

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

CUP: J94F04000020001

U.O. AMBIENTE, ARCHITETTURA E ARCHEOLOGIA

PROGETTO DEFINITIVO

ASSE FERROVIARIO MONACO - VERONA

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

LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

RELAZIONE GENERALE

SCALA:

-

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


IBL1 10 D 22 RG CA0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione definitiva per CdS	T. Mazza	Aprile 2013		Aprile 2013		Aprile 2013		2013

File: IBL110D22RGCA0000001A revisioni

n. Elab.:



 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

INDICE

PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE		7
1	PREMESSA	8
1.1	STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE	8
1.2	SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE.....	9
1.3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	10
1.3.1	Normative provinciali	12
2	INQUADRAMENTO GENERALE.....	13
2.1	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	13
2.1.1	Descrizione del tracciato in progetto.....	13
2.1.2	Descrizione delle opere in sotterraneo.....	13
2.1.3	Metodologia di scavo.....	21
2.1.4	Viadotto sull'Isarco.....	25
2.2	ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE	27
2.2.1	Aree di cantiere	28
2.2.2	Viabilità.....	31
2.2.3	Macchinari utilizzati durante i lavori	32
2.2.4	Raccolta e smaltimento delle acque nei cantieri	34
2.2.5	Approvvigionamento energetico.....	35
3	IDENTIFICAZIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI	36
PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI		37
4	MATERIE PRIME	38
4.1	DESCRIZIONE	38
4.1.1	Materiali impiegati per la costruzione dell'opera.....	38
4.2	VALUTAZIONE.....	39
4.2.1	Impatto legislativo.....	39
4.2.2	Impatto ambientale	39
4.2.3	Percezione delle parti interessate	40
5	ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	41
5.1	DESCRIZIONE	41
5.1.1	Inquadramento idrologico ed idrogeologico	41
5.1.2	Stato attuale della componente	47
5.1.3	Descrizione degli impatti potenziali	53
5.2	VALUTAZIONE.....	57
5.2.1	Impatto legislativo.....	57
5.2.2	Impatto ambientale	57
5.2.3	Percezione delle parti interessate	57
6	EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	58
6.1	DESCRIZIONE	58
6.2	INQUADRAMENTO NORMATIVO E LIMITI DI LEGGE	59
6.3	OROGRAFIA E METEOROLOGIA	62
6.3.1	Orografia	62

6.3.2	Meteorologia.....	63
6.4	STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA ANNO 2009.....	64
6.5	METEOROLOGIA E CARATTERISTICHE DIFFUSIVE DELL'ATMOSFERA INTORNO ALL'AREA D'INTERVENTO.....	76
6.6	MODELLO DI CALCOLO.....	83
6.6.1	Il codice CALPUFF.....	83
6.6.2	CALMET.....	85
6.6.3	CALPOST.....	87
6.7	DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI.....	88
6.8	INQUINANTI CONSIDERATI NELL'ANALISI MODELLISTICA.....	89
6.9	MECCANISMI DI FORMAZIONE DELL'NO ₂	90
6.10	IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE.....	92
6.11	DEFINIZIONE DEGLI SCENARI DI SIMULAZIONE.....	95
6.12	STIMA DEI FATTORI DI EMISSIONE.....	99
6.12.1	PavedRoads – Mezzi in transito su strade pavimentate.....	101
6.12.2	UnpavedRoads - Mezzi in transito su strade non pavimentate.....	103
6.12.3	Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, carico e scarico.....	104
6.12.4	Erosione delle aree di stoccaggio.....	105
6.12.5	Attività di escavazione.....	106
6.12.6	Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera.....	107
6.13	METODOLOGIA DI MODELLAZIONE DELLA DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA.....	110
6.13.1	Dominio di calcolo e schema di modellazione.....	110
6.13.2	Orografia.....	112
6.13.3	Dati meteo.....	112
6.13.4	Parametri di calcolo.....	112
6.13.5	Definizione delle sorgenti e ipotesi di lavoro.....	112
6.14	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULLA COMPONENTE ATMOSFERA E STIMA DELLE CONCENTRAZIONI INQUINANTI AL SUOLO.....	118
6.14.1	Impatto legislativo.....	118
6.14.2	Impatto ambientale.....	118
6.14.3	Confronto tra stima dell'impatto e situazione ante - operam.....	124
6.14.4	Percezione delle parti interessate.....	128
7	RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA.....	129
7.1	DESCRIZIONE.....	129
7.1.1	Materiali di risulta prodotti in fase di costruzione.....	129
7.2	VALUTAZIONE.....	132
7.2.1	Impatto legislativo.....	132
7.2.2	Impatto ambientale.....	132
7.2.3	Percezione delle parti interessate.....	137
8	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	138
8.1	DESCRIZIONE.....	138
8.1.1	Inquadramento geologico.....	138
8.1.2	Inquadramento geomorfologico.....	146
8.1.3	Caratteristiche geotecniche degli ammassi rocciosi.....	148
8.1.4	Uso del suolo.....	150
8.1.5	Censimento dei siti inquinati.....	158

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
		IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A

8.1.6	Caratteristiche ambientali del suolo	165
8.1.7	Descrizione degli impatti potenziali	169
8.2	VALUTAZIONE.....	171
8.2.1	Impatto legislativo	171
8.2.2	Impatto ambientale	171
8.2.3	Percezione delle parti interessate	172
9	RUMORE	173
9.1	DESCRIZIONE	173
9.1.1	Inquadramento territoriale.....	173
9.1.2	Descrizione degli impatti potenziali	173
9.2	VALUTAZIONE.....	210
9.2.1	Impatto legislativo	210
9.2.2	Impatto ambientale	210
9.2.3	Percezione delle parti interessate	211
10	VIBRAZIONI.....	211
10.1	DESCRIZIONE	211
10.1.1	Effetti delle vibrazioni sulle persone.....	211
10.1.2	VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	212
11	SOSTANZE PERICOLOSE	217
11.1	DESCRIZIONE	217
11.2	VALUTAZIONE.....	217
11.2.1	Impatto legislativo	217
11.2.2	Impatto ambientale	217
11.2.3	Percezione delle parti interessate	218
12	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI E AREE PROTETTE	218
12.1	DESCRIZIONE	218
12.1.1	Stato attuale della componente	218
12.1.2	Descrizione degli impatti potenziali	225
12.2	VALUTAZIONE.....	228
12.2.1	Impatto legislativo	228
12.2.2	Impatto ambientale	228
12.2.3	Percezione delle parti interessate	229
13	ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI	229
PARTE C – PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE		231
14	PREMESSA	232
15	ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	232
15.1	OPERAZIONI DI CASSERATURA E GETTO	232
15.2	IMPERMEABILIZZAZIONE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO	233
15.3	LAVORI DI MOVIMENTO TERRA.....	234
15.4	TRASPORTO DEL CALCESTRUZZO	235
15.5	UTILIZZO DI SOSTANZE CHIMICHE.....	236
15.6	MODALITÀ DI STOCCAGGIO DELLE SOSTANZE PERICOLOSE.....	238
15.7	DRENAGGIO DELLE ACQUE E TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE..	238

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	Relazione Generale	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A

15.8	MANUTENZIONE DEI MACCHINARI DI CANTIERE	238
15.9	CONTROLLO DEGLI INCIDENTI IN SITO E PROCEDURE D'EMERGENZA.....	239
15.10	PIANO D'INTERVENTO PER EMERGENZE D'INQUINAMENTO.....	239
16	EMISSIONI IN ATMOSFERA	240
16.1	INTERVENTI DI MITIGAZIONE DIRETTI	240
16.1.1	Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi	241
16.1.2	Bagnatura delle piste e delle aree di cantiere	241
16.1.3	Spazzolatura della viabilità	243
16.1.4	Barriere antipolvere in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di lavorazione e stoccaggio terre di scavo	243
16.2	MISURE DI OTTIMIZZAZIONE PER L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO A CARICO DELL'APPALTATORE.....	245
16.2.1	Processi di lavoro meccanici.....	245
16.2.2	Processi di lavoro termici e chimici	247
17	RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA.....	248
17.1	INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	248
17.2	PROCEDURE OPERATIVE	249
17.2.1	Gestione dei materiali di risulta.....	249
18	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	254
18.1	INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	254
18.2	PROCEDURE OPERATIVE	254
18.2.1	Procedure generali di gestione e stoccaggio delle sostanze inquinanti.....	254
18.2.2	Prescrizioni per la prevenzione dello sversamento di oli e idrocarburi	255
18.2.3	Prescrizioni per la gestione dei prodotti di natura cementizia.....	257
18.2.4	Ripristino dei suoli occupati dalle aree di cantiere allo stato ante operam.....	258
19	RUMORE	262
19.1	INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	262
19.2	PROCEDURE OPERATIVE	265
19.2.1	Prescrizioni generali per il contenimento del rumore.....	265
20	VIBRAZIONI.....	267
20.1	INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	267
20.2	CRITERI OPERATIVI E INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	267
21	SOSTANZE PERICOLOSE.....	268
21.1	INTERVENTI DI MITIGAZIONE.....	268
21.2	PROCEDURE OPERATIVE	268
21.2.1	Procedure di emergenza per sversamenti accidentali.....	268
21.2.2	Procedure generali di gestione e stoccaggio delle sostanze pericolose	269
21.2.3	Procedure per i serbatoi di carburante e per il rifornimento dei mezzi di cantiere.....	271
22	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI E AREE PROTETTE.....	272
22.1	INTERVENTI DI MITIGAZIONE DA ADOTTARE IN CORSO D'OPERA.....	272
22.2	INTERVENTI DI RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE	273

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – Quadro Normativo per la progettazione ambientale e archeologica delle infrastrutture ferroviarie (Italferr, Ottobre 2010)

DOCUMENTI CORRELATI

IBL110D22PZCA0000001_6 Planimetrie individuazione bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni

IBL110D22PZCA0000001 Tipologico barriere antirumore di cantiere

IBL110D22PZCA0000002 Tipologico barriere antipolvere di cantiere

IBL110D22STCA0000001 Computo metrico estimativo



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

**PROGETTO AMBIENTALE
DELLA CANTIERIZZAZIONE**

RelazioneGenerale

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	7di 273

PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto l'individuazione degli aspetti ambientali significativi, la definizione delle misure di mitigazione e delle procedure operative per contenere gli impatti ambientali relativi ai lavori di "Asse ferroviario Monaco – Verona, Accesso Sud alla Galleria di Base del Brennero, Quadruplicamento della Linea Fortezza – Verona, Lotto 1 Fortezza – Ponte Gardena".

Il presente documento rappresenta pertanto l'Analisi Ambientale del Progetto di Cantierizzazione degli interventi in oggetto, volto alla risoluzione delle principali interferenze con le viabilità, i corsi d'acqua ed i vincoli di natura ambientale e residenziale.

Il punto di partenza per l'effettuazione dell'analisi è costituito dai dati previsti nel sistema di cantierizzazione delle opere in esame, con particolare riferimento all'individuazione delle aree di cantiere, delle lavorazioni condotte al loro interno, delle tipologie di macchinari coinvolti, della viabilità interna e della viabilità pubblica impegnata, nonché dei quantitativi di materiali movimentati per la realizzazione delle opere.


1.1 STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Il presente elaborato denominato "Relazione Generale" si compone delle seguenti parti:

- Parte A, la presente, con una descrizione generale delle opere e del sistema di cantierizzazione;
- Parte B, contenente l'identificazione, la descrizione e la valutazione di significatività delle problematiche ambientali dirette ed indirette che si possono generare in fase di costruzione delle opere;
- Parte C, contenente l'illustrazione degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti.

Ad esso sono inoltre allegatei seguenti elaborati grafici:

- IBL110D22PZCA000000N Planimetrie individuazione bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni;
- IBL110D22PZCA0000001 Tipologico barriere antirumore di cantiere

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	9di 273	

- IBL110D22PZCA0000002 Tipologico barriere antipolvere di cantiere

1.2 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

Per l'appalto in esame rientra tra gli oneri dell'Appaltatore l'implementazione di un Sistema di Gestione Ambientale delle attività di cantiere esteso a tutti i siti in cui si svolgono attività produttive, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento, strutturato secondo i requisiti della norma UNI EN ISO 14001 (o Regolamento CE 761/2001).

Il Sistema di Gestione Ambientale prevede in particolare la redazione di un documento di Analisi Ambientale Iniziale, contenente l'analisi dei dati qualitativi e quantitativi dell'impianto di cantiere, dei siti e delle attività di cantiere, allo scopo di stabilire le correlazioni tra attività, aspetti ambientali ed impatti. Tale analisi dovrà esplicitare il processo:

Opera/Parte d'Opera → Lavorazioni → Strumenti ed Attrezzature utilizzati – Materiali impiegati → Aspetti Ambientali → Impatti → Mitigazioni/Prescrizioni/Adempimenti legislativi.

Il predetto documento costituisce quindi un approfondimento del presente, redatto direttamente dall'Appaltatore.

Relativamente al controllo operativo dei cantieri il Sistema di Gestione Ambientale prevede la messa a punto di apposite procedure per:

- caratterizzazione e gestione dei rifiuti e dei materiali di risulta;
- contenimento delle emissioni di polveri e sostanze chimiche nell'atmosfera;
- contenimento delle emissioni acustiche;
- gestione delle sostanze pericolose;
- gestione scarichi idrici;
- protezione del suolo da contaminazioni e bonifica dei siti contaminati;
- gestione dei flussi dei mezzi di cantiere sulla rete stradale pubblica;
- individuazione e risposta a potenziali incidenti e situazioni di emergenza per prevenire ed attenuare l'impatto ambientale che ne può conseguire.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Tali procedure dovranno essere redatte recependo tutte le indicazioni contenute nel presente elaborato, eventuali prescrizioni degli enti competenti in materia di tutela ambientale nonché le eventuali sopraggiunte normative.

Un ulteriore elemento che è qui utile richiamare del Sistema di Gestione Ambientale è il Piano di Controllo e di Misurazione Ambientale: si tratta del documento che pianifica i controlli ambientali da effettuarsi nel corso delle attività di cantiere, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento.

Tale piano implementerà le attività di controllo previste nel presente Progetto Ambientale della Cantierizzazione e da eventuali altre prescrizioni contrattuali.

1.3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Il Progetto Ambientale della Cantierizzazione è stato redatto in conformità alle principali normative nazionali applicabili alle finalità del presente studio, sulla base di quanto riportato nel documento redatto da Italferr in data 20/10/2010 “Quadro Normativo per la progettazione ambientale e archeologica delle infrastrutture ferroviarie”, che raccoglie le principali norme ambientali applicabili alle attività di progettazione, monitoraggio ambientale, realizzazione e collaudo delle opere infrastrutturali (cfr. Allegato 1).

Ad integrazione del suddetto documento, si riporta di seguito l’elenco delle ultime disposizioni normative sopraggiunte nel corso del periodo 2010-2013 e aggiornate alla data di redazione del presente documento:

- **Decreto Ministeriale 10 agosto 2012, n. 161** “Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo”
- **Legge 4 aprile 2012, n. 35** recante “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, recante disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo” (cd. “Semplificazioni”)
- **Legge 24 marzo 2012, n. 28** “Conversione, con modificazioni, del D.L. 25 gennaio 2012, n. 2, recante Misure straordinarie e urgenti in materia di ambiente”
- **D.L. 25 gennaio 2012, n. 2** “Misure straordinarie e urgenti in materia ambientale”
- **D.L. 24 gennaio 2012, n. 1** “Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività”

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>11 di 273</p>

- **Legge 22 dicembre 2011, n. 214** “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 6 dicembre 2011, n. 201, recante disposizioni urgenti per la crescita, l'equità e il consolidamento dei conti pubblici (cd. "Salva Italia")
- **Decreti Ministeriali 14 marzo 2011** - Quarto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina/mediterranea/continentale in Italia ai sensi della direttiva 92/43/CEE
- **Decreto Ministeriale 22 dicembre 2010** "Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti”;
- **Decreto Legislativo n° 121 del 07 luglio 2011** “Attuazione della direttiva 2008/99/CE sulla tutela penale dell'ambiente, nonché della direttiva 2009/123/CE che modifica la direttiva 2005/35/CE relativa all'inquinamento provocato dalle navi e all'introduzione di sanzioni per violazioni”
- **Legge 106/2010** “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 13 maggio 2011, n. 70 Semestre Europeo - Prime disposizioni urgenti per l'economia”
- **DM 18 febbraio 2011 n. 52**“Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti”
- **Decreto Legislativo 10 dicembre 2010, n.219** “Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque”;
- **Decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205** “Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive”;
- **Decreto Ministeriale 27 settembre 2010** “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005”;

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

- **Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n.128** "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69";
- **Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207** "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".

1.3.1 Normative provinciali

Le principali norme che regolano le suddette attività a livello provinciale nella Provincia autonoma di Bolzano sono le seguenti:

- **Deliberazione della Giunta Provinciale n. 189 del 26 gennaio 2009** - Disciplina terre e rocce.
- **Legge Provinciale n. 4 del 26 maggio 2006** – Disciplina del settore rifiuti
- **Decreto del Presidente della Provincia 6 giugno 2005, n. 24** – Regolamento di esecuzione alla legge provinciale sulle cave e torbiere.
- **Deliberazione della Giunta Provinciale n. 1072 del 04 aprile 2005** (Risanamenti)
- **Legge provinciale 19 maggio 2003, n. 7** – Disciplina delle cave e delle torbiere.

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

Per semplicità di lettura nel presente documento si riportano i riferimenti normativi nazionali vigenti delle componenti più significative.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

2 INQUADRAMENTO GENERALE

2.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1.1 Descrizione del tracciato in progetto

L'insieme dei lavori di realizzazione dell'“Asse ferroviario Monaco – Verona, Accesso Sud alla Galleria di Base del Brennero, Quadruplicamento della Linea Fortezza – Verona, Lotto 1 Fortezza – Ponte Gardena” ricade interamente nella Provincia Autonoma di Bolzano, attraversando 8 comuni; il ramo principale si sviluppa per circa 22,5 km e presenta delle interconnessioni alla linea esistente nell'ambito degli impianti di Fortezza (a nord) e di Ponte Gardena (a sud): si sviluppa quasi interamente in sotterraneo, per mezzo di due gallerie naturali denominate Scaleres, di 15,4 km circa, e Gardena, di 6,3 km circa, intervallate da un breve tratto allo scoperto in attraversamento della Valle dell'Isarco il cui viadotto costituisce l'opera di maggiore significatività architettonica dell'intero progetto.

2.1.2 Descrizione delle opere in sotterraneo

Il presente progetto comprende le seguenti opere principali:

- GN01 - Galleria di linea Scaleres, a doppia canna a singolo binario, di ca. 15,4 km per ciascuna canna, con i relativi portali e gallerie artificiali.
- GN02 - Galleria di linea Gardena, a doppia canna a singolo binario, di ca. 6,3 km per il B.P. e 5,8 km per il B.D. con i relativi portali e gallerie artificiali;
- GN03 - Finestra di Aica-Varna e Forch di ca. 1,5 km,
- GN04 - Finestra Albes di ca. 0,7 km
- GN05 - Finestra di Chiusa di ca. 1,8 km.

Le finestre sono previste come attacchi intermedi per la costruzione delle opere, mentre in fase di esercizio svolgono le funzioni di manutenzione e soccorso.

- GN06 - Gallerie di interconnessione di Fortezza, a singolo binario, di ca. 2,25 km per il B.P. e 2,4 km per il B.D. con i relativi portali e gallerie artificiali;
- GN07 - Gallerie di interconnessione di Ponte Gardena, a singolo binario, di ca. 2,35 km per il B.P. e 3,2 km per il B.D. con il relativo portale e galleria artificiale.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA							
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. REV. 001 A

Nella seguente figura è riportato lo schematico del sistema gallerie che caratterizzano il lotto 1.

SCHEMATICO GALLERIE LOTTO 1

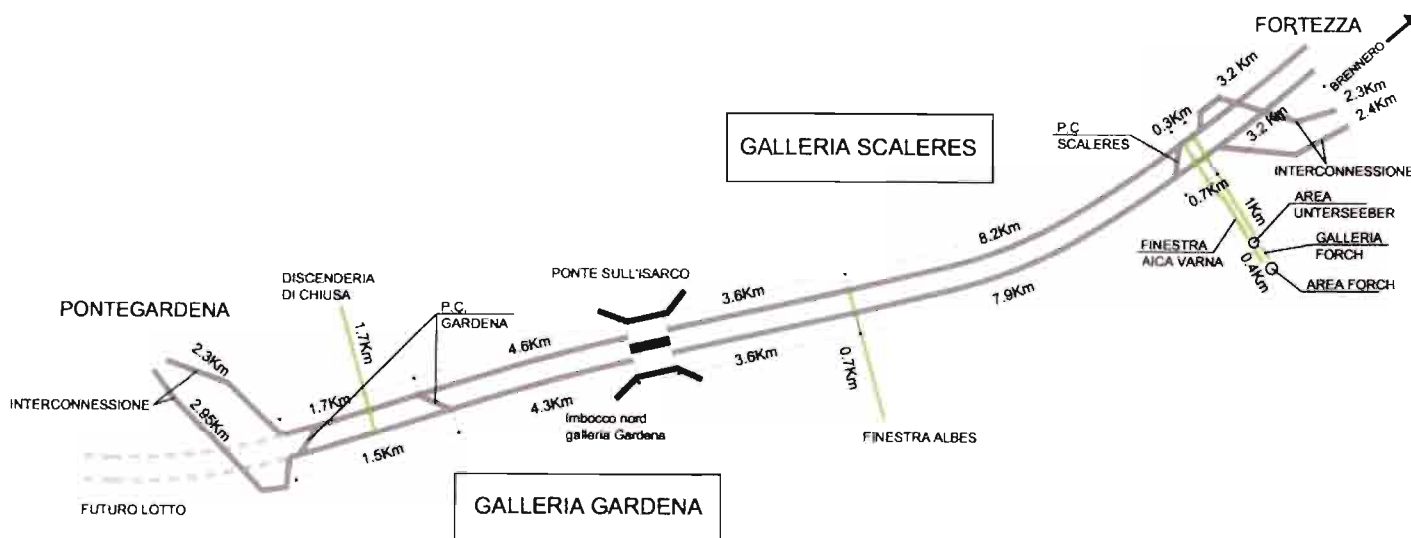


Figura 2-1 – Schematico del sistema di gallerie del Lotto 1

La sezione tipo delle gallerie di interconnessione è conforme alla galleria di linea e risponde alle stesse specifiche di base.

Lo sviluppo complessivo di tutte le opere sotterranee del Lotto 1, contando anche i cunicoli trasversali di collegamento e le altre opere funzionali al sistema (locali tecnici) è di ca. 62 km.

2.1.2.1 La galleria naturale di linea Scaleres

La galleria Scaleres è costituita da un sistema a doppia canna con singolo binario con interasse di 40 m ed è provvista di cunicoli trasversali di sicurezza con passo di 500 m (al massimo). Questa prima opera sviluppa complessivamente 15395 m circa (rif. binario pari - km 0+487,75 portale Nord/km15+883 portale Sud) suddivisi in 15350 di galleria naturale e 45 m circa di tratte in artificiale così ripartite: l'imbocco nord (lato Fortezza) ha un'estesa di 38 m circa (progr. 0+487,75/525,75) mentre quello lato a sud (lato ponte Isarco) ha un'estesa di 7 m circa (progr. 15+876/883). La galleria verrà realizzata in parte con il metodo tradizionale (7287 m circa per il B.P. e 7586 m ca. per il B.D.) ed in parte con il metodo meccanizzato (8063 m ca. per il B.P., 7721 m ca. per il B.D.). Dal punto di vista altimetrico il tracciato della

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

galleria è caratterizzato da una livelletta monopendente (pendenza del 12,50‰ circa) in discesa verso le progressive crescenti. La galleria Scaleres presenta la copertura massima di 800 m circa intorno alla progressiva km 7+200.

2.1.2.2 Le gallerie naturali di interconnessione di Fortezza

Le gallerie di interconnessione di Fortezza (collocate nella parte Nord della galleria Scaleres) si diramano in direzione nord-ovest dalle gallerie di linea, attraverso dei cameroni di diramazione, ed escono in superficie in prossimità del tracciato della linea esistente.

L'interconnessione pari passa al di sopra delle gallerie di linea con una differenza di quota tra i rispettivi piano ferro di circa 12 m.

Al fine di rispettare la normativa europea STI per la Sicurezza nelle gallerie ferroviarie è prevista la realizzazione di by-pass pedonali di collegamento tra le due gallerie di interconnessione, con passo pari a 500 m al massimo, di lunghezza variabile in relazione alla distanza tra le due canne ed aventi le dimensioni interne rispondenti ai requisiti della STI/SRT 2008.

La galleria di interconnessione pari si sviluppa per 70 m circa in artificiale (prog. 0+250/320) e per 2.197 metri circa in naturale sino al camerone di interconnessione e presenta una copertura massima di 790 m. La galleria di interconnessione dispari si sviluppa per circa 62 m in artificiale (prog. 0+153/215) e per circa 2.337 m in naturale sino al camerone di interconnessione e presenta una copertura massima di 490 m circa. Entrambe le gallerie sono previste scavate col metodo tradizionale.

I due cameroni di interconnessione presentano uno sviluppo rispettivamente di 241 m quello del B.P. e 243 m quello del B.D. e prevedono ampie sezioni a doppio binario con interasse variabile.

2.1.2.3 Il posto di comunicazione semplice dispari/pari di Scaleres

Lungo il tracciato è presente un posto di comunicazione semplice dispari/pari che consente il collegamento tra le due canne di linea per il passaggio dei treni nella canna attigua in caso di interruzione di un tratto del tracciato in seguito a lavori di manutenzione o altre cause. La comunicazione ha inizio nella canna dispari al km 4+405 circa e termina nella canna pari al

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

km 3+394 circa, a valle della camera di innesto della finestra Aica-Varna sud con le gallerie di linea.

Il posto di comunicazione è composto da due cameroni di diramazione, uno per ciascuna canna, collegati tra loro da una galleria a semplice binario della lunghezza di 118 m circa. La galleria di comunicazione presenta una sezione tipo più ampia rispetto a quella della galleria di linea per consentire la traslazione di una delle due TBM che realizzeranno il tratto di galleria in scavo meccanizzato. Entrambi i cameroni di diramazione presentano uno sviluppo di 211 m circa con ampie sezioni a doppio binario con interasse variabile. Le dimensioni geometriche dei cameroni sono state concepite per consentire il montaggio e la traslazione delle TBM: in particolare il camerone del B.P. presenta la sezione più ampia, denominata G, per consentire il montaggio delle due TBM; il camerone del B.D., invece, ha dimensioni tali da consentire la traslazione della TBM e del relativo back-up sino alla camera di lancio.

Il posto di comunicazione Scaleres segna il punto di confine a Nord tra lo scavo meccanizzato e lo scavo tradizionale della galleria Scaleres.


Per garantire la corretta ventilazione e per evitare la circolazione di aria viziata in caso di incendio, la galleria di comunicazione dispari/pari viene dotata di compartimentazione antincendio.

2.1.2.4 Le finestre di Aica-Varna Nord e Sud e le gallerie di smarino di Forch

Per realizzare la porzione della galleria Scaleres compresa tra gli imbocchi Nord e la zona di innesto della finestra di Albes, sono state previste due finestre costruttive affiancate, denominate Aica-Varna Nord ed Aica-Varna Sud. Tali opere collegano l'area di Unterseeber ad est dell'Autostrada A22, dove sono ubicati i due imbocchi, con la galleria di linea. Le gallerie sottopassano in naturale prima l'autostrada e poi la ferrovia del Brennero con pendenza a salire del 7% circa.

Esigenze di organizzazione logistica e di sicurezza di cantiere, volte a tenere separati i flussi di traffico da e per i fronti dei tratti di galleria realizzati rispettivamente in scavo meccanizzato e tradizionale, hanno portato a definire la soluzione che prevede due finestre costruttive, con differente sezione di intradosso in relazione alle specifiche funzioni logistiche cui ciascuna galleria è stata adibita.

La finestra Aica-Varna Nord di lunghezza pari a ca. 1000 m è adibita alla costruzione in scavo tradizionale del tratto di gallerie verso Nord, compreso dall'innesto della finestra con le

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 17di 273

due canne di linea sino a Fortezza. Tale tratto comprende quindi i due cameroni, le due gallerie di interconnessione e le due gallerie di linea.

La finestra Aica-Varna Sud, di lunghezza pari a ca. 1020 m, è invece adibita alla costruzione del tratto verso Sud, compreso dall'innesto della finestra con le due canne di linea sino alla zona di innesto con la finestra di Albes. Comprende quindi il posto di comunicazione (scavo tradizionale) e le gallerie di linea in scavo meccanizzato. Le dimensioni di questa finestra sono più ampie dell'altra poiché devono consentire il trasporto con mezzi speciali degli elementi più grandi della TBM (cuscinetto principale, testa fresante, carri del back-up etc.).

Nelle zone di innesto delle due finestre con le canne di linea la sezione trasversale è ampliata per ragioni logistiche di cantiere. In fase di esercizio alla zona di innesto della finestra Aica-Varna Sud viene attribuita la funzione di cunicolo trasversale di sicurezza. Le finestre sono collegate tra loro con due passaggi intermedi, uno pedonale e l'altro carrabile.

In fase di esercizio la finestra Aica-Varna-Sud svolgerà la funzione di galleria di soccorso e di manutenzione. La finestra sarà utilizzata per lo smaltimento a gravità, tramite due condotte separate, delle eventuali acque di infiltrazione e di piattaforma proveniente dal tratto di galleria Scaleres compreso tra la finestra e Fortezza. L'acqua di infiltrazione proseguirà poi con una condotta nel ricettore finale (fiume Isarco) attraverso la galleria di smarinoForch sud, l'acqua di piattaforma invece verrà recapitata in una vasca interrata di 300 m³ circa situata in prossimità del portale a Unterseeber, dove verrà pompata e allontanata con mezzi di trasporto speciali.

Per la finestra Aica-Varna Nord invece non è previsto alcun utilizzo in fase di esercizio, salvo il tratto finale che si innesta nella galleria di linea che verrà adibito a locale tecnico. Si prevede pertanto che a fine lavori il portale di questa galleria, a Unterseeber, verrà chiuso.

Le due gallerie di smarino, denominate Forch Nord e Forch Sud, entrambe di lunghezza di ca. 400 m costituiscono il prolungamento in asse delle due finestre Aica-Varna verso est, da cui sono separate dal tratto all'aperto dell'area Unterseeber, e verranno utilizzate per il trasporto del materiale proveniente dagli scavi della galleria Scaleres nel deposito di Forch. Tale deposito è raggiungibile da Unterseeber anche attraverso una strada di collegamento di cantiere e la viabilità ordinaria. Queste opere quindi sono parte integrante del sistema di gallerie in fase di costruzione.

Le due gallerie di smarino presentano una pendenza a salire da Forch verso Unterseeber dello 0,5% circa; entrambe sono composte da un tratto in naturale (216 m ca. Forch nord e

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

246 m ca. Forch sud) e da un tratto in artificiale (181m ca Forch nord e 151 m ca. Forch sud) che termina nell'area di Forch.

In fase di esercizio la galleria Forch-Sud sarà utilizzata per lo smaltimento a gravità, tramite una condotta interna, dell'eventuale acqua di infiltrazione proveniente dalla finestra Aica-Varna sud e dalla porzione di galleria Scaleres compreso tra la finestra e Fortezza. Dal portale ubicato nel deposito Forch l'acqua sarà recapitata nel fiume Isarco. A fine lavori i portali di questa galleria verranno chiusi con cancelli o portoni.

Per la galleria Forch-Nord non si prevede invece alcun utilizzo in fase di esercizio per cui a fine lavori verrà chiusa.

2.1.2.5 Finestra di Albes

La finestra di Albes si innesta nella galleria di linea alla progressiva circa km 12+229 B.D/12+180 B.P.. Presenta uno sviluppo di 672 m circa, con pendenza massima a salire del 12% circa. E' concepita in fase di cantiere per la realizzazione in scavo tradizionale del tratto di galleria di linea compreso tra l'innesto della finestra di Albes con le canne di linea e l'imbocco Sud, in prossimità del viadotto sull'Isarco. In fase di esercizio svolgerà la funzione di galleria di sicurezza e per attività di manutenzione. La finestra sarà utilizzata per lo smaltimento a gravità, tramite due condotte separate, delle eventuali acque di infiltrazione e di piattaforma proveniente dal tratto di galleria Scaleres compreso tra Aica e Albes. L'acqua di infiltrazione proseguirà poi con una condotta nel ricettore finale (fiume Isarco), l'acqua di piattaforma invece verrà recapitata in una vasca interrata di 300 m³ circa situata in prossimità del portale, dove verrà pompata e allontanata con mezzi di trasporto speciali.

2.1.2.6 La galleria naturale di linea Gardena

La galleria Gardena presenta la configurazione a doppia canna a singolo binario con interasse tra le canne pari a 40 m ed è provvista di cunicoli trasversali di sicurezza con passo di 500 m al massimo. Questa seconda galleria sviluppa complessivamente 6.355 m circa (rif. binario pari - progr. 16+113/22+468) suddivisi in 6.342 m di galleria naturale e in 12,50 m di galleria artificiale all'imbocco Nord in corrispondenza del ponte sull'Isarco. La progressiva 22+468,41 segna la fine del lotto costruttivo, da questo punto il collegamento in sotterraneo con la galleria Sciliar sarà oggetto di un futuro lotto.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	19di 273

La galleria verrà realizzata con il metodo tradizionale, dal punto di vista altimetrico il tracciato della galleria è caratterizzato da una livelletta monopendente (pendenza del 12,50‰ circa) in discesa verso le progressive crescenti. La galleria Gardena presenta la copertura massima di 600 m circa intorno ai km 18+900 e 21+100.

2.1.2.7 Il posto di comunicazione doppia di Chiusa

Lungo il tracciato sono presenti due posti di comunicazioni (P.C.) pari/dispari e dispari/pari posti rispettivamente a nord e a sud della camera di innesto della finestra di Chiusa con le gallerie di linea. Questa doppia comunicazione ha inizio al km 20+453 B.D. e termina al km 21+573 sempre sul B.D.. Ciascun P.C. è composto da due cameroni di deviazione, uno per ciascuna canna, collegati tra loro da una galleria a semplice binario della lunghezza di circa 118 m. Tali cameroni, che misurano lunghezze anche di oltre 200 m, prevedono sezioni a doppio binario con interasse variabile.

2.1.2.8 La finestra di Chiusa

Per la realizzazione di una porzione della galleria Gardena è prevista la finestra costruttiva di Chiusa (in realtà è una discenderia) che si innesta nelle gallerie di linea ai km 20+958 B.P./20+013 B.D. Nella zona di innesto la sezione trasversale è ampliata per ragioni logistiche di cantiere. La funzione di questa finestra, in fase costruttiva, è quella di realizzare il tratto di gallerie di linea compresa tra il posto di comunicazione a Nord della zona d'innesto e i due cameroni di interconnessione a sud. Per la realizzazione di tutte le sopracitate opere si farà ricorso al metodo di scavo in tradizionale. La finestra ha uno sviluppo complessivo di 1.790 m circa ripartiti in 22 m di galleria artificiale e 1.767 m di galleria naturale con pendenza massima a scendere di circa il 6%.

2.1.2.9 Le gallerie naturali di interconnessione di Ponte Gardena

Le interconnessioni si diramano in direzione Sud-Ovest dalle gallerie di linea tramite cameroni di diramazione ed escono in superficie in prossimità della stazione di Ponte Gardena.

I due cameroni di interconnessione presentano uno sviluppo rispettivamente di 243 m per il B.P. e 239 m per il B.D. e prevedono ampie sezioni a doppio binario con interasse variabile.


 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

L'interconnessione dispari passa sopra al tracciato del futuro collegamento sotterraneo tra le gallerie AC con una differenza di quota tra i p.f. di circa 13 m. La pendenza massima non supera il valore del 12,00‰.

Proseguendo verso sud il tracciato sottopassa il rilevato dell'autostrada del Brennero, posto a ridosso della spalla sud del viadotto "Belprato", con copertura di 15 m ca. rispetto al piano di rotolamento stradale ed esce allo scoperto al km 3+214 circa a sud della stazione di Ponte Gardena. La galleria di interconnessione binario dispari pertanto si sviluppa per circa 2.947 m in naturale e per circa 28 m in artificiale con copertura massima di circa 800 m intorno al km 0+800.

La galleria di interconnessione pari si sviluppa in naturale per ca. 2.115 m e poi in artificiale per 223 m circa sbucando a nord della stazione di Ponte Gardena. La galleria artificiale è oggetto della progettazione definitiva dei lavori relativi al Sub Lotto Funzionale Fortezza-Ponte Gardena. Il tracciato sottopassa al km 2+125 circa la pila 13 del viadotto Belprato ad una distanza di ca. 11 m, misurata tra l'estradosso della galleria e il piano di fondazione. La copertura massima raggiunge circa 580 m intorno al km 0+500. Lo sbocco all'aperto del tracciato della canna pari richiede una deviazione provvisoria della linea storica per sottopassare l'attuale linea del Brennero, già prevista nell'ambito dei lavori relativi al Sub Lotto Funzionale Fortezza-Ponte Gardena.

Dal punto di vista altimetrico occorre sottolineare che l'interconnessione pari manifesta la presenza di una "corda molle" al km 2+368 circa in corrispondenza della GA (oggetto della progettazione definitiva dei lavori relativi al Sub Lotto Funzionale Fortezza-Ponte Gardena) dove è previsto un doppio sistema di smaltimento forzato per le eventuali acque di infiltrazione e per le acque di piattaforma e liquidi pericolosi. La pendenza massima non supera il valore del 12,00‰. Nella galleria artificiale è previsto anche un'uscita di emergenza. Al fine di rispettare la normativa europea STI, per la Sicurezza nelle gallerie ferroviarie, è prevista la realizzazione di by-pass pedonali di collegamento tra le due gallerie di interconnessione con passo pari a 500 metri al massimo, di lunghezza variabile in relazione alla distanza tra le due canne ed aventi le dimensioni interne rispondenti ai requisiti della STI/SRT 2008.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

2.1.3 Metodologia di scavo

La scelta dei metodi di scavo più appropriati per la realizzazione delle gallerie naturali Scaleres e Gardena deriva in primo luogo dall'analisi del tracciato plano-altimetrico, dall'inquadramento geologico-idrogeologico, dalla previsione della risposta deformativa allo scavo (determinazione della categoria di comportamento) e dalla configurazione delle gallerie (singolo binario a doppia canna).


I principali criteri considerati sono:

- esigenza di operare nelle migliori condizioni di sicurezza, sia in fase realizzativa (per l'ambiente e per gli addetti ai lavori), sia in fase di esercizio;
- superamento di zone potenzialmente critiche dal punto di vista geologico ed idrogeologico (fasce tettonizzate);
- contenimento del fronte di scavo per evitare possibili instabilità del fronte medesimo legate alle condizioni geotecniche ed idrogeologiche degli ammassi attraversati.

Oltre a questi criteri ne sono stati considerati altri, in particolare quelli programmatici dovuti alla necessità di evitare eventuali sfasamenti temporali tra la realizzazione del Lotto 1 e della galleria di Base, da cui consegue la definizione di un sistema logistico ed organizzativo adeguato e l'apertura di diversi fronti di scavo.

Ne deriva un compromesso che prevede sui tracciati delle gallerie di linea e di interconnessione l'utilizzo dello scavo tradizionale per ca. il 60% e dello scavo meccanizzato per ca. il 40% sebbene le caratteristiche degli ammassi rocciosi presenti lungo il tracciato consentirebbero un uso molto più esteso di sistemi meccanizzati di scavo.

Sulle planimetrie in scala 1:2000/5.000 e 1:25.000 allegate al progetto di cantierizzazione sono riportati i tratti scavati con metodo tradizionale e quelli con metodo meccanizzato (TBM).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Percentuale di utilizzo delle tipologie di scavo nelle gallerie di linea e di interconnessione

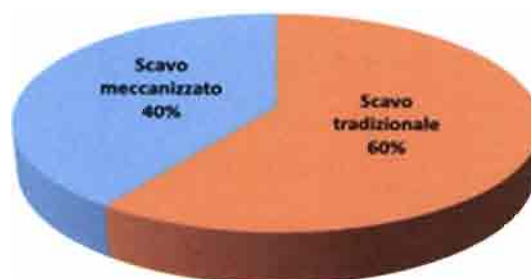


Figura 2-2: Tipologie di scavo utilizzate in percentuale

Nella galleria Scaleres l'ammasso roccioso è rappresentato prevalentemente da due principali litologie, i Graniti di Bressanone nella porzione Nord della galleria e le Filladi quarzifere di Bressanone su gran parte del resto del tracciato.

Nella galleria Gardena l'ammasso roccioso è prevalentemente costituito da una sola litologia: le Filladi quarzifere di Bressanone.


Entrambi gli ammassi rocciosi appaiono dotati generalmente di buone caratteristiche geotecniche, sebbene siano presenti zone di faglia, con distribuzione sia dispersa, che concentrata in alcune tratte, che impongono l'uso di particolari accorgimenti per il superamento delle stesse con le TBM.

Per le due gallerie in esame, comprese le gallerie di interconnessione, si prevede l'applicazione di sistemi di scavo in tradizionale e meccanizzato secondo la distribuzione di seguito definita per ciascuna galleria.

2.1.3.1 Metodi di scavo nella Galleria Scaleres

La galleria Scaleres prevede due finestre costruttive intermedie, la doppia finestra di Aica-Varna e la finestra di Albes realizzate con metodo di scavo tradizionale. Scopo di tali finestre è aumentare i fronti di scavo per contenere i tempi di costruzione del tunnel. In tal modo la galleria risulta suddivisa in tre tratte.

La prima si sviluppa tra il camerone P.C. Scaleres, incluso, sino ai portali nella zona di Fortezza, con estensione pari a circa 3,5 km B.P./3,7 km B.D. L'avanzamento è previsto in

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

scavo tradizionale. Lo scavo dal P.C. Scaleres sino ai cameroni di interconnessione si svolge nelle Filladi quarzifere di Bressanone, poi da qui sino ai portali Nord di Fortezza si svolge nei Graniti di Bressanone, dotati di buone caratteristiche geotecniche.

La seconda tratta si sviluppa immediatamente a valle del P.C. Scaleres sino alla finestra di Albes, per ca. 8 km: l'avanzamento è previsto in scavo meccanizzato nelle Filladi quarzifere di Bressanone.

La terza tratta si sviluppa dalla finestra di Albes sino all'imbocco sud per ca. 3,7 km, l'avanzamento è previsto in scavo tradizionale nelle Filladi quarzifere di Bressanone.

Nella prima tratta la presenza di cameroni di grande diametro a sezioni variabili impone logicamente l'uso dello scavo in tradizionale. Nella porzione successiva ai cameroni, sino ai portali Nord, le gallerie di linea e di interconnessione, viste le buone caratteristiche geotecniche dei graniti, potrebbero essere scavate con la TBM. La scelta di adottare invece il metodo di scavo in tradizionale deriva da esigenze programmatiche. Infatti, per come è strutturato il sistema organizzativo e logistico rappresentato dalla doppia finestra di Aica-Varna, è possibile realizzare la contemporaneità di quattro fronti di scavo in tradizionale verso nord, due per le gallerie di linea e due per le gallerie di interconnessione. Viceversa l'impiego dello scavo meccanizzato, previsto con una sola TBM per razionalità di costi, comporterebbe numerosi montaggi e smontaggi della macchina che penalizzerebbero i tempi complessivi di costruzione. E' quindi possibile affermare che dal punto di vista della tempistica appare più vantaggioso, in questa tratta, l'impiego dello scavo in tradizionale.

La seconda tratta presenta la maggiore estensione e pertanto, viste anche le caratteristiche geotecniche dell'ammasso attraversato, costituito in prevalenza da filladi quarzifere, è stato previsto l'impiego dello scavo meccanizzato, utilizzando per l'organizzazione logistica la finestra di Aica-Varna Sud.

Lo scavo potrebbe continuare con la TBM sino all'imbocco Sud, ma i tempi non sarebbero compatibili con la durata complessiva prevista per la galleria Scaleres. È stata pertanto prevista l'apertura di un fronte in scavo tradizionale verso sud a partire dall'innesto della finestra di Albes per la costruzione dell'ultima tratta di galleria, la cui realizzazione è in ombra rispetto allo scavo del resto della galleria.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>RelazioneGenerale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

2.1.3.2 Metodi di scavo nella Galleria Gardena


La galleria Gardena è stata prevista tutta in scavo tradizionale, le gallerie di interconnessione invece verranno realizzate in scavo meccanizzato al termine della costruzione della Gardena.

Nonostante le caratteristiche geotecniche degli ammassi rocciosi attraversati (prevalentemente da filladi quarzifere), si prestino ad essere scavate con TBM a piena sezione, l'impiego di questo sistema non appare vantaggioso in termini di organizzazione logistica e durata dei lavori per rispettare i tempi di costruzione previsti. Ipotizzando infatti di scavare con le TBM dall'imbocco Nord sino a Ponte Gardena, gli insufficienti spazi presenti ai portali non consentono il montaggio delle macchine, se non attraverso la realizzazione di due lunghi cameroni iniziali, e la corretta gestione dello scavo meccanizzato. Inoltre i cameroni dei P.C. di Chiusa e di interconnessione di Ponte Gardena, caratterizzati da ampie sezioni a geometria variabile, che comportano lunghe e complesse fasi realizzative, potrebbero essere realizzati solo dopo l'ultimazione delle gallerie. Tali fasi consistono nella demolizione per campioni del rivestimento prefabbricato della galleria, previo eventuali trattamenti di consolidamento dell'ammasso a tergo degli anelli, e nel successivo allargo del cavo con posa del rivestimento secondario e definitivo.

La finestra intermedia (discenderia di Chiusa), realizzata in scavo tradizionale, è prevista per aumentare i fronti di scavo e contenere i tempi di costruzione del tunnel.

La soluzione scelta, che prevede per la galleria Gardena tre fronti di avanzamento in tradizionale, uno dall'imbocco Nord a scendere e gli altri due a partire dall'innesto della discenderia di Chiusa con le gallerie di linea (uno a salire verso Nord e l'altro a scendere verso Sud sino ai cameroni di interconnessione compresi), consente di rispettare i tempi di realizzazione previsti nel programma lavori di P.P. 2003.

Per le gallerie di interconnessione, invece, è previsto l'impiego dello scavo meccanizzato a partire dai cameroni di interconnessione. Tale scelta deriva dalla necessità di sottopassare in sicurezza l'autostrada A22 (rilevato e fondazioni del viadotto Belprato), utilizzando una TBM con fronte in pressione. La realizzazione in serie delle due gallerie con una sola macchina non comporta svantaggi in termini di durata complessiva della costruzione del sistema galleria Gardena, che rimane in ombra rispetto ai tempi di costruzione della galleria Scaleres.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

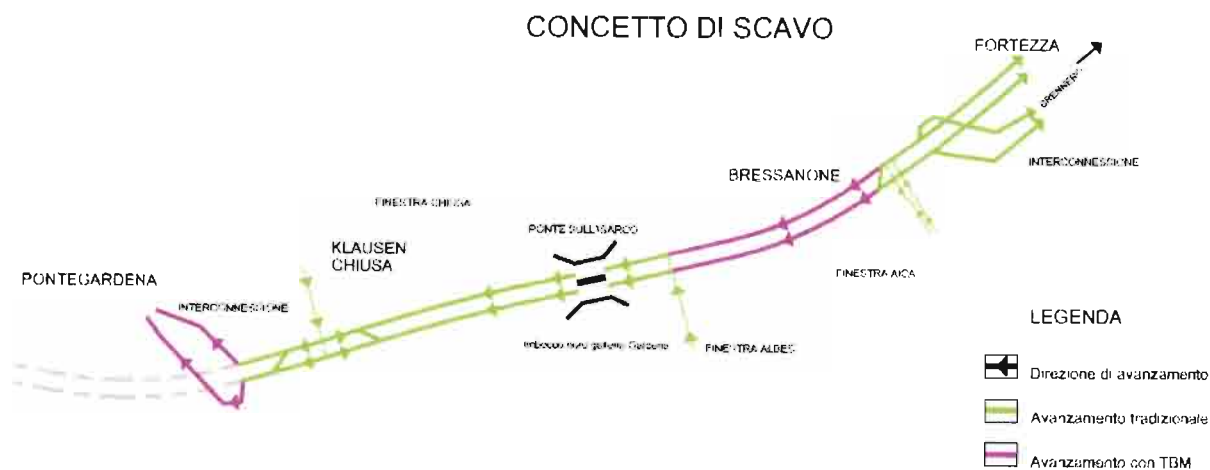


Figura 2-3: Schematico che illustra le modalità di scavo delle gallerie

2.1.4 Viadotto sull'Isarco

Nell'ambito dei lavori si è resa necessaria la realizzazione dei due viadotti sul fiume Isarco (binario pari e binario dispari) previsti fra le progressive:


- km 15+883.14 (BP - asse appoggi spalla lato imbocco galleria Scaleres Sud) e pk. km 16+104.04 (BP - asse appoggi spalla lato imbocco galleria Gardena Nord);
- km 15+895.93 (BD - asse appoggi spalla lato imbocco galleria Scaleres Sud) e pk. km 16+122.79 (BD - asse appoggi spalla lato imbocco galleria Gardena Nord).

Il viadotto si sviluppa su due campate contigue di grande luce per binario, atte a scavalcare rispettivamente sia il fiume Isarco sia l'Autostrada A22 del Brennero.

Per consentire l'integrazione del viadotto stesso con la viabilità esistente è stato necessario rilocalizzare più a monte lo svincolo tra la provinciale e la SS12.

Gli elementi metallici di cui sono composti gli impalcati sono prefabbricabili in stabilimento e solo assemblati in opera, in modo da minimizzare l'impatto con le viabilità sottostanti e con l'intero territorio in fase di montaggio e varo.

Tutti gli orizzontamenti presentano su entrambi i lati barriera antirumore realizzata con pannelli fonoassorbenti opachi in corrispondenza degli ingombri strutturali e trasparenti nella parte superiore libera. Le barriere sono sagomate opportunamente per conferire continuità e forma avvolgente a guscio agli impalcati ferroviari.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

La geometria delle pile prevede l'arretramento del tratto centrale rispetto ai laterali e la realizzazione pulvini rastremati al fusto. Le superfici a vista in calcestruzzo prevedono smussature in corrispondenza degli spigoli e matrici apposite nei casseri per conferire uniformità ai getti. Infine le pile stesse, su cui convergono anche gli appoggi degli archi, saranno fondate su fondazioni profonde a pozzo di dimensioni differenti a seconda della particolare condizione geolitologica su cui sono posizionate.

Le spalle, addossate alle pareti di imbocco e tutte le opere definitive di sistemazione dei versanti, quali paratie, berlinesi e muri di sostegno, saranno fondate su micropali, le superfici a vista saranno rivestite mediante pannelli in pietra locale.

Il viadotto sul BP presenta uno sviluppo complessivo asse spalla- asse spalla pari a 220.90m ed è costituito da un impalcato metallico a via inferiore a due travi a parete piena in acciaio, con vasca per contenere l'armamento in c.a., con funzione di barriera plastica per le vibrazioni ed il relativo rumore associato. Tale impalcato è stato previsto con quattro campate indipendenti (due campate di approccio in semplice appoggio e due centrali, continue su più appoggi, solidarizzate ad archi in acciaio).

Il viadotto sul BD presenta uno sviluppo complessivo asse spalla- asse spalla, pari a 250.76m ed è costituito da un impalcato metallico a via inferiore a due travi a parete piena in acciaio, analogo al viadotto BP. Tale impalcato è stato previsto con cinque campate appoggiate (due campate d'approccio e tre centrali).

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

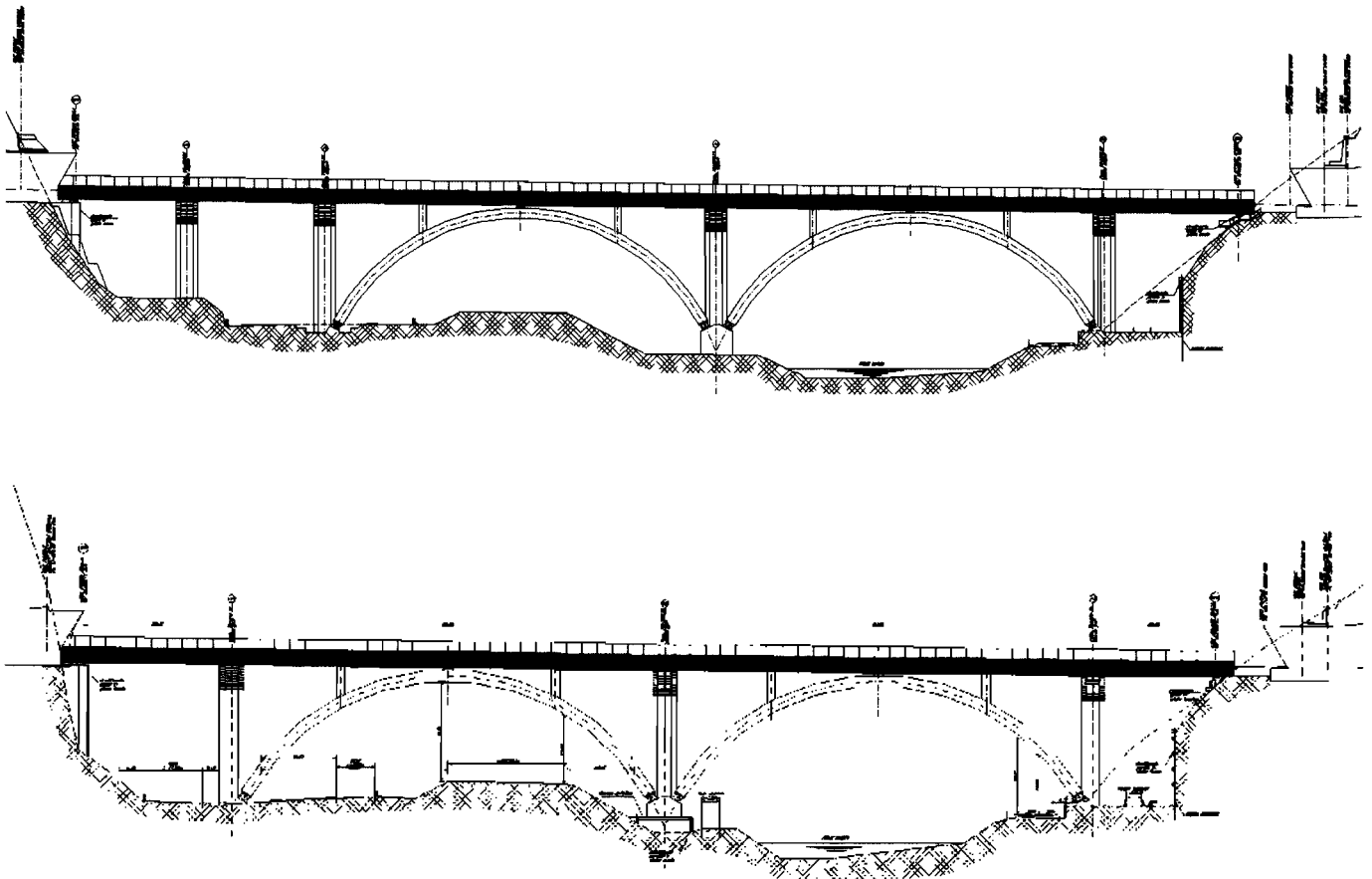


Figura 2-4: Prospetto Viadotto Binario Dispari (in alto) e Binario Pari (in basso)

2.2 ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

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:

- privilegiare l'impiego di aree dismesse e residuali;
- scegliere aree che consentano di contenere al minimo gli inevitabili impatti sulla popolazione e sul tessuto urbano, prediligendo aree lontane da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- necessità di limitare i tempi di realizzazione, al fine di ridurre le interferenze con l'esercizio delle infrastrutture sia stradali che ferroviarie ed i costi di realizzazione;

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

- necessità di limitare gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine agli svincoli degli assi viari principali, facilmente collegabili alla viabilità esistente, senza necessità di apertura di nuova viabilità;
- necessità di minimizzare il consumo di territorio e l'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.

Per l'esecuzione di tutte le opere in progetto è prevista l'installazione delle seguenti tipologie di cantieri:

- **Cantieri Base (C.B.):** sono aree con funzione logistica attrezzata per alloggiare le maestranze e gli impiegati che saranno impegnati nella realizzazione delle opere.
- **Cantieri Operativi (C.O.):** sono aree caratterizzate dalla presenza delle attrezzature/impianti necessarie allo svolgersi del lavoro.
- **Aree Tecniche (A.T.):** risultano essere quelle aree dedicate a "fornire supporto" ai cantieri operativi/industriali mediante le attrezzature e gli impianti non strettamente legati all'attività, come ad esempio l'impianto di frantumazione per la realizzazione degli aggregati dal materiale di risulta dagli scavi di galleria, ecc..
- **Aree di stoccaggio temporaneo (A.S.):** risultano essere tutte quelle aree dedicate al deposito delle terre/materiali di risulta delle lavorazioni per le relative caratterizzazioni ambientali e successivo accumulo in attesa di destinazione definitiva.
- **Aree di stoccaggio definitivo (A.S.D.):** risultano essere tutte quelle aree dedicate al deposito definitivo dei materiali di scavo in esubero.
- **Cantieri armamento (A.T.ARM):** si tratta di aree attrezzate e finalizzate alla realizzazione dell'armamento e dell'impiantistica tecnologica (IS, TLC, etc).

2.2.1 Aree di cantiere

Nella tabella seguente si sintetizzano le caratteristiche principali del sistema di cantierizzazione previsto.

Tabella2-1: Aree di cantiere

COMUNE	TIPOLOGIA	CODICE	SUPERFICIE
Fortezza	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.01	1.600 mq
Fortezza	Cantiere Operativo	C.O.01A	1.500mq
Fortezza	Cantiere Operativo	C.O.01B	3.900 mq
Fortezza	Area Tecnica	A.T.01	2.800 mq

COMUNE	TIPOLOGIA	CODICE	SUPERFICIE
Varna	Cantiere base	C.B.01	20.000 mq
Varna	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.02A	28.900 mq
Varna	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.02B	49.200 mq
Varna	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.02C	21.400 mq
Varna	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.02D	10.300 mq
Varna	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.02E	35.200 mq
Varna	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.02F	54.200 mq
Varna	Area di Stoccaggio Defin.	A.S.D.01	161.500 mq
Varna	Area di Stoccaggio Defin.	A.S.D.02	43.000 mq
Varna	Area di Stoccaggio Defin.	A.S.D.03	66.300 mq
Varna	Area di Stoccaggio Defin.	A.S.D.04	36.600 mq
Varna	Cantiere Operativo	C.O.02A	4.800 mq
Varna	Cantiere Operativo	C.O.02B	6.000 mq
Varna	Area Tecnica	A.T.02A	4.000 mq
Varna	Area Tecnica	A.T.02B	15.000 mq
Varna	Area Tecnica	A.T.02C	16.100 mq
Bressanone	Cantiere Armamento	A.T.ARM.01	11.400 mq
Velturmo	Cantiere base	C.B.02	10.000 mq
Bressanone	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.03	12.200 mq
Velturmo	Cantiere Operativo	C.O.03	7.200 mq
Velturmo	Area Tecnica	A.T.03	1.500 mq
Chiusa	Cantiere base	C.B.03	9.700 mq
Funes	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.04	2.000 mq
Velturmo	Cantiere Operativo	C.O.04A	3.500 mq
Velturmo	Cantiere Operativo	C.O.04B	2.900 mq
Velturmo	Cantiere Operativo	C.O.04C	4.500 mq
Velturmo	Area Tecnica	A.T.04A	3.700 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
Laion	Cantiere base	C.B.04	13.700 mq
Laion	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.05	3.600 mq
Laion	Cantiere Operativo	C.O.05	5.300 mq
Laion	Cantiere base	C.B.05	2.150 mq
Laion	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.06A	9.100 mq
Laion	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.06B	1.750 mq
Laion	Cantiere Operativo	C.O.06A	10.400 mq
Laion	Cantiere Operativo	C.O.06B	2.500 mq
Laion	Cantiere Operativo	C.O.06C	3.060 mq
Laion	Area Tecnica	A.T.06A	2.900 mq
Laion	Area Tecnica	A.T.06B	1.680 mq
Prato Tires	Cantiere Armamento	A.T.ARM.02	2.400 mq

Le caratteristiche del cantiere base sono state determinate, nell'ambito del progetto definitivo dell'opera, in base al numero massimo di persone che graviterà su di esso nel corso dell'intera durata dei lavori civili, e sulla base delle linee guida emesse dal Servizio Sanitario Nazionale che costituiscono al momento il documento di riferimento in questo genere di lavori. Tale documento, al quale si rimanda per approfondimenti, riporta le dimensioni e le

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

installazioni minime necessarie per la realizzazione di campi destinati al soggiorno di personale coinvolto nella realizzazione di grandi opere pubbliche. Resta fermo l'onere in capo all'Appaltatore (in fase di progettazione esecutiva e/o costruttiva) di verifica con gli Enti competenti e di recepimento di eventuali ulteriori prescrizioni in materia.


La progettazione dei cantieri operativi è stata in particolare basata sulle necessità di gestione di materiali nei periodi di picco delle lavorazioni.

Per la determinazione degli ingombri è stato assunto che gli edifici e le installazioni presenti nelle aree di cantiere siano realizzati secondo i criteri riportati nel progetto della cantierizzazione, al quale si rimanda per maggiori approfondimenti e all'interno del quale sono riportate, per ciascuna area di cantiere, le seguenti informazioni:

- l'utilizzo dell'area;
- l'ubicazione e la viabilità di accesso;
- lo stato attuale dell'area, con documentazione fotografica;
- 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.

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

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

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 31 di 273

- eventuale perforazione di pozzi per l'approvvigionamento dell'acqua industriale.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio della linea nella fase di esercizio. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato ante operam.

Per la consultazione delle schede relative ai singoli cantieri, si rimanda al documento IBL110D53RGCA0000001 – *Relazione generale di cantierizzazione*.

2.2.2 Viabilità

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

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

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi in aree residenziali o lungo viabilità con elementi di criticità (strette, 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 SS12.

Nelle schede descrittive delle singole aree di cantiere riportate nel documento IBL110D53RGCA0000001 – *Relazione generale di cantierizzazione*, sono illustrati i percorsi che verranno impiegati dai mezzi di lavoro per l'accesso; detti percorsi sono altresì riportati sulle planimetrie in scala 1:2000/5.000 e 1:25.000 allegate al progetto di cantierizzazione, cui si rimanda.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

2.2.3 Macchinari utilizzati durante i lavori

Per la realizzazione delle opere civili si può prevedere indicativamente l'impiego delle seguenti tipologie di macchinari principali:

- Autobetoniere
- Autobotti
- Autocarri e dumper
- Autogru idrauliche ed a traliccio
- Autovetture
- Cabina di trasformazione
- Carrelli elevatori
- Casseri
- Compressori
- Escavatori
- Macchine per jet grouting
- Perforatrici per tiranti
- Gru battipalo per infissione palancole
- Locomotori con carri ferroviari
- Gruppi elettrogeni
- Elettrocompressori
- Escavatori con martello demolitore
- Fresa scudata per galleria con impianti connessi
- Macchine per diaframmi
- Motocompressori
- Pale meccaniche
- Pompe per acqua
- Pompe per calcestruzzo
- Rulli compattatori
- Serbatoi silicati
- Trivelle per esecuzione micropali
- Trivelle per esecuzione pali trivellati
- Vibratori per cls
- Vibrofinitrici

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

I lavori di armamento e attrezzaggio tecnologico richiederanno invece tipicamente l'impiego dei seguenti macchinari:

- Attrezzatura minuta (incavigliatrici con indicatore e preregolatore di coppia massima di avvitanamento regolabile, pandrolatrici, foratrasverse, sfilatrasverse, attrezzatura completa per l'esecuzione e finitura delle saldature alluminotermiche, trapani per la foratura delle rotaie, sega rotaie, binde, cavalletti ecc.) in numero adeguato alla produttività del cantiere;
- Attrezzature gommate per lo spianamento e la compattazione del primo strato di pietrisco (motor grader);
- Autobetoniere;
- Autocarrello con terrazzino;
- Autocarro;
- Autoscala con cestello;
- Caricatori;
- Carrello portabetoniera su rotaia;
- Carrello portabobine con gru;
- Carri a tramoggia per il trasporto e scarico del pietrisco sia lateralmente che nella parte centrale del binario;
- Carri pianali per il carico ed il trasporto delle traverse e dei materiali;
- Dispositivi di illuminazione per lavori notturni;
- Escavatore meccanico cingolato e/o su rotaia;
- Gru idraulica semovente per sollevamento portali e pali;
- Gruppo elettrogeno;
- Locomotori;
- Martello ad aria compressa;
- Pala gommata;
- Piattine;
- Pompa cls;
- Portali mobili per posa traverse;
- Posizionatrice;
- Profilatrice della massicciata;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	34di 273

- Rincalzatrici-livellatrici-allineatrici;
- Saldatrice elettrica a scintillio;
- Trapano elettrico a rotopercolazione o carotatrice;
- Treno tesatura.

2.2.4 Raccolta e smaltimento delle acque nei cantieri

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

2.2.4.1 Acque meteoriche

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

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

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

2.2.4.2 Acque nere

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

2.2.4.3 Acque industriali

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

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

2.2.5 Approvvigionamento energetico

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

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

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

L'impianto consta essenzialmente di:

- Cabina "punto di consegna" ente gestore dei servizi elettrici;
- Cabina di trasformazione containerizzata completa di scomparti M.T., trasformatore, quadro generale di distribuzione B.T. e centralina di rifasamento automatica;
- Impianto di distribuzione alle utenze in B.T. attraverso cavi alloggiati entro tubazioni in PVC interrato;
- Impianto generale di messa a terra per tutte le apparecchiature e le infrastrutture metalliche;
- Stazione di produzione energia per le emergenze.

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

3 IDENTIFICAZIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

Si riporta di seguito la tabella di identificazione degli aspetti ambientali relativa alle opere in progetto ed al sistema di cantierizzazione, compilata anche in funzione dell'ambito territoriale in cui vengono svolte le attività.

Tabella 3-1: Aspetti ambientali dei cantieri del Lotto 1 nella tratta Fortezza-Ponte Gardena.

ASPETTI AMBIENTALI		Materie prime	Acque superficiali e sotterranee	Emissioni in atmosfera	Rifiuti e materiali di risulta	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni	Sostanze pericolose	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi aree protette
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Tipologia di opera</i>	Rilevati	X	-	X	-	X	X	X	-	X
	Gallerie naturali	X	X	-	X	X	-	X	-	-
	Gallerie artificiali	X	-	X	X	X	X	X	-	X
	Viadotti	X	X	X	X	X	X	-	-	X
	Fabbricati, opere civili all'aperto	X	-	X	X	X	X	-	-	X
<i>Sistema di cantierizzazione</i>	Siti di deposito	-	X	X	X	X	X	-	-	X
	Aree di cantiere	X	X	X	X	X	X	-	X	X



QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO
QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA
LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA

**PROGETTO AMBIENTALE
DELLA CANTIERIZZAZIONE**

RelazioneGenerale

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	37di 273

PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

4 MATERIE PRIME

4.1 DESCRIZIONE

4.1.1 Materiali impiegati per la costruzione dell'opera

La realizzazione delle opere in progetto comporta la necessità di approvvigionare dei materiali dall'esterno. In particolare:

per la realizzazione delle **opere all'aperto** il fabbisogno ammonta a circa :

- inerti per allettamento tubazioni: 11.500 mc;
- inerti per calcestruzzo: 124.000 mc;
- inerti sabbia e ghiaia (jet grouting): 200 mc;
- pietrame: 1.000 mc;
- pietre per rivestimento canalette: -
- rinterri / rilevati: 75.000 mc;
- terreno vegetale: 8.000 mc;
- per la realizzazione delle **gallerie** il fabbisogno ammonta a circa:1.446.000 mc di inerti per la produzione calcestruzzo per il sistema galleria Scaleres;
- 866.000 mc inerti per la produzione calcestruzzo per il sistema galleria Gardena.

➤ per la realizzazione delle opere impiantistiche, il fabbisogno ammonta a circa:

- pietrisco per armamento: 14.900 mc
- traverse: 8.200 cad
- rotaie: 79.000m
- piastre per armamento ferroviario: 35.000 m

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

4.2 VALUTAZIONE

4.2.1 Impatto legislativo

Per la componente in oggetto, non esiste una normativa che determina eventuali limiti di riferimento, per cui, in relazione all'impatto legislativo, tale aspetto non è significativo.

4.2.2 Impatto ambientale

L'impatto ambientale sulla componente è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione.

La valutazione viene condotta tenendo presenti tre criteri differenti: la quantità, la sensibilità e la severità.

Nel caso delle materie prime la quantità coincide con i volumi di materiale che occorre approvvigionare per la realizzazione delle opere.

La sensibilità viene ricondotta alla presenza o meno nel territorio di un numero adeguato di impianti di approvvigionamento e smaltimento per rispondere ai fabbisogni del progetto.

Appare evidente come entrambi i parametri siano strettamente correlati alla possibilità, soprattutto per quanto riguarda gli inerti, di recuperare i materiali necessari direttamente in cantiere (es: ghiaia, sabbia, cls, etc).

L'analisi della sensibilità è stata condotta verificando nel territorio circostante le aree di lavoro al fine di verificare la capacità delle cave di prestito di fornire gli inerti necessari per la realizzazione delle opere e per il confezionamento dei calcestruzzi.

I risultati dell'analisi relativa alle cave (insieme a quella sui potenziali siti di smaltimento/recupero dei materiali di risulta) sono presentati nella specifica relazione IBL110D22RGCA0000002A.

La severità indica invece l'arco di tempo in cui avviene l'attività di approvvigionamento, che nel caso in oggetto, avrà una durata di circa 7 anni.

Nel complesso, è stato osservato quanto segue:


 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

- I materiali necessari per la realizzazione delle opere all'aperto saranno approvvigionati completamente dall'esterno, ad eccezione di circa 450.000 mc in banco necessari per la realizzazione di rinterri e riempimenti che verranno recuperati dal terreno proveniente dagli scavi: per la realizzazione di rinterri e riempimenti solo circa 75.000mc verranno approvvigionati da siti di cava esterni.
I quantitativi di materiali da approvvigionare dall'esterno risulterebbero comunque tali da non generare problemi di approvvigionamento, data la disponibilità dei diversi siti di cava presenti nel territorio limitrofo.
- Il calcestruzzo necessario alla costruzione delle opere in galleria verrà approvvigionato prevalentemente tramite impianti di confezionamento qualificati esistenti sul territorio circostante, ed in grado di garantire le quantità richieste. Circa 764.000 mc di inerti necessari per la produzione di calcestruzzo verranno invece recuperati dai materiali di risulta provenienti dallo scavo delle gallerie ed aventi le idonee caratteristiche geotecniche (classificati come "materiali di classe A").

A seguito di tali considerazioni si ritiene che la sensibilità indotta dalle problematiche in questione possa essere considerata gestibile nell'ambito dello scenario temporale di realizzazione del progetto.

4.2.3 Percezione delle parti interessate

Pur essendo i quantitativi in gioco significativi, i soggetti esterni presenti nel territorio (fornitori di materiali inerti e calcestruzzo) si sono dimostrati interessati a fornire i quantitativi di materie prime necessarie alla realizzazione dell'opera.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

5 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

5.1 DESCRIZIONE

5.1.1 Inquadramento idrologico ed idrogeologico

5.1.1.1 Acque superficiali

La linea in progetto si sviluppa essenzialmente in territorio montano e quasi esclusivamente in galleria, attraversando la bassa e media valle del fiume Isarco trasversalmente e terminando all'altezza di Fortezza a monte della confluenza con il fiume Rienza, maggiore affluente in sinistra dell'Isarco.

Il regime dei corsi d'acqua 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 Brenne 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.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

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.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione idrologica-idraulica del Progetto Definitivo.

5.1.1.2 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 all'asse del tracciato effettuando una stima sulle eventuali portate drenate dalle gallerie.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

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

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

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 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. 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.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

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

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

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 parte 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 Lazfons, 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

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.

5.1.2 Stato attuale della componente

5.1.2.1 Acque superficiali

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.

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

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

Qualità biologica dei corsi d'acqua 1989 - 1994

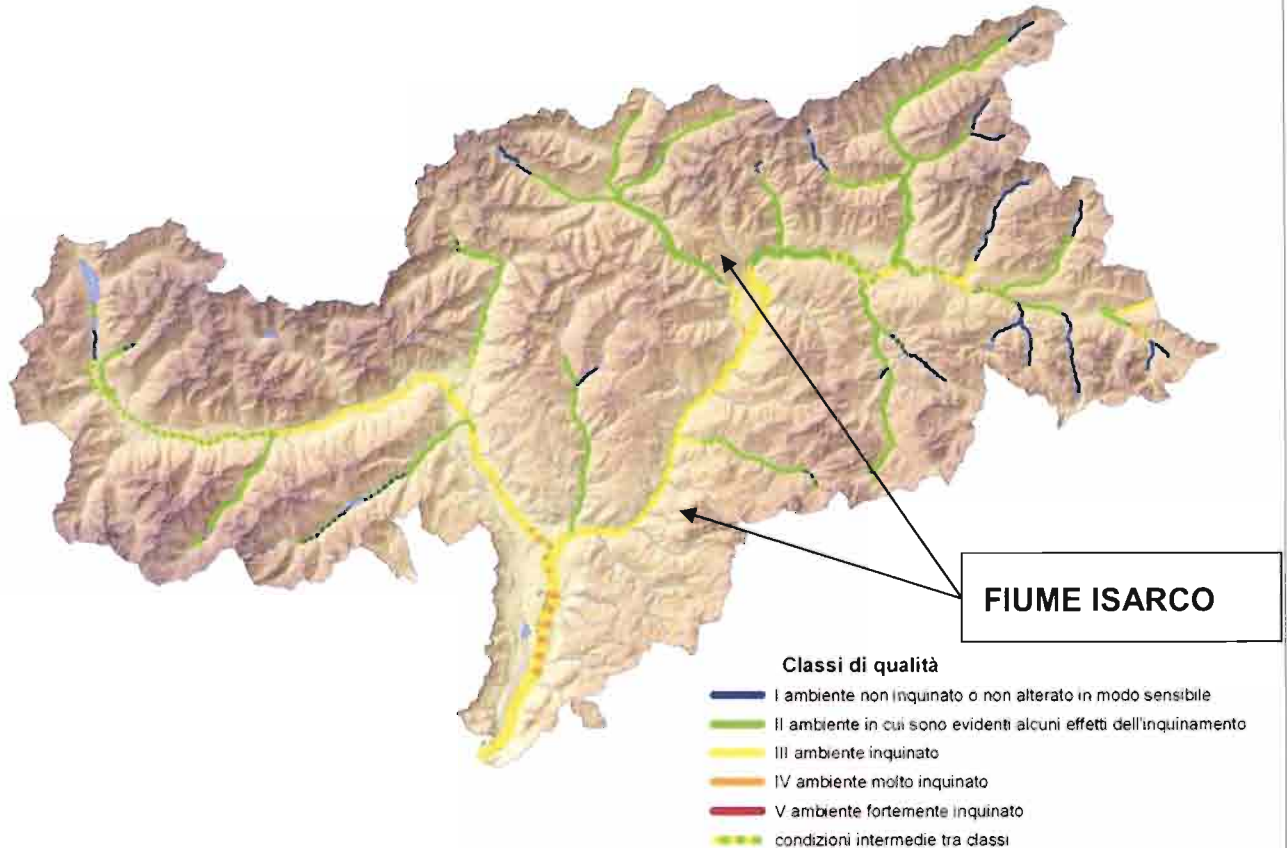



Figura 5-1: Tavola della Qualità biologica dei corsi d'acqua: anno 1989-1994

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Qualità biologica dei corsi d'acqua 2005 - 2008

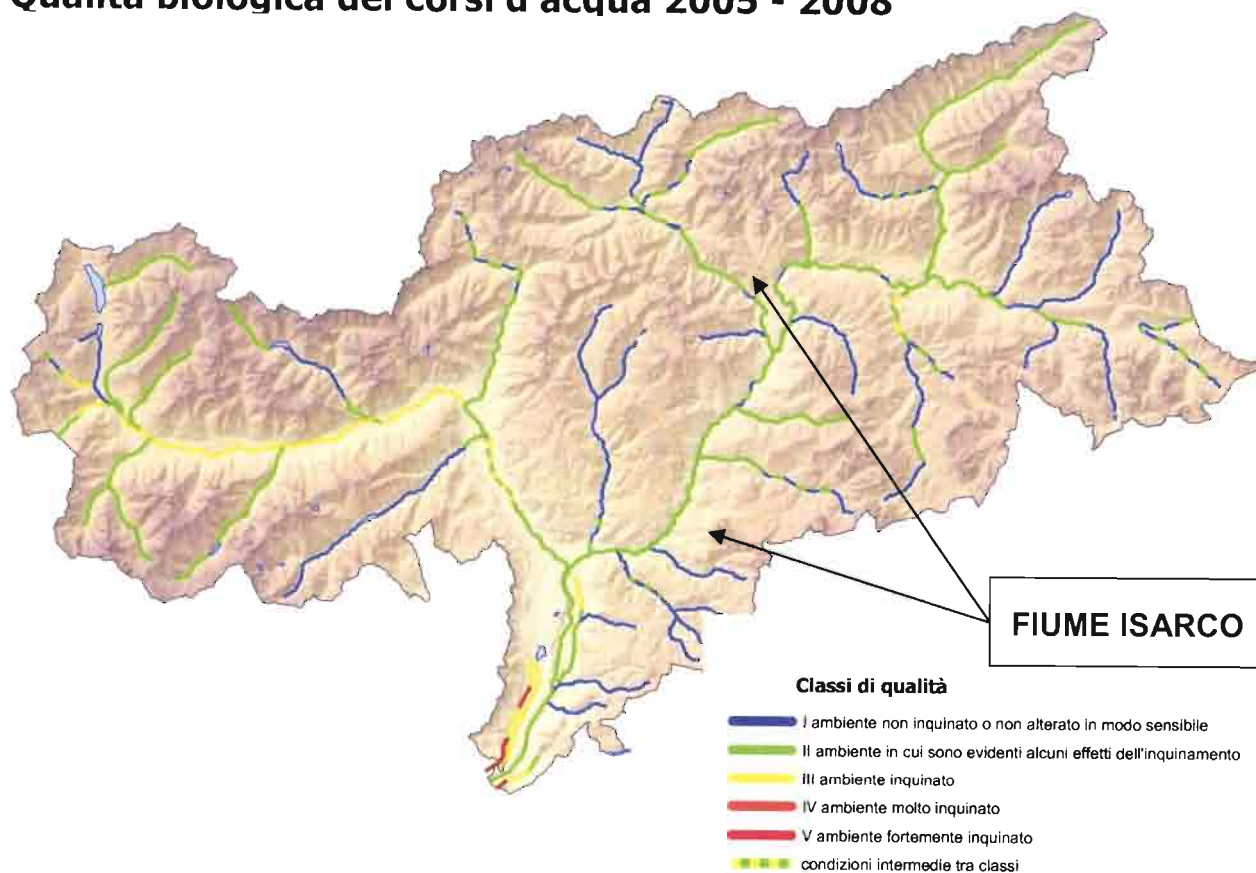
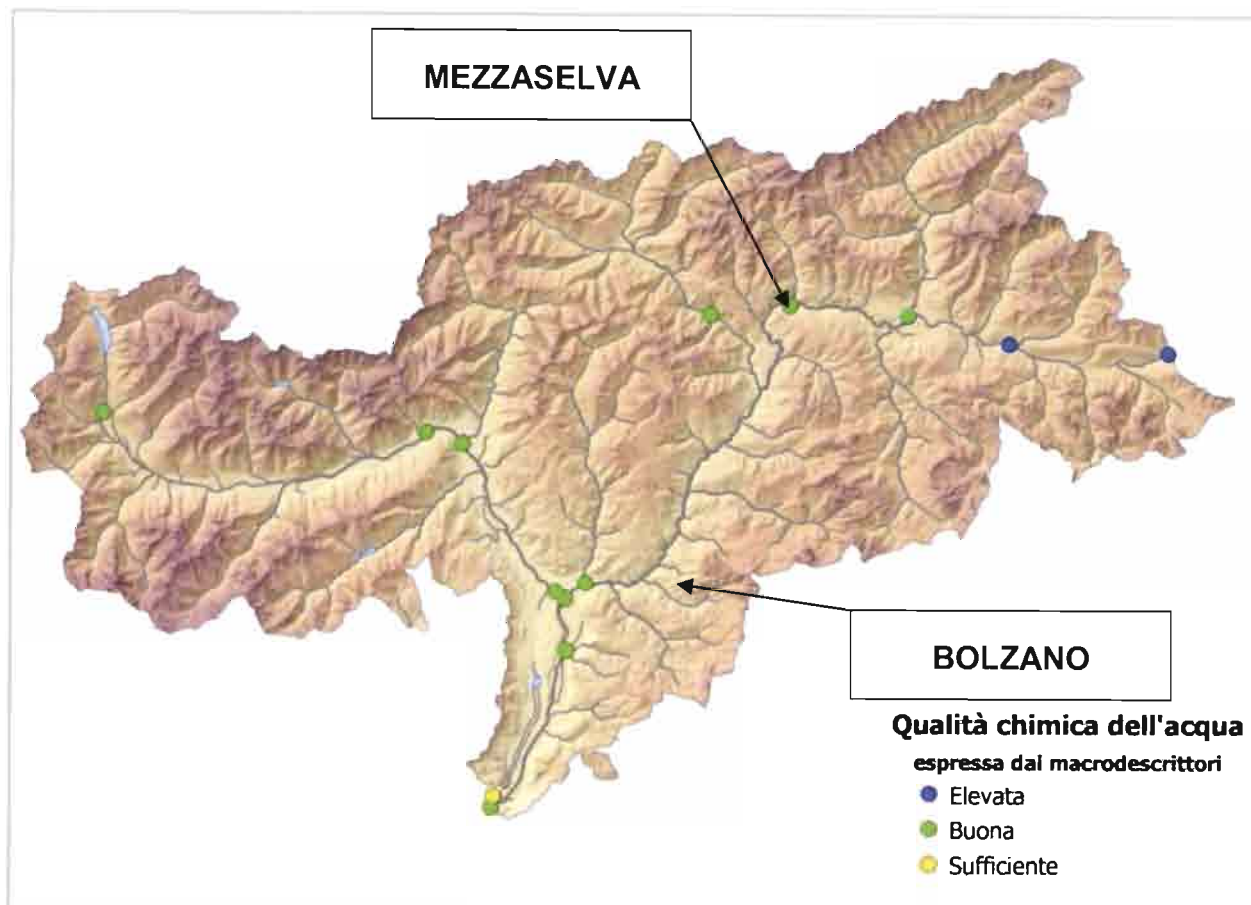


Figura 5-2:Tavola della Qualità biologica dei corsi d'acqua: anno 2005-2008

Anche da un punto di vista chimico, le indagini condotte dalla provincia di Bolzano e riportate nel medesimo Piano Generale di Utilizzazione delle Acque Pubbliche, mostrano un stato di qualità buono lungo tutto il fiume Isarco, dalla località di Mezzaselva fino al comune di Bolzano.



Corso d'acqua	Località	100-OD (%sat.)	BOD ₅ (O ₂ mg/l)	NH ₄ (N mg/l)	CSB (O ₂ mg/l)	NO ₃ (N mg/l)	Fosforo (P mg/l)	Escherichia coli (UFC/100ml)	Punteggio totale	L.I.M.
Adige	Burgusio	8,11	1,25	0,040	2,50	0,35	0,040	148	440	2
Adige	Tel	13,40	1,78	0,050	5,70	0,47	0,060	700	360	2
Adige	Ponte Adige	9,41	2,13	0,070	8,03	0,77	0,090	770	360	2
Adige	Ponte di Vadena	10,99	2,05	0,100	7,10	0,80	0,050	900	360	2
Adige	Salorno	8,31	1,70	0,100	7,51	0,82	0,060	1025	380	2
Passirio	Merano	9,99	1,38	0,076	5,82	0,88	0,033	470	400	2
Fossa Caldaro	Confine provinciale	31,03	3,05	0,247	17,25	1,96	0,143	4775	160	3
Isarco	Mezzaselva	8,64	1,41	0,060	2,50	0,76	0,040	410	440	2
Isarco	Bolzano	12,22	2,61	0,080	7,25	0,90	0,070	553	280	2
Talvera	Bolzano	12,73	1,63	0,030	6,25	0,91	0,040	433	360	2
Rienza	Monguelfo	9,72	1,33	0,020	2,50	0,48	0,020	93	520	1
Rienza	Vandoies	10,40	1,55	0,030	5,65	0,66	0,060	220	360	2
Aurino	Stegona	7,47	1,53	0,030	5,40	0,59	0,030	130	400	2
Drava	Confine provinciale	7,40	1,15	0,020	2,50	0,59	0,020	343	480	1

Figura 5-3: Tavola della Qualità chimica acqua: Bolzano-MezzaSelva

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Informazioni più precise circa lo stato qualitativo del Fiume Isarco saranno disponibili in seguito all'esecuzione dei monitoraggi ante operam previsti nel Piano di Monitoraggio Ambientale e riferiti al tratto interessato dai lavori del Lotto 1.

5.1.2.2 Acque sotterranee

Nell'ambito dello sviluppo del progetto definitivo, è stata effettuata una campagna di censimento e monitoraggio di punti d'acqua, che ha permesso di raccogliere informazioni su 1224 punti d'acqua, tra i quali sono stati selezionati 112 punti di campionamento ove sono state effettuate le analisi chimico-fisiche. I punti individuati derivano in parte dal database provinciale sui punti d'acqua, in parte dalle informazioni raccolte in fase di progetto preliminare ed in parte da punti selezionati durante questa fase definitiva.

L'ubicazione dei punti censiti e monitorati è riportata in Figura 5-4.

Tutti i dati analizzati, quelli di Progetto Preliminare, quelli provenienti dai database provinciali e quelli ottenuti durante la campagna del 2012, coadiuvati ed integrati dal modello geologico sono serviti a discernere tre tipi di sorgente: superficiale, mista e profonda.

Principalmente come criterio di discernimento sono state valutate le variazioni stagionali, quando disponibili, dei parametri di Temperatura, Conducibilità Elettrica Specifica, Potenziale Redox, Portata e delle concentrazioni di vari analiti. Per una più corretta differenziazione e caratterizzazione, e dove per mancanza di informazioni non è stato possibile ricostruire le variazioni stagionali, sono stati considerati, oltre i parametri chimico-fisici precedentemente elencati e valutati su un'istantanea temporale e non su una variazione stagionale, come fattori discriminanti le concentrazioni di alcuni analiti chiave utili ad indicare la maturità geochimica di un'acqua e interferenza con fenomeni superficiali di contaminazione antropica; per maturità geochimica s'intende il grado di evoluzione che separa un'acqua con caratteristiche comparabili all'acqua piovana (teoricamente molto vicina all'acqua demineralizzata) da un'acqua fortemente mineralizzata, ricca cioè in soluti acquistati durante la sua permanenza all'interno della Geosfera. Gli analiti utili a tale fine sono stati principalmente: Solfati, composti azotati (Ammoniacali, Nitrati e Nitriti), Fosfati, composti organici vari (Idrocarburi, Pesticidi, etc.), Litio, Stronzio, Uranio, Arsenico, Piombo, Selenio, Boro, Antimonio, Alluminio.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	52di 273

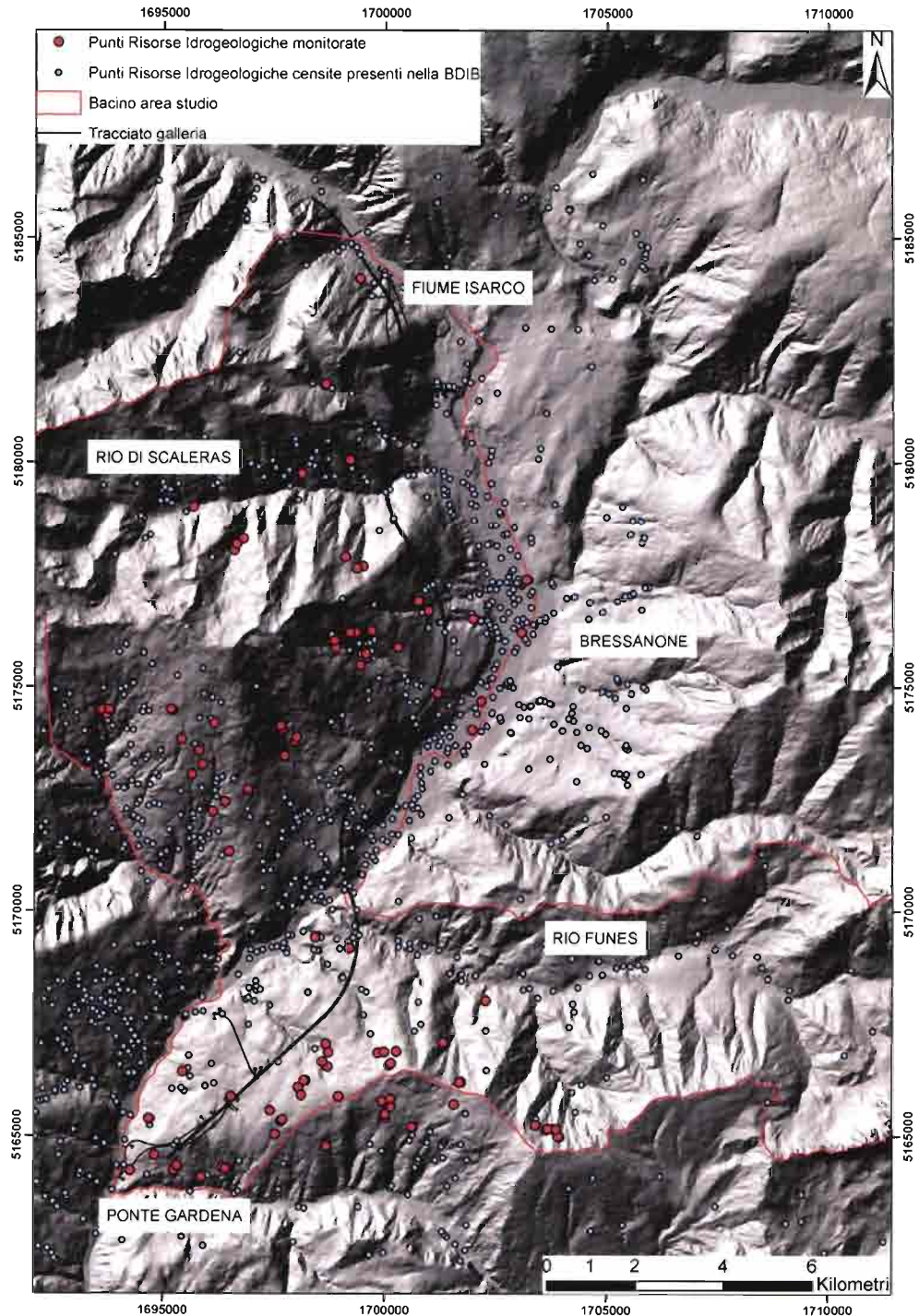



Figura 5-4: Ubicazione dei punti d'acqua monitorati e censiti

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Le sorgenti superficiali, o di detrito, sono infatti caratterizzate da contenuti salini particolarmente bassi (e quindi conducibilità bassa) ed un andamento delle temperature piuttosto stagionale; inoltre l'emergenza di queste sorgenti è molto spesso localizzata in rotture di pendenza del versante interessato dalla sorgente.

Le acque classificate come profonde, invece, sono caratterizzate da una maggiore maturità geochimica e da una minore variabilità nel tempo. Le acque profonde solitamente emergono in corrispondenza di limiti di permeabilità come contatti tettonici (come ad esempio la Val di Funes) o importanti contatti stratigrafici.

Ovviamente le acque miste hanno caratteristiche intermedie alle altre due tipologie, rappresentando di fatto quelle acque con un'alimentazione sia superficiale che profonda in percentuali variabili.


5.1.3 Descrizione degli impatti potenziali

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.

Nello studio specialistico effettuato in fase di progettazione, al quale si rimanda per dettagli, sono stati ricercati gli eventuali effetti indotti dallo scavo delle gallerie sulle sorgenti, sulle acque superficiali e su tutti i punti d'acqua ritenuti a rischio interferenza, sono state individuate le misure e le aree di mitigazione e le potenziali interferenze con i circuiti idrogeologici prossimi all'asse del tracciato 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

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	54di 273

del fiume Isarco, il secondo si riferisce al bacino del Rio Funes. All'interno dell'area di studio sono state approfondite le conoscenze idrogeologiche su una fascia (buffer) definita da una distanza di 2.000 metri dal tracciato, pressoché coincidente con l'area rilevata alla stessa scala dal punto di vista geologico.

Durante la fase di censimento sono state raccolte informazioni su 1.224 punti d'acqua fra cui sono stati selezionati 112 punti di campionamento ove sono state effettuate le analisi chimico-fisiche. Fra i 112 punti d'acqua selezionati per il monitoraggio dei parametri chimico-fisici delle acque di falda sono stati scelti 105 punti sui quali redigere schede tecniche di dettaglio. Tali punti si riferiscono alle sorgenti, ai pozzi e ai piezometri, tralasciando i punti di campionamento riferiti ai torrenti e alle acque correnti.

La stima delle possibili interferenze dell'opera in progetto sulle risorse idriche di superficie è stata effettuata utilizzando una variazione (su alcuni parametri d'ingresso, esasperando le condizioni negative a vantaggio del coefficiente di sicurezza) dell'indice DHI (DrowdownHazard Index).

Questo metodo di valutazione è stato applicato a tutti i punti di cui sono stati individuati parametri chimici e chimico-fisici, quindi non solo su i punti monitorati, ma anche su quelli monitorati nella precedente fase progettuale e su quelli monitorati dalla Provincia Autonoma di Bolzano negli anni antecedenti al 2012.

E' stata effettuata una valutazione del rischio di isterilimento anche in opere di captazione sotterranea (pozzi), tramite le opportune considerazioni e variazioni.

E' stata inoltre eseguita una stima qualitativa circa il rischio potenziale di impatto da parte dello scavo dei tunnel sull'idrografia superficiale nell'area di progetto. La valutazione è stata condotta tenendo in considerazione i possibili scambi tra i corsi d'acqua e i sistemi di flusso sotterranei, attraverso i lineamenti riconducibili ai principali sistemi di fratturazione presenti nell'area.

La valutazione dell'impatto sui corsi d'acqua, quindi, è stata realizzata tramite l'applicazione di un metodo euristico spaziale.

In prima battuta si è effettuata una scelta dei corsi d'acqua da indagare, in base alle loro caratteristiche di regime. Sono stati, infatti, esaminati tutti i torrenti di cui erano note le portate stagionali, mentre sono stati scartati i torrenti che presentavano grosse variazioni

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

(fino all'asciugamento) delle loro portate stagionali. Sono stati inoltre considerati i torrenti che avessero interesse per fini di produzione di energia elettrica.


E' stata affrontata la tematica della valutazione degli afflussi d'acqua nelle gallerie da realizzare; nello specifico sono state elaborate le valutazioni per le portate ipotizzabili durante le fasi di scavo, ossia in regime transitorio e le portate stabilizzate. La valutazione delle portate attese durante lo scavo è stata eseguita tenendo in considerazione lo sviluppo plano-altimetrico delle opere senza tener conto del cronoprogramma di realizzazione delle stesse: quindi non è stato inserito nelle analisi il condizionamento dell'effetto drenante che i primi scavi esercitano sui successivi. L'interazione fra le diverse opere è determinata dalla possibilità che queste drenino lo stesso sistema di flusso e dai reciproci rapporti geometrici.

La trattazione completa dello studio è riportata nell'elaborato "*Relazione Geologica e Idrogeologica*" a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti del caso.

A partire dai risultati dello studio, sono state individuate le sorgenti che presentavano il rischio di impauverimento maggiore e sono stati valutati i necessari interventi compensativi.

Gli esiti degli studi effettuati hanno permesso di individuare gli interventi e le misure necessarie per far fronte all'eventuale situazione di emergenza; in particolare le misure individuate consistono in:

- **Provvedimenti sostitutivi definitivi:** dall'analisi delle potenzialità delle sorgenti a rischio e dai dati di concessione reperiti, si sono valutate le soluzioni possibili per garantire una portata di compensazione adeguata. Ove necessario, è stato previsto sia l'adeguamento della rete acquedottistica esistente che la realizzazione di una nuova rete di distribuzione in grado di garantire un adeguato rifornimento idrico alle utenze, in termini di portate e pressioni di esercizio;


	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

- Provvedimenti d'urgenza entro 48 ore in caso di ridotta portata delle sorgenti: In caso di emergenza, si prevede l'attivazione di un protocollo che metta a disposizione, per 48 ore, una riserva idrica potabile adeguata alle esigenze. Questa riserva idrica sarà garantita dalla predisposizione di un numero adeguato di autobotti di volume minimo pari a 30 mc;
- Approvvigionamento provvisorio entro 30 gg: durante la fase di emergenza di 48 ore verranno eseguiti i lavori necessari alla fase di approvvigionamento provvisorio a 30 giorni, necessari a terminare i lavori previsti da progetto.

Per i dettagli delle soluzioni descritte si rimanda agli elaborati di progetto.

I potenziali danni alla componente ambientale in esame potrebbero inoltre essere generati da:

- sversamento accidentale di fluidi inquinanti sul suolo;
- inquinamento da particolato solido in sospensione causato dai lavori di sterro e scavo, dal lavaggio delle superfici di cantiere e degli automezzi e dal dilavamento ad opera delle acque di pioggia e delle acque utilizzate per l'abbattimento delle polveri;
- inquinamento da idrocarburi ed oli, causato da perdite da mezzi di cantiere in cattivo stato e dalla manipolazione di carburanti e lubrificanti; tale fenomeno può essere dovuto anche al dilavamento delle superfici di cantiere ad opera delle acque di prima pioggia;
- inquinamento dovuto alla dispersione nella rete idrografica di componenti cementizi. Si può manifestare durante le attività connesse alla lavorazione di calcestruzzi, sia in fase di confezionamento di conglomerati cementizi, sia nel lavaggio dei mezzi di produzione;
- scarico accidentale in acque superficiali o sul suolo dalle aree di cantiere.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

5.2 VALUTAZIONE

5.2.1 Impatto legislativo

L'aspetto ambientale in esame va considerato significativo in termini di impatto legislativo, data la presenza di specifiche normative sul tema, oltreché dalla necessità di dover acquisire tutti i nulla osta e benestare indispensabili alla realizzazione delle opere di salvaguardia dell'approvvigionamento idropotabile.

5.2.2 Impatto ambientale

Gli impatti sopra illustrati sono generati dalla realizzazione delle opere in progetto o da situazioni accidentali all'interno del cantiere.

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 ricettori naturali, quali pozzi ed acquiferi che subiscono gli impatti).

Dal punto di vista quantitativo, per gli impatti attesi si rimanda agli studi specialistici di dettaglio e si ritiene che la magnitudo debbacomunque ritenersi elevata.

In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà per la durata dei lavori e sarà quindi circoscrittonel tempo.

Per quanto riguarda la sensibilità del territorio, si ritiene che relativamente alle acque superficiali e sotterranee sia da considerarsi non trascurabile.

Nel complesso, l'impatto ambientale è quindi significativo.

5.2.3 Percezione delle parti interessate

In riferimento alla valutazione sopra eseguita, relativamente alle parti interessate (comunità ed enti locali) tale aspetto è da considerarsi significativo.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	58di 273

6 EMISSIONI IN ATMOSFERA

6.1 DESCRIZIONE

In relazione alla natura delle opere in progetto, i potenziali impatti sono limitati alla fase di costruzione (gli impatti di una linea ferroviaria in esercizio sulla qualità dell'aria possono infatti essere considerati nulli). Saranno pertanto di seguito analizzate le lavorazioni previste all'interno del progetto.

Lo studio atmosferico condotto ha lo scopo di:

- evidenziare le potenziali interferenze che le attività di cantiere possono causare sulla componente atmosfera nelle aree limitrofe alle aree interessate direttamente dai lavori previsti;
- fornire delle informazioni aggiornate relative alla caratterizzazione meteo-climatica ed allo stato della qualità dell'aria delle aree di intervento;
- verificare l'entità degli impatti atmosferici correlati alle attività di cantiere (lavorazioni, movimentazione terre, traffico indotto), definirne le condizioni di conformità rispetto alle indicazioni fornite dalla vigente normativa in materia di qualità dell'aria e definire eventuali necessità di mitigazione e contenimento di detti impatti.

Gli argomenti trattati sono i seguenti:

- caratterizzazione meteo-climatica dell'area in studio tramite l'acquisizione e l'analisi dei dati esistenti (stazioni meteorologiche, campagne di indagini);
- analisi degli impatti generati dalle attività di cantiere sulla qualità dell'aria, condotta tramite l'applicazione di metodologie basate sull'utilizzo di modelli di simulazione previsionali.

Nel presente documento vengono presentate le ipotesi, i dati di input ed i risultati delle simulazioni numeriche effettuate attraverso il codice di calcolo afferente al sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM, inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "Guideline on Air Quality Models", sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc, con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA - PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Il sistema di modelli, come nel seguito dettagliato, è composto da tre componenti: il preprocessore meteorologico CALMET, il modello di dispersione CALPUFF ed il postprocessore CALPOST.

Il presente documento è così strutturato:

- inquadramento normativo;
- inquadramento meteorologico a scala regionale;
- inquadramento meteorologico a scala locale attraverso i dati meteorologici riferiti alle aree oggetto degli interventi;
- descrizione del modello di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM utilizzato per le simulazioni;
- descrizione dell'approccio metodologico utilizzato;
- studio della dispersione degli inquinanti generati dalle attività di cantiere, attraverso l'utilizzo di un modello matematico.

Lo studio si articola nelle seguenti fasi:

- analisi delle caratteristiche meteoroclimatiche e della qualità dell'aria ante-operam;
- analisi delle attività costruttive e determinazione delle relative emissioni;
- stima delle dimensioni degli ambiti di criticità;
- individuazione delle misure ed opere di mitigazione.

6.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO E LIMITI DI LEGGE

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,

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

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: 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.

Il D. Lgs. 155/2010 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 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.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

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

Tabella 6-1: Valori limite per l'esposizione acuta D.Lgs. 155/2010

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE
PM10	Valore limite giornaliero da non superare più di 35 volte per anno civile	50 µg/m ³
O ₃	Soglia di informazione Media oraria *	180 µg/m ³
O ₃	Soglia di allarme Media oraria *	240 µg/m ³
NO ₂	Soglia di allarme **	400 µg/m ³
NO ₂	Valore limite orario da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
CO	Valore limite Media massima giornaliera calcolata su 8 h	10 mg/m ³
SO ₂	Soglia di allarme **	500 µg/m ³
SO ₂	Valore limite orario da non superare più di 24 volte per anno civile	350 µg/m ³
SO ₂	Valore limite giornaliero da non superare più di 3 volte per anno civile	125 µg/m ³

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Tabella 6-2: Valori limite per l'esposizione cronica D.Lgs. 155/2010

INQUINANTE	TIPOLOGIA	CONCENTRAZIONE	NOTE
PM10	Valore limite Media su anno civile	40 µg/m ³	
PM2.5	Valore limite Media su anno civile	25 µg/m ³	Margine tolleranza 20 % l'11 giugno 2008, con riduzione il 1 gennaio successivo e successivamente ogni 12 mesi secondo una percentuale annua costante fino a raggiungere lo 0 % entro il 1° gennaio 2015
O ₃	Valore obiettivo per la protezione della salute Media massima giornaliera calcolata su 8 h da non superare per più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni *	120 µg/m ³	
O ₃	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana Media massima giornaliera calcolata su 8 h nell'arco dell'anno civile	120 µg/m ³	Data entro la quale deve essere raggiunto l'obiettivo a lungo termine non definita
NO ₂	Valore limite Anno civile	40 µg/m ³	
Pb	Valore limite Media su anno civile	0,5 µg/m ³	
C ₆ H ₆	Valore limite Media su anno civile	5 µg/m ³	
As	Valore obiettivo Media su anno civile	6 ng/m ³	Da raggiungere entro il 31/12/2012
Ni	Valore obiettivo Media su anno civile	20 ng/m ³	Da raggiungere entro il 31/12/2012
Cd	Valore obiettivo Media su anno civile	5 ng/m ³	Da raggiungere entro il 31/12/2012
B(a)P	Valore obiettivo Media su anno civile	1 ng/m ³	Da raggiungere entro il 31/12/2012

6.3 OROGRAFIA E METEOROLOGIA

6.3.1 Orografia

L'86% del territorio altoatesino è posto ad un'altitudine maggiore di 1.000 metri s.l.m., mentre solo il 60% del territorio è posto al di sotto dei 2.000 metri. Tali spiccate caratteristiche alpine fanno sì che gli inquinanti emessi si concentrino nei fondovalle dove trovano spazio le attività

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

economiche, maggiori centri abitati ed anche le maggiori vie di comunicazione. A differenza delle zone pianeggianti, nelle valli alpine si è spesso confrontati con centri abitati posti a brevissima distanza da importanti arterie stradali dove pertanto è più frequente trovare situazioni di impatto ambientale dovute all'estrema vicinanza tra fonti e ricettori. Nelle valli particolarmente strette si ha inoltre che le masse d'aria non solo hanno difficoltà a mescolarsi con gli strati superiori dell'atmosfera, ma sono anche costrette a muoversi in modo solidale alla direzione della valle; cosa che contribuisce ad aumentare ulteriormente le concentrazioni di inquinanti nel fondovalle.

La catena montuosa a nord forma una barriera orografica che spesso è in grado di impedire alle masse d'aria provenienti dal settentrione, ed agli inquinanti da esse trasportati, di giungere fino alle principali valli altoatesine. Al contrario, le profonde e relativamente ampie valli del Trentino e della Bassa Atesina consentono un trasporto da sud di masse d'aria e d'inquinanti che possono interessare vaste parti del territorio provinciale.

6.3.2 Meteorologia

La situazione alpina, in ragione della pronunciata orografia, presenta diversi e complessi fenomeni meteorologici che possono agevolare o impedire il rimescolamento degli strati più bassi dell'atmosfera. Tra quelli con effetti positivi per la qualità dell'aria ricordiamo i venti ascensionali generati dai crinali riscaldati dal sole ed i venti catabatici che portano nei fondovalle aria fredda (di norma "pulita") o il cosiddetto Föhn, un vento caldo di media intensità che spesso interessa i versanti le valli più a nord della provincia, ma che solo raramente giunge fino ai fondovalle della Bassa Atesina.

Ciò che però risulta rilevante ai fini della zonizzazione sono i fenomeni che interessano i fondovalle nei mesi più freddi dell'inverno, quando anche le emissioni sono ai livelli più alti (fa eccezione la sola zonizzazione per l'ozono che risente in modo determinante dei fenomeni di trasporto su vasta scala). In tali periodi dell'anno, le valli alpine sono infatti interessate da fenomeni che rallentano o impediscono il rimescolamento atmosferico portando quindi ad un accumulo di inquinanti negli strati più bassi dell'atmosfera.

Come già illustrato nel paragrafo 6.3.1, le "barriere naturali" costituite dai monti dell'arco alpino, impediscono spesso ai venti geostrofici di penetrare fino ai fondovalle. Si ha così che l'Alto Adige è frequentemente interessato da venti deboli o anche da calme di vento in concomitanza con regimi d'alta pressione. In tali periodi il ricambio delle masse d'aria è

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

fortemente inibito anche perché nei fondovallee nelle conche gli scambi orizzontali di masse d'aria sono impediti dalla presenza dei ripidi pendii.

I periodi più critici si manifestano durante l'autunno e l'inverno quando le inversioni termiche si fanno più frequenti e persistenti. L'inversione termica è un fenomeno che si presenta quando il raffreddamento delle masse d'aria presenti negli strati più bassi viene favorito da situazioni di alta pressione e di cielo sereno, mentre le masse d'aria che si sono riscaldate durante il giorno rimangono sospese ad altitudini maggiori. Quando queste, nel corso della notte, si raffreddano, tendono a scendere nelle zone più basse delle valli accentuando ulteriormente il fenomeno. I venti sono deboli e assenti del tutto. Si ha così che nelle ore della notte e del mattino la temperatura dell'aria aumenta con l'aumentare dell'altitudine fino ad un'altezza in cui si ha un improvviso cambio di gradiente termico. L'altezza di tale punto d'inversione termica è un fattore decisivo per la qualità dell'aria in quanto agisce come un coperchio limitando così la quantità d'aria disponibile ai fini della diluizione degli inquinanti rilasciati in atmosfera. Quando tali situazioni si manifestano in maniera duratura, protrandosi per giorni o talvolta per intere settimane, si può assistere ad importanti fenomeni di accumulo degli inquinanti che, una volta rilasciati vicino al suolo, rimangono "imprigionati" al di sotto di tale inversione aumentando notevolmente la concentrazione degli stessi negli strati più vicini al suolo, ovvero dove c'è la maggior densità abitativa. Tali situazioni possono portare anche al superamento della soglia giornaliera per il PM10.

Il profilo di temperatura ha in media un'inversione di gradiente a circa 800 metri d'altitudine, ovvero a circa 250 metri dal fondovalle. Questa altitudine è per così dire il "tetto della valle" al di sotto del quale è possibile avere un rimescolamento delle masse d'aria. Le masse d'aria che stanno al di sopra di tale limite non partecipano alla diluizione degli inquinanti emessi nel fondovalle, facendo così aumentare le concentrazioni di inquinanti negli strati più bassi dell'atmosfera.

6.4 STATO DI QUALITÀ DELL'ARIA ANNO 2009

Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 115, che attua a livello nazionale le norme europee sulla qualità dell'aria previste dalla direttiva 2008/50/CE, demanda alle Regioni ed alle provincie autonome il compito di suddividere il proprio territorio in zone o agglomerati ai fini di organizzare il controllo e di eseguire la valutazione della qualità dell'aria.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Sulla base dei criteri dettati dalla normativa di riferimento, in Alto Adige, ai fini della tutela della salute umana, in riferimento agli inquinanti SO₂, NO₂, C₆H₆, CO, Pb, PM₁₀, PM_{2.5}, As, Cd, Ni, B(a)P, sono state individuate le seguenti due Zone (una sopra ed una sotto l'altitudine di 1.900m s.l.d.m.):

- Zona “South Tyrol - Mountains”: 0 abitanti, superficie: 3.174 km²;
- Zona “South Tyrol - Valleys”: 503.434 abitanti, superficie: 4.225 km².

La Figura 6-1 indica tale zonizzazione. La tratta ferroviaria in oggetto ricade interamente nella zona di fondovalle (“South Tyrol - Valleys”). In tale zona la valutazione della qualità dell'aria si basa su misurazioni in continuo in almeno un sito di fondo urbano ed un sito a traffico.

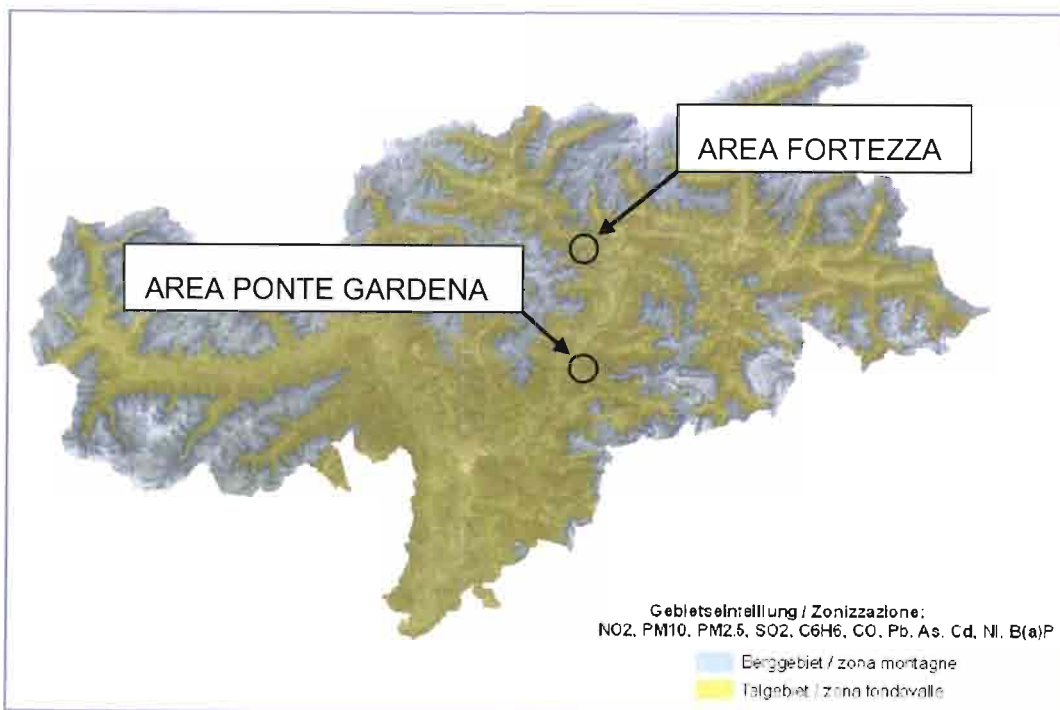


Figura 6-1: Zonizzazione per la valutazione ed il controllo della qualità dell'aria ai fini della tutela della salute


L'Agenzia Provinciale per l'Ambiente della Provincia di Bolzano ha redatto nel Novembre 2010 il rapporto “Valutazione della Qualità dell'Aria 2005 – 2015” che costituisce un aggiornamento del piano della qualità dell'aria redatto nel 2005 in seguito all'entrata in vigore del D. Lgs. 155/2010. La valutazione si basa sui dati registrati dalla rete fissa di monitoraggio e su dati registrati durante diverse campagne di misura.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

La rete fissa di misura dell’Agenzia provinciale per l’ambiente della Provincia Autonoma di Bolzano è attualmente composta da 14 stazioni, di cui: 5 a fondo urbano, 3 a fondo suburbano, 5 in siti di traffico ed una a fondo rurale, secondo quanto riportato in Tabella 6-3. L’ubicazione delle stazioni è indicata in Figura 6-2.

Tabella 6-3: Stazioni della rete fissa di monitoraggio della qualità dell’aria in Provincia di Bolzano

Sigla	Comune	Posizione	Tipo sito di misura
BZ1	Bolzano	Via Amba Alagi	Fondo urbano
BZ4	Bolzano	Via C. Augusta	Traffico
BZ5	Bolzano	Piazza Adriano	Traffico
LS1	Laives	Campo sportivo	Fondo suburbano
ME1	Merano	Via Trogmann	Traffico
ME2	Merano	Grünau	Fondo suburbano
BX1	Bressanone	Villa Adele	Fondo urbano
ST1	Vipiteno	Viale Margherita	Fondo urbano
BR1	Brunico	P.zza dei Cappuccini	Fondo urbano
LA1	Laces	Via Puint	Fondo urbano
CR1	Cortina all’Adige	Campo sportivo	Fondo suburbano
AB1	Velturmo	S. Pietro Mezzom. (A22)	Traffico a 6 metri dalla carreggiata
AB2	Ora	Campi (lungo A22)	Traffico a 25 metri dalla carreggiata
RE1	Renon	a 1750 m. di altitudine	Fondo rurale

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

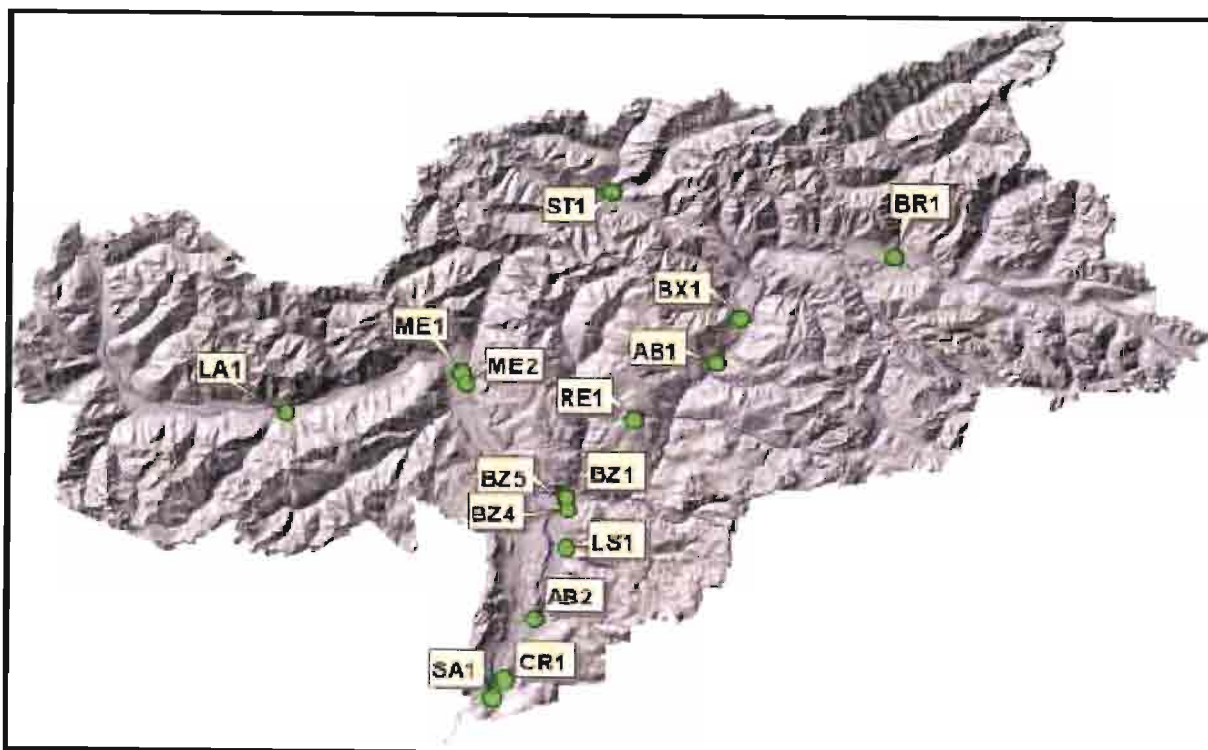


Figura 6-2: Rete di Monitoraggio in provincia di Bolzano

Le stazioni più vicine alle aree interessate dal progetto oggetto del presente documento sono quelle di Bressanone (BX1), a fondo urbano, e Velturmo (AB1), in sito di traffico. Come sarà meglio descritto al paragrafo 0, i cantieri che sono stati considerati come sorgenti di emissione di polveri sono ubicati in aree per lo più libere, a carattere agricolo e prive di abitazioni all'interno del perimetro di cantiere, ma quasi tutti sono ubicati a ridosso dell'autostrada A22, mentre nessun cantiere è ubicato in aree urbane.

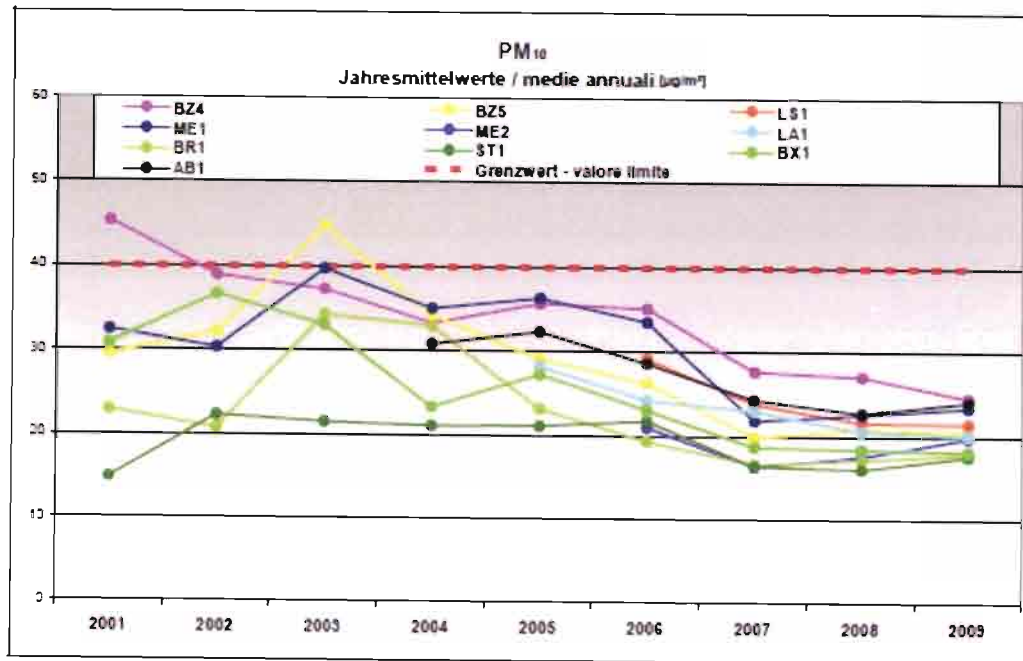
Come si vede dai grafici seguenti, a partire dal 2004 tutte le stazioni fanno registrare delle concentrazioni medie annue di PM10 inferiori al limite di legge (Figura 6-3), e dal 2007 anche il numero di giorni di superamento della concentrazione media giornaliera risulta inferiore al massimo consentito su tutte le stazioni (Figura 6-4).

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Per quanto riguarda gli NO₂, per le stazioni di traffico le concentrazioni medie annue risultano superiori al limite di legge (spicca su tutti il dato relativo alla stazione centralina AB1 relativa al traffico dell'autostrada A22) (Figura 6-5), mentre per tutte le altre stazioni, le concentrazioni risultano inferiori al limite di legge, in alcuni casi (come nel caso della stazione di fondo rurale RE1) anche di molto inferiori.

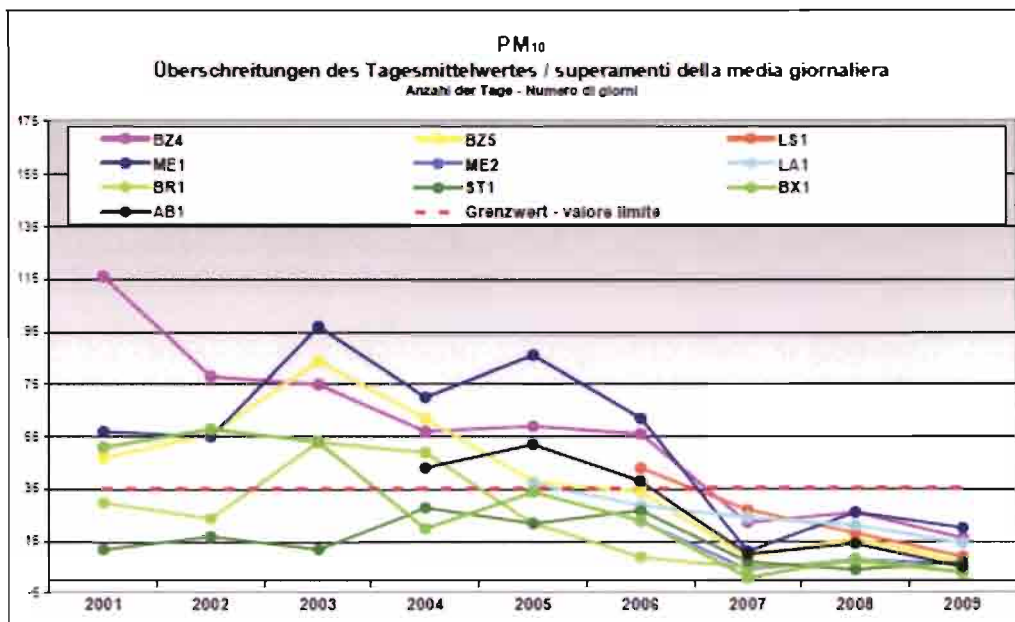
Relativamente a CO, SO₂ e Benzene, dagli andamenti riportati nelle Figura 6-6, Figura 6-7 e Figura 6-8, si nota un notevole trend positivo con concentrazioni incostante calo nel corso degli ultimi anni, un calo che consente un agevole rispetto dei valori limite fissati dalla normativa.

Infine, con riferimento all'ozono, come si può notare dalla Figura 6-9, le maggiori concentrazioni si hanno in luoghi lontanidalle fonti di ossidi di azoto (strade trafficate) e poste in quota. Il grafico mostra bene la notevole differenza tra i valori presenti in quota (RE1), i valori del fondo cittadino (BZ1, BX1) o nei paesi di fondo valle (LA1).



Stazione	Valore limite				
	Media annuale - 40 µg/m³				
	2005	2006	2007	2008	2009
BZ4	36	35	28	27	25
BZ5	30	26	20	21	20
LS1		29	24	22	21
ME1	36	34	22	23	23
ME2		21	16	18	20
LA1	28	24	23	21	20
BR1	23	19	17	17	18
ST1	21	22	16	16	18
BX1	27	23	19	18	18
AB1	32	29	24	23	24
AB2		29	21	21	21
CR1	nd	nd	nd	25	22
RE1	nd	nd	nd		10

Figura 6-3: Andamento delle medie annuali del PM10 dal 2001 al 2009, misurate in vari siti della provincia (Fonte: "Valutazione della Qualità dell'Aria 2005 - 2015" - Provincia di Bolzano)

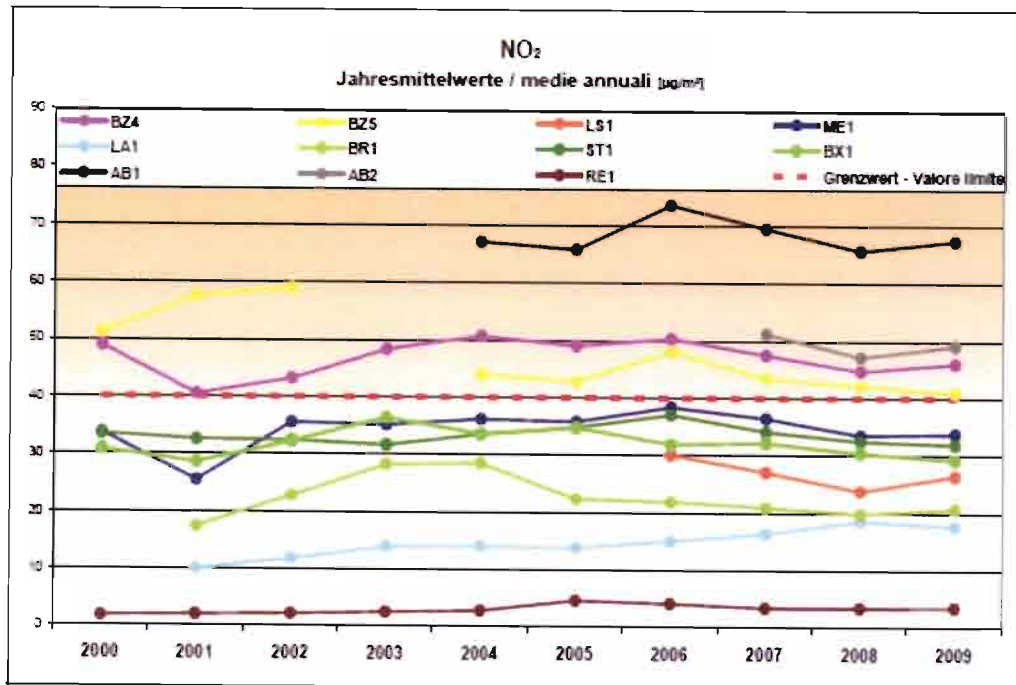


Valore limite

35 superamenti della media giornaliera dei 50 µg/m³ in un anno civile

Stazione	2005	2006	2007	2008	2009
BZ4	59	57	22	26	12
BZ5	38	34	9	16	7
LS1		43	28	18	9
ME1	85	62	9	26	20
ME2		23	4	8	6
LA1	36	29	23	21	14
BR1	22	9	5	7	3
ST1	22	27	7	4	7
BX1	34	23	1	8	3
AB1	52	38	10	14	5
AB2	nd	33	4	18	6
CR1	nd	nd	nd	24	6
RE1	nd	nd	nd		0

Figura 6-4: Andamento del numero di giornate di superamento della media giornaliera del PM₁₀ dal 2001 al 2009, misurate in vari siti della provincia. (Fonte: "Valutazione della Qualità dell'Aria 2005 – 2015" – Provincia di Bolzano)



Stazione	Valore limite				
	Media annuale - 40 µg/m³				
	2005	2006	2007	2008	2009
BZ1	35	37	33	33	32
BZ4	48	50	48	45	46
BZ5	43	48	43	42	41
LS1	30	30	27	24	27
ME1	36	38	36	34	34
ME2	21	21	21	18	22
LA1	14	15	16	19	18
BR1	22	22	21	20	21
ST1	35	37	34	33	32
BX1	35	32	32	30	29
AB1	66	74	69	66	67
AB2	nd	76	51	47	49
CR1	nd	nd	nd	nd	34
RE1	5	4	4	4	4

Figura 6-5: Andamento delle medie annuali di NO₂ dal 2001 al 2009, misurate in vari siti della provincia.
 (Fonte: "Valutazione della Qualità dell'Aria 2005 - 2015" - Provincia di Bolzano)

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	72di 273

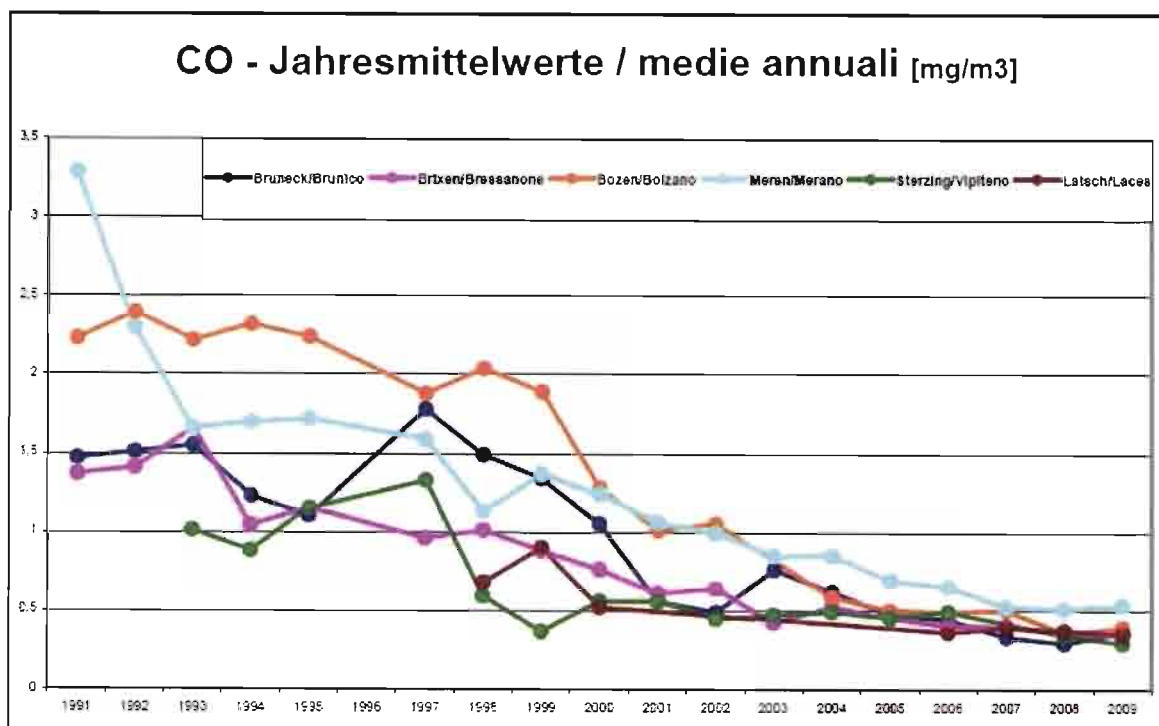


Figura 6-6: Andamento delle medie annuali del monossido di carbonio negli ultimi 20 anni

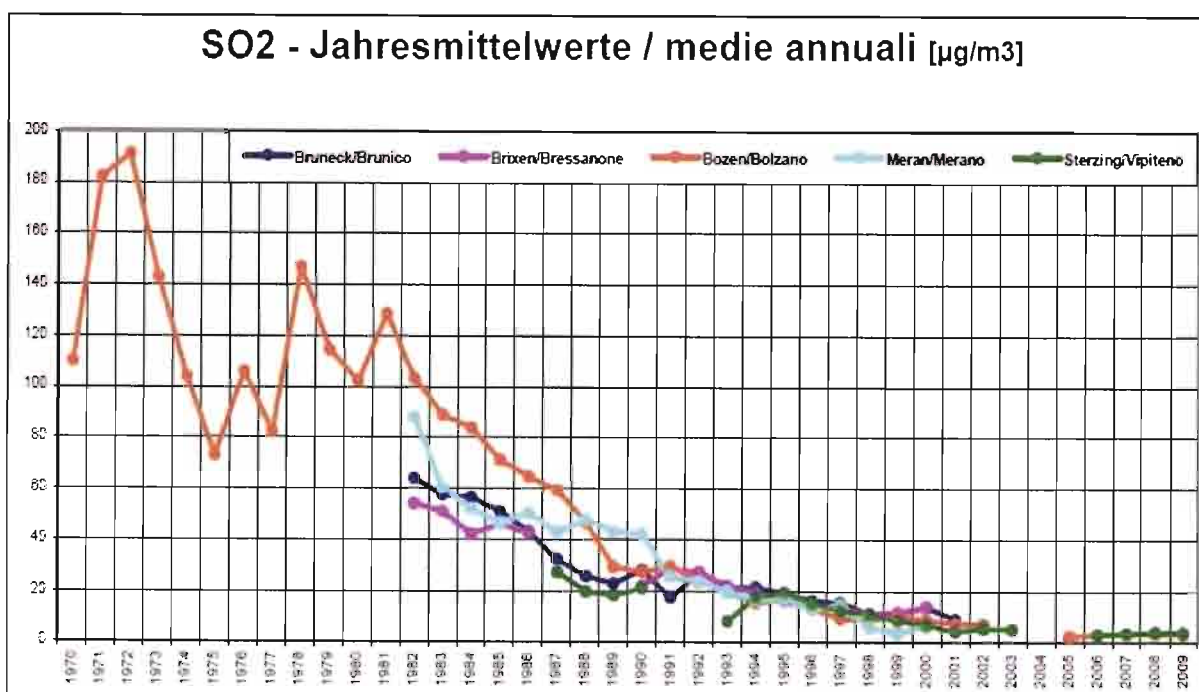


Figura 6-7: Andamento delle medie annuali del biossido di zolfo negli ultimi 40 anni

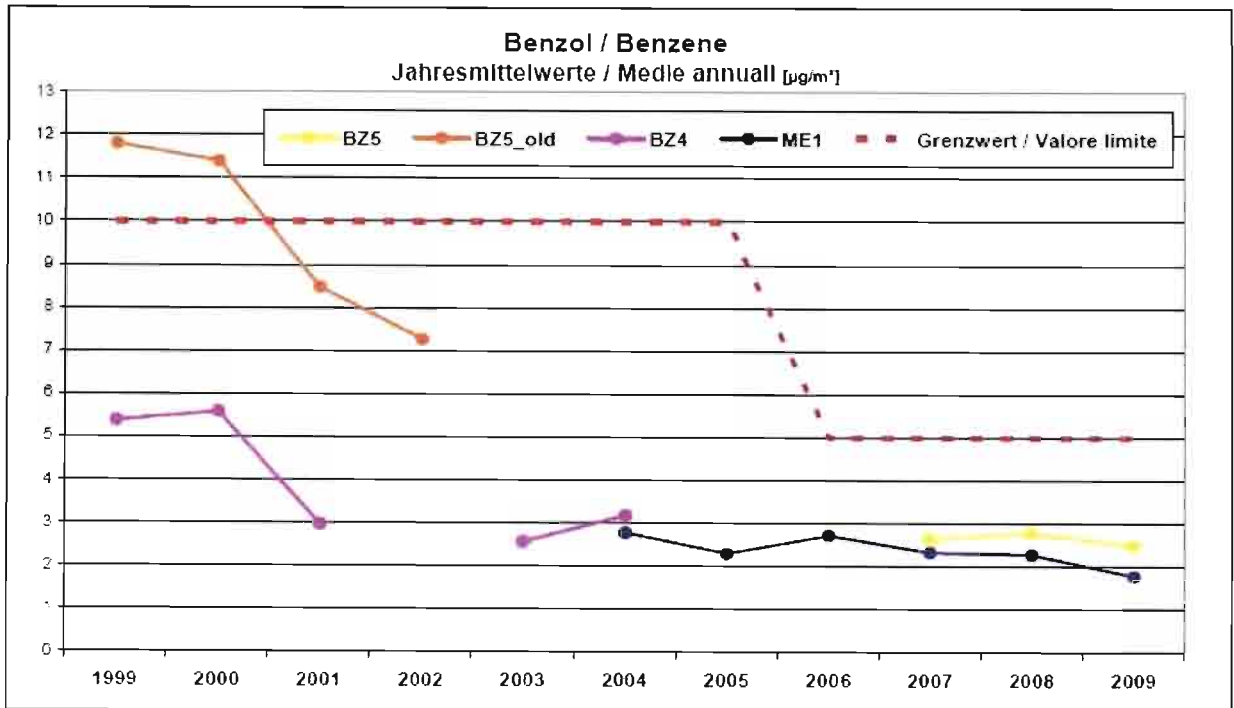


Figura 6-8: Andamento delle medie annuali del benzene negli ultimi 11 anni, misurate in siti molto trafficati

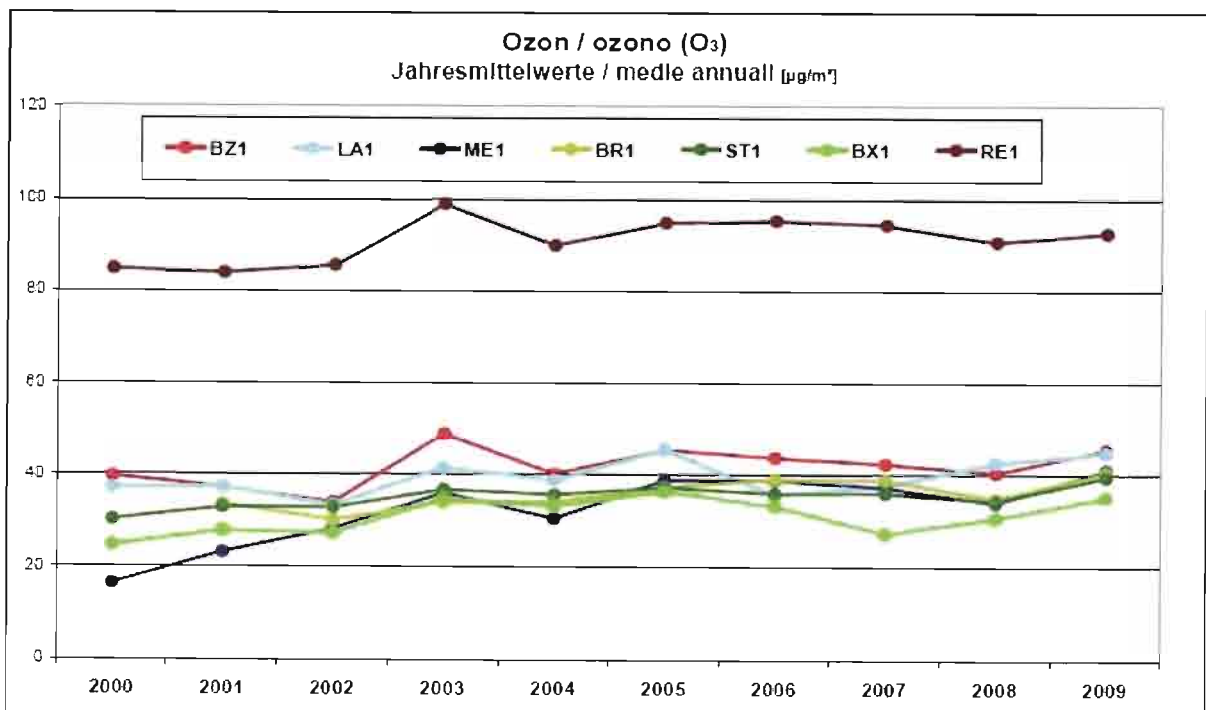



Figura 6-9: Andamento delle medie annuali dell'ozono dal 2000 al 2009

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 74 di 273

Ad integrazione di quanto riportato sopra, la provincia di Bolzano, ha inserito nel suddetto rapporto alcune valutazioni basate sulle informazioni fornite grazie all'utilizzo di modelli di dispersione degli inquinanti, in stretta collaborazione con l'ENEA, l'APPA di Trento ed il CISMA di Bolzano.

Come si può evincere dalle seguenti Figura 6-10 e Figura 6-11, nelle aree di Ponte Gardena e di Fortezza, le concentrazioni di PM10 e NO2 calcolate con i modelli di dispersione sono legate all'autostrada del Brennero le cui emissioni, nelle zone esterne ai maggiori centri urbani, sono sufficienti a generare un livello di concentrazione molto vicino se non superiore ai valori limite.

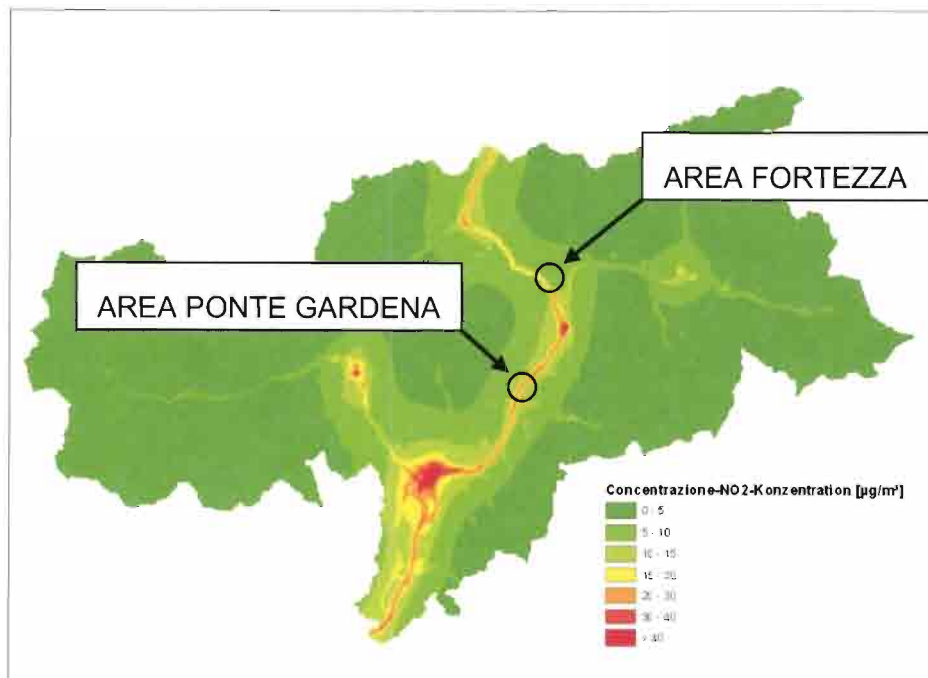


Figura 6-10: Andamento delle medie annuali di NO₂ calcolata con il modello CAMx per l'anno 2005 (Fonte: "Valutazione della Qualità dell'Aria 2005 – 2015" – Provincia di Bolzano)

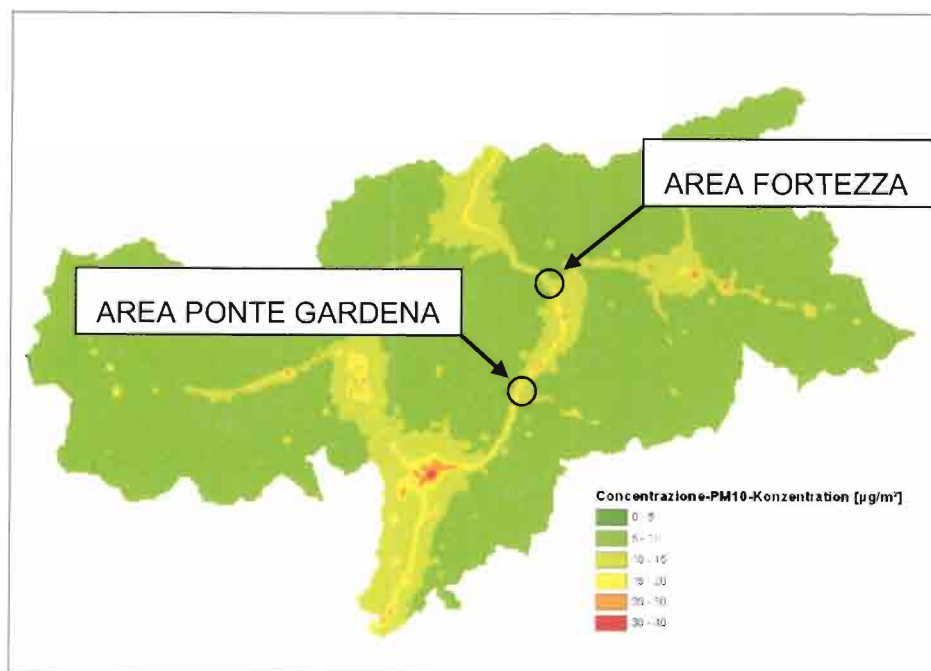


Figura 6-11: Andamento delle medie annuali di PM₁₀ calcolata con il modello CAMx per l'anno 2005 (Fonte: "Valutazione della Qualità dell'Aria 2005 – 2015" – Provincia di Bolzano)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

6.5 METEOROLOGIA E CARATTERISTICHE DIFFUSIVE DELL'ATMOSFERA INTORNO ALL'AREA D'INTERVENTO

Nella valutazione della qualità dell'aria è necessario considerare ed analizzare le variabili meteorologiche che più influenzano l'accumulo, il trasporto, la diffusione, la dispersione e la rimozione degli inquinanti nell'atmosfera.

Sono parametri rilevanti:

- il numero di giorni di pioggia e la quantità di precipitazione cumulata (mm), determinanti nei meccanismi di rimozione degli inquinanti;
- l'altezza dello strato di rimescolamento (m), che dà la misura della turbolenza (di origine termica, dovuta al riscaldamento della superficie, e di origine meccanica, dovuta al vento) nello strato di atmosfera più vicino al suolo, esprimendo l'intensità dei meccanismi di dispersione verticale;
- la percentuale di condizioni atmosferiche stabili (%), che esprime con quale frequenza lo strato superficiale risulta stabile e quindi meno favorevole alla dispersione degli inquinanti;
- la velocità del vento (m/s), determinante per la dispersione, e la direzione del vento (gradi), utile per valutare il trasporto degli inquinanti.

Per ricostruire le grandezze meteorologiche sito-specifiche delle aree di intervento sono stati utilizzati i dati meteo orari sito-specifici relativi all'anno 2010 forniti dal Servizio Idro-Meteo dell'ARPA Emilia Romagna, tenendo conto dell'orografia del sito.

L'ARPA si avvale del dataset LAMA. Esso è ricavato dal ciclo di assimilazione del modello LAMI (Limited Area Model Italy), un modello meteorologico ad area limitata (LAM), che fornisce una descrizione coerente e completa dell'atmosfera. Il modello viene fatto girare in Arpa-SIM con condizioni al contorno analizzate utilizzando una tecnica particolare (nudging) per forzarlo ad avvicinarsi ai dati osservati dalle stazioni meteorologiche.

I dati forniti dall'ARPA Emilia Romagna riportano a cadenza oraria i valori dei seguenti parametri:

- temperatura;
- direzione del vento;
- intensità del vento;

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

- classe di velocità;
- lunghezza di Monin-Obukov;
- altezza dello strato di rimescolamento.

Nel seguito viene riportata una semplice analisi statistica meteorologica corredata da grafici relativi ai parametri fondamentali nel determinare le modalità di dispersione degli inquinanti in atmosfera: la direzione ed intensità del vento, l'altezza dello strato di rimescolamento (PBL) e le classi di stabilità.

L'analisi meteorologica sito-specifica riportata è relativa ad un punto intermedio sulla tratta interessata dal progetto.

Come emerge dai paragrafi che seguono, l'analisi statistica dei parametri meteorologici ha fornito risultati significativi in termini di temperatura, altezza dello strato di rimescolamento e condizioni di stabilità atmosferica, mentre ciò che distingue il comportamento meteorologico dell'area è il regime anemologico (in particolare la direzione di provenienza dei venti), legato in maniera significativa all'orografia locale.

Temperatura

La temperatura media registrata durante l'anno 2010 varia da circa -5°C nel mese di dicembre a circa 18°C nel mese di luglio (cfr. Figura 6-12), mentre le temperature massime registrate sono comprese tra 1°C (gennaio) e 30°C (luglio).

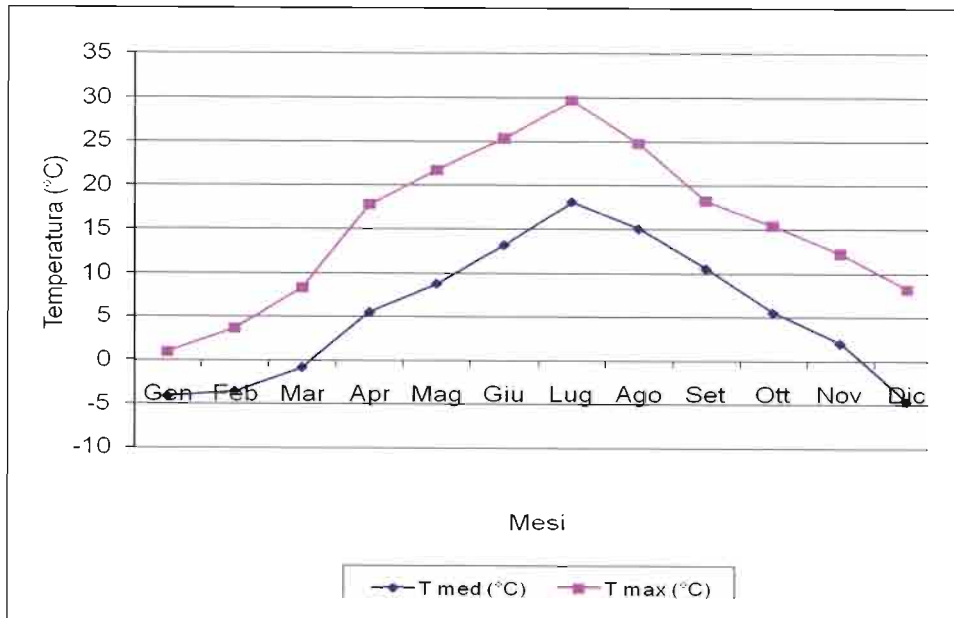


Figura 6-12: Andamento della temperatura durante l'anno 2010

Direzione ed intensità del vento

In Figura 6-13 è riportata la rosa dei venti per l'anno 2010 in cui è rappresentata la direzione di provenienza del vento: i venti provengono prevalentemente dalle direzioni sud-ovest, sud-sud-ovest e nord-est, nord-nord-est

In Figura 6-14 è riportata la distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento: l'intensità dei venti più frequente durante l'anno è quella relativa alle classi di velocità compresa tra 1 e 2 m/s (38.2%), seguita dalla classe di calma di vento (velocità < 1 m/s, 32.76%). I venti corrispondenti ad una classe di velocità compresa tra 2 e 3 m/s hanno soffiato per il 25.03%, con velocità 3 – 4 m/s per il 3.81%, mentre nel restante 0.19% dei casi si sono registrati venti con velocità superiori a 4 m/s.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	79di 273

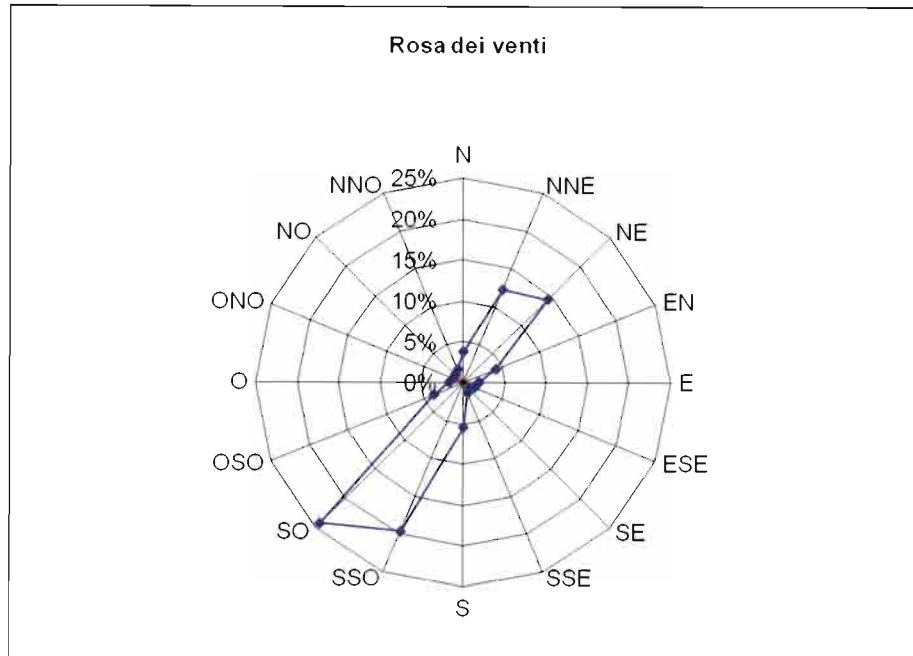


Figura 6-13: Rosa dei venti (direzione di provenienza) dati relativi al dataset LAMA per l'anno 2010

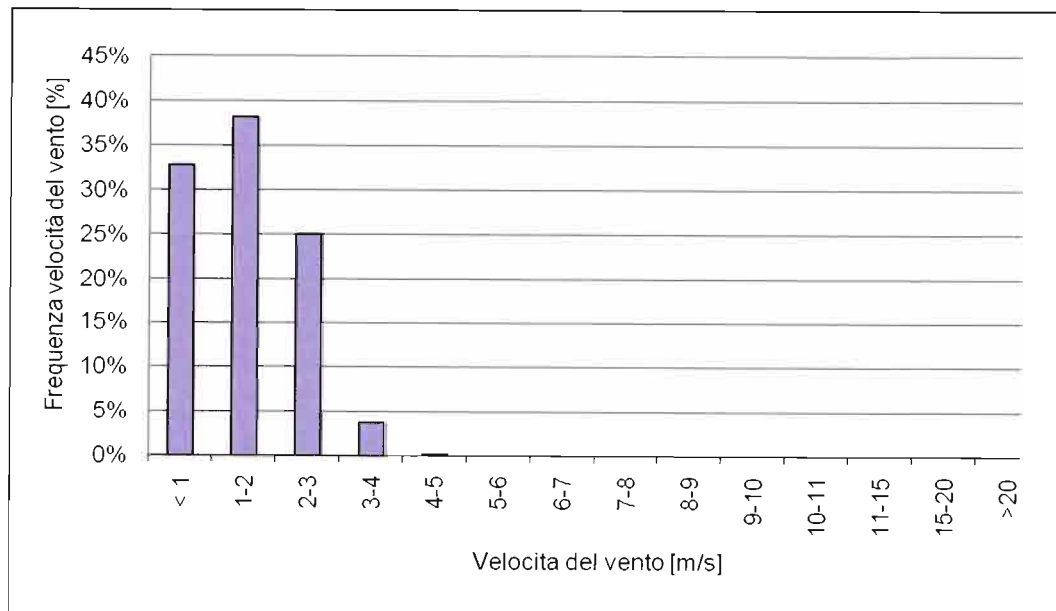


Figura 6-14: Distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Altezza dello strato di rimescolamento

L'altezza media mensile dello strato di rimescolamento (PBL) varia da circa 100 m nei mesi di dicembre - gennaio, a circa 730 m nel mese di luglio (cfr. Figura 6-15). I valori di altezza del PBL sono più frequentemente o minori di 100 o compresi tra 100 m e 200 msia considerando l'anno nella sua interezza (cfr. Figura 6-16) sia considerando le stagioni autunno ed inverno, mentre nelle stagioni primaverile ed estiva si registrano altezze più alte (Figura 6-17).

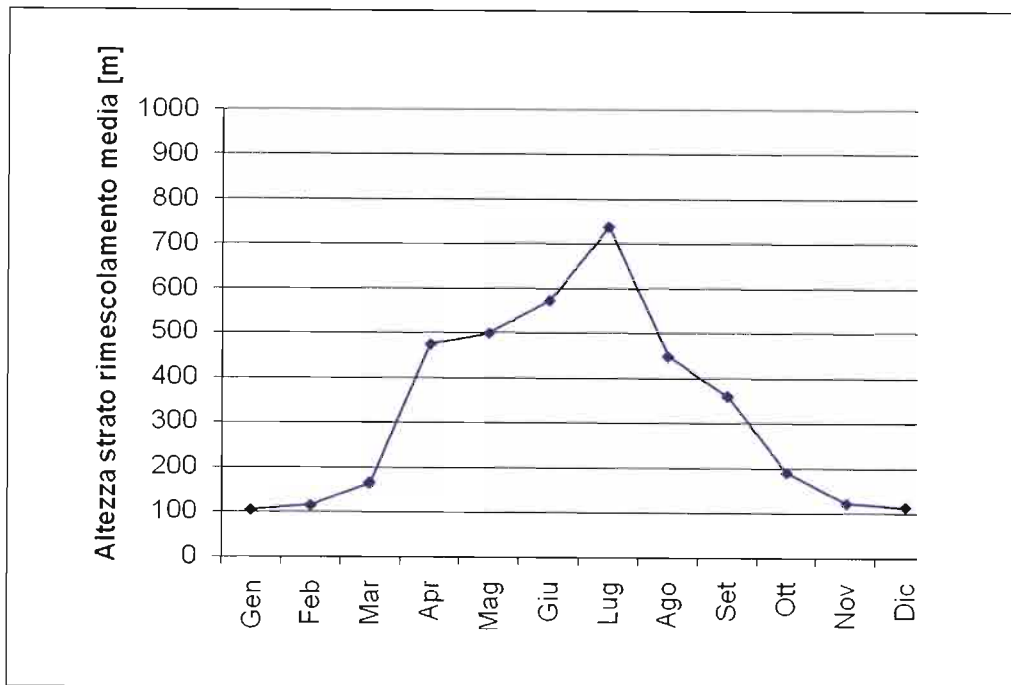


Figura 6-15: Andamento dell'altezza media mensile dello strato di rimescolamento durante l'anno 2010

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	81di 273

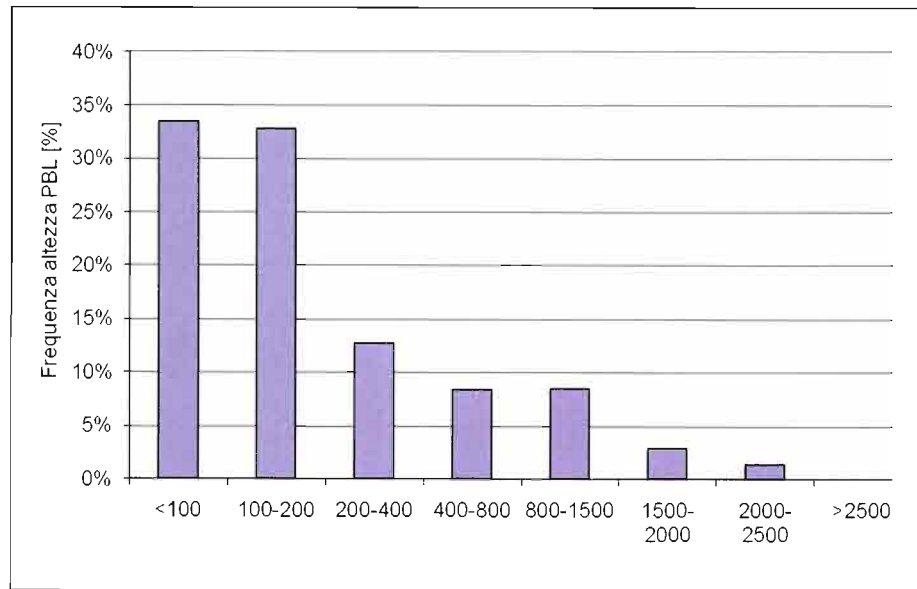


Figura 6-16: Frequenza dell'altezza dello strato di rimescolamento durante l'anno 2010

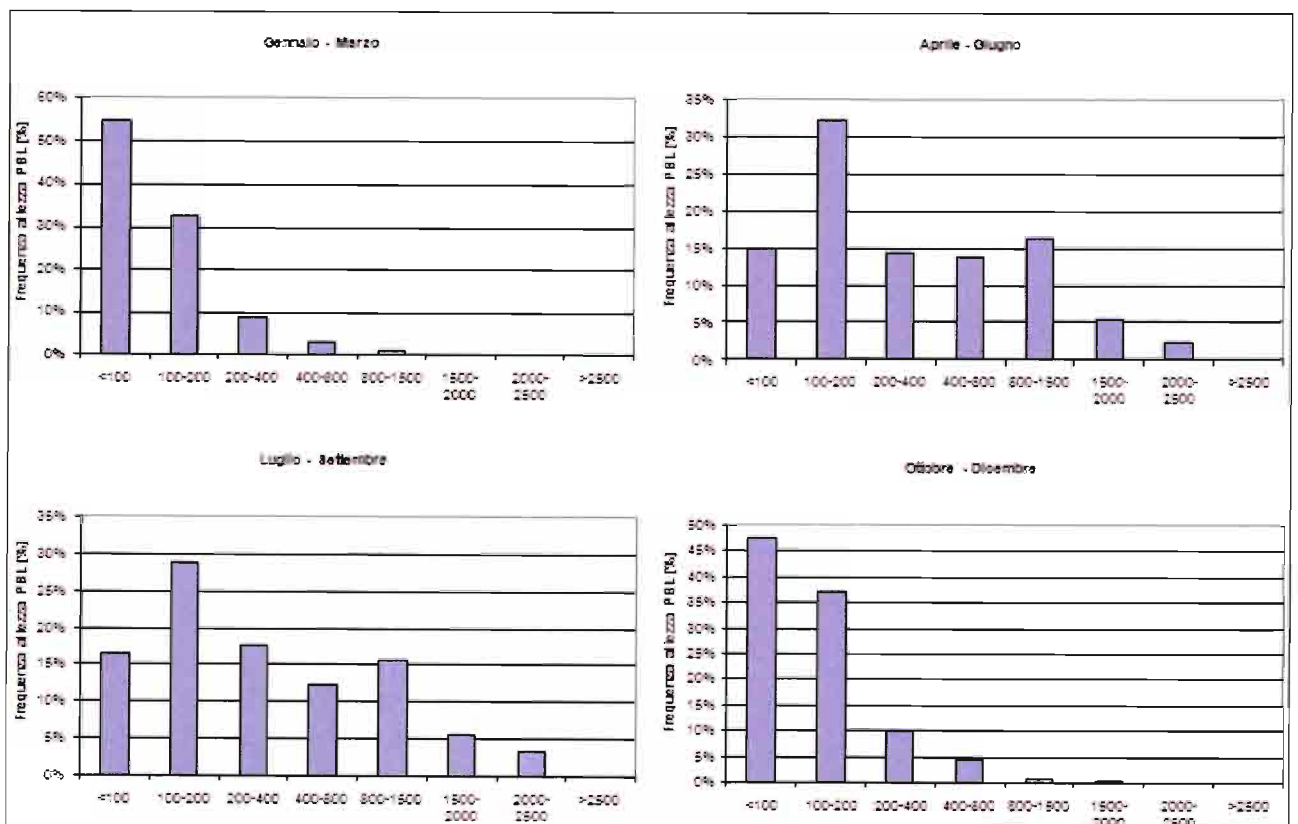


Figura 6-17: Frequenza dell'altezza dello strato di rimescolamento durante le stagioni del 2010

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Classi di stabilità atmosferica

La distribuzione di frequenza delle classi di stabilità atmosferica (dalla A, la più instabile, alla F, la più stabile) nell'anno 2010 mostra una prevalenza di condizioni stabili (classe F), anche se per quasi il 20% si sono avute condizioni instabili (classe B cfr. Figura 6-18).

Anche analizzandone la distribuzione di frequenza stagionale (cfr. Figura 6-19) si nota la predominanza di condizioni stabili: la percentuale si attesta intorno al 35-40% in tutte le stagioni. Le condizioni di instabilità si attestano intorno al 20% nel periodo autunnale, invernale ed estivo, mentre diminuiscono nel periodo primaverile.

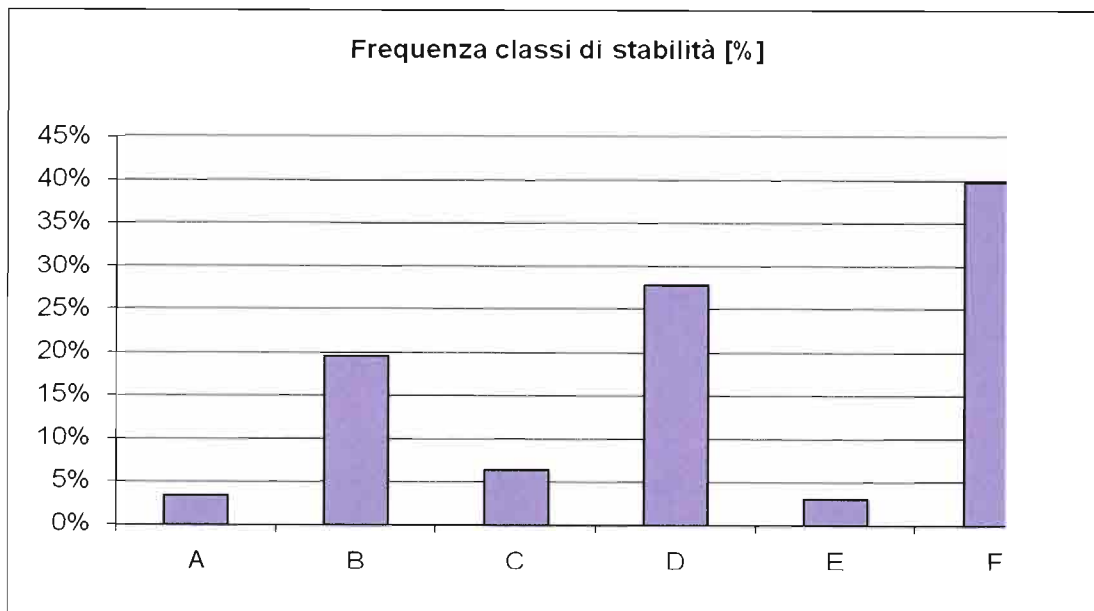


Figura 6-18: Frequenza delle classi di stabilità durante l'anno 2010

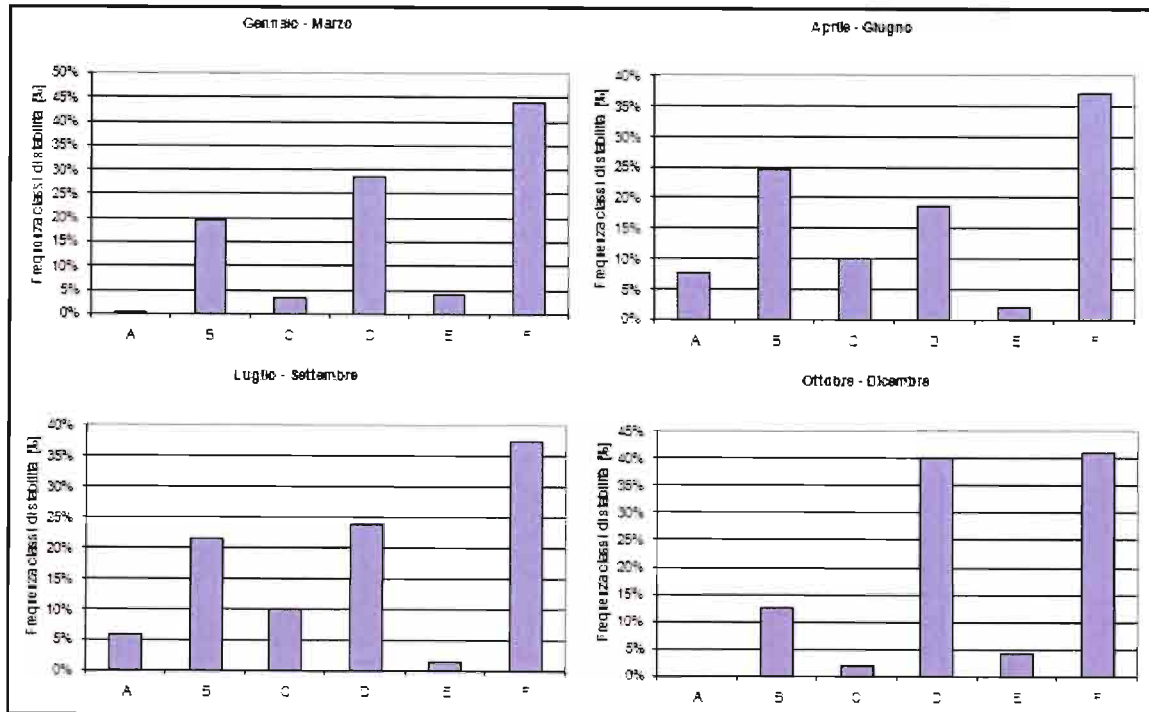


Figura 6-19: Frequenza delle classi di stabilità durante le stagioni dell'anno 2010

6.6 MODELLO DI CALCOLO

6.6.1 Il codice CALPUFF

Il modello CALPUFF, realizzato dalla Earth TechInc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e del U.S. Environmental Protection Agency (US EPA) è un modello di dispersione non stazionario, che veicola i "puff" gaussiani di materiale emesso dalle sorgenti attraverso un approccio lagrangiano.

CALPUFF è specifico per gli inquinanti inerti o debolmente reattivi e può funzionare sia in modalità short-term, per studi d'impatto ambientale relativi ad uno specifico caso-studio, che in modalità long-term, nel caso si renda necessario stimare valori di concentrazione medi su periodi temporali rappresentativi (ad es. un anno). È adatto alla simulazione della dispersione di emissioni da sorgenti industriali, anche multiple. È in grado di calcolare la deposizione secca ed umida, gli effetti di scia dovuti agli edifici, la dispersione da sorgenti puntiformi, areali o volumetriche, l'innalzamento graduale del pennacchio in funzione della

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	84di 273

distanza dalla sorgente, l'influenza dell'orografia del suolo sulla dispersione, la dispersione in casi di venti deboli o assenti.

I coefficienti di dispersione sono calcolati dai parametri di turbolenza, anziché dalle classi di stabilità di Pasquill-Gifford-Turner. Vale a dire che la turbolenza è descritta da funzioni continue anziché discrete. Durante i periodi in cui lo strato limite ha struttura convettiva, la distribuzione delle concentrazioni all'interno di ogni singolo puff è gaussiana sui piani orizzontali, ma asimmetrica sui piani verticali, cioè tiene conto della asimmetria della funzione di distribuzione di probabilità delle velocità verticali. Il modello simula gli effetti sulla dispersione dovuti ai moti ascendenti e discendenti tipici delle ore più calde della giornata e dovuti a vortici di grande scala.


Tra i principali input di cui il modello necessita vi sono:

- definizione delle sorgenti: posizione, ratei di emissione, temperatura di emissione, velocità di emissione, caratteristiche fisiche (altezza dei camini e loro diametro);
- definizione della meteorologia;
- definizione dei parametri di controllo della simulazione: quali variabili produrre in output (concentrazioni, deposizioni), quali parametri di dispersione utilizzare (urbani, rurali), ecc;
- definizione dei recettori: posizioni in cui le variabili d'uscita devono essere calcolate.

CALPUFF appartiene alla tipologia di modelli descritti al paragrafo 3.1.2 delle linee guida RTA CTN_ACE 4/2001 "Linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria" Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Centro Tematico Nazionale – Aria Clima Emissioni, 2001.

Il modello di dispersione CALPUFF, è classificato nella tipologia 2 della scheda 9 della norma UNI 1079:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi – Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici", ma ha alcune caratteristiche avanzate tali da classificarlo nella tipologia 3 della medesima scheda.

CALPUFF è inserito nella "Guideline on Air Quality Model" tra i modelli ufficiali di qualità dell'aria riconosciuti dall'U.S.EPA. Esso, come anche CALMET e CALPOST, è stato sviluppato dalla *Sigma Research Corporation* (ora *Earth Tech, Inc.*), come parte di uno

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>RelazioneGenerale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

studio volto al progetto ed allo sviluppo di un sistema di modellazione generalizzato non stazionario per applicazioni regolatorie per la qualità dell'aria. Il suo sviluppo originario era stato sponsorizzato dal *California Air Resources Board* (CARB).

Le caratteristiche principali di Calpuff sono:

- capacità di trattare *sorgenti puntuali, lineari, areali, di volume*, con caratteristiche *variabili nel tempo* (flusso di massa dell'inquinante, velocità di uscita dei fumi, temperatura, ecc.);
- notevole flessibilità relativamente all'*estensione del dominio* di simulazione, da poche decine di metri (*scala locale*) a centinaia di chilometri dalla sorgente (*mesoscala*);
- capacità di trattare *situazioni meteorologiche variabili e complesse*, come calme di vento, parametri dispersivi non omogenei, effetti vicino alla sorgente, come *transitional plume rise* (innalzamento del *plume* dalla sorgente), *building downwash* (effetti locali di turbolenza dovuti alla presenza di ostacoli lungo la direzione del flusso), *partial plume penetration* (parziale penetrazione del *plume* nello strato d'inversione), *fumigation*;
- capacità di trattare condizioni di *orografia complessa* e caratterizzate da una significativa rugosità, nelle quali gli effetti della fisionomia del terreno influenzano la dispersione degli inquinanti;
- capacità di trattare *effetti a lungo raggio* quali le trasformazioni chimiche, trasporto sopra l'acqua ed interazione tra zone marine e zone costiere;
- possibilità di applicazione ad *inquinanti inerti e polveri*, soggetti a rimozione a secco o ad umido, ed a inquinanti *reativi*: si possono considerare la formazione di inquinanti secondari, il fenomeno di smog fotochimico, ecc.

6.6.2 CALMET

CALMET è un pacchetto di simulazione per la ricostruzione del dominio meteorologico in grado di sviluppare campi di vento sia diagnostici che prognostici, rendendo così il sistema diffusionale capace di trattare condizioni atmosferiche complesse, variabili nel tempo e nello spazio.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

CALMET consente di tener conto di diverse caratteristiche, quali la pendenza del terreno, la presenza di ostacoli al flusso, la presenza di zone marine o corpi d'acqua. È dotato inoltre di un processore micrometeorologico, in grado di calcolare i parametri dispersivi all'interno dello strato limite (PBL), come altezza di miscelamento e coefficienti di dispersione; inoltre, consente di produrre campi tridimensionali di temperatura e, a differenza di altri processori meteorologici (come per esempio AERMET), calcola internamente la classe di stabilità atmosferica, tramite la localizzazione del dominio (coordinate UTM), l'ora del giorno e la copertura del cielo.

Relativamente alla costruzione del campo di vento, CALMET è in grado di tenere conto degli effetti cinematici del terreno e risulta, quindi, adatto ad applicazioni in presenza di orografia complessa; in particolare, effettua il calcolo dello *slope flow*, cioè del flusso di aria che si genera lungo i pendii quando l'aria fredda nei pressi del terreno è accelerata verso valle a causa della forza di gravità.

Il modello meteorologico CALMET si compone, nel dettaglio, di un modulo per il calcolo del campo di vento (modello di tipo diagnostico) e di un modulo per il calcolo dei parametri micrometeorologici dello strato limite atmosferico. Quando si utilizzano domini spaziali molto vasti, l'utente ha la possibilità di aggiustare i campi di vento in input utilizzando il sistema di coordinate LCP (*Lambert Conformal Projection*), tenendo quindi conto della curvatura terrestre. Il modello diagnostico per il calcolo dei campi di vento utilizza un algoritmo in due fasi. Nella prima fase una stima iniziale del campo di vento viene modificata in base agli effetti cinematici del terreno, dei pendii presenti, degli effetti di bloccaggio. Successivamente, nella seconda fase, mediante una procedura analitica oggettiva, vengono introdotti i dati osservati di input all'interno del campo prodotto dalla prima fase, ottenendo così il campo di vento finale. Esiste comunque la possibilità di utilizzare come input campi di vento (generalmente a maglie più larghe) prodotti da modelli meteorologici di tipo prognostico, come ad esempio MM4-MM5.

Di seguito si analizzano nel dettaglio le caratteristiche dell'approccio modellistico di CALMET.

Nella prima fase, gli effetti cinematici del terreno vengono considerati mediante l'approccio di Liu e Yocke (1980). Il campo di vento iniziale viene modificato tramite l'aggiunta di componenti verticali indotte dall'orografia complessa, utilizzando una funzione di

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

decadimento di tipo esponenziale, dipendente dalla stabilità atmosferica. Gli effetti del terreno sulle componenti orizzontali del vento sono invece valutati applicando uno schema di minimizzazione della divergenza al campo di vento iniziale stimato. L'algoritmo viene applicato iterativamente fino a che la divergenza tridimensionale risulta al di sotto di una certa soglia.

Il flusso sui pendii viene calcolato in base alla parametrizzazione di Mahrt (1982), mentre gli effetti termodinamici di bloccaggio del terreno sul flusso di vento sono parametrizzati in termini di numero di *Froud* locale.

Nella seconda fase di calcolo, la procedura prevede l'introduzione dei dati di input osservati. Viene effettuata un'interpolazione pesando maggiormente i punti nelle vicinanze del dato osservato, mentre il campo di vento risultante dalla prima fase risulta dominante nelle regioni del dominio più lontane.

Come già accennato in precedenza, in alternativa ai dati osservati, possono essere utilizzati i risultati derivanti da modelli di tipo prognostico a larga scala.

Per il calcolo dei parametri micrometeorologici CALMET utilizza due differenti modelli, a seconda della tipologia di superficie planetaria coinvolta (terreno o acqua).

Al di sopra della terraferma, viene applicato il bilancio energetico di Holtslag e Van Ulden (1983) per il calcolo dei valori bidimensionali orari di flusso di calore sensibile, velocità di attrito, lunghezza di Monin-Obukhov e velocità convettiva di scala. Le altezze di mescolamento sono determinate a partire dai valori calcolati di flusso superficiale di calore e dai valori osservati dei profili verticali di temperatura.

6.6.3 CALPOST

CALPOST è il modulo in grado di elaborare l'output primario del CALPUFF, con i valori delle concentrazioni in corrispondenza dei recettori, a griglia o discreti, per renderlo adatto ad una migliore visualizzazione dei risultati nei formati richiesti dall'utente.

Lo stesso modulo consente anche di calcolare la riduzione della visibilità dovuta alle emissioni e la possibilità di applicare dei fattori di scala alle concentrazioni calcolate con CALPUFF, per una migliore rappresentazione dei risultati.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

CALPOST consente l'estrazione di stime orarie, per un inquinante alla volta, di medie giornaliere, mensili o su di un numero di ore a piacere. Le stime di concentrazione (o di flusso di deposizione) vengono fornite sia in formato ASCII, sia in formato GRD.

6.7 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI POTENZIALI

Si riporta di seguito la descrizione delle principali sorgenti connesse alle attività di cantiere previste in progetto.

Lo scopo primario dell'individuazione delle sorgenti e la conseguente quantificazione dell'impatto è quello di valutare l'effettiva incidenza delle emissioni delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria complessivo.


Il controllo dell'effettivo impatto delle attività di cantiere verrà eseguito attraverso il monitoraggio ambientale della qualità dell'aria in corso d'opera in corrispondenza delle aree di lavorazione.

In relazione alla natura delle sorgenti possono essere individuati, 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 e CO);
- polveri: PM10 (polveri inalabili, le cui particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai 10 µm) e PTS (polveri totali sospese). Le polveri sono generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte di attività di movimentazione di inerti.

Le attività più significative in termini di emissioni sono costituite:

- dalle attività di movimento terra (scavi e realizzazione rilevati);
- dalla movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri;
- dal traffico indotto dal transito degli automezzi sulla viabilità esistente e sulle piste di cantiere.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

In generale, la dimensione dell'impatto legato al transito indotto sulla viabilità esistente risulta essere direttamente correlato all'entità dei flussi orari degli autocarri e pertanto risulta stimabile in relazione ai fabbisogni dei cantieri stessi.

6.8 INQUINANTI CONSIDERATI NELL'ANALISI MODELLISTICA


Le operazioni di lavorazione, scavo e movimentazione dei materiali, ed il transito di mezzi meccanici ed automezzi utilizzati per tali attività, possono comportare potenziali impatti sulla componente in esame in termini di emissione e dispersione di inquinanti. In particolare nel presente studio in riferimento alle richieste di integrazione 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).

Nella presente analisi modellistica è stata analizzata la dispersione e la diffusione in atmosfera di tutti i parametri sopra elencati, con riferimento alle attività di cantiere previste dal progetto, al fine di verificarne i potenziali effetti ed il rispetto dei valori limite sulla qualità dell'aria previsti dalla normativa vigente.

In particolare, con riferimento agli ossidi di azoto (NO_x) è necessario fare delle precisazioni, per le quali si rimanda al successivo paragrafo 6.9.

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, agli inquinanti prodotti dal transito di mezzi meccanici ed automezzi sulla viabilità interna ed esterna alle aree di cantiere. In particolare, nel caso in oggetto, nonostante il numero di automezzi da e per le aree di cantiere in alcuni periodi sia particolarmente elevato, l'impatto generato dal transito di tali mezzi sulla viabilità principale (l'autostrada A22 e la strada statale SS12) costituisce un contributo minimo rispetto a quello generato dai flussi di traffico circolanti in condizioni normali sulla A22, che costituiscono lo stato di fatto e che sono indipendenti dalle attività di cantiere oggetto del presente progetto.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

6.9 MECCANISMI DI FORMAZIONE DELL'NO₂

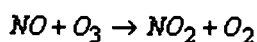
Gli ossidi di azoto NO_x sono presenti in atmosfera sotto diverse specie, di cui le due più importanti, dal punto di vista dell' inquinamento atmosferico sono l'ossido di azoto, NO, ed il biossido di azoto, NO₂, la cui origine primaria nei bassi strati dell'atmosfera è costituita dai processi di combustione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

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

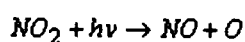
- temperatura di combustione : più elevata è la temperatura di combustione maggiore è la produzione di NO;
- tempo di permanenza a tale temperatura dei gas di combustione : maggiore è il tempo di permanenza, più elevata è la produzione di NO;
- quantità di ossigeno libero contenuto nella fiamma : più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

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

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

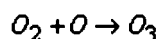


- le molecole di NO₂ presenti nelle ore diurne e soleggiate assorbono energia dalla radiazione ultravioletta (fotoni hv di lunghezza d'onda inferiore a 430 nm). L'energia assorbita scinde la molecola di NO₂ producendo una molecola di NO e atomi di ossigeno altamente reattivi.



	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

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



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

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

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

Poiché il modello di simulazione utilizzato per l'analisi della dispersione delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera non tiene conto dei vari meccanismi chimici di trasformazione che portano alla formazione secondaria degli NO₂ a partire dagli NO, l'analisi modellistica eseguita è stata effettuata per l'NO_x. 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.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

6.10 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE


Si riporta di seguito una breve sintesi delle principali specificità tecniche relative alla fase di cantierizzazione assunte alla base del processo di valutazione degli impatti prevedibili a carico della componente atmosfera e quale presupposto per la definizione e la scelta degli scenari di impatto implementati all'interno del modello numerico.

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

Il progetto prevede le seguenti tipologie di aree di cantiere, già descritte al paragrafo **Errore. L'argomento parametro è sconosciuto.**:

- Cantieri Base (C.B.): contengono essenzialmente la logistica ed i dormitori;
- Cantieri Operativi (C.O.): contengono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere. In linea del tutto generale essi sono ubicati in vicinanza delle opere d'arte di maggiore impegno da realizzare;
- Cantieri Aree Tecniche (A.T.): risultano essere tutti quei cantieri che eseguono le opere all'aperto. Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- Cantieri Aree di lavoro: risultano essere tutte quelle area di lavoro lungo linea ed extra linea all'interno delle quali si svolgono le lavorazioni;
- Cantieri Armamento (A.T.ARM.): tali aree sono finalizzate all'attrezzaggio tecnologico della linea.
- Cantieri Aree di Stoccaggio (A.S.): sono quelle aree di cantiere destinate allo stoccaggio dei materiali di approvvigionamento del materiale proveniente da scotico, scavi, demolizioni, ecc., in attesa di caratterizzazione chimica e successivo allontanamento a destinazione definitiva;
- Aree di Deposito Definitivo (A.S.D.): sono delle aree dedicate al deposito definitivo delle terre/materiali di TIPO "C" di risulta delle lavorazioni.

Assumendo che l'impatto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera è generato dal sollevamento di polveri (indotto direttamente dalle lavorazioni o indirettamente dal transito degli automezzi sulle aree di cantiere non

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

pavimentate), si è ritenuto di considerare all'interno degli scenari di impatto solamente le aree di cantiere interessate dalle operazioni di scavo, demolizione, movimentazione e stoccaggio terre, accumulo e stoccaggio degli inerti provenienti dall'esterno, interessate al contempo dal transito di mezzi su aree e/o piste non pavimentate.

Si sono pertanto prese in esame tutte le aree classificate quali:

- aree operative (C.O.);
- aree tecniche (A.T.);
- aree di stoccaggio (A.S.);
- aree di stoccaggio definitivo (A.S.D.);

certamente interessate da lavorazioni, movimentazione e stoccaggi di materiale potenzialmente polverulento, tralasciando invece i campi base (C.B.), costituiti da aree pavimentate, baracche, servizi e dormitori, ed i cantieri di armamento (A.T.ARM.), interessati da stoccaggi e movimentazioni di materiale di grande pezzatura, non soggetti a produzione di polveri.

Le aree di cantiere oggetto di specifica valutazione modellistica sono risultate le seguenti:

Tabella 6-4: Aree di cantiere oggetto di valutazione modellistica

COMUNE	TIPOLOGIA	CODICE	SUPERFICIE
Fortezza	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.01	1.600 mq
Fortezza	Cantiere Operativo	C.O.01A	1.500mq
Fortezza	Cantiere Operativo	C.O.01B	3.900 mq
Fortezza	Area Tecnica	A.T.01	2.800 mq
Varna	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.02A	28.900 mq
Varna	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.02B	49.200 mq
Varna	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.02C	21.400 mq
Varna	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.02D	10.300 mq
Varna	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.02E	35.200 mq
Varna	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.02F	54.200 mq

COMUNE	TIPOLOGIA	CODICE	SUPERFICIE
Varna	Area di Stoccaggio Defin.	A.S.D.01	161.500 mq
Varna	Area di Stoccaggio Defin.	A.S.D.02	43.000 mq
Varna	Area di Stoccaggio Defin.	A.S.D.03	66.300 mq
Varna	Area di Stoccaggio Defin.	A.S.D.04	36.600 mq
Varna	Cantiere Operativo	C.O.02A	4.800 mq
Varna	Cantiere Operativo	C.O.02B	6.000 mq
Varna	Area Tecnica	A.T.02A	4.000 mq
Varna	Area Tecnica	A.T.02B	15.000 mq
Varna	Area Tecnica	A.T.02C	16.100 mq
Bressanone	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.03	12.200 mq
Velturmo	Cantiere Operativo	C.O.03	7.200 mq
Velturmo	Area Tecnica	A.T.03	1.500 mq
Funes	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.04	2.000 mq
Velturmo	Cantiere Operativo	C.O.04A	3.500 mq
Velturmo	Cantiere Operativo	C.O.04B	2.900 mq
Velturmo	Cantiere Operativo	C.O.04C	4.500 mq
Velturmo	Area Tecnica	A.T.04A	3.700 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
Laion	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.05	3.600 mq
Laion	Cantiere Operativo	C.O.05	5.300 mq
Laion	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.06A	9.100 mq

COMUNE	TIPOLOGIA	CODICE	SUPERFICIE
Laion	Area di Stoccaggio Temp.	A.S.06B	1.750 mq
Laion	Cantiere Operativo	C.O.06A	10.400 mq
Laion	Cantiere Operativo	C.O.06B	2.500 mq
Laion	Cantiere Operativo	C.O.06C	3.060 mq
Laion	Area Tecnica	A.T.06A	2.900 mq
Laion	Area Tecnica	A.T.06B	1.680 mq

Nella presente valutazione modellistica non si prendono in considerazione le emissioni generate dalle attività di preparazione delle aree di cantiere (scotico, sistemazione piazzali, ecc.) e le attività di armamento e di attrezzaggio tecnologico, le quali comportano una limitata movimentazione di terra e materiali vari, ed hanno una durata ridotta. Per queste attività si prevede comunque una riduzione della polverosità attraverso la bagnatura sistematica del terreno.

Costituisce invece oggetto di analisi modellistica l'apporto di polveri legato ai gas di scarico della combustione dei motori delle macchine operatrici e dei mezzi pesanti in transito sulla viabilità interna ed esterna alle aree di cantiere, nonostante si ritenga che tale contributo in termini di polveri risulti quantitativamente limitato rispetto alla generazione ed il risollevarimento di polveri indotte sia dalle operazioni di scavo (che restano la fonte principale di emissione di particolato), sia dai normali flussi di automezzi in transito quotidianamente sulla A22 e sulla SS12, indipendenti dalle attività di cantiere.

6.11 DEFINIZIONE DEGLI SCENARI DI SIMULAZIONE

In considerazione dell'estensione della linea oggetto di intervento (circa 30 km) e della durata dei lavori (in totale circa 7 anni), per la definizione degli scenari di simulazione è necessario tenere conto sia della spazialità che della temporalità delle lavorazioni.

A livello spaziale, gli interventi da eseguire possono ricondursi a sette macro-aree di intervento:

- Imbocchi Scaleres Nord
- Finestra di Aica

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

- Finestra di Albes
- Imbocchi Scaleres Sud
- Imbocchi Gardena Nord
- Discenderia di Chiusa
- Imbocchi Ponte Gardena

Nonostante l'estensione della tratta, si è ritenuto necessario prendere in esame contemporaneamente tutte le macro-aree sopra individuate, così da poter percepire in maniera unitaria ed organica i diversi contributi cumulativi derivanti dalla presenza sinergica delle attività di cantiere.

Dal punto di vista modellistico, sono stati definiti differenti domini di calcolo aventi caratteristiche omogenee e requisiti dimensionali (estensione) tali da contenere interamente tutte le aree di cantiere potenzialmente impattanti, nonché i relativi areali di impatto, definiti come la porzione di territorio compresa all'interno della curva di isoconcentrazione relativa all'incremento di impatto minimamente significativo. Nel complesso si sono pertanto individuati tre differenti domini di calcolo, come meglio descritto nel paragrafo 6.13.1, ed al loro interno si sono considerati contemporaneamente i contributi di impatto, sia diretto (da lavorazione e movimentazione terre) sia indiretto (da traffico indotto), afferenti a ciascuna area di cantiere di tipo CO, AT, AS e ASD.

A livello temporale, da un'analisi dettagliata del cronoprogramma relativo sia alle attività che al movimento degli smarini provenienti dagli scavi delle gallerie, si evidenzia quanto segue.

Le attività in progetto avranno una durata complessiva di circa 7 anni: dal 2017 al 2023.

Come mostra il grafico in Figura 6-20, nel corso di tutta la durata dei lavori i quantitativi di materiali da scavo prodotti seguono un andamento gaussiano che aumenta gradualmente nel corso degli anni, fino a raggiungere un massimo nell'anno 2021, per poi ridursi bruscamente negli ultimi due anni di attività.

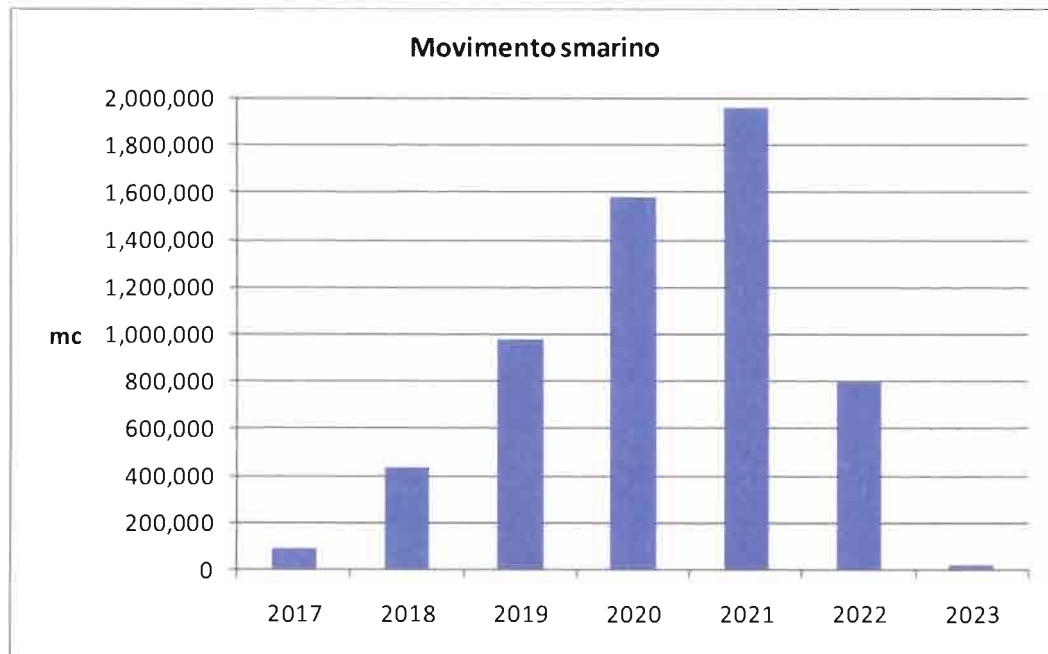


Figura 6-20: Quantitativi di material di smarino movimentati nel corso dei lavori

Nel primo (2017) e nell'ultimo (2023) anno di attività, le quantità di materiale movimentato derivanti dalle lavorazioni rappresentano una ridotta percentuale dei quantitativi totali (circa 120.000 mc, ovvero il 2% dei circa 5.900.000 mc totali movimentati su tutta la durata dei lavori). Dunque, ritenendo trascurabile l'impatto generato in tali anni dalla dispersione delle polveri, tali anni vengono esclusi dalla simulazione modellistica. Ai fini delle simulazioni modellistiche viene quindi considerato sono il quinquennio 2018 – 2019 – 2020 – 2021 – 2022.

Nell'anno 2021 vengono movimentati quasi 2.000.000 mc di materiale, ovvero circa il 33% del materiale totale movimentato su tutta la durata dei lavori. Dunque, come emerge anche dal grafico in Figura 6-20, in termini assoluti l'anno 2021 rappresenta lo scenario critico dal punto di vista della movimentazione dei materiali.

In funzione di tali osservazioni derivanti dall'analisi del crono programma dei lavori e dei movimenti terre, si è deciso di effettuare la valutazione modellistica della dispersione degli inquinanti in atmosfera su due differenti scenari di simulazione:

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A


- **Scenario 2021 (picco):** lo scenario di simulazione riferito all'anno 2021 è quello relativo alla maggior movimentazione di materiale in termini assoluti, dunque rappresenta la condizione potenzialmente più critica, ovvero lo scenario di picco.
- **Scenario 2018 – 2022:** tale scenario è stato costruito considerando come quantitativo di materiale movimentato il valore medio tra quelli relativi a tutti gli anni interessati dalle attività ad esclusione degli anni 2017 e 2023 (situazione meno critica) e dell'anno 2021 (situazione di picco), ovvero gli anni: 2018, 2019, 2020, 2022. Tale scenario di simulazione descrive il comportamento medio nel corso degli anni, ovvero la situazione che si presenta con maggior frequenza nel corso degli anni interessati dalle attività.

Assumendo che l'entità dell'impatto atmosferico diretto generato possa in prima analisi considerarsi proporzionale (anche se non in maniera diretta) al quantitativo medio di materiale polverulento movimentato, si è provveduto innanzitutto alla stima dei quantitativi medi giornalieri di materiale movimentato.

Il primo passaggio del processo valutativo volto alla definizione degli scenari di impatto da verificare mediante l'applicazione modellistica è stato, pertanto, quello di definire, per ciascuna area di cantiere, le volumetrie di materiale movimentato, nonché la durata delle attività, così da poter pervenire ad un valore standardizzato, rappresentativo del volume giornaliero movimentato, in grado di rendere fra loro confrontabili le varie aree di cantiere.

Si è quindi fatto riferimento ai dati desunti bilancio dei materiali, riferiti alle singole opere o lavorazioni. Tuttavia, poiché, come accennato, le informazioni disponibili si riferiscono alle singole opere e/o lavorazioni e non alle aree di cantiere, queste non consentono la diretta attribuzione delle volumetrie movimentate alle singole aree di cantiere. Dal momento che una medesima opera o tipologia di lavoro considerata all'interno del bilancio terre comporta il coinvolgimento di più aree di cantiere (CO, AT, AS e ASD), la suddivisione delle volumetrie di materiale tra dette aree è stata effettuata secondo queste ipotesi:

- Le volumetrie associate ai materiali di risulta dalle operazioni di scavo, ai riutilizzi in cantiere ed ai fabbisogni (approvvigionamenti dall'esterno) sono state ripartite fra le varie aree in maniera proporzionale alla loro estensione, assumendo cioè che la tipologia di lavorazione prevista all'interno delle aree CO e AT sia sostanzialmente la medesima, con entità dipendente dalla superficie della singola area, a significare una presunta

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

maggior produttività delle aree di cantiere più estese rispetto a quelle più piccole e di dimensioni limitate.

- Le volumetrie del materiale di risulta dalle operazioni di scavo sono state indirizzate presso l'area di stoccaggio più prossima all'opera e, nel caso di possibile utilizzo di più aree di stoccaggio presenti nelle vicinanze dell'opera stessa, sono state ripartite fra le diverse aree di stoccaggio secondo il medesimo criterio sopra esposto, assumendo cioè una logica maggior capacità di stoccaggio per le aree più estese.
- Le aree di stoccaggio definitivo ASD a Varna accolgono materiale proveniente da tutte le lavorazioni e per tutta la durata dei lavori. In tal caso si è provveduto a sommare i valori delle volumetrie medie giornaliere afferenti alle singole opere e si è pervenuti al valore complessivo medio giornaliero delle volumetrie di ciascun intervento (assumendo implicitamente, ed in maniera del tutto cautelativa, una certa simultaneità fra diversi interventi progettuali). Si è, infine, assunto (ancora cautelativamente) che detta volumetria complessiva media giornaliera sia presente per l'intero periodo di simulazione, assunto pari ad un intero anno solare per ciascuno scenario.

6.12 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);

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 100di 273

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.

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

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

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

dove:

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

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

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


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

Come già accennato per la stima dei diversi fattori di emissione sono state utilizzate le relazioni in merito suggerite dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente statunitense (E.P.A., AP-42, Fifth Edition, Compilation of air pollutant emission factors, Volume I, Stationary Points and Area 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);

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

- 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 possibile 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 (escavatore) e caricamento dei materiali sui camion;
- transito mezzi su piste asfaltate: è stata considerata la completa non asfaltatura delle strade interne ai cantieri. Risultano pavimentate solo tutte le strade principali percorse dagli automezzi per spostarsi dai cantieri ai siti di recupero/smaltimento e da un cantiere all'altro;
- transito mezzi su piste non asfaltate: ai fini della simulazione si considera che tutte le piste di cantiere percorse dai mezzi di interne al cantiere siano non pavimentate, non è prevista asfaltatura delle strade interne al cantiere;
- n.ro mezzi meccanici / giorno su ogni cantiere: si assume la presenza giornaliera di un numero di mezzi meccanici su ogni cantiere in funzione dell'estensione areale dello e dei quantitativi di materiali movimentati su di esso.

6.12.1 PavedRoads – Mezzi in transito su strade pavimentate

L'approccio metodologico dell'EPA considera i dati relativi al numero dei camion utilizzati, alle distanze percorse e al numero dei viaggi previsti (si tiene conto anche dei transiti di ritorno), in base alle indicazioni progettuali. I mezzi in transito su tragitti interni all'area sono:

- gli autocarri adibiti al trasporto del materiale dalle aree di scavo ai siti di smaltimento;
- gli autocarri per il trasporto delle terre da un cantiere operativo ad un altro nel caso di riutilizzo.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

La formula empirica proposta dall'EPA per stimare le emissioni di polvere dai mezzi in transito su strade pavimentate è la seguente:

$$F = k(sL)^{0.91} (W)^{1.02} \quad (\text{eq.2: AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, 13.2.1 Paved Roads})$$

dove

F: fattore di emissione di particolato su strade pavimentate, per veicolo-chilometro viaggiato (g/VKT);

k: costante moltiplicativa variabile in funzione della dimensione delle particelle, assunto pari a 0,62 g/VKT per il PM10;

W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 18 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico ed una tara di 12 ton).

sL: contenuto di limo dello strato superficiale delle aree pavimentate percorse dai mezzi (g/m²), assunto pari al 4%;

L'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni viene considerato mediante l'assunzione semplificata che l'emissione media annua sia inversamente proporzionale al numero di giorni con precipitazione superiore a 0,2 mm (precipitazione misurabile):

$$E_{ext} = E[1 - P/(4 * N)] \quad (\text{eq.3: EPA, AP-42 13.2.2})$$

dove:

E_{ext} : fattore di emissione ridotto per mitigazione naturale (g/VKT);

P: numero di giorni all'anno con precipitazioni superiori a 0,2 mm, (assunto pari a 85 giorni piovosi in un anno misurati alla stazione di Bressanone);

N: numero di giorni nel periodo di mediazione (pari a 365 per una media annuale).

Il sollevamento di particolato dalle strade asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione **E_{ext}** per l'indicatore di attività A (cfr. eq.1). Tale parametro, espresso come veicolo chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

Come anticipato, nel caso in esame è stata considerata la completa non asfaltatura delle strade interne ai cantieri. Il fattore di emissione relativo al contributo delle strade pavimentate è stato allora considerato nullo.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

6.12.2 UnpavedRoads - Mezzi in transito su strade non pavimentate

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi (escavatori, pale gommate, ecc...) in transito sulle piste interne al cantiere, si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA. Il particolato è in questo caso originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi. Le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito.

Non avendo informazioni dettagliate sul numero di mezzi meccanici (escavatori, pale gommate, ecc...) in transito su tragitti interni alle aree di cantiere e sulle distanze esatte percorse da ognuno di essi su strade non asfaltate, è stato necessario ipotizzare dei dati verosimili per le opere in progetto.

Il particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate è stimato dalla seguente equazione:

$$E = k \left(\frac{sL}{12} \right)^a \left(\frac{W}{3} \right)^b \quad (\text{eq.4: EPA, AP-42 13.2.2})$$

dove:

E: fattore di emissione di particolato su strade non pavimentate in siti industriali, per veicolo-miglio viaggiato (lb/VMT);

k, a, b: costanti empiriche per strade industriali, rispettivamente pari a 1,5, 0,9 e 0,45 per il PM10;

sL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 4%;

W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 18 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico e una tara di 12 ton).

Il fattore di emissione così calcolato (eq.4) viene convertito nell'unità di misura g/VKT (VKT, veicolo-chilometro viaggiato) mediante un fattore di conversione pari a 281,9 (1lb/VMT = 281,9 g/VKT).

L'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni viene considerato mediante l'assunzione semplificata che l'emissione media annua sia inversamente proporzionale al numero di giorni con precipitazione superiore a 0,2 mm (precipitazione misurabile):

$$E_{ext} = E \left[\frac{365 - P}{365} \right] \quad (\text{eq.5: EPA, AP-42 13.2.2})$$

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>104di 273</p>

dove:

E_{ext} : fattore di emissione ridotto per mitigazione naturale (g/VKT);

P: numero di giorni all'anno con precipitazioni superiori a 0,2 mm, (assunto pari a 85 giorni piovosi in un anno misurati alla stazione di Bressanone).

Il sollevamento di particolato dalle strade non asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione E_{ext} per l'indicatore di attività A (cfr. eq.1). Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

Nell'ambito del presente studio si è ipotizzata la completa non asfaltatura delle strade interne ai cantieri. Il fattore di emissione relativo al contributo delle strade pavimentate è stato allora considerato nullo.

6.12.3 Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, carico e scarico

La produzione totale di polvere legata all'attività di movimentazione e stoccaggio è legata alle seguenti singole attività:

- carico e scarico dei mezzi;
- traffico dei mezzi nelle aree di stoccaggio, carico e scarico;
- erosione del vento nella fase di carico e scarico.

La quantità di polveri generate da tali attività viene stimata utilizzando la seguente formula empirica:

$$E = k(0.0016) \left(\frac{U}{2.2} \right)^{1.3} \left(\frac{M}{2} \right)^{-1.4} \quad (\text{eq.6: EPA, AP-42 13.2.4})$$

dove:


E = fattore di emissione di particolato (kg/Mg);

k = parametro dimensionale (dipende dalla dimensione del particolato);

U = velocità media del vento (m/s) assunta pari a 1.44 m/s;

M = umidità del terreno (%) assunta pari al 2.5% sotto falda.

Il parametro k varia a seconda della dimensione del particolato come riportato in tabella:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k) For Equation 1				
< 30 µm	< 15 µm	< 10 µm	< 5 µm	< 2.5 µm
0.74	0.48	0.35	0.20	0.053 ^a

Per il PM10 si assume quindi k pari a 0.35. La diffusione di particolato legata alle attività di movimentazione e stoccaggio di materiale è pari al prodotto del fattore di emissione E per le tonnellate di materiale movimentate giornalmente.

6.12.4 Erosione delle aree di stoccaggio

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. Nell'AP-42 (paragrafo 13.2.5 "Industrial Wind Erosion") queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di certe condizioni di vento. In questa sede si è scelto di seguire l'approccio delle "Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti". Tali linee guida considerano, per l'erosione del vento dai cumuli, l'effettiva emissione dell'unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche attese nell'area di interesse.

Il rateo emissivo orario è calcolato con l'espressione:

$$E_i = EF_i * a * movh \quad (\text{eq.7: Linee Guida ARPA Toscana})$$

i = particolato (PTS, PM10, PM2.5), nel nostro caso PM₁₀;

EF_i = fattore di emissione areale dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m²);

a = superficie dell'area movimentata in m²;

movh = numero di movimentazioni/ora, si assume che corrisponda al n. di mezzi/h, ossia che ciascun cumulo corrisponda ai volumi di capienza di ciascun camion che effettua il trasporto.

Per il calcolo del fattore di emissione areale si distinguono i cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro. Per semplicità inoltre si assume che la forma di un cumulo sia conica, sempre a base circolare. Nel caso di cumuli non a base circolare, si ritiene sufficiente stimarne una dimensione lineare che ragionevolmente rappresenti il diametro della base circolare equivalente a quella reale. Dai valori di:

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>RelazioneGenerale</p>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	106di 273	

- altezza del cumulo (intesa come altezza media della sommità nel caso di un cumulo a sommità piatta) H in m;
- diametro della base D in m;

si individua il fattore di emissione areale EF_i dell'i-esimo tipo di particolato per ogni movimentazione dalla sottostante tabella:

Tabella 6-5: Fattori di emissione areali per ogni movimentazione, per ciascun tipo di particolato

cumuli alti $H/D > 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	1.6E-05
PM ₁₀	7.9E-06
PM _{2.5}	1.26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	5.1E-04
PM ₁₀	2.5 E-04
PM _{2.5}	3.8 E-05

Nel caso in oggetto si assume:


- H = 2 m;
- D = 5 m;
- $H/D = 0.4 > 0.2 \rightarrow$ cumuli alti;

quindi si utilizza un EF per il PM10 pari a 0.0000079 kg/mq.

6.12.5 Attività di escavazione

Un'altra fonte di emissione di polveri che è stata considerata è l'attività dei mezzi di cantiere quali escavatori o pale gommate nelle aree di cantiere. Tale sorgente è stata assimilata alle emissioni riportate nel paragrafo 11.9.2 del documento EPA, AP-42, relativo all'estrazione del carbone. Nella tabella 11.9.2 di tale documento sono riportate le equazioni per il calcolo dei fattori di emissione per sorgenti di polvere in condizioni aperte incontrollate.

Il particolato sollevato dai mezzi di cantiere quali bulldozer per attività quali "overburden" (terreno di copertura) è stimato dalla seguente equazione:

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

$$E = \frac{(sL)^{1.5}}{(M)^{1.4}} * 0.75 * 0.45(kg / h) \quad (\text{eq.8: EPA, AP-42 11.9.2 Bulldozing})$$

dove:

sL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 4%;

M: umidità del terreno (%) assunta pari al 10%.

Il sollevamento di particolato dalle attività dei mezzi di cantiere è pari al prodotto del fattore di emissione E così calcolato per il numero di ore lavorative giornaliere.

6.12.6 Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera

Con riferimento all'emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi meccanici e degli automezzi in circolazione sulle piste di cantiere e sulla viabilità principale, oltre al parametro PM₁₀ si aggiungono anche gli NO_x, tipici inquinanti da traffico veicolare.

6.12.6.1 Sorgenti puntuali

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati è stato fatto riferimento al database del programma di calcolo COPERT III ed all'Atmospheric Emission Inventory Guidebook dell'EEA.

All'interno del documento è possibile individuare dati relativi ai seguenti macchinari principali (Other Mobile Sources and Machinery – SNAP 0808XX):

- Pale meccaniche (Tractors/Loaders/Backhoes): le pale impiegate per la movimentazione delle terre di scavo, su ruote o cingolate (Bulldozer), sono di vario tipo a seconda della loro dimensione. Una pala meccanica di medie dimensioni ha una potenza tra i 40 kW ed i 120 kW. I motori di media e grossa cilindrata sono tipicamente turbodiesel;
- Autocarri (Off-Highway Trucks): dumper e autocarri per il trasporto dei materiali di scavo e di costruzione. Le motorizzazioni prevedono generalmente motori diesel turbo con potenze variabili tra i 300 ed i 400 kW;
- Autobetoniere di grandi dimensioni: si considera un mezzo con capacità nominale elevata (14000) in grado di sviluppare una potenza massima di 95-130 kW;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	108di 273	

- Autogru (Cranes): si considera una autogru da 50 tonnellate, con una potenza di 250kW.
- Escavatori (wheel/crawlertype): utilizzati principalmente per movimenti di terra e lavori di carico/scarico. Possono essere distinti in tre classi: piccola taglia con potenza da 10 a 40kW, di media taglia da 50 a 500kW, e superiori ai 500kW utilizzati per lavori pesanti di estrazione e movimentazione del materiale;
- Gruppi elettrogeni (Generator Sets): i motori impiegati nelle aree di cantiere hanno generalmente potenze complessive dell'ordine dei 1000 kW. Si tratta, in ogni caso, di gruppi di emergenza.

Il calcolo delle emissioni si basa sulla seguente formula:

$$E = HP \times LF \times EFi$$

E = massa di emissioni prodotta per unità di tempo [g/h];

HP = potenza massima del motore [kW];

LF = loadfactor;

EFi = fattore di emissione medio del parametro i – esimo [g/kWh].

Il loadfactor LD è determinato sulla base dei fattori indicati in corrispondenza dei cicli standard ISO DP 8178; nel caso specifico è stato adottato un valore pari a 0,15 che, per la categoria di riferimento (C1 - Diesel powered off road industrial equipment) è il più elevato riportato (cicli 1-3).

In particolare, il rapporto citato, riporta anche i fattori di emissione corrispondenti alla Fase I ed alla Fase II di omologazione della Direttiva 97/68/CE (recepita dal D.M. Trasporti 20 dicembre 1999), ossia validi per veicoli immatricolati tra il 31.12.1999 ed il 31.12.2003 in relazione alle specifiche categorie di motori. I veicoli di recente immatricolazione risultano essere caratterizzati da fattori di emissione significativamente inferiori a quelli riportati; in particolare, per categorie di motori compresi tra i 75 ed i 130 kW vengono indicati dei valori pari a:

- 0,30 g/kWh per il PM₁₀
- 7,00 g/kWh per gli NO_x

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Assumendo di utilizzare macchinari di potenza pari a 120 cv (equivalenti a 89 kW), i fattori di emissione utilizzati per ogni macchinario presente nei cantieri in oggetto, in relazione ai parametri di interesse, sono:

- FE = 0,0261 g/s per NO_x
- FE = 0,0011 g/s per PM₁₀

6.12.6.2 Sorgenti lineari


Anche i gas di scarico degli automezzi che transitano sulle piste interne ed esterne al cantiere costituiscono una potenziale sorgente di emissione di NO_x, e di PM₁₀. Il fattore di emissione specifico legato agli automezzi, intesi come sorgente di emissione lineare mobile, vale:

- FE = 6,3389 g/ veic km per NO_x
- FE = 0,2992 g/ veic km per PM₁₀

(fonte CORINAIR)

Il fattore di emissione espresso in [g/s] legato ad ogni tronco stradale considerato per ogni inquinante è dato dal prodotto tra il FE sopra indicato [g/ veic km], la lunghezza del tronco stradale ed il numero di veicoli in transito giornalmente sullo stesso. I tronchi stradali considerati nei domini di calcolo sono quelli riportati all'interno delle specifiche tavole di cantierizzazione di progetto.

In particolare, il transito dei mezzi da e per i cantieri in oggetto è quello relativo al conferimento delle materie prime, ma soprattutto quello dei mezzi che trasportano il materiale di scavo, proveniente dagli scavi delle gallerie e delle lavorazioni in genere, dai siti di produzione alle aree di stoccaggio definitivo ubicate in corrispondenza della finestra di Aica. Il trasporto dei materiali verrà effettuato interamente su gomma, utilizzando la autostrada A22 e la strada statale SS12, ad eccezione dei materiali di risulta provenienti dai lavori sulla finestra di Aica, i quali saranno trasportati sulle aree di stoccaggio tramite un nastro trasportatore. L'impatto sull'atmosfera generato dal trasporto di materiale su nastro è praticamente nullo sia in termini di emissione di gas di scarico, sia in termini di dispersione di polveri (il materiale trasportato su nastro è confinato all'interno di un ambiente chiuso),

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

dunque tale nastro trasportatore lungo il quale avverrà il trasporto di materiale dalla finestra di Aica ai siti di deposito, non viene considerato una sorgente di emissione lineare.

6.13 METODOLOGIA DI MODELLAZIONE DELLA DISPERSIONE DEGLI INQUINANTI IN ATMOSFERA

Al fine della implementazione della catena modellistica per la valutazione del potenziale impatto in atmosfera derivante dalle attività di cantiere è stato necessario definire per ognuna delle aree di cantiere esaminate, i seguenti dati:

- dominio di calcolo e schema di modellazione;
- orografia;
- condizioni meteorologiche;
- parametri emissivi.


6.13.1 Dominio di calcolo e schema di modellazione

A causa di una limitazione del modello Calpuff sul massimo numero consentito di ricettori discreti, la dispersione delle emissioni inquinanti (polveri e NOx) potenzialmente prodotte in fase di cantiere per la tratta in oggetto è stata simulata, su tre domini di calcolo distinti:

- il primo, che comprende le aree di intervento relative a:
 - Imbocchi Scaleres Nord
 - Finestra di Aica

è stato definito pari ad un'area di circa $9 \text{ km} \times 9 \text{ km} = 81 \text{ km}^2$ il cui baricentro cade nel punto di coordinate Est = 700.384 m e Nord = 5.182.910 m (coordinate UTM e sistema di riferimento WGS 84, Zona 32, Emisfero Nord), il relativo dominio di calcolo è stato suddiviso in un grigliato con maglie quadrate di passo pari a 200 m, per un totale di circa 2.115 punti di controllo;

- il secondo, che comprende le aree di intervento relative a:
 - Finestra di Albes
 - Imbocchi Scaleres Sud
 - Imbocchi Gardena Nord

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

è stato definito pari ad un'area di circa $9 \text{ km} \times 10 \text{ km} = 90 \text{ km}^2$ il cui baricentro cade nel punto di coordinate Est = 700.000 m e Nord = 5.173.886 m (coordinate UTM e sistema di riferimento WGS 84, Zona 32, Emisfero Nord), il relativo dominio di calcolo è stato suddiviso in un grigliato con maglie quadrate di passo pari a 200 m, per un totale di circa 2.400 punti di controllo;

- il terzo, che comprende le aree di intervento relative a:

- Discenderia di Chiusa
- Imbocchi Ponte Gardena

è stato definito pari ad un'area di circa $9 \text{ km} \times 8 \text{ km} = 72 \text{ km}^2$ il cui baricentro cade nel punto di coordinate Est = 696.000 m e Nord = 5.165.430 m (coordinate UTM e sistema di riferimento WGS 84, Zona 32, Emisfero Nord), il relativo dominio di calcolo è stato suddiviso in un grigliato con maglie quadrate di passo pari a 200 m, per un totale di circa 1.700 punti di controllo.

In direzione verticale, per la caratterizzazione del "terrainfollowing", sono stati identificati 2 differenti strati, rispettivamente alle quote 0 e 3.000 metri.

In Figura 6-21 è riportata un'indicazione dei tre domini di calcolo individuati.

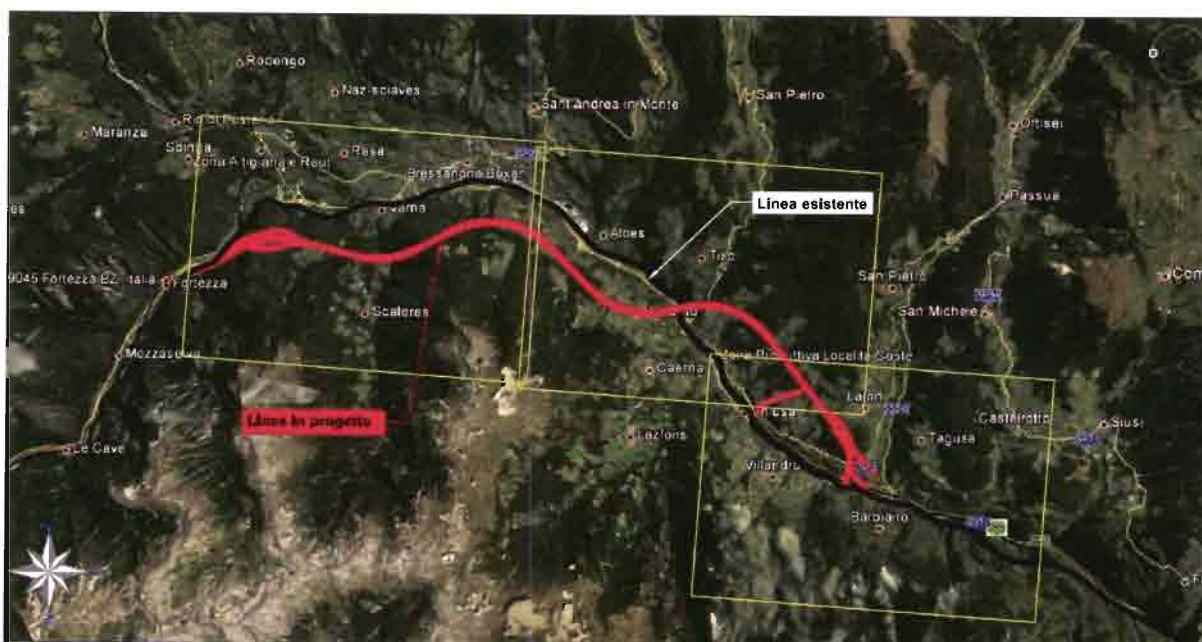


Figura 6-21: Orografia dell'area oggetto dell'intervento in progetto con indicazione dei sottodomini di calcolo per la dispersione degli inquinanti

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

6.13.2 Orografia

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

6.13.3 Dati meteo

I dati meteorologici utilizzati in fase di simulazione sono i dati meteo orari sito specifici forniti dal Servizio Idro-Meteo dell'ARPA Emilia Romagna per l'anno 2010.

Come già accennato l'ARPA si avvale del dataset LAMA. Esso è ricavato dal ciclo di assimilazione del modello LAMI (Limited Area Model Italy), un modello meteorologico ad area limitata (LAM), che fornisce una descrizione coerente e completa dell'atmosfera. Il modello viene fatto girare in Arpa-SIM con condizioni al contorno analizzate utilizzando una tecnica particolare (nudging) per forzarlo ad avvicinarsi ai dati osservati dalle stazioni meteorologiche.

6.13.4 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;
- coefficienti di dispersione calcolati in base alle variabili micro-meteorologiche fornite dal file meteorologico LAMA.

Per tutte le altre impostazioni sono stati utilizzati i valori di *default* consigliati.

6.13.5 Definizione delle sorgenti e ipotesi di lavoro

Come anticipato, per la valutazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera legata alle attività di cantiere del presente progetto, è stato effettuato uno studio previsionale tramite modello di simulazione, applicato alle fasi di lavoro maggiormente critiche per l'emissione

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

degli inquinanti, al fine di verificare gli impatti prodotti da tali attività sulla qualità dell'aria nella zona ad essi circostante e, in particolare, sui recettori sensibili opportunamente individuati.

I fattori di emissione utilizzati nelle simulazioni sono stati calcolati applicando le formule del Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense, così come ampiamente illustrato nel paragrafo 6.12.

In Tabella 6-7e Tabella 6-8 si riportano i fattori di emissione calcolati per i diversi cantieri, rispettivamente per lo scenario 2021 (picco) e per lo scenario 2018-2022.


Come si evince, restano invariati tra i vari cantieri i fattori di emissione specifici per le sorgenti puntuali (g/s) e per sorgenti lineari, ovvero i tronchi stradali (g /veic km).

I fattori di emissione si differenziano invece per ogni area di lavorazione se si considera la sorgente areale. In tal caso si evidenzia come, per ogni singolo fattore di emissione calcolato su ognuno dei vari contributi, quelli maggiori in termini di g/sec sono quelli legati alle strade asfaltate ("pavedroads") ed ai mezzi meccanici ("overburden"), mentre il fattore di emissione legato all'erosione del vento dai cumuli risulta inferiore rispetto ai precedenti a volte anche di tre ordini di grandezza. Il fattore di emissione totale è dato dalla somma dei vari contributi.

Vista l'entità delle emissioni connesse in particolare al transito dei mezzi sulle piste, sono stati previsti interventi di mitigazione per la riduzione delle emissioni. In particolare, si ritiene di dover applicare la bagnatura dei cumuli di materiale e di tutte le aree di cantiere, e di predisporre delle barriere frangivento per tutte quelle aree di cantiere che si affacciano direttamente su dei ricettori, al fine di abbattere le polveri al suolo e contenerne la dispersione in atmosfera.

L'influenza della presenza di opportune misure di mitigazione si traduce in una riduzione del fattore di emissione precedentemente calcolato. L'approccio seguito in questo caso è quello del *National Pollutant Inventory – Emission Estimation Technique Manual for Concrete Batching and Concrete Product Manufacturing*, il quale al paragrafo 3.4.2. stabilisce dei fattori di riduzione (*Reduction Factors, RF*) da applicare ai fattori di emissione, in funzione della misura di mitigazione prevista. Per gli interventi di mitigazione previsti in questo caso i fattori di riduzione valgono:

- 0,5 con bagnatura (*water sprays*)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

- 0,7 con barrierefrangivento (*wind breaks*)

Secondo quanto proposto dalle “Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti”, l’efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d’acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario ed al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Per il progetto in questione si assume di ottenere un’efficienza di abbattimento col sistema di bagnatura pari al 75%, effettuando il trattamento ogni 8 ore (ossia una volta al giorno) ed impiegando circa 1 l/m² per ogni trattamento (vedi Tabella 6-6 sottostante, corrispondente alla Tabella 11 delle Linee Guida sopra citate).

Tabella 6-6: Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive per un valore di traffico medio orario > 10

Efficienza di abbattimento	50%	60%	75%	80%	90%
Quantità media del trattamento applicato I (l/m ²)					
0.1	2	1	1	1	1
0.2	3	3	2	1	1
0.3	5	4	2	2	1
0.4	7	5	3	3	1
0.5	8	7	4	3	2
1	17	13	8	7	3
2	33	27	17	14	7

Il fattore di emissione da utilizzare per le simulazioni modellistiche è allora dato dal fattore di emissione precedentemente calcolato, moltiplicato per il prodotto dei fattori di riduzione, cioè:

$$FE_{tot\ ridotto} = FE_{tot} * 0.25 * 0.7$$

Nelle seguenti Tabella 6-7e Tabella 6-8 sono riassunte le ipotesi di lavoro assunte per ogni cantiere considerato come sorgente di emissione, in termini di estensione areale, mezzi meccanici ed automezzi in transito, fattori di emissione (sorgenti puntuali, lineari ed areali)

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>																		
<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>RelazioneGenerale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>CODIFICA DOCUMENTO</th> <th>PROGR.</th> <th>REV.</th> <th>Pag.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBL1</td> <td>10</td> <td>D</td> <td>22</td> <td>RG</td> <td>CA0000</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>115di 273</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	115di 273
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.											
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	115di 273											

pre-mitigazione e post-mitigazione. I fattori di emissione per le sorgenti areali sono espressi sia in g/sec sia in g/sec mq, riferiti cioè all'unità di superficie di ogni singolo cantiere, come richiesto dal modello di simulazione.

Si evidenzia come i fattori di emissione calcolati per lo scenario 2021 (picco) risultino in tutti i casi dello stesso ordine di grandezza di quelli calcolati per lo scenario 2018 – 2022 (l'ordine di grandezza è di 10^{-6} – 10^{-7} per i fattori di emissione post-mitigazioni), e questo implica che, nella stima delle concentrazioni al suolo tramite simulazione, le differenze di concentrazione tra i due scenari, a livello macroscopico, risultino praticamente impercettibili nella maggior parte dei punti del dominio.


 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROG. REV. 001	REV. A


Tabella 6-7: Scheda riepilogativa sui fattori di emissione(Scenario 2021 – picco)

CANTIERE	SUPERFICIE [mq]	N. MEZZI MECCANICI / GIORNO	N. AUTOMEZZI / GIORNO	FE PER OGNI SORG. PUNTUALE		FE PER OGNI SORG. LINEARE		FE SORG. AREALE (POLVERI) PRE-MITIGAZIONI							FE tot POST - MITIGAZIONI [g/s]	FE tot POST - MITIGAZIONI [g/s mq]
				NOx [g/s]	PM10 [g/s]	NOx [g/km veic]	PM10 [g/km veic]	Paved Road [g/s]	Overburden [g/s]	Accumulo materiale sciolto [g/s]	Erosione del vento dai cumuli [g/s]	FE tot [g/s]	FE tot [g/s mq]			
														NOx [g/s]		
CO01A	2.100	1	0	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	0,00E+00	2,99E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,99E-02	1,42E-05	5,23E-03	2,49E-06
CO01B	3.900	1	0	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	0,00E+00	1,40E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,40E-02	3,60E-06	2,46E-03	6,30E-07
AT01	2.800	1	0	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	0,00E+00	1,01E-02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,01E-02	3,60E-06	1,76E-03	6,30E-07
AS01	1.600	1	0	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	0,00E+00	5,76E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,76E-03	3,60E-06	1,01E-03	6,30E-07
ASD01	161.500	2	62	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	2,70E-01	2,22E-02	1,61E-02	5,79E-04	1,72E-05	3,09E-01	1,91E-06	7,72E-02	4,78E-07
CO02A	4.800	1	2	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	8,03E-03	6,58E-04	4,79E-04	1,72E-05	1,91E-06	9,18E-03	1,91E-06	2,30E-03	4,78E-07
CO02B	6.000	1	2	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,00E-02	8,23E-04	5,99E-04	2,15E-05	1,91E-06	1,15E-02	1,91E-06	2,87E-03	4,78E-07
AS02D	10.300	1	4	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,72E-02	1,41E-03	1,03E-03	3,69E-05	1,91E-06	1,97E-02	1,91E-06	4,93E-03	4,78E-07
AT02A	4.000	1	2	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	6,69E-03	5,49E-04	3,99E-04	1,43E-05	1,91E-06	7,65E-03	1,91E-06	1,91E-03	4,78E-07
AT02B	15.000	1	6	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	2,51E-02	2,06E-03	1,50E-03	5,38E-05	1,91E-06	2,87E-02	1,91E-06	7,17E-03	4,78E-07
AT02C	16.100	1	6	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	2,69E-02	2,21E-03	1,61E-03	5,77E-05	1,91E-06	3,08E-02	1,91E-06	7,70E-03	4,78E-07
ASD02	43.000	2	17	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	7,19E-02	9,70E-03	4,29E-03	1,54E-04	2,00E-06	8,61E-02	2,00E-06	2,15E-02	5,00E-07
AS02E	35.200	1	14	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	5,89E-02	7,94E-03	3,52E-03	1,26E-04	2,00E-06	7,05E-02	2,00E-06	1,76E-02	5,00E-07
AS02F	54.200	1	21	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	9,07E-02	1,22E-02	5,41E-03	1,94E-04	2,00E-06	1,08E-01	2,00E-06	2,71E-02	5,00E-07
ASD03	66.300	2	26	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,11E-01	2,99E-02	6,62E-03	2,38E-04	2,23E-06	1,48E-01	2,23E-06	3,69E-02	5,57E-07
ASD04	36.600	1	14	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	6,12E-02	8,03E-03	3,65E-03	1,31E-04	2,00E-06	7,30E-02	2,00E-06	1,83E-02	4,99E-07
AS02A	28.900	1	11	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	4,83E-02	6,34E-03	2,89E-03	1,04E-04	2,00E-06	5,77E-02	2,00E-06	1,44E-02	4,99E-07
AS02B	49.200	1	19	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	8,23E-02	1,08E-02	4,91E-03	1,76E-04	2,00E-06	9,82E-02	2,00E-06	2,45E-02	4,99E-07
AS02C	21.400	1	8	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	3,58E-02	4,69E-03	2,14E-03	7,67E-05	2,00E-06	4,27E-02	2,00E-06	1,07E-02	4,99E-07
CO03	7.200	1	17	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	7,31E-02	2,99E-02	1,37E-03	1,57E-04	1,45E-05	1,04E-01	1,45E-05	1,83E-02	2,54E-06
AS03	12.200	1	29	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,24E-01	2,66E-02	2,33E-03	2,65E-04	1,25E-05	1,53E-01	1,25E-05	2,68E-02	2,19E-06
AT03	1.500	1	4	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,52E-02	3,27E-03	2,86E-04	3,26E-05	1,25E-05	1,88E-02	1,25E-05	3,29E-03	2,19E-06
CO04ABC	10.900	3	58	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	2,52E-01	2,23E-02	4,74E-03	5,41E-04	2,57E-05	2,80E-01	2,57E-05	4,90E-02	4,50E-06
AT04A	3.700	1	20	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	8,57E-02	7,57E-03	1,61E-03	1,84E-04	2,57E-05	9,51E-02	2,57E-05	1,66E-02	4,50E-06
AS04	2.000	1	11	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	4,63E-02	8,47E-03	8,70E-04	9,92E-05	2,79E-05	5,58E-02	2,79E-05	9,76E-03	4,88E-06
AT04B	650	1	3	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,51E-02	2,75E-03	2,83E-04	3,23E-05	2,79E-05	1,81E-02	2,79E-05	3,17E-03	4,88E-06
AT04C	1.400	1	8	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	3,24E-02	5,93E-03	6,09E-04	6,95E-05	2,79E-05	3,90E-02	2,79E-05	6,83E-03	4,88E-06
AT04D	3.000	1	16	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	6,95E-02	1,27E-02	1,31E-03	1,49E-04	2,79E-05	8,36E-02	2,79E-05	1,46E-02	4,88E-06
CO05	5.300	1	7	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	3,02E-02	1,78E-02	5,67E-04	6,47E-05	9,17E-06	4,86E-02	9,17E-06	8,51E-03	1,61E-06
AS05	3.600	1	5	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	2,05E-02	1,21E-02	3,85E-04	4,39E-05	9,17E-06	3,30E-02	9,17E-06	5,78E-03	1,61E-06
CO06A	10.400	1	13	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	5,48E-02	1,27E-02	1,03E-03	1,18E-04	6,61E-06	6,87E-02	6,61E-06	1,20E-02	1,16E-06
CO06C	2.000	1	2	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,05E-02	2,45E-03	1,98E-04	2,26E-05	6,61E-06	1,32E-02	6,61E-06	2,31E-03	1,16E-06
AT06A	2.900	1	4	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,53E-02	3,55E-03	2,87E-04	3,28E-05	6,61E-06	1,92E-02	6,61E-06	3,35E-03	1,16E-06
AS06A	9.100	1	11	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	4,80E-02	1,11E-02	9,02E-04	1,03E-04	6,61E-06	6,01E-02	6,61E-06	1,05E-02	1,16E-06
CO06B	2.500	1	3	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,32E-02	1,76E-02	2,48E-04	2,82E-05	1,24E-05	3,10E-02	1,24E-05	5,43E-03	2,17E-06
AS06B	1.750	1	2	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	9,23E-03	1,23E-02	1,73E-04	1,98E-05	1,24E-05	2,17E-02	1,24E-05	3,80E-03	2,17E-06
AT06	1.680	1	2	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	8,86E-03	2,99E-02	1,66E-04	1,90E-05	2,32E-05	3,89E-02	2,32E-05	6,81E-03	4,05E-06

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR. REV.	Rev.	Page
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	117di 273

Tabella 6-8: Scheda riepilogativa sui fattori di emissione (Scenario 2018 - 2022)

CANTIERE	SUPERFICIE [mq]	N. MEZZI MECCANICI / GIORNO	N. AUTOMEZZI / GIORNO	FE PER OGNI SORG. PUNTUALE		FE PER OGNI SORG. LINEARE		FE SORG. AREALE (POLVERI) PRE-MITIGAZIONI							FE tot POST - MITIGAZIONI		FE tot POST - MITIGAZIONI	
				NOx [g/s]	PM10 [g/s]	NOx [g/km veic]	PM10 [g/km veic]	Paved Road [g/s]	Overburden [g/s]	Accumulo materiale sciolto [g/s]	Erosione del vento dei cumuli [g/s]	FE tot [g/s]	FE tot [g/s mq]	[g/s]	[g/s mq]			
CO01A	2.100	1	0	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	2,18E-03	2,99E-02	4,10E-05	4,68E-06	3,21E-02	1,53E-05	5,62E-03	2,67E-06			
CO01B	3.900	1	1	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	4,05E-03	1,40E-02	7,61E-05	8,68E-06	1,82E-02	4,66E-06	3,18E-03	8,15E-07			
AT01	2.800	1	0	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	2,91E-03	1,01E-02	5,47E-05	6,23E-06	1,30E-02	4,66E-06	2,28E-03	8,15E-07			
AS01	1.600	1	1	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,66E-03	0,2992	3,12E-05	3,56E-06	7,45E-03	4,66E-06	1,30E-03	8,15E-07			
ASD01	161.500	2	67	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	2,88E-01	2,22E-02	7,51E-03	6,16E-04	3,18E-01	1,97E-06	7,95E-02	4,92E-07			
CO02A	4.800	1	2	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	8,55E-03	6,58E-04	2,23E-04	1,83E-05	9,45E-03	1,97E-06	2,36E-03	4,92E-07			
CO02B	6.000	1	2	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,07E-02	8,23E-04	2,79E-04	2,29E-05	1,18E-02	1,97E-06	2,95E-03	4,92E-07			
AS02D	10.300	1	4	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,83E-02	1,41E-03	4,79E-04	3,93E-05	2,03E-02	1,97E-06	5,07E-03	4,92E-07			
AT02A	4.000	1	2	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	7,13E-02	5,49E-04	1,86E-04	1,53E-05	7,88E-03	1,97E-06	1,97E-03	4,92E-07			
AT02B	15.000	1	6	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	2,67E-02	2,06E-03	6,98E-04	5,73E-05	2,95E-02	1,97E-06	7,38E-03	4,92E-07			
AT02C	16.100	1	7	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	2,87E-02	2,21E-03	7,49E-04	6,15E-05	3,17E-02	1,97E-06	7,93E-03	4,92E-07			
ASD02	43.000	2	18	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	7,66E-02	9,70E-03	2,00E-03	1,64E-04	8,85E-02	2,06E-06	2,21E-02	5,14E-07			
AS02E	35.200	1	15	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	6,27E-02	7,94E-03	1,64E-03	1,34E-04	7,24E-02	2,06E-06	1,81E-02	5,14E-07			
AS02F	54.200	1	22	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	9,66E-02	1,22E-02	2,52E-03	2,07E-04	1,12E-01	2,06E-06	2,79E-02	5,14E-07			
ASD03	66.300	2	0	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,18E-01	2,99E-02	3,08E-03	2,53E-04	1,51E-01	2,28E-06	3,78E-02	5,71E-07			
ASD04	36.600	1	15	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	6,52E-02	8,03E-03	1,70E-03	1,40E-04	7,51E-02	2,05E-06	1,88E-02	5,13E-07			
AS02A	28.900	1	12	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	5,15E-02	6,34E-03	1,34E-03	1,10E-04	5,93E-02	2,05E-06	1,48E-02	5,13E-07			
AS02B	49.200	1	20	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	8,76E-02	1,08E-02	2,29E-03	1,88E-04	1,01E-01	2,05E-06	2,52E-02	5,13E-07			
AS02C	21.400	1	9	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	3,81E-02	4,69E-03	9,95E-04	8,17E-05	4,39E-02	2,05E-06	1,10E-02	5,13E-07			
CO03	7.200	1	0	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	8,41E-02	2,99E-02	1,58E-03	1,80E-04	1,16E-01	1,61E-05	2,02E-02	2,81E-06			
AS03	12.200	1	33	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,42E-01	2,66E-02	2,68E-03	3,05E-04	1,72E-01	1,41E-05	3,01E-02	2,47E-06			
AT03	1.500	1	4	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,75E-02	3,27E-03	3,29E-04	3,75E-05	2,11E-02	1,41E-05	3,70E-03	2,47E-06			
CO04ABC	10.900	3	52	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	2,24E-01	2,23E-02	4,21E-03	4,80E-04	2,51E-01	2,30E-05	4,39E-02	4,03E-06			
AT04A	3.700	1	18	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	7,61E-02	7,57E-03	1,43E-03	1,63E-04	8,52E-02	2,30E-05	1,49E-02	4,03E-06			
AS04	2.000	1	10	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	4,11E-02	8,47E-03	7,72E-04	8,81E-05	5,04E-02	2,52E-05	8,83E-03	4,41E-06			
AT04B	650	1	3	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,34E-02	2,75E-03	2,51E-04	2,86E-05	1,64E-02	2,52E-05	2,87E-03	4,41E-06			
AT04C	1.400	1	7	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	2,88E-02	5,93E-03	5,41E-04	6,17E-05	3,53E-02	2,52E-05	6,18E-03	4,41E-06			
AT04D	3.000	1	14	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	6,17E-02	1,27E-02	1,16E-03	1,32E-04	7,57E-02	2,52E-05	1,32E-02	4,41E-06			
CO05	5.300	1	36	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,55E-01	1,78E-02	2,92E-03	3,33E-04	1,76E-01	3,33E-05	3,08E-02	5,82E-06			
AS05	3.600	1	24	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,05E-01	1,21E-02	1,98E-03	2,26E-04	1,20E-01	3,33E-05	2,09E-02	5,82E-06			
CO06A	10.400	1	1	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	8,15E-03	1,27E-02	1,53E-04	1,75E-05	2,10E-02	2,02E-06	3,68E-03	3,54E-07			
CO06C	2.000	1	1	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,57E-03	2,45E-03	2,95E-05	3,36E-06	4,05E-03	2,02E-06	7,08E-04	3,54E-07			
AT06A	2.900	1	1	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	2,27E-03	3,55E-03	4,27E-05	4,87E-06	5,87E-03	2,02E-06	1,03E-03	3,54E-07			
AS06A	9.100	1	2	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	7,13E-03	1,11E-02	1,34E-04	1,53E-05	1,84E-02	2,02E-06	3,22E-03	3,54E-07			
CO06B	2.500	1	1	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,96E-03	1,76E-02	3,68E-05	4,20E-06	1,96E-02	7,83E-06	3,42E-03	1,37E-06			
AS06B	1.750	1	0	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,37E-03	1,23E-02	2,58E-05	2,94E-06	1,37E-02	7,83E-06	2,40E-03	1,37E-06			
AT06	1.680	1	0	0,0261	0,0011	6,3389	0,2992	1,32E-03	2,99E-02	2,47E-05	2,82E-06	3,12E-02	1,86E-05	5,46E-03	3,25E-06			

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	118di 273	

6.14 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO SULLA COMPONENTE ATMOSFERA E STIMA DELLE CONCENTRAZIONI INQUINANTI AL SUOLO

6.14.1 Impatto legislativo

La normativa attuale di riferimento per la qualità dell'aria è rappresentata dal D.Lgs. n.155 del 13/08/2010, che prescrive i seguenti valori limite:

Tabella 6-9: Valori limite D. Lgs. 155/10

		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM10	Valore limite per la protezione della salute umana su 24 ore	50 (da non superare più di 35 volte l'anno)
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	40
NO2	Valore limite per la protezione della salute umana su 1 ora	200 (da non superare più di 18 volte l'anno)
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	40

I valori soglia da prendere come riferimento nel confronto con i analitici livelli di concentrazione degli inquinanti per la fase corso d'opera saranno rappresentati dalla caratterizzazione dello stato ante operam. Infatti, dal confronto dei valori rilevati durante la cantierizzazione con quelli ottenuti in fase ante operam (tratti dalle banche dati ARPA e dal monitoraggio previsto nel PMA) sarà possibile verificare l'effettiva incidenza delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria.

6.14.2 Impatto ambientale

Come anticipato al paragrafo 6.11, le simulazioni di ricaduta al suolo degli inquinanti atmosferici sono state effettuate per due diversi scenari di riferimento, ovvero lo scenario 2021 (picco) e lo scenario 2018 – 2022.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	119di	273

Come indicato nel paragrafo 6.10, sono state simulate tramite modello solo le sorgenti di emissione ritenute "ambientalmente significative". Dunque sono stati esclusi a priori dalla simulazione modellistica i cantieri base ed i cantieri di armamento, e sono state invece considerate le seguenti tipologie di cantiere:

- cantieri operativi (CO);
- aree tecniche (AT);
- aree di stoccaggio (AS e ASD).

I parametri di calcolo utilizzati come input al modello di simulazione sono quelli stimati nei paragrafi 6.12 e 6.13. I fattori di emissione sono quelli riportati nelle già citate Tabella 6-7 e Tabella 6-8.

I risultati delle simulazioni effettuate per la stima della dispersione degli inquinanti in atmosfera legata alle attività di cantiere sono riportati in forma grafica nell'Appendice 1a seguente studio (Mappe di concentrazioni inquinanti in atmosfera).


Le mappe di concentrazione prodotte rappresentano la previsione delle concentrazioni per i principali inquinanti previsti dalla normativa vigente (D. Lgs. 155/2010), ovvero NO_x (intesi come NO₂, come specificato al paragrafo 6.9) e PM₁₀, in condizioni post-mitigazione. Nello specifico le planimetrie allegate riportano le seguenti mappe:

- Concentrazione media annua di NO_x
- Concentrazione media annua di PM₁₀

per ognuno dei tre domini di calcolo (T1, T2, T3) e per i due scenari di simulazione (scenario 2021 e scenario 2018-2022).

Nelle mappe relative al dominio di calcolo T3 è indicato anche l'unico ricettore sensibile individuato, ovvero una scuola, a Ponte Gardena, a circa 300 m dall'area di cantiere AT06B.

Dalle simulazioni effettuate nella presente fase di progettazione, considerando la messa in opera delle misure di mitigazione previste (bagnatura delle piste di cantiere non pavimentate e dei cumuli di deposito dei materiali di scavo, ed installazione delle barriere antipolvere, dove opportuno), è possibile affermare che per tutti i parametri inquinanti e per tutti gli scenari considerati sono stati simulati dei livelli di concentrazione compresi all'interno delle

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

concentrazioni massime consentite dalla normativa, ad eccezione della concentrazione massima oraria di NO_x, per la quale sono state simulate localmente delle concentrazioni in alcuni casi superiori a 200 µg/m³ (valore limite di legge previsto dalla normativa per NO₂). Tali superamenti restano comunque confinati ad una distanza inferiore a 100 m dalle aree di cantiere, mentre il ricettore residenziale più vicino è a circa 350 m dai cantieri ed è interessato da una concentrazione simulata pari a 50 µg/m³.

Le concentrazioni massime giornaliere di PM₁₀ stimate all'interno dei domini sono sempre comprese tra 13 µg/m³ e 35 µg/m³ (limite 50 µg/m³), con dei valori inferiori a 5 µg/m³ in corrispondenza degli imbocchi Scaleres Nord e Ponte Gardena.

Anche le concentrazioni medie annue di NO_x e PM₁₀ si mantengono sempre al di sotto dei limiti di legge previsti dal D. Lgs. 155/2010 (40 µg/m³ sia per NO₂ che per PM₁₀).


Per tutti i parametri, le concentrazioni massime stimate sono localizzate in corrispondenza delle aree di cantiere.

Il contributo legato alle sorgenti lineari da traffico è da ritenersi in ogni dominio pressoché trascurabile rispetto a quello legato alle attività di movimentazione dei materiali in corrispondenza delle aree di cantiere.

In Tabella 6-10 Tabella 6-11 sono descritte le concentrazioni massime stimate nei tre domini di calcolo, rispettivamente per lo scenario 2021 (picco) e per lo scenario 2018-2022.

Nei paragrafi che seguono si riporta una stima degli impatti in fase di cantiere per ogni dominio di studio identificato. La stima deriva dall'analisi modellistica effettuata. Si sottolinea che le curve di isoconcentrazione prodotte, riportate nell'Appendice 1 al seguente studio, rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere, e non tengono conto del livello di qualità dell'aria ante operam.

Come anticipato, si evidenzia che le mappe relative ai due differenti scenari per uno stesso dominio di calcolo non mostrano delle differenze sostanziali in termini di concentrazioni stimate al suolo, dal momento che i fattori di emissione calcolati per i due scenari ed utilizzati come input al modello di simulazione risultano dello stesso ordine di grandezza per entrambi gli scenari. Dunque nei paragrafi che seguono ci si limita a commentare i risultati relativi al solo scenario 2021 (picco), avendo premesso che, ai fini del presente studio, i risultati relativi

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

allo scenario 2018 – 2019 – 2020 – 2022 a livello macroscopico risultano praticamente analoghi.

Tabella 6-10: Concentrazioni massime simulate sui domini di calcolo considerati (Scenario 2021 – picco)

DOMINIO	Aree di cantiere	PM ₁₀		NO _x	
		Media anno (µg/m ³)	Massimo giornaliero (µg/m ³)	Media anno (µg/m ³)	Massimo orario (µg/m ³)
T1	Imbocchi Scaleres Nord	0,6	1,1	7,5	140
	Finestra di Aica	8,5	15	16,0	230
T2	Finestra di Albes	12	19	24	310
	Imbocchi Scaleres Sud e Imbocchi Gardena Nord	22	35	35	440
T3	Discenderia di Chiusa	1,9	3,6	6,5	100
	Imbocchi Ponte Gardena	2,5	4,3	8,9	180

Tabella 6-11: Concentrazioni massime simulate sui domini di calcolo considerati (Scenario 2018 – 2022)

DOMINIO	Aree di cantiere	PM ₁₀		NO _x	
		Media anno (µg/m ³)	Massimo giornaliero (µg/m ³)	Media anno (µg/m ³)	Massimo orario (µg/m ³)
T1	Imbocchi Scaleres Nord	0,8	1,4	7,5	140
	Finestra di Aica	8,5	15	16	230
T2	Finestra di Albes	14	22	24	310
	Imbocchi Scaleres Sud e Imbocchi Gardena Nord	20	31	35	440
T3	Discenderia di Chiusa	6,6	13	6,5	100
	Imbocchi Ponte Gardena	0,9	1,1	8,9	180

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 122di 273

6.14.2.1 Dominio T1: Imbocchi Scaleres Nord e Finestra di Aica

Per tutti i parametri, le concentrazioni massime sono state simulate in corrispondenza delle aree di deposito sulla finestra di Aica.


Le concentrazioni medie annue di NOx e PM10 simulate restano comprese nei valori limite di legge previsti dal D. Lgs. 155/2010 (40 µg/m³ sia per NO₂ che per PM10), avendo stimato dei valori massimi pari rispettivamente a 16 µg/m³ e 8,5 µg/m³.

In tale dominio non risultano ricettori sensibili esposti alla dispersione degli inquinanti in atmosfera. Gli unici ricettori potenzialmente esposti alla dispersione degli inquinanti in atmosfera sono dei ricettori residenziali sparsi a ridosso di alcune aree di stoccaggio. Le concentrazioni inquinanti simulate a cui sono esposti tali ricettori sono comunque sempre inferiori ai limiti normativi vigenti di circa un ordine di grandezza: in corrispondenza di tali ricettori sono state simulate delle concentrazioni medie annue pari a 4 µg/m³ per NOx e 2 µg/m³ per PM10, mentre è stata stimata una concentrazione massima oraria di NOx pari a 9 µg/m³ ed una concentrazione media giornaliera pari a 4,4 µg/m³.

Per le attività e le aree di cantiere comprese in questo dominio di calcolo bisogna fare alcune considerazioni relative alla presenza di due aree di stoccaggio, di estensione rilevante (rispettivamente circa 170.000 m² e 70.000 m²), a servizio di un diverso appalto, ubicate una ad est dell'area ASD01, ad una distanza di circa 160 m da essa, e l'altra a nord dell'area ASD04, ad una distanza di circa 140 m da essa.

L'attività di tali aree di cantiere sarà contemporanea a quella delle aree ricomprese ed analizzate nel presente dominio di studio (T1). Data l'estensione di tali aree, oggetto di diverso appalto, è ragionevole pensare che anche i quantitativi di materiale movimentati su di esse nel corso delle attività siano tutt'altro che trascurabili, e comunque paragonabili ai quantitativi movimentati sulle aree analizzate nel dominio T1.

L'impatto generato dalle attività di tali aree di cantiere sulla componente atmosfera è stato valutato all'interno di uno specifico studio di impatto ambientale. Anche in questo caso la valutazione è stata effettuata tramite analisi modellistica mediante programma di simulazione. In Tabella 6-12 sono riportati i risultati sintetici, contenuti nello studio di impatto ambientale citato, relativi alla simulazione modellistica effettuata su tali aree di cantiere.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

I dati riportati in tabella indicano le concentrazioni massime stimate per NO₂ e PM₁₀ (concentrazioni medie annue), e le concentrazioni in corrispondenza del ricettore più sfavorito. I risultati forniti rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere previste, e non tengono conto del livello di qualità dell'aria ante operam.

Tabella 6-12: Concentrazioni massime simulate dovute alle attività di cantiere

	NO ₂ [µg/m ³]			PM ₁₀ [µg/m ³]		
	Jahresmittelwert (Tag) Valore medio annuo (giorno)	Jahresmittelwert (Nacht) Valore medio annuo (notte)	Maximalwert (Perzentil 98) Valore massimo (98° percentile)	Jahresmittelwert (Tag) Valore medio annuo (giorno)	Jahresmittelwert (Nacht) Valore medio annuo (notte)	Maximalwert (Perzentil 98) Valore massimo (98° percentile)
Punto con massima concentrazione (in- terno cantiere) Empfänger mit Höchstkonzentration (innerhalb des Bau- bereichs)	13	10	87	35	27	81
Abitazione più vicina (Maso Steuer) Nächstes Wohnge- baude (Steuerhof)	2	1	12	1	1	3


La stima dell'impatto connesso alle attività di cantiere sulle aree comprese nel dominio T1 in termini di qualità dell'aria, dunque, è data dalla somma di due contributi: quello relativo alle attività di cantiere oggetto del presente studio (e riportato nelle mappe in Appendice 1) e quello relativo alle aree di cantiere oggetto di diverso appalto (riportato nel citato studio di impatto ambientale).

Da un confronto tra i risultati delle due analisi di simulazione effettuate emerge che il contributo maggiore in termini di dispersione di polveri è quello connesso alle attività di cantiere oggetto di diverso appalto, mentre in termini di NO₂ i due contributi sono confrontabili.

6.14.2.2 Dominio T2: Finestra di Albes, Imbocchi Scaleres Sud ed Imbocchi Gardena Nord

Per tutti i parametri, le concentrazioni massime sono state simulate in corrispondenza dell'Imbocco Scaleres Sud.

Le concentrazioni medie annue di NO_x e PM₁₀ simulate restano comprese nei valori limite di legge previsti dal D. Lgs. 155/2010 (40 µg/m³ sia per NO₂ che per PM₁₀), avendo stimato dei valori massimi pari rispettivamente a 35µg/m³ e 22µg/m³.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

In tale dominio non risultano ricettori sensibili esposti alla dispersione degli inquinanti in atmosfera. Gli unici ricettori potenzialmente esposti alla dispersione degli inquinanti in atmosfera sono dei ricettori residenziali adiacenti ai cantieri CO04. In corrispondenza di tali ricettori sono state simulate delle concentrazioni medie annue comprese tra 7 e 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per NOx e tra 5 e 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per PM10, mentre è stata stimata una concentrazione massima oraria di NOx pari a 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ed una concentrazione media giornaliera pari a 4,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

6.14.2.3 Dominio T3: Discenderia di Chiusa ed Imbocchi Ponte Gardena

Per tutti i parametri, le concentrazioni massime sono state simulate in corrispondenza degli imbocchi Ponte Gardena.

Le concentrazioni medie annue di NOx e PM10 simulate restano comprese nei valori limite di legge previsti dal D. Lgs. 155/2010 (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ sia per NO2 che per PM10), avendo stimato dei valori massimi pari rispettivamente a 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.


È stato individuato un unico ricettore sensibile, ovvero una scuola, a Ponte Gardena, a circa 300 m dall'area di cantiere AT06B. Le concentrazioni inquinanti simulate a cui è esposto tale ricettore sono comunque sempre inferiori ai limiti normativi vigenti di circa due ordini di grandezza: in corrispondenza di tale ricettore sono state simulate delle concentrazioni medie annue comprese tra 0,3 e 0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per NOx e tra 0,1 e 0,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per PM10, mentre è stata stimata una concentrazione massima oraria di NOx pari a 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ed una concentrazione media giornaliera pari a 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

6.14.3 **Confronto tra stima dell'impatto e situazione ante - operam**

Secondo quanto emerso anche dai paragrafi precedenti, le simulazioni effettuate nella presente fase di progettazione, hanno restituito in corrispondenza dei ricettori e per tutti i parametri inquinanti dei livelli di concentrazione inferiori ai limiti di legge.

Si sottolinea che le curve di isoconcentrazione prodotte, riportate nell'Appendice 1 al seguente studio, rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere, e non tengono conto del livello di qualità dell'aria ante operam.

Per una stima delle concentrazioni di inquinanti che effettivamente si riscontrerebbero al suolo in fase di cantiere bisognerebbe sommare ai valori di concentrazione simulati

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

(direttamente legati alle attività di cantiere) i valori di concentrazione di fondo che caratterizzano lo stato ante – operam.

Dal momento che non sono state condotte misure di qualità dell'aria direttamente presso le località interessate dagli interventi, possono essere fatte solo ipotesi generali sulla qualità dell'aria preesistente, utilizzando i dati forniti dalle stazioni di monitoraggio fisse sulla qualità dell'aria.


Perché il dato di concentrazione misurato da una centralina di monitoraggio sia significativo per un punto, devono verificarsi entrambi i seguenti aspetti:

- vicinanza territoriale tra la stazione di misura ed il punto di interesse: se la stazione di misura ed il punto d'interesse sono eccessivamente lontani, la morfologia e la caratterizzazione meteorologica (in particolare il regime dei venti, che per la dispersione degli inquinanti in atmosfera assume rilevante importanza) della stazione di misura e del punto d'interesse saranno diverse, e quindi la territorialità della stazione di misura non è rappresentativa della territorialità del punto d'interesse;
- omogeneità di tipologia tra la zona in cui è ubicata la centralina ed il punto di interesse: il dato di una centralina di monitoraggio da traffico sarà rappresentativo solo ed esclusivamente di una zona urbana interessata da fonti primarie di emissione di origine principalmente veicolare, e non potrà essere significativo ad esempio di una zona rurale non direttamente soggetta a fonti primarie di emissione.

Se uno dei due criteri sopra descritti non è rispettato, la centralina di monitoraggio non può essere ritenuta significativa per il punto di interesse.

Nel caso in oggetto, come anticipato al paragrafo 6.4, le centraline di monitoraggio più vicine alle aree di cantiere previste sono quelle di Bressanone (BX1), a fondo urbano, e Velturmo (AB1), in sito di traffico (a 6 m dalla carreggiata della A22).

La maggior parte dei cantieri è inserita in aree per lo più libere, a carattere agricolo e prive di abitazioni all'interno del perimetro di cantiere, ma quasi tutti sono ubicati a ridosso dell'autostrada A22, mentre nessun cantiere è ubicato in aree urbane. Dunque, si ritiene che, sia per vicinanza territoriale che per omogeneità di zona, la centralina di monitoraggio di Velturmo, che misura tipicamente il contributo connesso alla sorgente autostradale, possa ritenersi significativa dello stato di qualità dell'aria ante – operam in corrispondenza di quasi tutte aree oggetto di intervento, ad eccezione dei cantieri sulla finestra di Chiusa e quelli a

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	126di 273	

Ponte Gardena. Infatti mentre i cantieri sulla finestra di Chiusa sono situati ad una quota più alta dell'autostrada, a Ponte Gardena è l'autostrada che si trova ad una quota più alta rispetto alle aree di cantiere: in entrambi i casi il dislivello tra l'autostrada e le aree di cantiere è tale per cui si ritiene che i territori adiacenti alle aree di cantiere non risentano direttamente del contributo della sorgente autostradale in termini di qualità dell'aria. Per tali aree di cantiere si assume che la stazione di monitoraggio maggiormente rappresentativa dello stato di qualità dell'aria ante operam sia quella di Renon (RE1), distante circa 7 km da Ponte Gardena, e che pur essendo ubicata ad una quota di 1.750 m s.l.m. (mentre le aree di intervento si trovano ad un'altitudine compresa tra 500 e 900 m s.l.m.), è una stazione di fondo rurale, e dunque maggiormente significativa per le aree in questione.


Tutto ciò premesso, nella tabella seguente si riportano i valori di concentrazione misurati alle citate centraline di monitoraggio per l'anno 2009, per i parametri:

- Media annuale di NO₂;
- Media annuale di PM₁₀.

Tabella 6-13: Dati misurati alle centraline fisse nel 2009

Centralina di monitoraggio	Tipologia centralina	PM10 media annua [µg/mc]	NO2 media annua [µg/mc]
BX1 – Bressanone	Fondo urbano	18	29
AB1 – Velturmo	Traffico (a 6 m dalla carreggiata A22)	24	67
RE1 – Renon	Fondo rurale	10	4
	<i>Limite di legge (D. Lgs. 155/2010)</i>	40	40

Secondo quanto emerge dai dati riportati in Tabella 6-13, l'autostrada A22 costituisce un'importante sorgente di emissione sia in termini di dispersione di polveri che di ossidi di azoto: i dati relativi alla stazione di monitoraggio AB1 mostrano infatti per il 2009 una concentrazione media annua di NO₂ superiore al valore limite di legge (67 µg/m³ contro un limite di 40 µg/m³), ed una concentrazione media annua di PM₁₀ inferiore al limite di legge ma comunque rilevante (24 µg/m³ contro un limite di 40 µg/m³).


 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

Come anticipato, dal momento che la maggior parte delle aree di cantiere è ubicata a ridosso dell'autostrada A22, si ritiene che lo stato di qualità dell'aria ante operam in corrispondenza delle aree oggetto di intervento sia fortemente influenzato dalla presenza dell'autostrada, tranne nel caso dei cantieri sulla finestra di Chiusa e quelli a Ponte Gardena, come anticipato: in entrambi i casi il dislivello tra l'autostrada e le aree di cantiere è tale per cui i territori adiacenti alle aree di cantiere non risentono direttamente del contributo della sorgente autostradale in termini di qualità dell'aria.

In virtù di quanto detto, il contributo delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria esistente produce un impatto non trascurabile in termini assoluti, ma comunque in grado di garantire il rispetto dei limiti previsti dalla normativa in termini di PM10 su quasi tutto il dominio territoriale considerato, ad eccezione delle aree in corrispondenza del ponte sull'Isarco e dei lavori sulla finestra di Albes che potrebbero rappresentare delle criticità, dal momento che in corrispondenza di tali cantieri le massime concentrazioni simulate di PM10 (media annua) variano tra 12 e 22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Tuttavia, come anticipato al paragrafo 6.14.2.2, in corrispondenza dei ricettori residenziali più vicini è stata simulata una concentrazione media annua compresa tra 5 e 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Per quanto riguarda gli ossidi di azoto, il fondo ambientale esistente è caratterizzato da valori di concentrazioni medie annue superiori ai limiti previsti dalla normativa, se si considerano i dati misurati dalla centralina di Velturmo, dunque il contributo connesso alle attività di cantiere previste, se pur non trascurabile, non è determinante in termini di rispetto dei limiti di qualità dell'aria. Si sottolinea come per gli NOx, le massime concentrazioni (media annua), simulate anche in questo caso in corrispondenza del ponte sull'Isarco e dei lavori sulla finestra di Albes, sono comprese tra 24 e 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mentre in corrispondenza dei ricettori residenziali più vicini è stata simulata una concentrazione media annua compresa tra 10 e 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Si ribadisce che i valori misurati da tali centraline non possono ritenersi rappresentativi in maniera assoluta della situazione ante – operam di tutte le aree di cantiere per i motivi e le premesse fatte sopra. L'unico modo per definire lo stato attuale della qualità dell'aria su quelle che saranno le aree di cantiere è una campagna sito-specifica ante-operam.

	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>																		
<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>CODIFICA DOCUMENTO</th> <th>PROGR.</th> <th>REV.</th> <th>Pag.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBL1</td> <td>10</td> <td>D</td> <td>22</td> <td>RG</td> <td>CA0000</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>128di 273</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	128di 273
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.											
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	128di 273											

6.14.4 Percezione delle parti interessate

L'impatto legato alla produzione di polveri è un aspetto che colpisce ed infastidisce molto le popolazioni residenti, anche in considerazione del fatto che, quando l'inquinamento è elevato, se ne riscontra testimonianza anche visivamente, senza il ricorso a misurazioni specifiche ed il fastidio che ne consegue è elevato.

Ci si attende dunque che le parti coinvolte saranno interessate a monitorare l'andamento degli impatti legati all'aspetto ambientale atmosfera, per cui tale aspetto è significativo.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A


7 RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA

7.1 DESCRIZIONE

7.1.1 Materiali di risulta prodotti in fase di costruzione

Gli interventi necessari alla realizzazione dell'“Asse ferroviario Monaco – Verona, Accesso Sud alla Galleria di Base del Brennero, Quadruplicamento della Linea Fortezza – Verona, Lotto 1 Fortezza – Ponte Gardena” saranno caratterizzati dai seguenti flussi di materiali di risulta delle lavorazioni (i quantitativi sotto riportati si intendono come volumi di materiale già ricompattato in relazione all'utilizzo finale):


- materiali da scavo da riutilizzare nell'ambito dell'appalto, che verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo in attesa di utilizzo ed infine conferiti ai siti di utilizzo/parti d'opera interne al cantiere mediante l'impiego di viabilità interna o viabilità pubblica; tali materiali saranno gestiti ai sensi del D.M. 161/2012 ed ammontano a 1.331.962 m³ così suddivisi:
 - 763.750 m³ di materiali di classe A provenienti dalle opere in sotterraneo che saranno riutilizzati come inerti per la produzione di calcestruzzi per sopperire ai fabbisogni necessari alla realizzazione delle gallerie;
 - 568.212 m³ di materiali di classe C provenienti dalle opere all'aperto che saranno riutilizzati per rinterri/riempimenti per sopperire ai fabbisogni necessari alla realizzazione delle opere civili;
- materiali da scavo da riutilizzare nell'ambito dell'appalto, allo stato naturale, nello stesso sito in cui sono stati prodotti e senza l'impiego di viabilità esterna al cantiere per il trasporto (es. terreno vegetale): tali materiali ammontano a circa 2.000 m³ e saranno gestiti ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- materiali da scavo trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo in attesa di utilizzo ed infine conferiti ai siti di deposito definitivo ubicati in Val Riga (A.S.D.01 “Forch”, A.S.D.02 “A-Vorderrigger”, A.S.D.03 “B-Plakner” e A.S.D.04 “C-Plattner”): tali materiali saranno gestiti ai sensi del D.M. 161/2012 ed ammontano a 5.316.000 m³ così suddivisi:
 - 244.926 m³ di materiali di classe B provenienti dalle opere in sotterraneo;

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

- 4.758.000 m³ di materiali di classe C provenienti dalle opere in sotterraneo;
- 313.074 m³ di materiali di classe C provenienti dalle opere all'aperto;
- materiali da scavo in esubero trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo ubicati in Val Riga (A.S.02A, A.S.02B, A.S.02C, A.S.02D, A.S.02E, A.S.02F presso Aica) in attesa di utilizzo finale da parte della Provincia Autonoma di Bolzano: tali materiali saranno gestiti ai sensi del D.M. 161/2012 ed ammontano a 1.205.074 m³ di materiali di classe B provenienti dalle opere in sotterraneo; in riferimento alla capacità dei suddetti siti di deposito temporaneo, pari a 965.000 m³, ed in riferimento alle caratteristiche geolitologiche dei materiali si prevede di destinare al mercato locale, nel corso di realizzazione delle opere in progetto, un quantitativo di materiali dell'ordine dei 240-300.000 m³ di materiali di classe B provenienti dalle opere in sotterraneo;
- materiali di risulta in esubero non riutilizzabili nell'ambito delle lavorazioni né come sottoprodotti ai sensi del D.M. 161/2012 e pertanto gestiti in regime rifiuti: tali materiali ammontano a circa 70.000 m³ e saranno gestiti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.


In riferimento ai suddetti flussi di materiali di risulta, la gestione degli stessi può pertanto essere suddivisa in tre macro modalità, ossia:

- in esclusione dal regime dei rifiuti e riutilizzo nello stesso sito di produzione (c.1bis art.185 D.Lgs. 152/06 e s.m.i.): i terreni di scavo che, a seconda delle caratteristiche geotecniche ed ambientali possono essere riutilizzati nello stesso sito di produzione allo stato naturale: tali materiali sono rappresentati sostanzialmente dal terreno vegetale che si prevede di riutilizzare. La gestione di tali materiali in corso d'opera è disciplinata all'interno della Parte C del presente documento;
- in esclusione dal regime dei rifiuti, come sottoprodotti (artt. 184 bis e 184 ter del Decreto Legislativo 152/06 e ss.mm.ii e D.M. 10/08/2012 n. 161): quasi la totalità dei materiali da scavo provenienti dalla realizzazione delle opere civili (in sotterraneo e all'aperto) per riutilizzo interno nell'ambito dell'appalto o per conferimento ai siti di deposito temporaneo o definitivo ubicati in Val Riga. La gestione di tali materiali in corso d'opera è disciplinata all'interno del documento

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 131 di 273

IBL110D22RGTA0000001A_Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del D.M. 161/2012;

- gestione dei materiali nel regime rifiuti (parte IV D. Lgs. 152/06 e s.m.i.): i materiali provenienti sostanzialmente dalla realizzazione delle opere all'aperto o dai lavori di armamento che si prevede di non riutilizzare nell'ambito dell'appalto per caratteristiche geotecniche non idonee o perché non necessari alla realizzazione delle opere in progetto in relazione ai fabbisogni ed al sistema di cantierizzazione progettato). La gestione di tali materiali in corso d'opera è disciplinata all'interno della Parte C del presente documento. I materiali gestiti in regime rifiuti saranno classificati ed inviati ad idoneo impianto di recupero/smaltimento, privilegiando il conferimento presso siti autorizzati al recupero e solo secondariamente prevedendo lo smaltimento finale in discarica: tali materiali sono rappresentati sostanzialmente da quota parte dei materiali provenienti dalla realizzazione delle opere all'aperto (asfalto, demolizione cls, attività di jetting o tappo di fondo dei pali, ecc.) e dal pietrisco ferroviario rimosso per la realizzazione delle interconnessioni e delle opere all'aperto. Allo stato attuale si può ipotizzare di gestire i materiali di risulta delle lavorazioni come rifiuti con codice CER 170504 (terre e rocce da scavo non pericolose), CER 170508 (pietrisco ferroviario), 170904 (rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione) e CER 170302 (miscele bituminose), per i quali si possono prevedere diverse modalità di gestione a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che l'Appaltatore dovrà eseguire in fase di realizzazione dell'opera per la corretta scelta degli impianti di destinazione finale. In particolare, nella presente fase di progettazione possono essere verosimilmente ipotizzate le seguenti modalità di gestione dei materiali nel regime rifiuti:
 - ✓ Materiali che derivano dalle attività di jetting o di realizzazione del tappo di fondo dei pali:
 - discarica per rifiuti inerti → 50% del materiale
 - discarica per rifiuti non pericolosi → 50% del materiale
 - ✓ Materiali che derivano dalla demolizione delle strutture in cls o delle pavimentazioni in materiale bituminoso
 - impianto di recupero → 100% del materiale

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>132di 273</p>

- ✓ Pietrisco ferroviario:
 - impianto di recupero →40% del materiale
 - discarica per rifiuti inerti→30% del materiale
 - discarica per rifiuti non pericolosi→30% del materiale

Poiché l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti, spetta a lui la corretta attribuzione ai rifiuti da smaltire del codice CER e solo dopo avere eseguito gli accertamenti previsti dalla vigente normativa ambientale; pertanto i codici CER indicati in progetto sono da intendersi come indicativi e non esaustivi di quelli prodotti in cantiere.

Le diverse tipologie di rifiuto dovranno comunque essere trattate procedendo ovunque possibile al recupero ed altrimenti allo smaltimento secondo quanto prescritto dalle vigenti normative.

7.2 VALUTAZIONE

7.2.1 Impatto legislativo

L'aspetto ambientale esaminato è significativo in termini di impatto legislativo in quanto disciplinato da specifiche norme di riferimento.

7.2.2 Impatto ambientale


La valutazione viene condotta tenendo presenti tre criteri differenti: la quantità, la severità e la sensibilità.

Nel caso dei materiali di risulta e dei rifiuti la quantità coincide con i volumi di materiale che occorre inviare a deposito o a smaltimento/recupero, pertanto nel caso in oggetto può essere considerata significativa.

La severità indica l'arco di tempo in cui avviene l'attività di conferimento a deposito o smaltimento/recupero.

La sensibilità viene ricondotta alla presenza o meno nel territorio di un numero adeguato di siti di deposito o di smaltimento/recupero per rispondere ai fabbisogni del progetto.

I lavori si svolgono per fasi, su un arco temporale complessivo di circa 7 anni, per cui in relazione ai quantitativi in gioco la severità può essere considerata significativa.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>133di 273</p>


Per procedere all'analisi della sensibilità si è eseguita un'analisi della situazione attuale nel territorio circostante le aree di lavoro al fine di verificare la capacità dei depositi per il conferimento dei materiali di scavo nonché degli impianti di smaltimento/recupero dei rifiuti. I risultati dell'analisi sono sintetizzati qui di seguito.

Per quanto riguarda la gestione dei materiali di scavo come sottoprodotti, si rimanda a quanto descritto nel Piano di Utilizzo redatto ai sensi del D.M. 161/2012, riportando di seguito un inquadramento siti di destinazione finale esterni previsti:

- siti di deposito definitivo ubicati in Val Riga (A.S.D.01 "Forch", A.S.D.02 "A-Vorderrigger", A.S.D.03 "B-Plakner" e A.S.D.04 "C-Plattner");
- siti di utilizzo finale da parte della Provincia Autonoma di Bolzano previo conferimento ai siti di deposito temporaneo ubicati in Val Riga (A.S.02A, A.S.02B, A.S.02C, A.S.02D, A.S.02E, A.S.02F presso Aica);
- commercializzazione sul mercato locale previo conferimento ai siti di deposito temporaneo (A.S.01 presso Fortezza, A.S.03 presso Albes, A.S.04 presso l'Isarco, A.S.05 presso Chiusa, A.S.06A e A.S.06B presso Ponte Gardena).

I materiali da scavo gestiti ai sensi del D.M. 161/2012 che verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo in attesa di utilizzo ed infine conferiti ai siti di deposito definitivo ubicati in Val Riga (A.S.D.01 "Forch", A.S.D.02 "A-Vorderrigger", A.S.D.03 "B-Plakner" e A.S.D.04 "C-Plattner") ammontano a 5.316.000 m³ così suddivisi:

- 244.926m³ di materiali di classe B provenienti dalle opere in sottoterraneo previo trattamento di normale pratica industriale (riduzione volumetrica/frantumazione);
- 4.758.000m³ di materiali di classe C provenienti dalle opere in sottoterraneo previo trattamento di normale pratica industriale (riduzione volumetrica/frantumazione di 4.650.000 m³ e stesa al suolo di 108.000 m³ provenienti dagli scavi meccanizzati con fresa tipo EPB);

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

- 313.074m³ di materiali di classe C provenienti dalle opere all'aperto previo trattamento di normale pratica industriale (riduzione volumetrica/frantumazione di 311.633 m³ in quanto 1.441 m³ provenienti dalle perforazioni dei micropali verranno conferiti ai siti di deposito ma senza la necessità di preventivo trattamento).


I quantitativi sopra riportati si intendono come volumi di materiali di scavo ricompattato in deposito e, in riferimento alla vicinanza tra i siti di deposito temporaneo e quelli di deposito definitivo, i materiali di scavo potranno essere eventualmente conferiti e caratterizzati direttamente nei siti di deposito definitivo senza essere preventivamente conferiti a quelli di deposito in attesa di utilizzo.

Nella figura seguente è rappresentata la zona della Val Riga ove sono state ubicate le quattro aree destinate a diventare depositi definitivi dei suddetti materiali di scavo, delimitate dalla SS12 del Brennero ad ovest, dallo svincolo autostradale A22 di Bressanone a sud, e dal fiume Isarco ad sud ed est.



Figura 7-1 – Depositi definitivi in Val Riga

Le suddette aree da adibire a deposito definitivo dei materiali di scavo, sulla base di quanto concordato negli incontri preliminari tra RFI e la Provincia Autonoma di Bolzano, risulteranno completamente scavate al momento dell'inizio dei lavori del progetto ferroviario del Lotto 1. Dalla campagna di indagini geognostiche condotta da Italferr nel 2012 a supporto della progettazione definitiva, il materiale in situ dei depositi A, B e C, più vicini all'alveo del fiume Isarco risulta costituito da terrazzamenti superficiali di depositi alluvionali recenti mentre nel deposito di Forch sono presenti terrazzamenti con potenze maggiori risalenti a depositi alluvionali più datati dal punto di vista geologico. In ogni caso i materiali di risulta dello scavo dei depositi risultano idonei ad essere impiegati nell'ambito delle opere civili e risultano compatibili con le caratteristiche geologiche e geotecniche dei materiali di scavo provenienti

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	136di 273

dalla realizzazione del Lotto 1. Le aree risultano pertanto idonee ad essere cavate e successivamente ritombate con i materiali di scavo oggetto del presente Piano di Utilizzo, compatibilmente con la morfologia del territorio circostante.

Per i dettagli tecnici sulle modalità di scavo dei depositi definitivi, sulle modalità di abbancamento dei materiali di scavo e sulla sistemazione finale delle aree di deposito nonché sulle correlazioni con l'adiacente progetto di BBT, si rimanda agli elaborati specialistici del Progetto Definitivo del Lotto 1.

La successiva tabella mette a confronto l'insieme dei volumi in banco del materiale proveniente dagli scavi dei depositi e la capacità volumetrica dei depositi nella sistemazione finale che corrisponde ai quantitativi di materiali di scavo provenienti dal Lotto 1 che vi verranno conferiti.

Tabella7-1: Quadro riepilogativo del conferimento dei materiali di scavo oggetto del Piano di Utilizzo ai depositi definitivi ubicati in Val Riga


Descrizione	Deposito Foch (m ³)	Deposito A (m ³)	Deposito B (m ³)	Deposito C (m ³)	Totale (m ³)
Scavo	4.082.000	309.000	460.400	336.500	5.187.900
Ritombamento	3.720.000	450.000	679.000	467.000	5.316.000

Per maggiori dettagli si rimanda al documento IBL110D22RGTA0000001A_Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del D.M. 161/2012.

Per i materiali da gestire in regime rifiuti, da un'indagine conoscitiva sul territorio sono stati identificati alcuni dei soggetti autorizzati all'attività di recupero/smaltimento di rifiuti. In particolare, è stato possibile individuare le seguenti Società che si occupano di recupero/smaltimento in prossimità delle aree di intervento:

Tabella7-2: Impianti di recupero

CODICE	SOCIETA'	COMUNE	INDIRIZZO / LOCALITA'	CODICI CER ACCETTATI*	DISTANZA DALL'INTERVENTO
R1	BETON EISACK S.r.l.	VARNA (BZ)	via Brennero	17.03.02 17.05.04 17.09.04	5 km

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

R2	GREGORBAU S.r.l.	FIÈ ALLO SCILLAR (BZ)	Località Campodazzo – Zona Steg	17.03.02 17.05.04 17.05.08 17.09.04	10 km
R3	GOLLER S.r.l.	SIUSI (BZ)	Via Santner, 1	17.03.02 17.05.04 17.09.04	30 km

Tabella 7-3: Impianti di smaltimento per rifiuti non pericolosi ed inerti

CODICE	SOCIETA'	COMUNE	INDIRIZZO / LOCALITA'	CODICI CER ACCETTATI*	DISTANZA DALL'INTERVENTO
D1	BETON EISACK S.r.l.	CHIUSA (BZ)	Località Gries	17.03.02 17.05.04 17.09.04	5 km
D2	ERDBAU S.r.l.	MERANO (BZ)	Via Montecatini, 16	17.03.02 17.05.04 17.05.08 17.09.04	60 km
D3	XELA S.r.l.	CORTAGGIA (BZ)	Via dell'Adige, 16	17.03.02 17.05.04 17.05.08 17.09.04	50 km

Per maggiori dettagli sui suddetti impianti si rimanda all'elaborato specialistico di riferimento (IBL110D22RGCA0000002A Relazione generale Siti di approvvigionamento e smaltimento). Dalle considerazioni sopra esposte, si ritiene che l'impatto ambientale debba essere considerato significativo.

7.2.3 Percezione delle parti interessate

La gestione ambientale dei rifiuti ed in generale dei materiali di risulta è ritenuta significativa da parte degli Enti pubblici e di controllo.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

8 SUOLO E SOTTOSUOLO

8.1 DESCRIZIONE

Nell'ambito dello sviluppo del progetto definitivo del Lotto 1, è stato predisposto uno studio geologico-idrogeologico "ad hoc", finalizzato ad identificare i caratteri peculiari del sottosuolo nelle porzioni di territorio interessate dall'intervento.

Nei paragrafi successivi si riporta una sintesi dei principali risultati ottenuti, rimandando all'elaborato specialistico IBL110D69RGGE0001001 – *Relazione geologica-idrogeologica* per maggiori approfondimenti.

8.1.1 Inquadramento geologico

8.1.1.1 Assetto geologico locale

Il tracciato si sviluppa inizialmente, fino alla pk 0+550 circa, all'aperto, sui depositi alluvionali recenti costituiti da ghiaie e sabbie, lambendo, circa all'altezza di pk 0+375, alcuni depositi tipo debris flow (Figura 8-1); proseguendo verso sud il tracciato intercetta la massa intrusiva granitica di Bressanone ed entra in galleria (Galleria Scaleres).

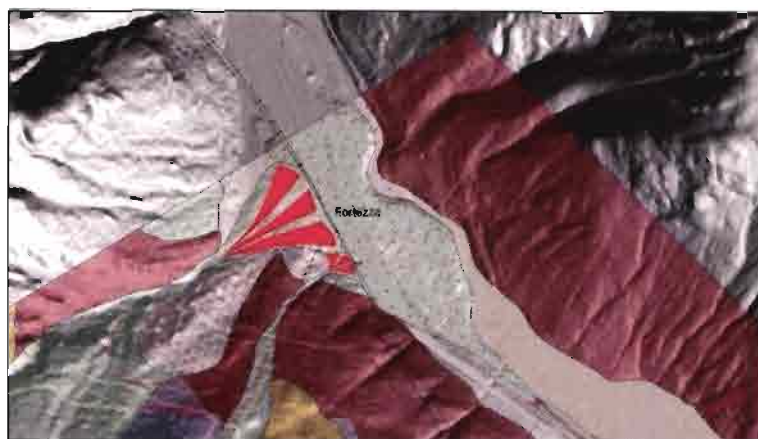



Figura 8-1: Parte iniziale del tracciato in progetto: tratto su depositi alluvionali (sfondo azzurro con pallini rossi) e nel Granito di Bressanone (rosso scuro)

Il granito è caratterizzato in affioramento da sistemi di frattura pervasivi che in alcuni casi sviluppano movimenti di tipo diretto o comunque mostrano spostamenti di aperture superiori

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 139di 273

al metro; almeno tre sono i sistemi di discontinuità individuati; i lineamenti principali hanno una direzione media verso NE e sono sub-verticali.

Successivamente la galleria intercetta il passaggio tra il Granito di Bressanone e le Filladi Quarzifere (Figura 8-2): il contatto è marcato da una discontinua e variabile fascia di rocce termometamorfiche (cornubianiti), della quale risulta difficile stabilire uno spessore medio e ancor più interpretarne lo sviluppo profondo. Di conseguenza il passaggio in questione, posto sul profilo attorno alla pk 3+200 sotto coperture di diverse centinaia di m, deve essere considerato come affetto da un non indifferente margine di incertezza.

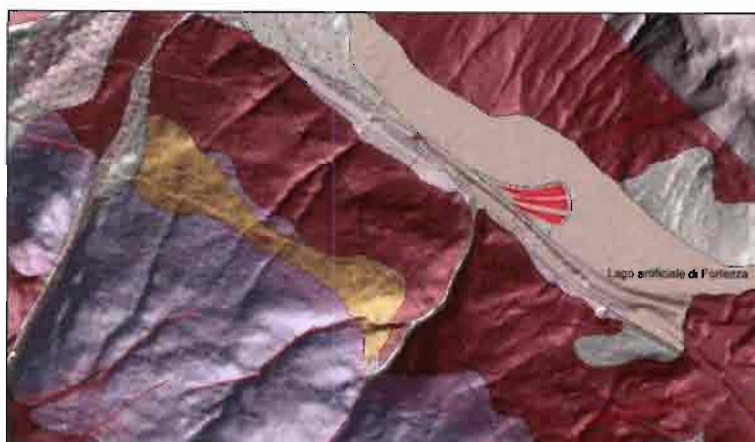



Figura 8-2: Tratto relativo al passaggio tra Granito di Bressanone (rosso scuro) e cornubianiti (puntinato rosso su sfondo grigio)

Oltrepassato questo settore il tracciato coinvolge esclusivamente le rocce metamorfiche appartenenti alla formazione delle Filladi Quarzifere fino a sud dell'abitato di Velturmo; in superficie le filladi affiorano con direzione di inclinazione variabile da N150 sino a N210 con inclinazioni che diminuiscono gradualmente verso i settori meridionali.

Sino all'altezza della Val Scaleres (pk circa 6+100) le filladi sono caratterizzate in affioramento dai medesimi sistemi di frattura presenti nella zona di Fortezza; più a sud la direzione dei principali sistemi di frattura sembra ruotare (Figura 8-3), di alcune decine di gradi in senso antiorario, orientandosi verso NW nelle aree comprese tra Bressanone e Velturmo.

La Val Scaleres in particolare è caratterizzata da una serie di fratture sub verticali appartenenti a due sistemi principali di discontinuità, una a direzione N50 e l'altra a direzione N140; questi lineamenti, legati a deformazione neotettonica fragile, riconosciuti sia

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

dall'analisi fotogrammetrica che dai rilevamenti di campagna, possono presentare, alla scala dell'affioramento, aperture superiori ai 3 metri. Nel sotto-attraversamento di questa valle, che come si vedrà in seguito costituisce anche importante elemento dal punto di vista idrogeologico, si può ipotizzare il coinvolgimento negli scavi di zone particolarmente fratturate.



Figura 8-3: Tratto compreso nelle Filladi Quarzifere con cambio della direzione delle principali fratture

A sud della Val Scaleres nei pressi di Tiles, all'incirca tra pk 7+800 e 9+400 sembrano invece importanti una serie di fratture a direzione N120 con immersione verso NE ed inclinate di circa 50-60 gradi.

La galleria Scaleres continua ad interessare i litotipi filladici finché, in prossimità dello sbocco sulla Val d'Isarco, all'altezza della pk 15+700 circa, intercetta il contatto tra le filladi e le metadioriti del sistema di Chiusa (Figura 8-4). Il contatto è dislocato da faglie dirette sub-verticali a direzione NNE-SSW (in un caso con qualche metro di apertura) legate a deformazione neotettonica fragile. Le metadioriti interesseranno per circa 200 m lo scavo del tunnel: si tratta di materiali dalle buone proprietà meccaniche anche se localmente si presentano fratturati con discontinuità random.


	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A




Figura 8-4: Tratto a sud di Velturno con il contatto, in pianta, tra filladi (grigio) e dioriti (verde-azzurro), in destra idrografica della Val d'Isarco

Alla pk 15+850 circa il tracciato esce all'aperto impegnando in viadotto, per circa 250 m, i depositi alluvionali dell'Isarco. Si tratta di terreni a granulometria prevalentemente grossolana i cui spessori massimi intercettati nel corso delle perforazioni sono dell'ordine di 50 m. Il basamento di tali alluvioni è di tipo filladico: esso appare inoltre interessato, in destra Isarco, dalla presenza di un lineamento sub verticale a direzione N20, ipotizzato in base alle risultanze dei sondaggi geognostici effettuati.

Alla pk 16+100 circa il tracciato rientra di nuovo in galleria (galleria Gardena). Dall'imbocco per circa 750 m, lo scavo interesserà nuovamente l'Unità di Bressanone, qui rappresentata da filladi entro cui si rinvencono litofacies particolarmente ricche in quarzo (ParagneissAuct.) dalle buone proprietà meccaniche.

Circa alla pk 16+850 (misurata sul profilo) si prevede che gli scavi vadano ad interessare un lineamento tettonico inverso di importanza regionale, denominato linea di Funes. In superficie (Figura 8-5), questa discontinuità presenta direzione E-W, ed è caratterizzata, nelle sue porzioni più orientali, da una fascia di taglio ampia qualche centinaio di metri; verso ovest, ossia avvicinandosi alla Val d'Isarco si divide in due lineamenti, uno di ordine inferiore che segue la direzione del Rio Funes e che coinvolge esclusivamente le Filladi Quarzifere, ed uno principale che prosegue in direzione E-W, immergente verso sud e inclinato di circa 60 gradi, che coinvolge filladi (a tetto) e un corpo metamorfico anfibolitico di spessore pluridecametrico (a letto) che tende a rastremarsi verso est; non si prevede l'attraversamento di tale corpo a quota galleria. Nella bassa val di Funes, nei litotipi filladici è stata riscontrata

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

un'intensa fratturazione (valore $J_n = 15$) ed è ipotizzabile che tale caratteristica si trasferisca anche nei litotipi da scavare in profondità, con presenza quindi di fasce degradate.




Figura 8-5: Planimetria geologica della zona di attraversamento della "Linea di Funes"

Oltrepassata la zona della Val di Funes, il tracciato continua a interessare planimetricamente la formazione delle Filladi Quarzifere che in affioramento mostrano fino alla pk di fine progetto (21+917) direzione di immersione piuttosto costante, verso SE di circa 25-30 gradi; sono presenti serie di fratture a direzione NW-SE sub verticali, a cui sono collegate le valli secondarie perpendicolari alla valle del fiume Isarco. In questo ultimo tratto della galleria Gardena le coperture tendono ad aumentare raggiungendo valori dell'ordine dei 600 m. Tuttavia alla luce dei dati di terreno non sembrano ipotizzabili particolari variazioni dei litotipi intercettabili a livello del cavo. Possono essere ipotizzate zone di maggiore fratturazione associate ai lineamenti individuati: ad esempio attorno a pk 19+800 circa, in prossimità di Rio della Gola (all'interno di questa incisione in campagna si osservano una serie di fratture pervasive e continue), sembra verificarsi un'intersezione di più lineamenti che potrebbe agire in termini di decadimento delle proprietà dell'ammasso; si segnala inoltre che in determinati settori (in particolare fra pk 18+200 e 20+000 circa) il tracciato si snoda sub-parallelamente ad alcuni elementi strutturali fotointerpretati.

Interconnessione Dispari Fortezza

L'Interconnessione Dispari di Fortezza (Figura 8-6) si sviluppa per circa un centinaio di metri all'aperto sui depositi alluvionali recenti; poco prima dell'imbocco in galleria si segnala una

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

situazione di fragilità geomorfologica legata alla presenza di depositi detritici da debris flow in corrispondenza del Rio della Chiusa, tributario di destra del F. Isarco. Gli scavi della galleria andranno ad interessare le rocce magmatiche acide del Granito di Bressanone, secondo la ricostruzione effettuata, per circa 1,5 km e successivamente il contatto tra l'intrusione e le Filladi Quarzifere. Come già detto nel paragrafo precedente, il passaggio avviene attraverso un'aureola termometamorfica il cui andamento in profondità non risulta facilmente definibile. L'interconnessione attraversa inoltre un sistema di fratture ad alto angolo a direzione NE-SW e ENE-WSW, che in alcuni casi sembra aver sviluppato del movimento a componente sia verticale che orizzontale.

Interconnessione Pari Fortezza

Anche l'Interconnessione Pari si snoda inizialmente sui depositi alluvionali recenti e sui depositi detritici di Rio della Chiusa in prossimità dell'imbocco; le litologie intercettate in galleria sono analoghe a quelle intercettate dall'Interconnessione Dispari, e ovviamente valgono le stesse considerazioni per quel che riguarda le caratteristiche del contatto termometamorfico fra Granito e Filladi.




Figura 8-6: Interconnessioni di Fortezza: si evidenzia il passaggio tra granito (rosso scuro) e filladi (grigio)

Finestra di Aica-Varna

La finestra di Aica-Varna si trova nel settore settentrionale dell'areale rilevato, in destra idrografica del fiume Isarco all'altezza del bacino di Bressanone.

La zona interessata dall'opera è suddivisibile, dal punto di vista geologico, in due settori distinti: il settore occidentale ove affiorano le filladi quarzifere; il settore orientale

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

caratterizzato da potenti affioramenti di depositi alluvionali antichi di primo e secondo ordine (Figura 8-7, I ordine giallo, II ordine arancio-bruno).

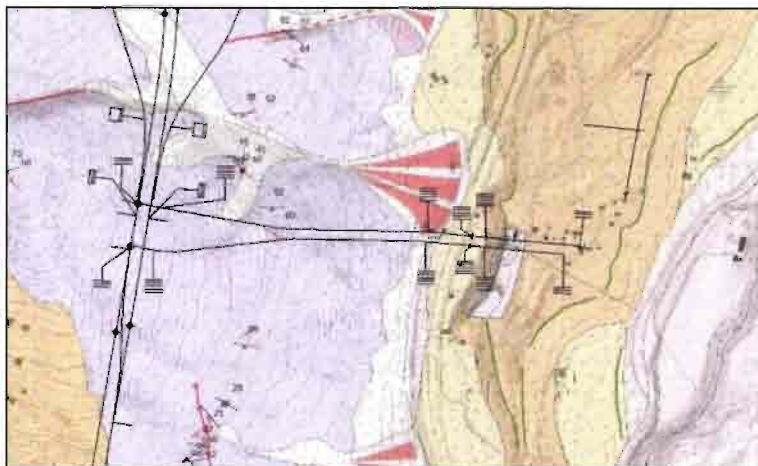



Figura 8-7: Stralcio geologico riguardante la Finestra di Aica-Varna: a ovest sono presenti filladi quarzifere, a est depositi alluvionali

Nel settore orientale dunque gli scavi interesseranno litotipi granulari costituiti da sabbie e conglomerati, per poi passare verso ovest nel basamento filladico caratterizzato da una struttura molto semplice e regolare costituita da una monoclinale immergente verso SW con un valore medio di circa 50 gradi. Le filladi sembrano essere interessate da un sistema di fratture sub-verticali molto pervasivo e continuo a direzione N50, coniugato ad un sistema meno pervasivo e continuo a direzione N110.

Finestra di Albes

La finestra di Albes (Figura 8-8) è localizzata in destra idrografica del fiume Isarco, in un'area caratterizzata da affioramenti di Filladi Quarzifere con giacitura uniforme all'incirca verso i settori sud-orientali e inclinazioni variabili tra i 30 e 70 gradi. Tale variabilità nell'inclinazione è legata alla presenza di numerosi contatti tettonici caratterizzati quasi esclusivamente da faglie inverse. I sistemi di frattura più evidenti presentano direzione principale N50 e N110. Nella zona affiorano anche estese porzioni di depositi glaciali e fluvio-glaciali, costituiti da sabbie e conglomerati a luoghi ben organizzati e a luoghi assolutamente caotici, ed i depositi alluvionali recenti dell'Isarco. Questi ultimi interessano in modesta parte il tratto iniziale del tracciato, che poi si snoda interamente nelle filladi del basamento. Si segnala inoltre la presenza, in prossimità dell'imbocco, di una conoide detritica attiva.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

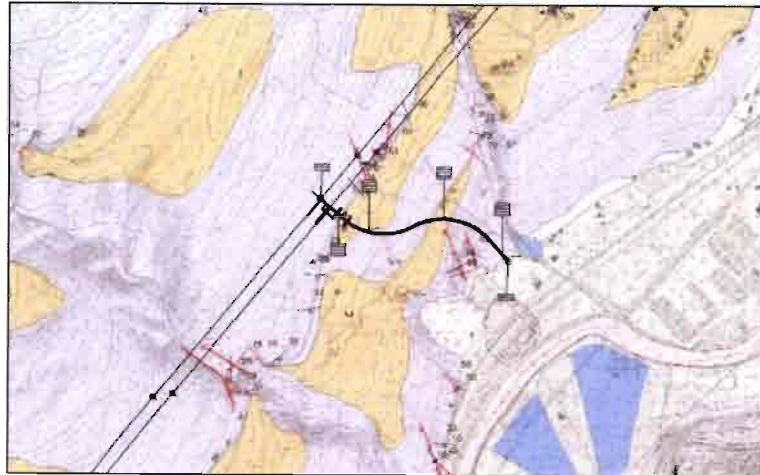
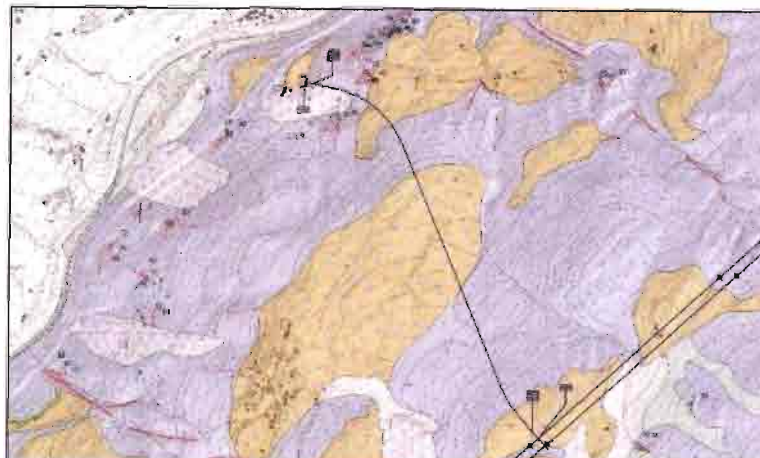


Figura 8-8: Stralcio geologico della zona della Finestra di Albes

Finestra di Chiusa

La finestra di Chiusa si trova in sinistra idrografica del fiume Isarco (Figura 8-9). Il basamento nella zona è rappresentato da Filladi Quarzifere con giacitura media verso sud-est di circa 30 gradi; i sistemi di frattura più rappresentativi e pervasivi hanno una direzione media N130, coniugati con sistemi a direzione N50. Sono presenti anche coperture fluvio-glaciali costituite da sabbie e conglomerati di colore grigiastro, che determinano sensibili cambi di pendenza nel versante ed interessano minimamente l'opera nel suo tratto iniziale. In prossimità dell'imbocco è stato rilevato anche un corpo di frana quiescente che tuttavia non appare interessato dagli scavi della galleria. Quest'ultima si sviluppa per la quasi totalità nei litotipi filladici che hanno mostrato un rilevante stato di fratturazione.




	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	Progr. 001	Rev. A

Figura 8-9: Stralcio geologico dell'area relativa alla Finestra di Chiusa

Interconnessioni di Ponte Gardena


Il tracciato delle Interconnessioni di Ponte Gardena interessa quasi esclusivamente la formazione delle Filladi Quarzifere che però vengono attraversate in diverse condizioni strutturali fragili. Il tracciato si sviluppa infatti inizialmente in ammassi rocciosi che affiorano con giaciture medie verso N150 di circa 20-30 gradi fino ad intercettare un lineamento tettonico fragile inclinato verso SW di circa 50 gradi. Ciò si verifica, secondo la ricostruzione riportata nel profilo geologico, alla pk 1+100 circa per il binario dispari, alla pk 0+470 circa per il binario pari. È ipotizzabile che da questo punto i litotipi filladici si presentino maggiormente scadenti e decompressi rispetto alla parte iniziale. Tale lineamento delimita un'area che è stata interessata da movimenti gravitativi che sono il risultato di vari fenomeni concomitanti e conseguenti, dal rilascio tensionale successivo al ritiro dei ghiacciai pleistocenici, al collegamento con sistemi di faglie e fratture subverticali, caratterizzate da direzione d'immersione prevalente verso Nord-Ovest e legate a deformazioni neotettoniche di tipo fragile. In particolare in quest'area è stata riscontrata la presenza di almeno tre sistemi di discontinuità e localmente di discontinuità ad orientazione random ed inclinazione variabile.



Figura 8-10: Stralcio geologico della zona delle Interconnessioni di Ponte Gardena

8.1.2 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


 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	147di 273

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 8-11).



Figura 8-11: 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 gravitativi segnala una rilevante differenza tra il settore settentrionale e meridionale dell'area indagata; quest'ultimo appare infatti come un settore interessato da fenomeni franosi complessi, in particolare la parte a nord dell'abitato di Ponte Gardena; nella parte settentrionale i fenomeni di tipo franoso sono meno sviluppati e hanno dimensioni molto variabili, in alcuni casi comunque ragguardevoli (estesi fenomeni di crollo a sud di Fortezza). Non trascurabili risultano le porzioni di territorio coperte da detrito di versante, che in alcuni casi sembra anche aver alimentato la formazione di colate

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	148di 273	

riconducibili a meccanismi di debris-flow. Questi ultimi depositi, in stato di quiescenza, sono stati osservati anche in prossimità di zone abitate, come Bressanone e Fortezza.

8.1.3 Caratteristiche geotecniche degli ammassi rocciosi

Data la complessità dei complessi geologici interessati dalla realizzazione dell'intervento e data la tipologia di opera, che prevede di realizzare un tracciato in gran parte in galleria, nello sviluppo del progetto definitivo si è ritenuto opportuno condurre uno studio sulle caratteristiche geotecniche dei complessi attraversati.

Il rilievo dei parametri utili per la caratterizzazione geomeccanica degli ammassi rocciosi è stato realizzato su 39 stazioni di misura geostrutturali. Il criterio che ha guidato la scelta dell'ubicazione delle stazioni di misura è stato quello di ottenere dati relativi a tutte le litologie affioranti, realizzando al contempo una campionatura omogenea dell'area in oggetto. Particolare attenzione è stata rivolta alle zone d'imbocco dove la frequenza di stazioni di misura è stato intensificato. La campionatura è stata al contempo condizionata dalla diffusa estensione delle coperture quaternarie che caratterizzano i versanti della Val d'Isarco.


Nella formazione dei Graniti di Bressanone sono state realizzate 6 stazioni geomeccaniche nelle aree limitrofe all'abitato di Fortezza che hanno fornito, secondo le classificazioni di Bieniawski ("RMR" - 1989) e Barton ("Q" - 1974) i seguenti risultati:

Tabella 8-1: Stazioni geomeccaniche eseguite nella Formazione dei Graniti di Bressanone

Stendimento	RMR	Qualità ammasso RMR	Q	Qualità ammasso Q
2N	85	Buona	7.8	Mediocre
4N	80	Buona	5.3	Mediocre
6N	72	Buona	7	Mediocre
7N	87	Buona	5.3	Mediocre
23N	70	Buona	7.8	Mediocre
24N	72	Buona	8.9	Mediocre

Gli ammassi rocciosi di granito indagati appaiono caratterizzati da tre evidenti sistemi di discontinuità, ben visibili lungo il tracciato ferroviario nei pressi della rocca di Fortezza.

Nel caso della Formazione delle Filladi di Bressanone, litotipo maggiormente rappresentato in affioramento nell'intera area in esame, sono state realizzate 22 stazioni geomeccaniche, che hanno fornito secondo le classificazioni di Bieniawski (1989) e Barton (1974) i risultati riportati in Tabella 8-2.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>


La variabilità delle tipologie strutturali degli ammassi rocciosi costituiti da filladi si riflette sulla dispersione che caratterizza la loro qualità dal punto di vista geomeccanico. Infatti le porzioni d'affioramento in cui prevalgono le filladi quarzitiche sono generalmente caratterizzate da più alti valori del n° di rimbalzo, le discontinuità hanno minore frequenza, minore persistenza e si presentano generalmente più chiuse. I litotipi francamente filladici presentano invece caratteristiche meccaniche mediamente peggiori. Nella Formazione delle Filladi di Bressanone esiste una vasta gamma di variabilità delle caratteristiche strutturali sopra elencate che giustificano la relativa dispersione dei valori di RMR e Q.

Tabella 8-2: Stazioni geomeccaniche eseguite nella Formazione delle Filladi di Bressanone

Stendimento	RMR	Qualità ammasso - RMR	Q	Qualità ammasso - Q
1N	59	Discreta	3	Scadente
3N	68	Discreta	2,2	Scadente
12N	58	Discreta	2,4	Scadente
14N	71	Buona	5,2	Mediocre
15N	56	Discreta	0,7	Molto scadente
16N	74	Buona	3,7	Scadente
19N	72	Buona	8,5	Mediocre
21N	53	Discreta	0,4	Molto scadente
22N	50	Scadente / Discreta	0,9	Molto scadente
BR1	71	Buona	2,2	Scadente
BR2	68	Discreta	3,3	Scadente
BR7	72	Buona	4,4	Mediocre
BR8	74	Buona	4	Scadente / Mediocre
BR11	68	Discreta	2,5	Scadente
BR13	73	Buona	2,2	Scadente
BR14	65	Discreta	6,1	Mediocre
BR18	62	Discreta	5,8	Mediocre
BR21	73	Buona	4	Scadente / Mediocre
BR22	69	Discreta	2,5	Scadente
BR24	73	Buona	2,7	Scadente
BR25	81	Buona	9	Mediocre
BR27	63	Discreta	3	Scadente

In riferimento allo studio specifico sviluppato in fase di progettazione per valutare le possibilità di re-impiego dei materiali tenendo conto dello scenario costruttivo delle volumetrie di scavo delle opere in sotterraneo, delle caratteristiche litologiche e geotecniche dei terreni e delle modalità esecutive degli scavi, sono stati classificati come:

- materiali di Classe "A" – materiali di ottime qualità che possono essere utilizzati per la produzione di aggregati per conglomerati cementizi e per la formazione di rilevati;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>150di 273</p>

- materiali di Classe “B” – materiali di buona qualità che possono essere utilizzati per la formazione dei corpi di rilevati;
- materiali di Classe “C” – materiali che sono da destinarsi a riempimenti, rinterri o a deposito definitivo.

Per maggiori approfondimenti si rimanda al documento specialistico IBL11D69RHGE0001001 – *Relazione sulle stazioni geostrutturali*.

8.1.4 Uso del suolo


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 (Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura), che tramite il progetto “Refresh” ha provveduto a mappare l'intero territorio nazionale in termini di occupazione di suolo. AGEA ha effettuato la mappatura dell'occupazione di suolo, analizzando la sua variazione nel tempo, al fine di determinare le superfici non più agricole e, di conseguenza, non più soggette a sovvenzione comunitaria.

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).

L'analisi della mappatura del territorio effettuata da AGEA è stata suffragata da sopralluoghi in sito.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 151di 273

Orthofotointerpretation REFRESH

	Coltivazione arboree specializzate
	Acque
	Aree seminabili
	Aree non coltivabili
	Pascolo magro (Tare 20%)
	Arboreto consociabile con coltivazioni erbacee
	Aree non coltivabili
	Bosco
	Manufatti
	Pascolo magro (Tare 50%)
	Viticultura
	Serre fisse
	Pascolo magro (senza tare)

Figura 8-12 – Legenda della mappatura di occupazione del suolo effettuata da AGEA

Il territorio interessato dal sistema di cantierizzazione funzionale alla realizzazione dell'opera in progetto, è stato analizzato utilizzando il criterio della mappatura AGEA. In base a tale analisi è possibile fare alcune considerazioni.

Ambito Fortezza

L'ambito entro cui ricadono le aree di cantiere CO01A, CO01B, AS01, AT01 trova un utilizzo per scopi agricoli solo limitata.

Predominano infatti gli insediamenti e le infrastrutture. I versanti sono ricoperti da fitti boschi e non vengono utilizzati per l'agricoltura. Le poche superfici disponibili utilizzabili per fini agricoli, di dimensioni piuttosto contenute, vengono sfruttate per il pascolo e sono distribuite tra lo stretto fondovalle e i ripidi pendii.

L'area di cantiere CO01A ricade all'interno dell'abitato di Fortezza. Le aree di cantiere CO01B, AS01, AT01 ricadono all'interno di un'area definita dalla mappatura AGEA come area seminabile. Tuttavia, attualmente l'area risulta incolta.


 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>



Figura 8-13 – Ambito Fortezza - mappatura AGEA

Ambito Val Riga

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.

In questazona ricadono le aree di cantiere AS02A, AS02B, AS02C, AS02D, AS02E, AS02F, ASD01, ASD02, ASD03, ASD04, CB01, AT02A, AT02B, AT02C, CO02A, CO02B.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	153di 273



Figura 8-14 – Ambito Val Riga - mappatura AGEA

Le aree di cantiere AS02B e AS02C ricadono in aree antropiche ad esclusione di piccole porzioni di bosco. Le aree di cantiere AT02C e AS02D ricadono in un'area di cava. L'area ASD04 ricade in un'area mappata come area seminabile e pascolo magro. Attualmente è destinata a coltivazioni. Le aree di cantiere AS02A e ASD01 ricadono in un ambito boschivo. I cantieri CB01, AS02E, AS02F, CO02A, CO02B, ASD03, ASD02 e AT02A ricadono in aree destinate alla coltivazione, mentre l'area AT02B, mappata come pascolo magro, è in realtà attualmente adibita a coltivazione. L'area ASD02, come risulta dalla mappatura, è in parte adibita a viticoltura.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	154di 273



Figura 8-15 – Ambito Albes - mappatura AGEA

Ambito Albes

L'esteso fondovalle in questa unità territoriale è ampiamente sfruttato per fini agricoli. Gli insediamenti abitativi e le infrastrutture occupano, comunque, una grande parte della valle. Gli scoscesi pendii sono coperti da boschi su entrambi i lati della valle. Le superfici utilizzabili sono situate nelle zone pianeggianti e vengono sfruttate prevalentemente per la frutticoltura e la viticoltura. A tratti, s'incontrano anche zone utilizzate per fini agricoli e per il pascolo.

In questa zona ricadono le aree di cantiere CB02, AT03, AS03.

In particolare, le aree CB02 e AT03 rientrano in aree mappate come aree seminabili. In realtà, la zona che ricomprende i due cantieri risulta completamente delimitata da strade, nella zona industriale di Bressanone ed è attualmente incolta.

Ambito Funes (Galleria Scaleres)

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.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	155di 273



Figura 8-16 – Ambito Funes - mappatura AGEA

In questa zona ricadono le aree di cantiere CO04A, CO04B, CO04C, AT04A, AT04B, AT04C, AT04D, AS04, CB03.

I cantieri operativi 04A e B sono mappati come aree seminabili, ma allo stato attuale risultano aree incolte. Il cantiere CO04C è ubicato in un'area antropica: si tratta di un'area ricoperta da ghiaia attualmente utilizzata come posto di servizio per la manutenzione stradale. Le aree AT04A e B si trovano attualmente su suoli incolti, mentre le aree AT04C e D ricadono in aree boschive: in particolare l'area AT04D ricade in una zona a pascolo magro (tare 50%), così come l'area AS04.

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

Ambito di Chiusa

In questa unità territoriale il fondovalle è molto stretto. Lo sfruttamento agricolo è limitato a piccole superfici sparse, situate prevalentemente lungo i versanti. Sul versante occidentale predomina il pascolo, mentre su quello orientale la frutticoltura.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	156 di 273



Figura 8-17 – Ambito Chiusa - mappatura AGEA

In questa zona ricadono le aree di cantiere CO05, AS05 e CB04.

Le aree CO05 e CB04 ricadono in zone mappate come area seminabile, ma attualmente risultano incolte. L'area AS05, collocata parallelamente alla S.S. 242dir risulta allo stato attuale già oggetto di stoccaggio di materiali di cava.

Ambito Ponte Gardena

In questa zona il fondovalle è molto stretto. Lo sfruttamento agricolo è limitato a piccole superfici sparse, nelle quali si pratica prevalentemente il pascolo.

Nell'area di Ponte Gardena ricadono i cantieri AS06A, AS06B, AT06A, AT06B, CO06A, CO06B, CO06C, CB05.

Le aree di cantiere AS06A, CO06C e AT06A sono ricomprese in zone mappate come aree seminabili, mentre le restanti aree ricadono nel contesto urbano di Ponte Gardena.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	157di 273

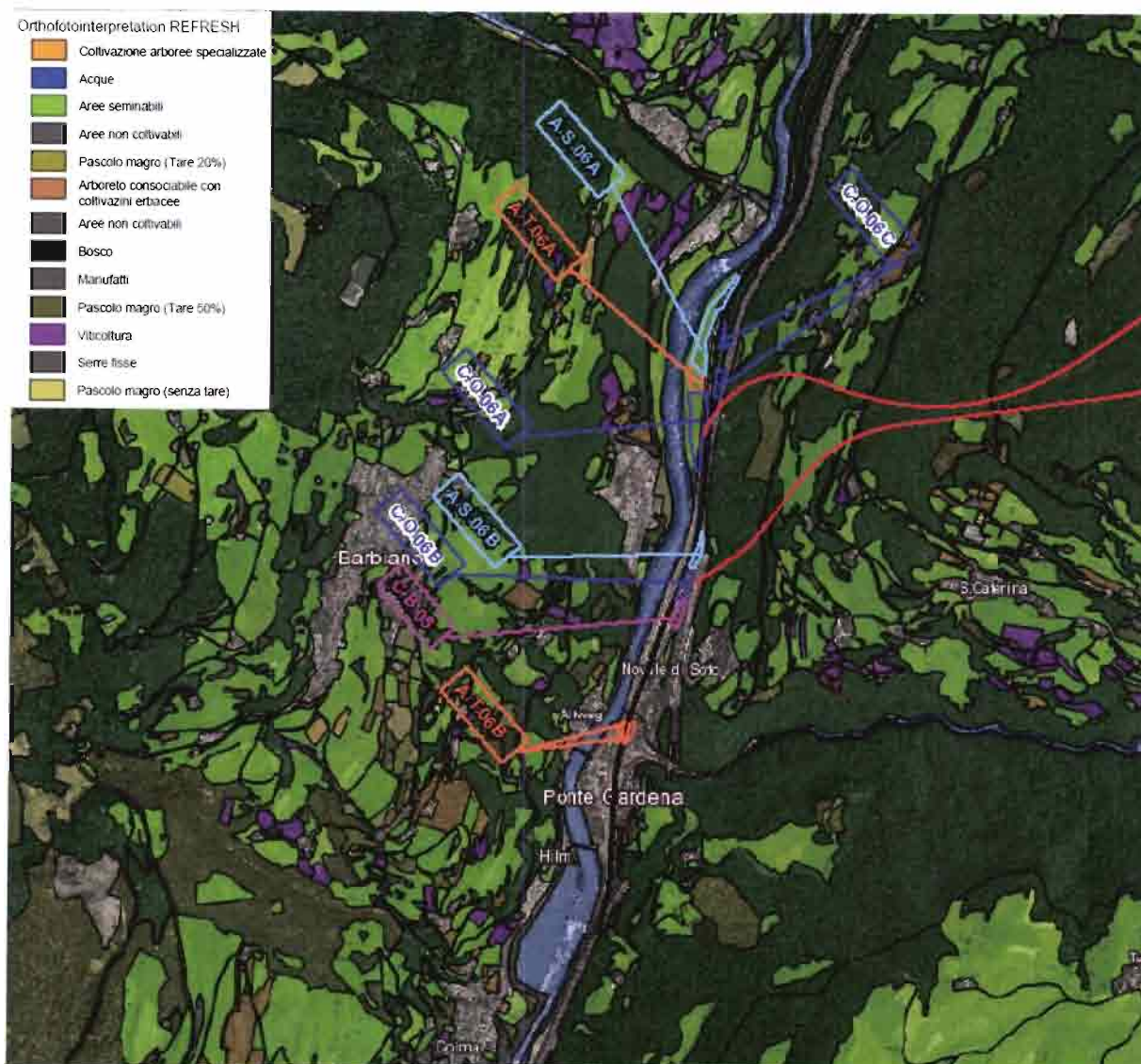



Figura 8-18 – Ambito Ponte Gardena - mappatura AGEA

In realtà, l'area CO06C si trova all'interno dell'area di pertinenza della stazione ferroviaria di Ponte Gardena, mentre l'area AS06A si trova su un suolo attualmente incolto, così come l'area AT06A.

Le aree che saranno occupate dai due cantieri di armamento AT01 e AT02 sono collocate entrambe in un contesto urbano.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

8.1.5 Censimento dei siti inquinati

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

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

Secondo le informazioni fornite dalla Provincia di Bolzano, nell'area vasta di interesse sono presenti i seguenti siti contaminati / potenzialmente contaminati, per i quali è stata attivata o dovrà essere attivata una procedura di caratterizzazione e/o di bonifica:

- Discarica di Albes;
- Discarica di Naz – Sciaves;
- Area di impianto di teleriscaldamento a Chiusa.

Mentre per i primi due siti, vecchi siti di discarica ormai chiusi, risulta attiva una procedura di caratterizzazione, per il terzo sito le operazioni di bonifica risultano parzialmente già concluse secondo un progetto di bonifica già approvato.


Di seguito si riporta un inquadramento dei tre siti sopra elencati, per i quali si precisa sin da ora che non sussistono interferenze dirette o indirette con gli interventi previsti in progetto.

Discarica di Albes

Si tratta di una vecchia discarica di rifiuti, ubicata a circa 600 m a nord di Albes, che ha raccolto i rifiuti solidi urbani provenienti dal comune di Bressanone nel decennio 1965 – 1975. La quota di discarica è 540 m s.l.m.

L'area, di proprietà privata, occupa una superficie di circa 100.000 mq, ed un volume di circa 400.000 mc.

Allo stato attuale l'area è coltivata a frutteto. Secondo informazioni fornite dalla Provincia di Bolzano, in corrispondenza del sito di discarica si ipotizza una contaminazione legata alla

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>RelazioneGenerale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>159di 273</p>

presenza di rifiuti speciali e tossico – nocivi, la cui origine è connessa alla gestione della discarica, che ai tempi dell’esercizio non era regolamentata dalle vigenti normative in materia di gestione dei rifiuti. Per il sito in questione è stata attivata una procedura di caratterizzazione, al fine di predisporre un opportuno progetto di bonifica per il risanamento dell’area.

In **Figura 8-19** è riportato un estratto cartografico dell’area di interesse della discarica, mentre l’ortofoto in **Figura 8-20** indica la posizione del sito di discarica rispetto alle aree oggetto di intervento del presente progetto. Come si vede, il sito di discarica di Albes nei pressi delle aree di intervento della finestra di Albes, in particolare in adiacenza al cantiere A.S.03.

I due siti sono tuttavia separati dalla linea ferroviaria, pertanto è da escludere che possa verificarsi un’interferenza con le opere in progetto, soprattutto per quanto riguarda la componente suolo e sottosuolo. In merito alla falda idrica, il cantiere A.S.03 può essere ritenuto, da un punto di vista idrogeologico, a monte rispetto all’ex-discarica e pertanto eventuali contaminazioni presenti nella falda idrica non interesseranno le aree di lavorazione.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	160 di 273

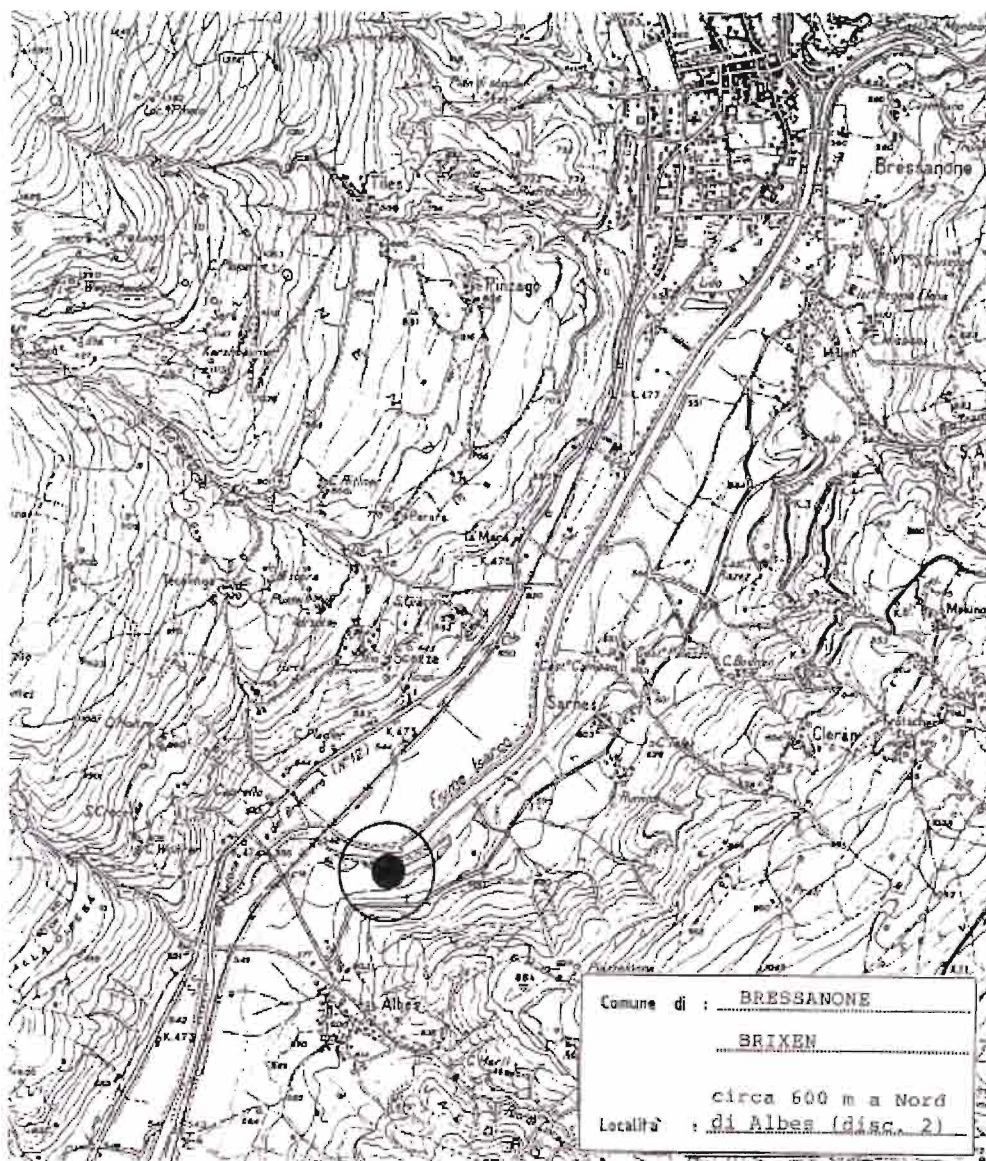


Figura 8-19: Estratto cartografico con indicazione del sito di discarica di Albes (Fonte: Provincia di Bolzano)


	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A



Figura 8-20: Ortofoto dell'ubicazione dell'area della discarica di Albes e delle aree di intervento

Discarica di Naz-Sciaves

Si tratta di una vecchia discarica di rifiuti ubicata in località Aica, in comune di Naz – Sciavez, a circa 2 km a nord est di Fortezza. La quota di discarica è 730 m s.l.m.

La discarica ha raccolto i rifiuti solidi urbani provenienti da tutti i comuni limitrofi nel decennio 1975 – 1985. L'area, di proprietà privata, occupa una superficie di circa 40.000 mq, ed un volume di circa 400.000 mc.

Allo stato attuale l'area risulta coltivata a frutteto. Secondo informazioni fornite dalla Provincia di Bolzano, il sito di discarica potrebbe essere interessato da contaminazione la cui origine è connessa alla gestione della discarica, che ai tempi dell'esercizio non era regolamentata dalle vigenti normative in materia di gestione dei rifiuti. Per il sito in questione

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	162di 273


è stata attivata una procedura di caratterizzazione, al fine di predisporre un opportuno progetto di bonifica per il risanamento dell'area.

In Figura 8-21 è riportato un estratto cartografico dell'area di interesse della discarica, mentre l'ortofoto in Figura 8-22 indica la posizione del sito di discarica rispetto alle aree oggetto di intervento del presente progetto.

Come si evince dalla figura, il sito di discarica di Naz – Sciaves è ubicato a sud del lago di Fortezza, in posizione tale da non interferire con gli interventi previsti a progetto.



Figura 8-21: Estratto cartografico con indicazione del sito di discarica di Naz – Sciaves (Fonte: Provincia di Bolzano)

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

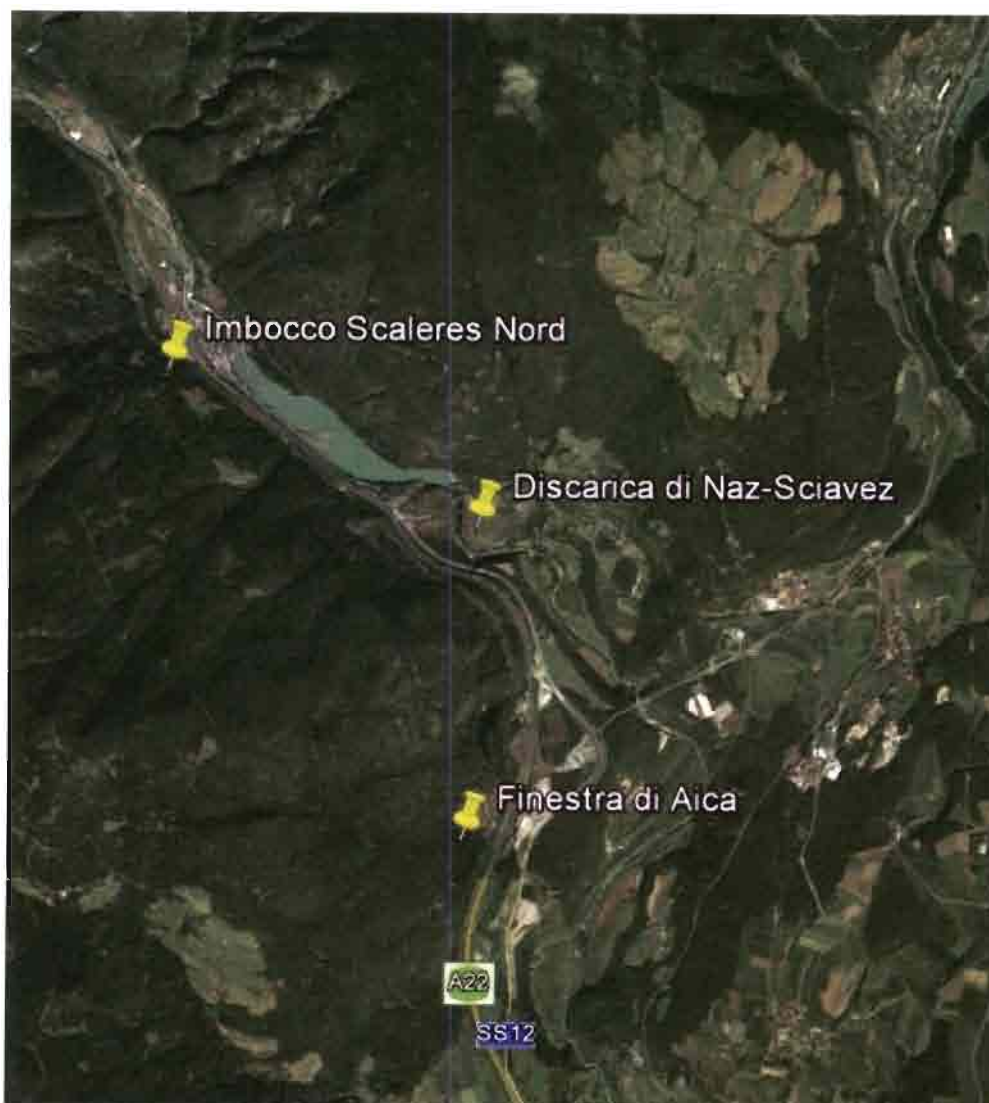


Figura 8-22: Ortofoto dell'ubicazione dell'area della discarica di Naz – Sciavez e delle aree di intervento

Impianto di teleriscaldamento a Chiusa

Per la realizzazione di un nuovo impianto di teleriscaldamento (Fernheizwerk Klausen) a Chiusa è stato necessario bonificare alcune aree contaminate, tramite progetto di bonifica, approvato ed autorizzato.

In Figura 8-23 è riportato un estratto cartografico che inquadra le aree oggetto di bonifica, mentre la Figura 8-24 mostra un'ortofoto delle aree oggetto di intervento di bonifica.

Secondo informazioni fornite dalla Provincia di Bolzano, mentre l'area del nuovo impianto di teleriscaldamento risulta già risanata, con progetto di bonifica approvato, e le operazioni di

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	164di 273

bonifica risultano concluse, la contaminazione in corrispondenza dell'areale Gamper e dei siti di proprietà RFI risulta ancora da risanare.

Rispetto agli interventi previsti dal progetto oggetto del presente studio, le aree oggetto di bonifica a Chiusa si trovano a circa 2 km dagli interventi previsti in corrispondenza del ponte sul fiume Isarco e a circa 1,5 km dagli interventi previsti sulla finestra di Chiusa.

Pertanto in relazione all'ubicazione delle aree di intervento, si può escludere qualsiasi interferenza tra il progetto e le aree oggetto di bonifica a Chiusa.

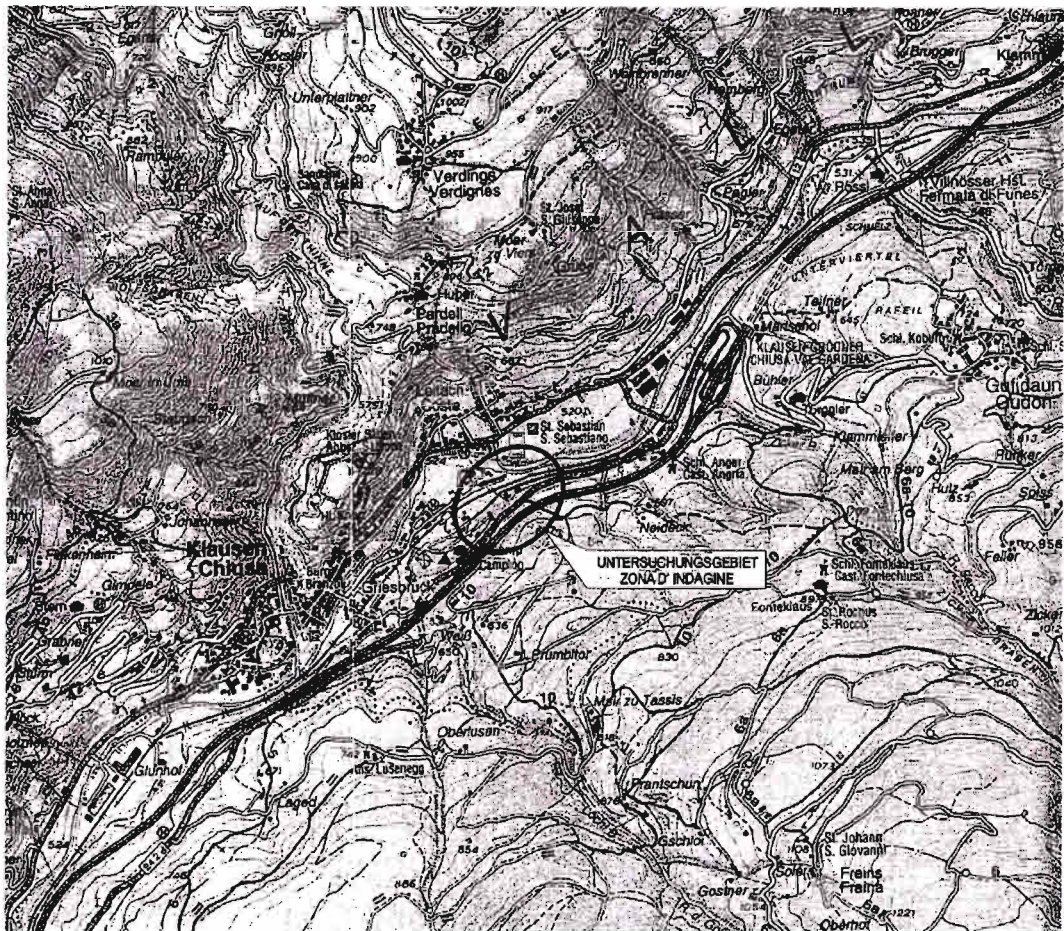


Figura 8-23: Estratto cartografico con inquadramento della zona di indagine in corrispondenza dell'impianto di teleriscaldamento di Chiusa (Fonte: Provincia di Bolzano)



	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A



Figura 8-24: Ortofoto dell'ubicazione delle aree oggetto di bonifica in corrispondenza dell'impianto di teleriscaldamento di Chiusa

8.1.6 Caratteristiche ambientali del suolo

Nel corso delle attività di progettazione definitiva del Sub Lotto Funzionale "Fluidificazione del traffico ed interconnessioni con la rete esistente del Lotto 1 Fortezza-Ponte Gardena" sono state eseguite delle analisi di caratterizzazione ambientale atte a definire lo stato qualitativo dei materiali da scavo provenienti dalla realizzazione delle opere all'aperto e la corretta gestione degli stessi, in linea con la normativa ambientale vigente. Nel corso delle attività di progettazione definitiva del Lotto 1 sono state inoltre eseguite delle analisi di caratterizzazione ambientale in corrispondenza delle principali opere d'imbocco, contestualmente alle indagini realizzate ai fini geotecnici. Tenuto conto delle difficoltà operative connesse alle caratteristiche del progetto che si sviluppa quasi interamente in galleria profonda con altre coperture in calotta, in corso di realizzazione dell'opera si procederà ad eseguire delle ulteriori analisi di caratterizzazione ambientale al fine di

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>166di 273</p>


attestare la conformità dei materiali provenienti sia dalle opere in sotterraneo sia dalle opere all'aperto, affinché possano essere considerati sottoprodotti e non rifiuti ai sensi dell'art. 183, comma 1, lettera qq) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. ed evidenziare il rispetto dei requisiti richiesti dal D.M. 161/2012, per i dettagli delle quali si rimanda al documento IBL110D22RGTA0000001A_Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del D.M. 161/2012.

La prima campagna di indagini di caratterizzazione ambientale dei terreni è stata svolta nel mese di Giugno 2011, nell'ambito della progettazione definitiva del Sub Lotto Funzionale "Fluidificazione del traffico ed interconnessioni con la rete esistente del Lotto 1 Fortezza-Ponte Gardena" in concomitanza dei sondaggi eseguiti ai fini geognostici e geotecnici in corrispondenza delle opere all'aperto previste a Fortezza e Ponte Gardena.

In particolare, sono stati realizzati n. 2 sondaggi geognostici a Fortezza e n. 2 sondaggi geognostici a Ponte Gardena entrambi mediante l'impiego di sonda meccanica a funzionamento idraulico e, dalle cassette catalogatrici delle carote estratte, sono stati prelevati n. 3 campioni ambientali da ciascun sondaggio, a differenti profondità (un campione nel primo metro, un campione a fondo foro ed un campione intermedio) da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio.

La seconda campagna di indagini ambientali preliminari è stata eseguita nel mese di Luglio 2012 nell'ambito delle indagini geognostiche eseguite a supporto della progettazione definitiva del "Lotto 1 Fortezza-Ponte Gardena" al fine di fornire una valutazione complessiva circa le caratteristiche litostratigrafiche relative al substrato dell'area in oggetto. In particolare, tra i sondaggi profondi eseguiti ai fini geotecnici si è ritenuto opportuno procedere alla caratterizzazione dei terreni che verranno movimentati per la realizzazione delle opere in progetto con particolare riferimento alle opere di imbocco della finestra di Aica, della finestra di Chiusa e dell'interconnessione di Fortezza, nonché alle opere all'aperto nei pressi del fiume Isarco.

Si ricorda infatti che il progetto in esame si sviluppa quasi interamente in galleria profonda con altre coperture in calotta, con conseguenti ed evidenti difficoltà operative nel procedere ad una caratterizzazione ambientale in fase di progettazione dei terreni che verranno scavati dalle opere in sotterraneo, per le quali si rimanda direttamente alla fase di corso d'opera

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

dove si procederà ad eseguire le ulteriori analisi di caratterizzazione ambientale al fine di attestare la conformità dei materiali a quanto prescritto dal D.M. 161/2012.

L'ubicazione delle indagini delle due campagne di caratterizzazione ambientale preliminare è rappresentata nella figura seguente.

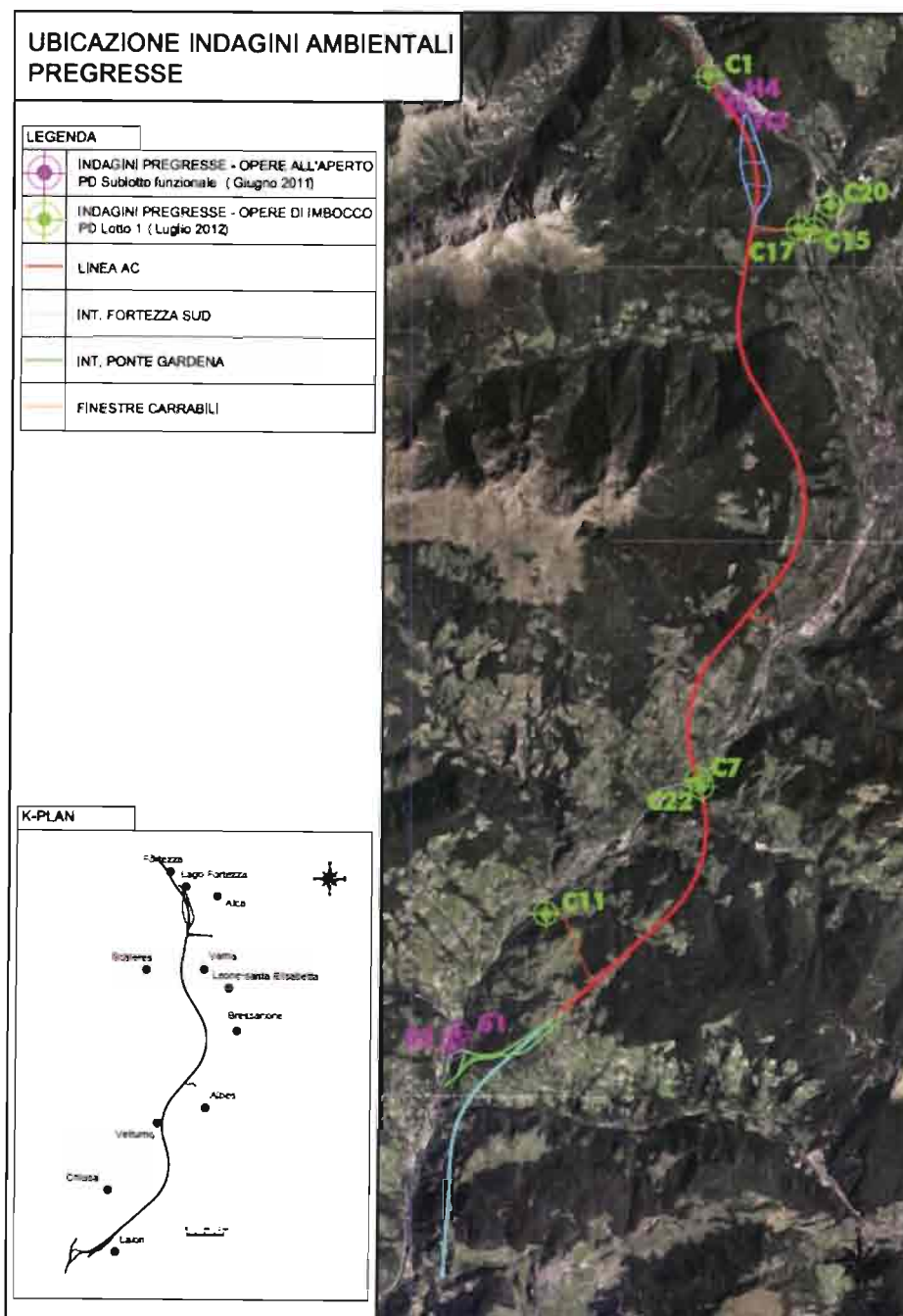



Figura 8-25: Ubicazione indagini di caratterizzazione pregresse

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A


Nella seguente tabella è riportato il riepilogo dei campioni di terreni prelevati nel corso delle due campagne e dei parametri analizzati.

Tabella 8-3: Campioni ambientali analizzati nel corso delle indagini di caratterizzazione pregresse

Campagna di indagine	Ubicazione sondaggio	Denominazione sondaggio	Profondità prelievo campione	Parametri analizzati
Giugno 2011	Ponte Gardena	S1	0-1 m	Metalli (Cd, Cr, Cr VI, Cu, Ni, Hg, Pb, Zn), Alifatici clorurati cancerogeni, Alifatici clorurati non cancerogeni, Alifatici alogenati, HC C<12, HC C>12, Oli minerali, IPA, Fitofarmaci
			4-5 m	
			8-9 m	
		S2	0-1 m	
			4-5 m	
			7-8 m	
Giugno 2011	Fortezza	H3	0-1 m	
			3-4 m	
			5-6 m	
		H4	0-1 m	
			1-2 m	
			3,5-4,5 m	
Luglio 2012	Isarco	C7	4-5 m	Metalli (As, Be, Cd, Co, Cr, Cr VI, Hg, Ni, Cu, Se, Zn), BTEX, IPA, PCB, HC C>12
	C22	8-9 m		
Luglio 2012	Fortezza	C1	2-3 m	
Luglio 2012	Chiusa	C11	4-5 m	
Luglio 2012	Aica	C15	38-39 m	
		C17	18-19 m	
		C20	3-4 m	

I criteri di scelta dei campioni da prelevare, e successivamente da inviare al laboratorio, si sono basati, oltre che sulla profondità di scavo delle opere in progetto, anche sull'esame visivo ed olfattivo in sito, su eventuali cambi rilevanti di litologia riscontrati e sulla presenza di possibili evidenze di contaminazione. Infatti, qualora si fosse verificato anche uno solo dei casi sopra menzionati, si sarebbe provveduto ad effettuare, in corrispondenza dell'anomalia riscontrata, ulteriori prelievi integrativi.

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

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 169di 273

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

Le analisi chimiche sui campioni di suolo prelevati dalle due campagne di Giugno 2011 e Luglio 2012 sono state eseguite rispettivamente presso i laboratori accreditati pH S.r.l. e C.S.A. S.p.A.

In entrambi i casi i campioni pervenuti al laboratorio presentavano una granulometria inferiore ai 2 cm, le determinazioni analitiche sono state condotte sulla frazione granulometrica dei campioni di terreno prelevati passante al vaglio 2 mm e i dati analitici sono stati riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro (frazione granulometrica compresa tra 2 cm e 2 mm), come indicato dal D.Lgs. 152/06.


I risultati analitici sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Colonna A (Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) e Colonna B (Siti a destinazione d'uso commerciale e industriale), Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06 ed hanno evidenziato il rispetto dei limiti di cui alla Colonna A.

8.1.7 Descrizione degli impatti potenziali

L'impatto su suolo e sottosuolo può manifestarsi all'interno delle aree di cantiere e nei siti in cui hanno luogo le lavorazioni delle singole opere d'arte.

Per la componente suolo/sottosuolo è possibile distinguere due categorie di interferenze con le attività di cantiere:

- criticità qualitative: si riferiscono alle possibili alterazioni delle qualità funzionali del suolo e al suo possibile inquinamento per sversamento di sostanze inquinanti;
- criticità quantitative: si riferiscono invece all'alterazione delle condizioni di stabilità del terreno.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 170di 273

Criticità qualitative del suolo

Il suolo è un elemento ambientale di primaria importanza, che va considerato come una risorsa difficilmente rinnovabile, se non in tempi molto lunghi; per questo motivo è necessario operare al fine di minimizzarne le modificazioni e se possibile migliorarne le caratteristiche.

Durante la fase di cantiere, le attività lavorative inducono fattori di criticità connessi a potenziali sversamenti di sostanze inquinanti quali:

- oli, idrocarburi,
- cemento e derivati,
- metalli pesanti,
- liquami fognari,
- pesticidi,
- erbicidi,
- altre sostanze pericolose.


Particolare attenzione ai fini della tutela delle matrici suolo e sottosuolo assumono le procedure operative connesse agli interventi di consolidamento del terreno e di realizzazione di opere di sostegno che potrebbero implicare:

- danneggiamento di sottoservizi esistenti;
- rottura delle tubazioni dell'impianto fanghi o perdite dagli impianti di miscelazione e ricircolo dei fanghi;
- perdite di oli e carburante da parte dei macchinari impiegati nei lavori.

Si precisa tuttavia che gli eventi sopra descritti sono tutti ascrivibili ad azioni accidentali, assolutamente estemporanee, che possono essere opportunamente prevenute mediante l'adozione di apposite misure organizzative nel corso di realizzazione delle opere e di presidi stabili di prevenzione nell'intorno delle aree di lavorazione.

Criticità quantitative del suolo

In riferimento alle caratteristiche geo-litologiche del suolo e sottosuolo intercettato dalle opere in progetto, non si ritiene che le attività di realizzazione dell'opera possano

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>171 di 273</p>

determinare interferenze sulle condizioni di stabilità dei siti, anche in riferimento all'adozione di opportune opere provvisorie di consolidamento e contenimento dei fronti di scavo.

8.2 VALUTAZIONE

8.2.1 Impatto legislativo

Tutti gli impatti sopra illustrati sono da considerarsi potenziali, e generati da situazioni accidentali all'interno del cantiere.

L'aspetto ambientale in esame va comunque considerato significativo in termini di impatto legislativo, data la presenza di limiti prefissati per il contenuto di materiali inquinanti nel suolo.

8.2.2 Impatto ambientale

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, è stato condotto uno studio specialistico finalizzato alla caratterizzazione geomeccanica degli ammassi rocciosi affioranti. L'adozione ed il dimensionamento delle opportune tecniche di scavo garantisce l'esecuzione delle opere in condizioni di sicurezza minimizzando le interferenze con al componente in esame.

Per quanto riguarda gli impatti di tipo qualitativo, tutti quelli sopra illustrati sono da considerarsi potenziali e generati da situazioni accidentali all'interno delle aree di cantiere.

Dal momento che gli impatti attesi sono legati essenzialmente a fenomeni accidentali, non si prevede che la loro magnitudo possa essere elevata.

In termini di severità, trattandosi di un impatto potenziale, si ritiene che la frequenza e la durata degli eventuali impatti siano da considerarsi non significative.

Infine la sensibilità del territorio può essere valutata come significativa in funzione del valore dei suoli interferiti dalle opere in progetto, in relazione alle analisi di caratterizzazione


	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 172di 273

pregresse svolte sul sito che non mostrano evidenze di contaminazione, ed in relazione al loro utilizzo.

Nel complesso l'aspetto ambientale va pertanto considerato moderatamente significativo.

8.2.3 Percezione delle parti interessate

Nonostante i lavori in oggetto ricadano in ambiti territoriali caratterizzati da scarsa antropizzazione, il contesto territoriale in cui il sistema di cantierizzazione si inserisce comporta comunque una particolare sensibilità da parte della popolazione residente nei confronti degli impatti attesi su questo aspetto ambientale.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

9 RUMORE

9.1 DESCRIZIONE

Analogamente con quanto previsto per la componente atmosfera, la valutazione dell'impatto generato dalle attività previste a progetto è stata condotta mediante simulazioni in corrispondenza delle aree di cantiere e di lavorazione.

9.1.1 Inquadramento territoriale

9.1.1.1 Definizione dei ricettori acustici

L'analisi delle problematiche relative al rumore generato dai cantieri ha richiesto la preventiva definizione e classificazione del sistema ricettore, al fine di poter successivamente applicare gli obiettivi di mitigazione con criteri omogenei e ripetibili.

Sono definiti ricettori tutti gli edifici adibiti ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza ove, per ambiente abitativo, si intende ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane.

Sono inoltre definiti ricettori tutti gli edifici adibiti ad attività lavorativa o ricreativa, le aree naturalistiche vincolate, i parchi pubblici, le aree esterne destinate ad attività ricreativa e allo svolgimento della vita sociale della collettività, le aree territoriali edificabili (aree di espansione) già individuate dai vigenti PRG.


Nelle planimetrie allegate sono riportati i potenziali ricettori adiacenti alle aree di cantiere.

La definizione dello stato di bianco e il controllo della componente rumore in corso d'opera sono definiti all'interno del Piano di Monitoraggio Ambientali, pertanto per maggiori dettagli ad esso si rimanda.

9.1.2 Descrizione degli impatti potenziali

9.1.2.1 Caratteristiche fisiche del rumore

Il rumore è un fenomeno fisico, definibile come un'onda di pressione che si propaga attraverso un gas.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	174di 273

Nell'aria le onde sonore sono generate da variazioni della pressione sonora sopra e sotto il valore statico della pressione atmosferica, e proprio la pressione diventa quindi una grandezza fondamentale per la descrizione di un suono.

La gamma di pressioni è però così ampia da suggerire l'impiego di una grandezza proporzionale al logaritmo della pressione sonora, in quanto solamente una scala logaritmica è in grado di comprendere l'intera gamma delle pressioni.

In acustica, quando si parla di livello di una grandezza, si fa riferimento al logaritmo del rapporto tra questa grandezza ed una di riferimento dello stesso tipo.

Al termine livello è collegata non solo l'utilizzazione di una scala logaritmica, ma anche l'unità di misura, che viene espressa in decibel (dB). Tale unità di misura indica la relazione esistente tra due quantità proporzionali alla potenza.

Si definisce, quindi, come livello di pressione sonora, corrispondente ad una pressione p , la seguente espressione:

$$L_p = 10 \log (P/p_0)^2 \text{ dB} = 20 \log (P/p_0) \text{ dB}$$


dove p_0 indica la pressione di riferimento, che nel caso di trasmissione attraverso l'aria è di 20 micro pascal, mentre P rappresenta il valore RMS della pressione.

I valori fisici riferibili al livello di pressione sonora non sono, però, sufficienti a definire l'entità della sensazione acustica. Non esiste, infatti, una relazione lineare tra il parametro fisico e la risposta dell'orecchio umano (sensazione uditiva), che varia in funzione della frequenza.

A tale scopo, viene introdotta una grandezza che prende il nome di intensità soggettiva, che non risulta soggetta a misura fisica diretta e che dipende dalla correlazione tra livello di pressione e composizione spettrale.

I giudizi di eguale intensità a vari livelli e frequenze hanno dato luogo alle curve di iso-rumore, i cui punti rappresentano i livelli di pressione sonora giudicati egualmente rumorose da un campione di persone esaminate.

Dall'interpretazione delle curve iso-rumore deriva l'introduzione di curve di ponderazione, che tengono conto della diversa sensibilità dell'orecchio umano alle diverse frequenze; tra queste, la curva di ponderazione A è quella che viene riconosciuta come la più efficace nella

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>175di 273</p>

valutazione del disturbo, in quanto è quella che si avvicina maggiormente alla risposta della membrana auricolare.

In acustica, per ricordare la curva di peso utilizzata, è in uso indicarla tra parentesi nell'unità di misura adottata, che comunque rimane sempre il decibel, vale a dire dB(A).

Allo scopo di caratterizzare il fenomeno acustico, vengono utilizzati diversi criteri di misurazione, basati sia sull'analisi statistica dell'evento sonoro, che sulla quantificazione del suo contenuto energetico nell'intervallo di tempo considerato.

Il livello sonoro che caratterizza nel modo migliore la valutazione del disturbo indotto dal rumore è rappresentato dal livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, Leq , definito dalla relazione analitica:

$$Leq = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{p(t)}{p_0} \right)^2 dt \right]$$

essendo:

$p(t)$ = valore istantaneo della pressione sonora secondo la curva A;


p_0 = valore della pressione sonora di riferimento, assunta uguale a 20 micro pascal in condizioni standard;

T = intervallo di tempo di integrazione.

Il Leq costituisce la base del criterio di valutazione proposto sia dalla normativa italiana che dalla raccomandazione internazionale I.S.O. n. 1996 sui disturbi arrecati alle popolazioni, ed inoltre viene adottato anche dalle normative degli altri paesi.

Il livello equivalente continuo costituisce un indice dell'effetto globale di disturbo dovuto ad una sequenza di rumore compresa entro un dato intervallo di tempo; esso corrisponde cioè al livello di rumore continuo e costante che nell'intervallo di tempo di riferimento possiede lo stesso "livello energetico medio" del rumore originario.

Il criterio del contenuto energetico medio è basato sull'individuazione di un indice globale, rappresentativo dell'effetto sull'organo uditivo di una sequenza di rumori entro un determinato intervallo di tempo; esso in sostanza commisura, anziché i valori istantanei del fenomeno acustico, l'energia totale in un certo intervallo di tempo.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 176di 273

Il Leq non consente di caratterizzare le sorgenti di rumore, in quanto rappresenta solamente un indicatore di riferimento; pertanto, per meglio valutare i fenomeni acustici è possibile considerare i livelli percentili, i livelli massimo e minimo, il SEL.

I livelli percentili (L1, L5, L10, L33, L50, L90, L95, L99) rappresentano i livelli che sono stati superati per una certa percentuale di tempo durante il periodo di misura:


- l'indice percentile L1 connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco);
- l'indice percentile L10 è utilizzato nella definizione dell'indicatore "clima acustico", che rappresenta la variabilità degli eventi di rumore rilevati;
- l'indice L50 è utilizzabile come indice di valutazione del flusso autoveicolare;
- l'indice percentile L95 è rappresentativo del rumore di fondo dell'area;
- il livello massimo (Lmax), connota gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico;
- il livello minimo (Lmin), consente di valutare l'entità del rumore di fondo ambientale;
- il SEL rappresenta il livello sonoro di esposizione ad un singolo evento sonoro.

9.1.2.2 Cenni sulla propagazione

Nella propagazione del suono avvengono più fenomeni che contemporaneamente provocano l'abbassamento del livello di pressione sonora e la modifica dello spettro in frequenza.

Principale responsabile dell'abbassamento del livello di pressione sonora è la divergenza del campo acustico, che porta in campo libero (propagazione sferica) ad una riduzione di un fattore quattro dell'intensità sonora (energia per secondo per unità di area) per ogni raddoppio della distanza. Di minore importanza, ma capace di grandi effetti su grandi distanze, è l'assorbimento dovuto all'aria, che dipende però fortemente dalla frequenza e dalle condizioni meteorologiche (principalmente dalla temperatura e dall'umidità).

Vi sono poi da considerare l'assorbimento da parte del terreno, differente a seconda della morfologia (suolo, copertura vegetativa e altimetria) dell'area in analisi, inoltre l'effetto dei

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	177 di 273	

gradienti di temperatura, della velocità del vento ed effetti schermanti vari causati da strutture naturali e create dall'uomo.

La differente attenuazione delle varie frequenze costituenti il rumore da parte dei fattori citati e la contemporanea tendenza all'equipartizione dell'energia sonora tra le stesse portano ad una modifica dello spettro sonoro "continua" all'aumentare della distanza da una sorgente, specialmente se questa è complessa ed estesa come una struttura stradale.

9.1.2.3 Influenza dell'orografia sulla propagazione sonora


La presenza di ostacoli modifica la propagazione teorica delle onde sonore generando sia un effetto di schermo e riflessione, sia un effetto di diffrazione, ovvero di instaurazione di una sorgente secondaria. Quindi, come è nell'esperienza di tutti, colli o, in alcuni casi, semplici dossi o trincee sono in grado di limitare sensibilmente la propagazione del rumore, o comunque di variarne le caratteristiche. Tale attenuazione aumenta al crescere della dimensione dell'ostacolo e del rapporto tra dimensione dell'ostacolo e la distanza di questo dal ricevitore; in particolare le metodologie di analisi più diffuse utilizzano il cosiddetto "numero di Fresnel" che prende in considerazione come parametri la lunghezza d'onda del suono e la differenza del cammino percorso dall'onda sonora in presenza o meno dell'ostacolo.

Infine si segnala tra gli altri, il fenomeno della concentrazione dell'energia sonora che può essere determinato da riflessioni multiple su ostacoli poco fonoassorbenti. Tipicamente tale fenomeno può creare un effetto di amplificazione con le sorgenti poste nelle gole.

9.1.2.4 Effetti del rumore sulla popolazione

Numerose ricerche hanno evidenziato che il rumore prodotto dai mezzi di trasporto può avere effetti negativi non solo sugli operatori e sugli utenti, ma anche sulle popolazioni che vivono in prossimità di strade, ferrovie, aeroporti.

Il confine che separa effetti propriamente sanitari (danno) ed effetti di natura socio-psicologica (disturbo, annoyance) non è nettamente stabilito, anche se studi condotti da Cosa e Nicoli (cfr. M. Cosa, "Il rumore urbano e industriale", Istituto italiano di medicina sociale, 1980), definiscono una scala di lesività in cui sono caratterizzati 6 campi di intensità sonora:

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 178di 273


- 0÷35 dB(A): rumore che non arreca fastidio ne danno;
- 36÷65 dB(A): rumore fastidioso e molesto che può disturbare il sonno e il riposo;
- 66÷85 dB(A): rumore che disturba e affatica, capace di provocare danno psichico e neuro-vegetativo e in alcuni casi danno uditivo;
- 86÷115 dB(A): rumore che produce danno psichico e neurovegetativo e può indurre malattia psicosomatica;
- 116÷130 dB(A): rumore pericoloso: prevalgono gli effetti specifici su quelli psichici e neurovegetativi;
- 131÷150 dB(A): rumore molto pericoloso: impossibile da sopportare senza adeguata protezione; insorgenza immediata o rapida del danno.

Gli autori hanno inoltre codificato una gerarchia di effetti sull'uomo attribuibili al rumore:

- danno a carico dell'organo uditivo (specifico);
- danno a carico di altri organi e sistemi o della psiche (non specifico);
- disturbo del sonno e del riposo;
- interferenza sulla comprensione delle parole o di altri segnali acustici;
- interferenza sul rendimento, sull'efficienza, sull'attenzione e sull'apprendimento;
- sensazione generica di fastidio (annoyance).

Mentre esiste una letteratura molto vasta sui rischi di danno uditivo ed extra-uditivo negli ambienti di lavoro, non altrettanto si può dire per quanto riguarda il rumore ambientale non confinato. Non esiste, allo stato attuale delle conoscenze, alcuna evidenza che i danni all'apparato uditivo possano essere attribuiti al rumore da traffico, se non per categorie molto particolari di soggetti esposti (ad esempio lavoratori aeroportuali). Più in generale la rilevanza sanitaria del rumore ambientale, ed in particolare del rumore da traffico, è argomento assai controverso per cui di fatto le normative e le politiche di controllo del rumore ambientale sono sostanzialmente finalizzate alla prevenzione del disturbo e dell'annoyance.

Frequentemente il disturbo del rumore da traffico sulle comunità viene studiato attraverso statistiche a campione, in cui si chiede agli intervistati di esprimere un giudizio soggettivo sul grado di insoddisfazione, tenuto conto di fattori quali il tipo di disturbo (effetti sul sonno, interferenza con la comprensione e con il lavoro), le caratteristiche sociali e ambientali

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

dell'habitat, la presenza di altri fattori concomitanti di disturbo. Obiettivo di tali indagini è correlare la valutazione soggettiva del disturbo con indicatori acustici oggettivi e misurabili. Da tali indagini risulta, in generale, che l'indice soggettivo di disturbo è ben correlato alla dose di rumore percepito, misurata dal Leq.

L'interferenza del rumore con il sonno dipende sia dal livello sonoro massimo, sia dalla durata del rumore, sia ancora dal clima acustico della località.

9.1.2.5 Caratterizzazione acustica dei cantieri

L'alterazione del clima acustico dell'area durante la realizzazione delle opere è riconducibile, a carattere generale, alle diverse fasi di lavorazione che caratterizzano i lavori di adeguamento della linea esistente.


Le emissioni acustiche durante le lavorazioni possono essere di tipo continuo, legate agli impianti fissi nei diversi cantieri stabili, e discontinue, dovute alle lavorazioni sulla linea e al transito dei mezzi di approvvigionamento dei materiali.

L'entità degli impatti è molto variabile in relazione alla conformazione del territorio, alle opere accessorie che vengono costruite, agli eventuali ostacoli presenti.

La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro tipiche in un cantiere di questo genere individua numerose tipologie di macchinari e attività la cui contemporaneità, oltre che intensità, determina un certo grado di complessità nel rappresentare a priori con precisione il clima acustico indotto dalla realizzazione delle opere sui pochi ricettori presenti nella zona di studio.

Per il caso in studio, l'analisi della componente rumore nell'ambito delle attività di cantiere può essere svolta rispetto a due macrotipologie di lavorazioni: quelle relative ai cantieri fissi e quelle relative ai cantieri mobili.

Nella prima tipologia sono inseriti i campi base, i cantieri operativi, i cantieri di costruzione delle opere d'arte e i cantieri di deposito mentre per la seconda tipologia sono considerati i cantieri lungo linea che nel caso specifico sono funzionali alla realizzazione delle opere all'aperto in corrispondenza delle interconnessioni.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 180di 273

All'interno di ogni cantiere possono essere individuate le tipologie di lavorazione previste, i macchinari utilizzati, la loro percentuale di utilizzo nell'arco della lavorazione e la eventuale contemporaneità di lavorazione.


Per il caso in studio, la componente rumore è stata analizzata presso i cantieri / aree di deposito posti in prossimità dei ricettori nelle fasi di esercizio del cantiere / deposito.

Si riporta nel seguito l'elenco di tali aree.

Codice	Cantiere	Comune
C.O.01A	Area Fortezza	Fortezza
A.S.D.02	Area depositi a Varna	Varna
A.S.D.03	Area depositi a Varna	Varna
A.S.D.04	Area depositi a Varna	Varna
C.O.03	Finestra di Albes	Bressanone
C.O.4A	Ponte sull'Isarco	Velturmo
C.O.4B	Ponte sull'Isarco	Velturmo
C.O.05	Finestra di Chiusa	Chiusa
C.O.06B	Area Ponte Gardena	Laion

I cantieri operativi (C.O.) sono aree caratterizzate dalla presenza delle attrezzature / impianti necessarie allo svolgersi del lavoro.

Le aree di deposito definitivo (A.S.D.) sono dedicate allo stoccaggio delle terre / materiali di risulta delle lavorazioni.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

9.1.2.6 Scenari di cantiere

Al fine di pervenire a valutazioni previsionali conformi ai periodi di riferimento diurno e notturno indicati dal D.P.C.M. 14/11/1997 è necessario ipotizzare le modalità con le quali i vari impianti e macchinari di cantiere risultano operativi. In tutti i casi si è ipotizzato che le attività si svolgano unicamente durante il periodo diurno (ad eccezione della ventilazione delle gallerie nei cantieri di imbocco che avverrà 24h su 24h – cfr. par. 9.1.2.17) e, sulla base dell'analisi di cantieri analoghi a quelli qui considerati per la costruzione di opere ferroviarie, sono stati definiti dei tempi di utilizzo dei vari macchinari.

Nelle tabelle seguenti sono illustrati i dati identificativi di ciascuno degli scenari di cantiere considerati, comprendenti:

- la natura della sorgente di rumore (macchinario od impianto fisso);
- la potenza sonora attribuita alla sorgente: i valori derivano da dati di letteratura o da valori derivati dal D.Lgs. 262/2002, recepimento della direttiva 2000/14 per le macchine da cantiere;
- il numero di macchinari ipotizzati all'interno del cantiere;
- il periodo di attività di ciascun macchinario all'interno del cantiere. Nel caso specifico si è ipotizzato un periodo di funzionamento diurno della durata di 10 h. Per tenere conto del fatto che i macchinari, nel corso della giornata lavorativa, non saranno impiegati in continuo è stato introdotto un fattore che tenga conto dell'utilizzo del macchinario sulle 10h di funzionamento.

Per le simulazioni sono stati quindi utilizzati i valori di emissione riportati nelle tabelle seguenti.

Le tipologie di cantieri previsti, la loro localizzazione, i macchinari e gli impianti presenti al loro interno sono descritti nell'ambito del Progetto di Cantierizzazione. Lo scenario di cantierizzazione ivi descritto costituisce il riferimento per le analisi acustiche presentate di seguito.

Nelle tabelle seguenti sono illustrati i dati identificativi, ai fini della caratterizzazione acustica, di ciascuna delle tipologie di cantiere considerate, comprendenti:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	182di	273

- la natura della sorgente di rumore;
- la potenza sonora attribuita alla sorgente;
- il periodo di attività di ciascun macchinario all'interno del cantiere.

9.1.2.7 Caratterizzazione acustica dei cantieri

Poiché la definizione del numero di macchinari sarà affinata nelle successive fasi progettuali, così come le caratteristiche tecniche dei macchinari impiegati quali la potenza sonora (che dipende dal modello, dallo stato di manutenzione, dalle condizioni d'uso, ecc.), si è operato in maniera quanto più realistica possibile nel ricostruire i vari scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative.

Sulla base della rappresentazione delle varie tipologie di cantiere, l'analisi delle interferenze di tipo acustico viene condotta relativamente alle fasi di maggiore emissione rumorosa in zona con presenza di ricettori abitativi.


Le cantierizzazioni non menzionate nel presente studio sono state ritenute, per le lavorazioni svolte al loro interno, non impattanti per i ricettori in quanto non vi è presenza costante di macchinari rumorosi o si trovano a distanza tale dai ricettori da non comportare variazioni significative del clima acustico.

In fase di esercizio dei cantieri e dei depositi sono stati inoltre considerati i flussi di traffico degli autocarri, calcolati in funzione delle previsioni relative ai quantitativi di materiale estratto ed alla durata dei lavori. La valutazione è stata effettuata esclusivamente per la viabilità interessata dal traffico di cantiere nell'anno di riferimento più critico.

tabella 9-1 Aree di cantiere e di deposito – Fase di esercizio del cantiere

C.O.01A			
Macchinari / Impianti	Livello di potenza sonora	Quantità	% utilizzo macchinario
Gruppo elettrogeno*	117,8	2	100

*Il gruppo elettrogeno ipotizzato è conforme alle emissioni sonore previste dalla dir. 2000/14/CE (d.lg. 262/2002) con una potenza elettrica installata pari a circa 190 kW. Poiché tali macchine sono solitamente fornite in versione insonorizzata, si ipotizza che la macchina possa avere una cofanatura in grado di attenuare le emissioni di circa 20 dB. In tal modo, la potenza

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 183di 273

sonora effettiva emessa sarà pari a $L_w = 97,8$ dBA. Ciò non esclude, in determinate aree di cantiere, la necessità di ulteriori interventi di schermatura acustica.

Il flusso orario dei veicoli pesanti per il trasporto materiale nel periodo di funzionamento del cantiere (10 ore/giorno) è pari a 2 (V/h).

Tabella 9-2 Area A.S.D.02 / A.S.D.03 – Fase di esercizio del deposito

A.S.D.02 / A.S.D.03			
Macchinari / Impianti	Livello medio di potenza sonora	Quantità	% utilizzo macchinario
Pala Meccanica	115.3	1	80
Nastro trasportatore	75,0	1	100

Presso tali depositi il materiale di risulta è trasportato mediante nastro di trasporto ed autocarri. Data l'impossibilità di determinare un preciso flusso di traffico per le singole aree di deposito A.S.D.02 e A.S.D.03, tale dato è stato assimilato a quello del deposito A.S.D.4 che è pari a 23 veicoli / ora.

Tabella 9-3 Area A.S.D.04 – Fase di esercizio del deposito

A.S.D.04			
Macchinari / Impianti	Livello medio di potenza sonora	Quantità	% utilizzo macchinario
Pala Meccanica	115.3	1	80

Il flusso orario dei veicoli pesanti per il trasporto materiale nel periodo di funzionamento del deposito (10 ore/giorno) è pari a 23 (V/h).


 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 184di 273

Tabella 9-4 Area C.O.03 – Fase di esercizio del cantiere

C.O.03			
Macchinari / Impianti	Livello medio di potenza sonora	Quantità	% utilizzo macchinario
Trattamento e depurazione acque di galleria	70,0	1	30
Gruppo elettrogeno*	117,8	2	100
Nastro trasportatore	75,0	1	100
Elettrocompressore	98,7	1	50

*Il gruppo elettrogeno ipotizzato è conforme alle emissioni sonore previste dalla dir. 2000/14/CE (d.lg. 262/2002) con una potenza elettrica installata pari a circa 190 kW. Poiché tali macchine sono solitamente fornite in versione insonorizzata, si ipotizza che la macchina possa avere una cofanatura in grado di attenuare le emissioni di circa 20 dB. In tal modo, la potenza sonora effettiva emessa sarà pari a $L_w = 97,8$ dBA. Ciò non esclude, in determinate aree di cantiere, la necessità di ulteriori interventi di schermatura acustica.

Il flusso orario dei veicoli pesanti per il trasporto materiale nel periodo di funzionamento del cantiere (10 ore/giorno) è pari a 23 (V/h).

Tabella 9-5 Area C.O.04A – Fase di esercizio del cantiere

C.O.04A			
Macchinari / Impianti	Livello medio di potenza sonora	Quantità	% utilizzo macchinario
Gruppo elettrogeno*	117,8	1	100

*Il gruppo elettrogeno ipotizzato è conforme alle emissioni sonore previste dalla dir. 2000/14/CE (d.lg. 262/2002) con una potenza elettrica installata pari a circa 190 kW. Poiché tali macchine sono solitamente fornite in versione insonorizzata, si ipotizza che la macchina possa avere una cofanatura in grado di attenuare le emissioni di circa 20 dB. In tal modo, la potenza sonora effettiva emessa sarà pari a $L_w = 97,8$ dBA. Ciò non esclude, in determinate aree di cantiere, la necessità di ulteriori interventi di schermatura acustica.

Il flusso orario dei veicoli pesanti per il trasporto materiale nel periodo di funzionamento del cantiere (10 ore/giorno) è trascurabile. Si ritiene cautelativo considerare un flusso minimo pari a 2 (V/h).


 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	185di 273

Tabella 9-6 Area C.O.04B – Fase di esercizio del cantiere

C.O.04B			
Macchinari / Impianti	Livello medio di potenza sonora	Quantità	% utilizzo macchinario
Gruppo elettrogeno*	117,8	1	100
Elettrocompressore	98,7	1	50

*Il gruppo elettrogeno ipotizzato è conforme alle emissioni sonore previste dalla dir. 2000/14/CE (d.lg. 262/2002) con una potenza elettrica installata pari a circa 190 kW. Poiché tali macchine sono solitamente fornite in versione insonorizzata, si ipotizza che la macchina possa avere una cofanatura in grado di attenuare le emissioni di circa 20 dB. In tal modo, la potenza sonora effettiva emessa sarà pari a $L_w = 97,8$ dBA. Ciò non esclude, in determinate aree di cantiere, la necessità di ulteriori interventi di schermatura acustica.

Il flusso orario dei veicoli pesanti per il trasporto materiale nel periodo di funzionamento del cantiere (10 ore/giorno) è trascurabile. Si ritiene comunque cautelativo considerare un flusso pari a 2 (V/h).

Tabella 9-7 Area C.O.05 – Fase di esercizio del cantiere

C.O.05			
Macchinari / Impianti	Livello medio di potenza sonora	Quantità	% utilizzo macchinario
Trattamento e depurazione acque di galleria	70,0	1	30
Gruppo elettrogeno*	117,8	1	100
Nastro trasportatore	75,0	1	100
Elettrocompressore	98,7	1	50

*Il gruppo elettrogeno ipotizzato è conforme alle emissioni sonore previste dalla dir. 2000/14/CE (d.lg. 262/2002) con una potenza elettrica installata pari a circa 190 kW. Poiché tali macchine sono solitamente fornite in versione insonorizzata, si ipotizza che la macchina possa avere una cofanatura in grado di attenuare le emissioni di circa 20 dB. In tal modo, la potenza sonora effettiva emessa sarà pari a $L_w = 97,8$ dBA. Ciò non esclude, in determinate aree di cantiere, la necessità di ulteriori interventi di schermatura acustica.

Il flusso orario dei veicoli pesanti per il trasporto materiale nel periodo di funzionamento del cantiere (10 ore/giorno) è pari a 23 (V/h).


 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>186di 273</p>

Tabella 9-8 Area C.O.06B – Fase di esercizio del cantiere

C.O.06B			
Macchinari / Impianti	Livello medio di potenza sonora	Quantità	% utilizzo macchinario
Gruppo elettrogeno*	117,8	1	100

*Il gruppo elettrogeno ipotizzato è conforme alle emissioni sonore previste dalla dir. 2000/14/CE (d.lg. 262/2002) con una potenza elettrica installata pari a circa 190 kW. Poiché tali macchine sono solitamente fornite in versione insonorizzata, si ipotizza che la macchina possa avere una cofanatura in grado di attenuare le emissioni di circa 20 dB. In tal modo, la potenza sonora effettiva emessa sarà pari a $L_w = 97,8$ dBA. Ciò non esclude, in determinate aree di cantiere, la necessità di ulteriori interventi di schermatura acustica.

Il flusso orario dei veicoli pesanti per il trasporto materiale nel periodo di funzionamento del cantiere (10 ore/giorno) è pari a 7 (V/h).

Il livello di emissione acustica complessivo dei singoli cantieri e delle aree di deposito viene quindi calcolato partendo dall'emissione delle singole tipologie di macchine, ed elaborando il valore finale in ragione del tempo di utilizzo effettivo e del numero di macchinari presenti.


9.1.2.8 Metodologia di valutazione dell'impatto

La valutazione di impatto acustico è svolta presso le aree di cantiere nelle fasi di maggiore emissione di rumore in zone con presenza di ricettori abitativi. Il numero di macchinari e gli orari di funzionamento, riportati nei precedenti paragrafi ed utilizzati nel presente studio, potranno subire variazioni in seguito ad una definizione più dettagliata del sistema di cantierizzazione nelle successive fasi progettuali.

Le simulazioni all'interno delle aree di cantiere e di lavorazione sono state condotte ipotizzando di posizionare, in fase di preparazione del cantiere, le singole sorgenti puntuali / areali nel punto più sfavorevole rispetto ai potenziali ricettori.

Si è infine ipotizzato che, nello scenario più sfavorevole, le varie macchine ed attrezzature operino contemporaneamente all'interno di ciascuna area di lavorazione.

Lo scopo dello studio è quindi quello di verificare le situazioni di criticità prossime alle aree di cantiere e definire gli eventuali interventi di mitigazione.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>187di 273</p>

Le simulazioni acustiche sono state eseguite utilizzando il software di simulazione acusticalMMI, della ditta tedesca WölfelMeß-SystemeGmbH. Nel caso specifico si utilizza come riferimento la norma ISO 9613-2.

La situazione acustica è stata rappresentata tramite mappe orizzontali (a 4 metri di altezza) individuando i ricettori abitativi più esposti e riportando i livelli di immissione del cantiere in facciata.

Nelle diverse aree di lavoro sono stati identificati i ricettori maggiormente esposti, divisi per tipologia e confrontati con i limiti imposti.


9.1.2.9 Stima di impatto – potenziali effetti sui ricettori

I vari Comuni interessati dal progetto in oggetto non sono dotati di Classificazione Acustica del territorio e tantomeno di regolamento acustico per le attività temporanee. L'individuazione delle classi acustiche viene desunta dalle indicazioni fornite dalla Legge Provinciale n. 20 del 05.12.2012.

Tale normativa, in attuazione della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", stabilisce norme per la tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico, ai fini di migliorare la qualità della vita e di tutelare la salute umana.

L'allegato A della L.P. n.20 del 05.12.2012 indica inoltre che fino all'approvazione del P.C.C.A. si applicano i limiti della tabella 1 di cui all'allegato A stesso. Si riporta a seguire un estratto di tale tabella con riferimento alle principali zone urbanistiche e relative classi acustiche.

Destinazione Urbanistica	Classe acustica
Zona per attrezzature collettive / scolastiche	I
Zone residenziali	II
Zone per impianti turistici alloggiativi	II
Zone per impianti turistici ristorativi	III
Zone per attrezzature collettive / amministrative	III

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Zone per attrezzature collettive sovracomunali	III
Zone per attrezzature collettive / sportive	III
Zona per insediamenti produttivi	IV
Zone per impianti ad uso agricolo	IV
Zone per impianti sciistici	IV
Zona ferroviaria	IV
Area estrattiva	V
Zona per insediamenti produttivi a ciclo continuo	VI

Alla luce delle indicazioni fornite dalla normativa provinciale sopra riportate, sono stati cautelativamente considerati i seguenti limiti per le diverse tipologie di edifici:

	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Edifici residenziali e pertinenze	55	non applicabile*
Edifici per servizi / attrezzature	60	non applicabile*
Edifici industriali / produttivi	65	non applicabile*

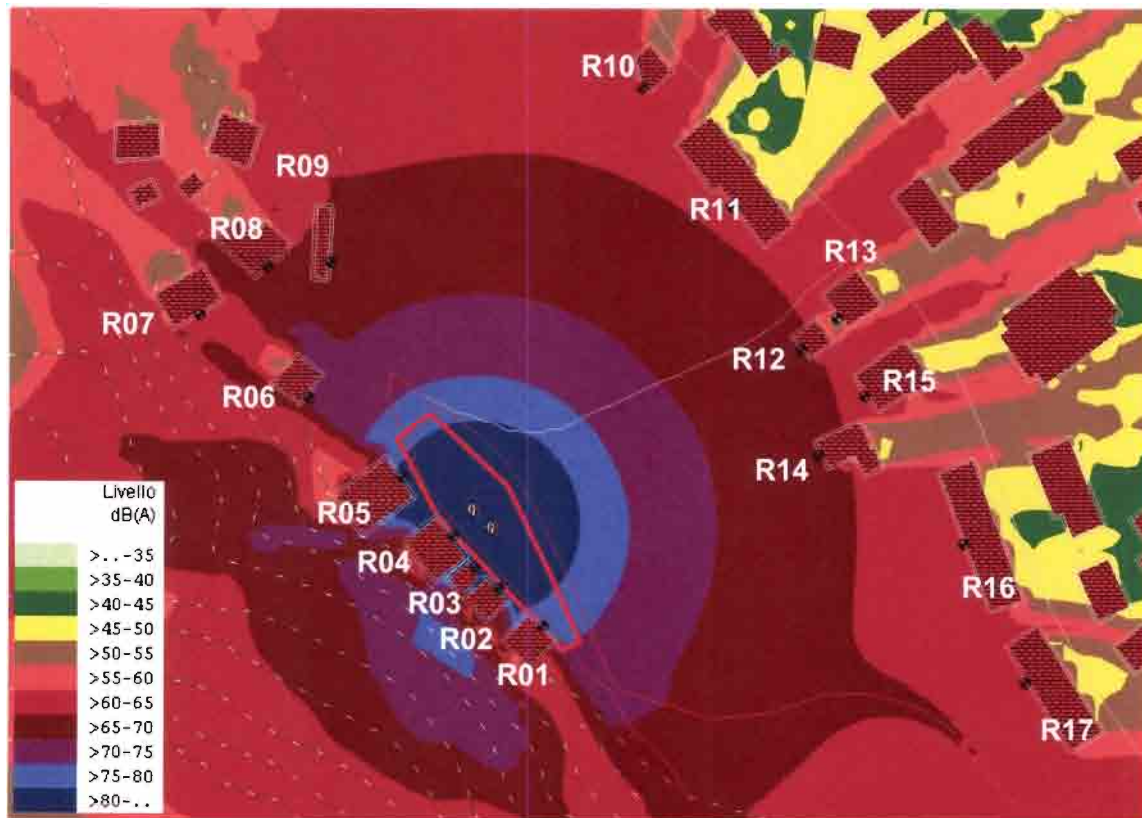
*Non applicabile in quanto si ipotizza l'attività nel solo periodo diurno, ad eccezione della ventilazione delle gallerie nei cantieri di imbocco che avverrà 24h su 24h – cfr. par. 9.1.2.17.

Le destinazioni d'uso degli edifici sono state assegnate sulla base delle informazioni contenute nella cartografia di base. Ulteriori verifiche sono state condotte utilizzando la cartografia satellitare.

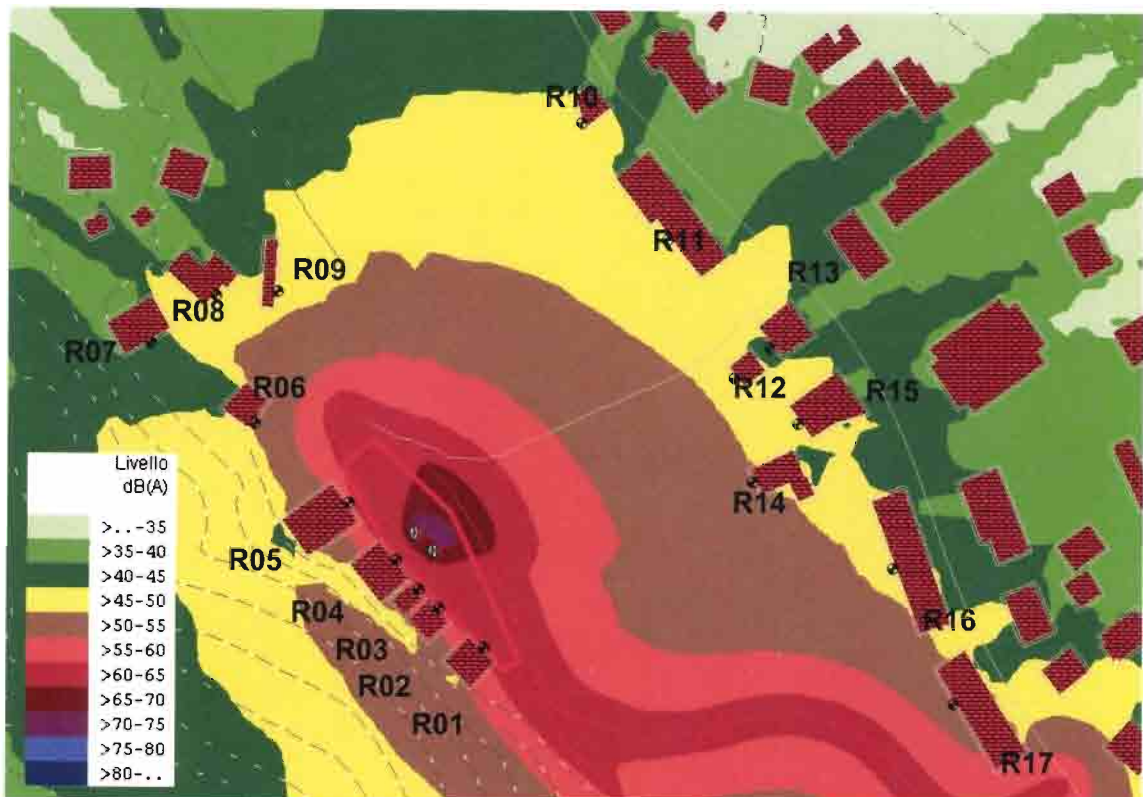
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	189di 273

9.1.2.10 Cantiere operativo C.O.01A - Area Fortezza

C.O.01A Fase di esercizio del cantiere



C.O.01A Fase di esercizio del cantiere con interventi di mitigazione



Codice Ricettore	Destinazione d'uso	Valore di immissione simulato dB(A)	Valore di immissione simulato dB(A) Situazione con gruppi elettrogeni silenziati	Valore di immissione simulato dB(A) Situazione con gruppi elettrogeni silenziati e barriere	Valore limite di immissione Legge Provinciale n.20 del 05.12.2012	Superamento
R01	Produttivo	77.2	62.9	61.8	65	-
R02	Produttivo	83.8	65.3	60.8	65	-
R03	Produttivo	86.6	67.4	60.6	65	-
R04	Produttivo	89.3	69.7	61.9	65	-
R05	Produttivo	81.1	63.1	59.4	65	-
R06	Servizi	69.7	52.6	50.2	60	-
R07	Residenziale	60.6	44.5	42.6	55	-
R08	Residenziale	67.1	50.3	47.8	55	-
R09	Pertinenza	68.1	51.4	49.0	55	-

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

	residenziale					
R10	Residenziale	62.8	45.9	45.9	55	-
R11	Residenziale	64.2	47.3	47.3	55	-
R12	Residenziale	65.5	48.8	48.8	55	-
R13	Residenziale	53.8	40.4	40.4	55	-
R14	Residenziale	66.0	50.7	50.6	55	-
R15	Residenziale	64.1	47.3	47.3	55	-
R16	Residenziale	62.4	49.2	49.2	55	-
R17	Residenziale	61.3	52.8	52.6	55	-

In fase di esercizio si rilevano superamenti dei valori limite definiti dalla Legge Provinciale n° 20 del 05.12.2012 e si rende pertanto necessario prevedere i seguenti interventi di mitigazione presso le principali sorgenti di rumore (n°2 gruppi elettrogeni).


Interventi di mitigazione

N° impianti	Sorgente di rumore	Intervento di mitigazione
2	Gruppo elettrogeno	<ul style="list-style-type: none"> - Macchina insonorizzata con cofanatura in grado di attenuare le emissioni di circa 20 dB. - Barriere fonoassorbenti

Le barriere dovranno essere in grado di interrompere il percorso ottico sulla via di propagazione verso i ricettori più prossimi (almeno 1 metro più alta della sorgente e con estensione maggiore di 1 metro rispetto alle dimensioni massime della sorgente). Il materiale dovrà avere una massa superficiale di almeno 15 kg/m² ed essere fonoassorbente sul lato rivolto alla sorgente.

L'introduzione di tali interventi di mitigazione evita il superamento dei valori limite presso tutti i ricettori.

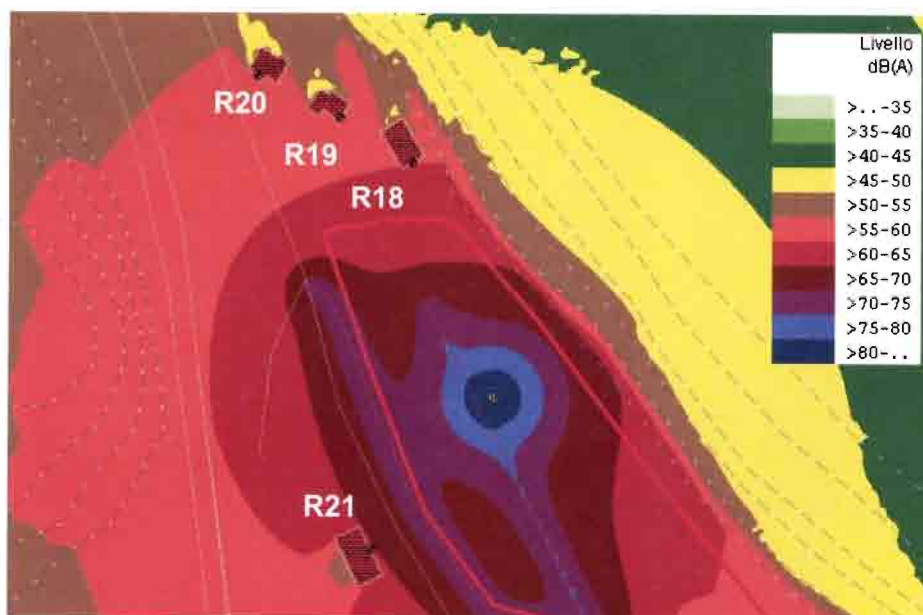
In considerazione del fatto che i livelli restituiti dalle simulazioni sono distribuiti nei periodi presi come riferimento, ma che in realtà, a volte, vi possono essere contemporaneità, per

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

breve tempo, di lavorazioni molto rumorose che possono momentaneamente far superare i limiti imposti si ritiene opportuna, in via cautelativa, la richiesta di autorizzazione in deroga.

9.1.2.11 Area di deposito definitivo A.S.D.04 – Area depositi a Varna

A.S.D.04 Fase di esercizio



Codice Ricettore	Destinazione d'uso	Valore di immissione simulato dB(A)	Valore limite di immissione Legge Provinciale n.20 del 05.12.2012	Superamento
R18	Produttivo	59.9	65	-
R19	Residenziale	57.9	55	2.9
R20	Residenziale	56.0	55	1
R21	Produttivo	64.8	65	-

In fase di esercizio si rilevano modesti superamenti dei valori limite presso i ricettori residenziali R19, e R20.

Data la presenza delle criticità sopra riportate è necessaria in questa fase la richiesta di autorizzazione in deroga.

9.1.2.12 Aree di deposito definitivo A.S.D.03 / A.S.D.02 – Area depositi Varna

A.S.D.03 / A.S.D.02 Fase di esercizio



Codice Ricettore	Destinazione d'uso	Valore di immissione simulato dB(A)	Valore limite di immissione Legge Provinciale n.20 del 05.12.2012	Superamento
R22	Produttivo	56.7	65	-
R23	Pertinenza residenziale	59.8	55	4.8
R24	Residenziale	60.5	55	5.5
R25	Residenziale	54.2	55	-
R26	Produttivo	47.5	65	-
R27	Residenziale	61.8	55	6.8
R28	Produttivo	61.2	65	-
R29	Produttivo	58.7	65	-

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
		IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A

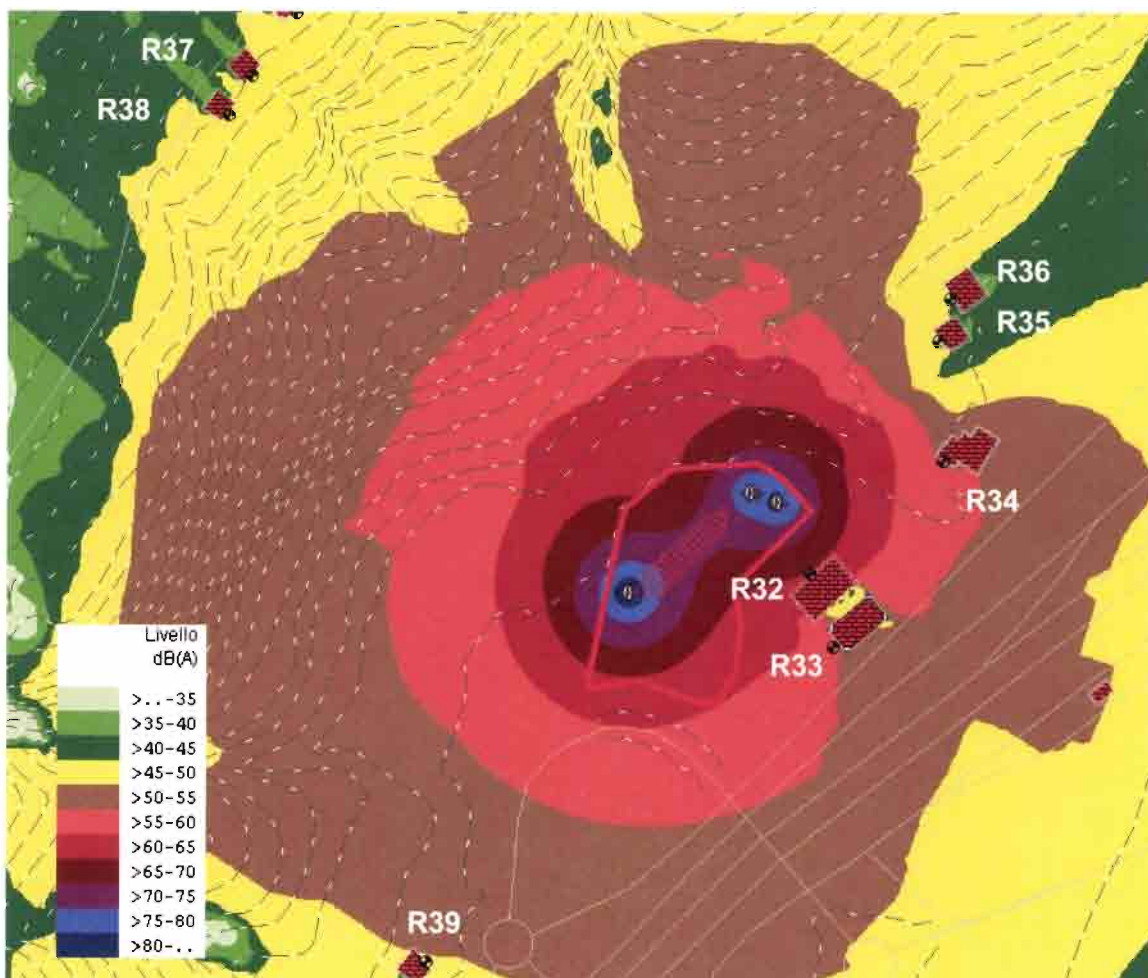
R30	Produttivo	55.9	65	-
R31	Produttivo	61.4	65	-

Si rileva il superamento dei valori limite presso i ricettori R23, R24 e R27.

Data la presenza di tali criticità è necessaria in questa fase la richiesta di autorizzazione in deroga.

9.1.2.13 Cantiere operativo C.O.03 – Finestra di Albes

C.O.03 Fase di preparazione / ripristino

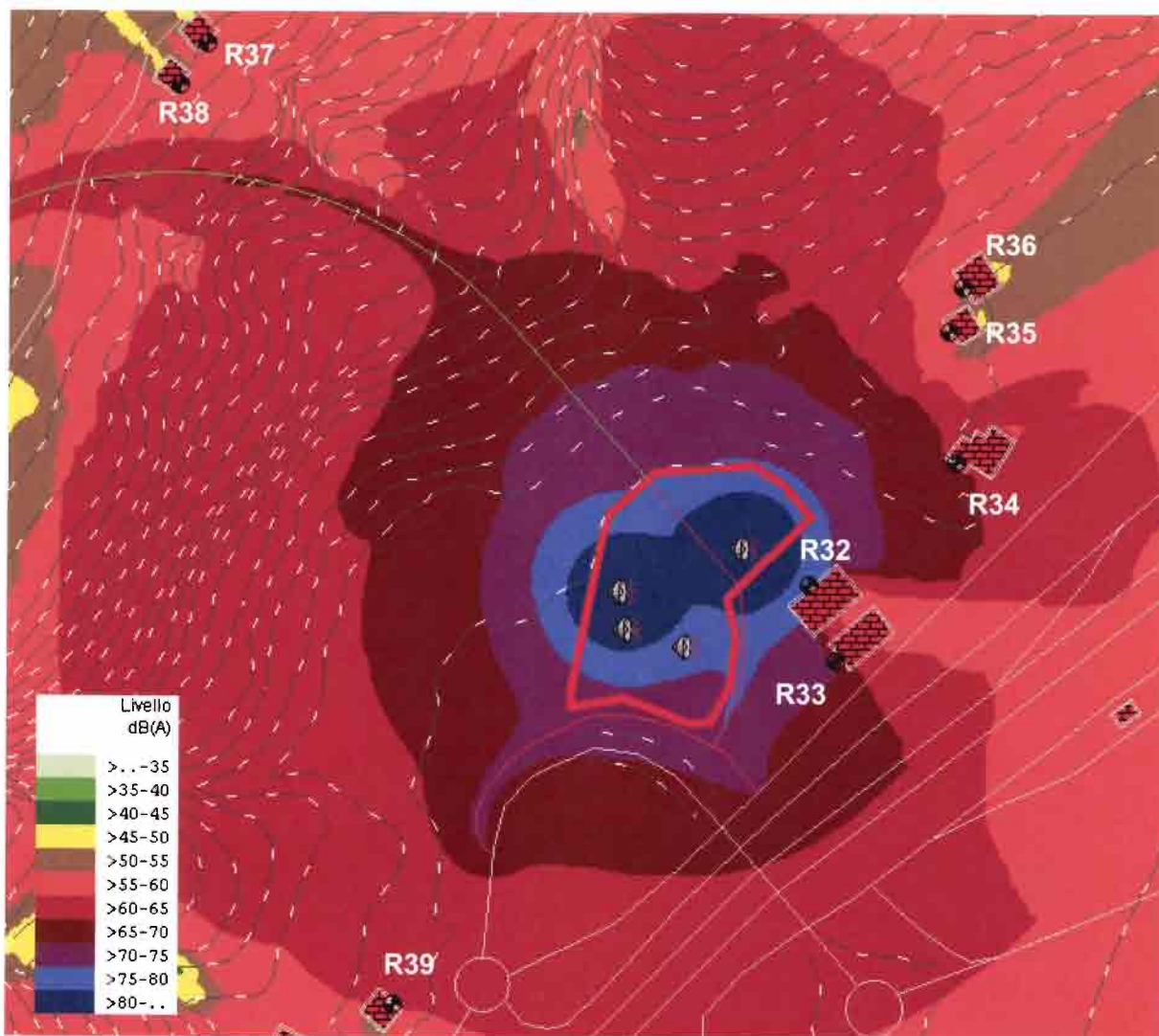


Codice Ricettore	Destinazione d'uso	Valore di immissione simulato dB(A)	Valore limite di immissione Legge Provinciale n.20 del 05.12.2012	Superamento
R32	Produttivo	64.5	65	-
R33	Produttivo	55.4	65	-
R34	Residenziale	56.1	55	1.1
R35	Residenziale	45.8	55	-
R36	Residenziale	45.3	55	-
R37	Residenziale	46.2	55	-
R38	Residenziale	46.9	55	-
R39	Residenziale	49.8	55	-

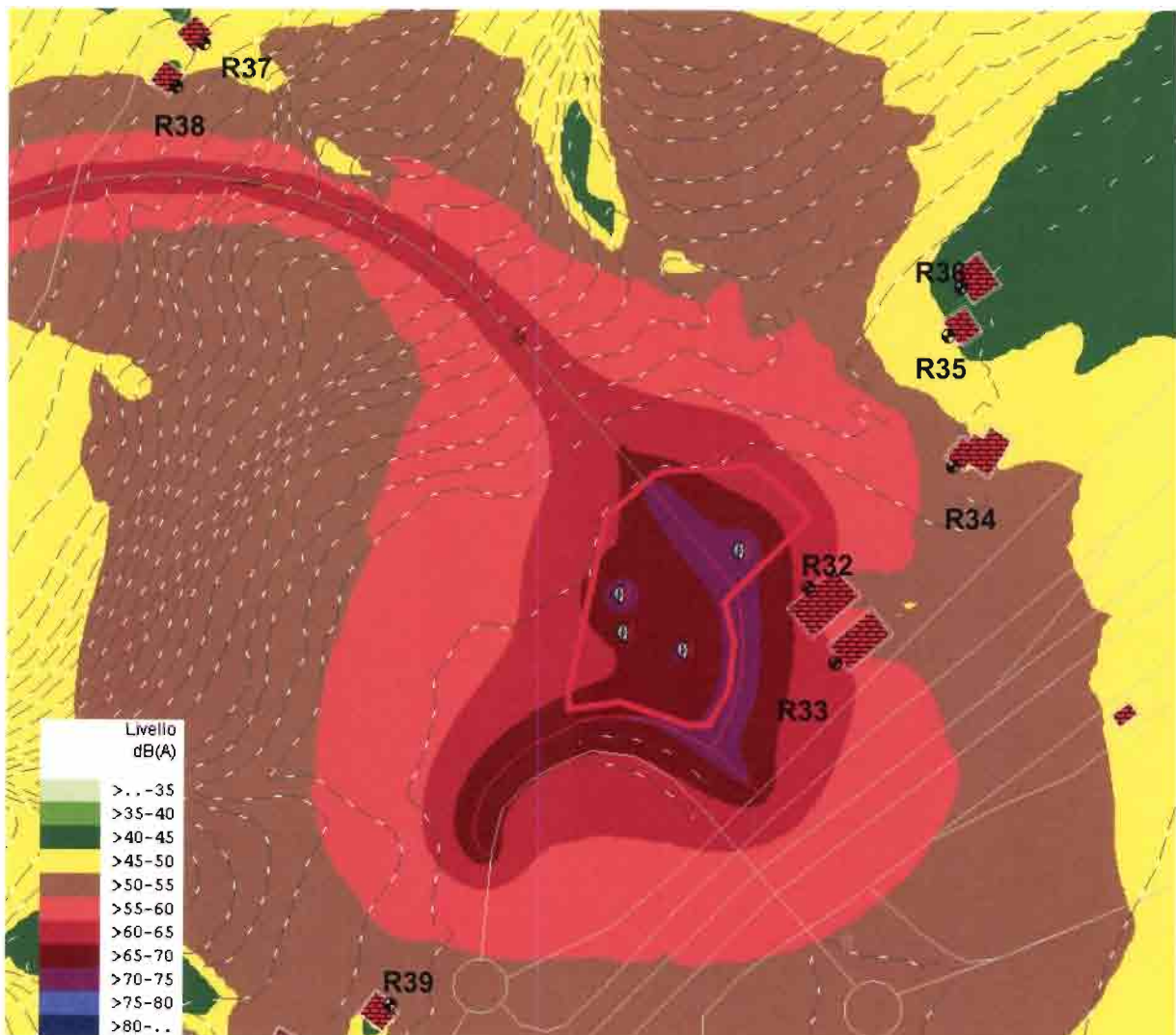
Si rileva un modesto superamento dei valori limite definiti presso il ricettore residenziale R34. Data la presenza di tali criticità è necessaria in questa fase la richiesta di autorizzazione in deroga.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	196di 273


C.O.03 Fase di esercizio



C.O.03 Fase di esercizio con mitigazione



Codice Ricettore	Destinazione d'uso	Valore di immissione simulato dB(A)	Valore di immissione simulato con mitigazioni dB(A)	Valore limite di immissione Legge Provinciale n.20 del 05.12.2012	Superamento
R32	Produttivo	77.2	62.7	65	-
R33	Produttivo	68.3	61.3	65	-
R34	Residenziale	65.4	53.6	55	-
R35	Residenziale	55.1	45.0	55	-
R36	Residenziale	55.4	44.2	55	-

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

R37	Residenziale	56.5	48.7	55	-
R38	Residenziale	57.4	50.9	55	-
R39	Residenziale	60.2	52.8	55	-

In fase di esercizio si rilevano diversi superamenti dei valori limite e si rende pertanto necessario prevedere i seguenti interventi di mitigazione presso le principali sorgenti di rumore (n°2 gruppi elettrogeni e n°1 elettrocompressore).

Interventi di mitigazione

N° impianti	Sorgente di rumore	Intervento di mitigazione
2	Gruppo elettrogeno	- Macchina insonorizzata con cofanatura in grado di attenuare le emissioni di circa 20 dB.
1	Elettrocompressore	- Barriere fonoassorbenti

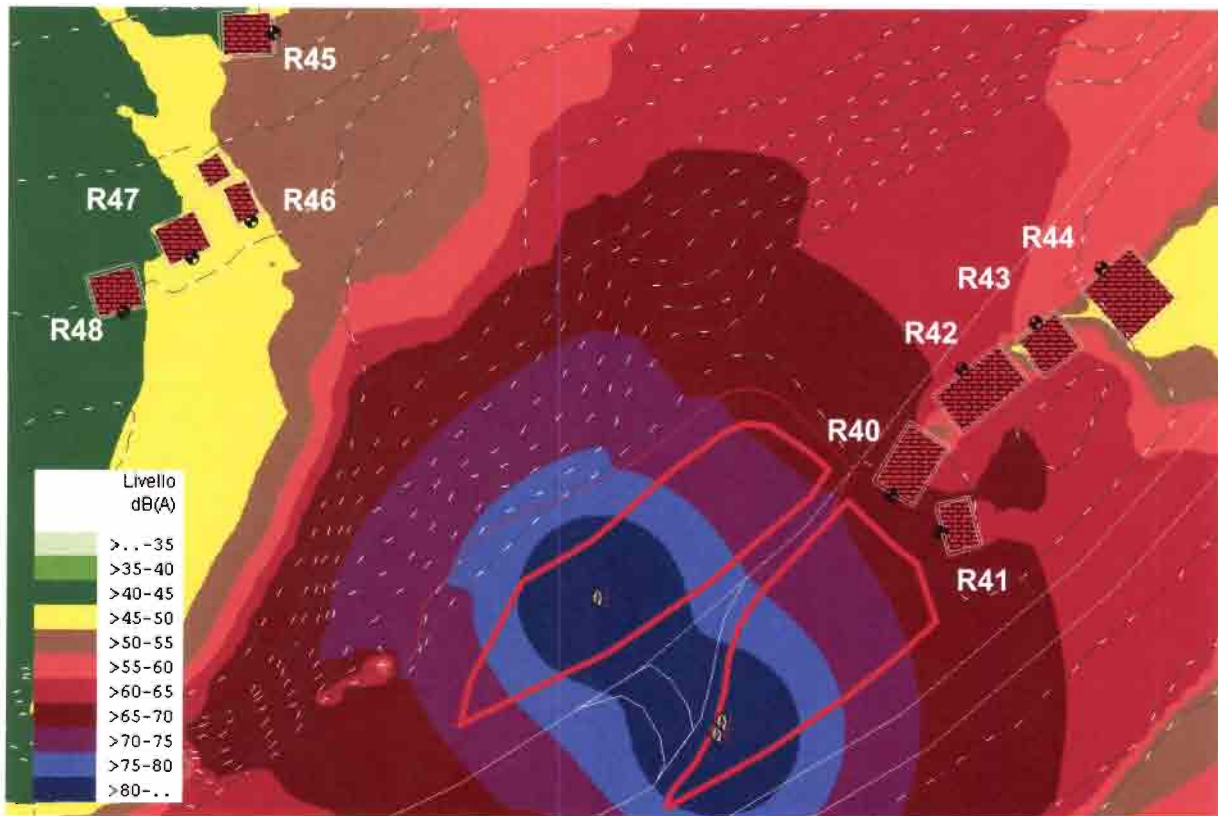
Le barriere dovranno essere in grado di interrompere il percorso ottico sulla via di propagazione verso i ricettori più prossimi (almeno 1 metro più alta della sorgente e con estensione maggiore di 1 metro rispetto alle dimensioni massime della sorgente). Il materiale dovrà avere una massa superficiale di almeno 15 kg/m² ed essere fonoassorbente sul lato rivolto alla sorgente.

L'introduzione di tali interventi di mitigazione evita il superamento dei valori limite presso tutti i ricettori.

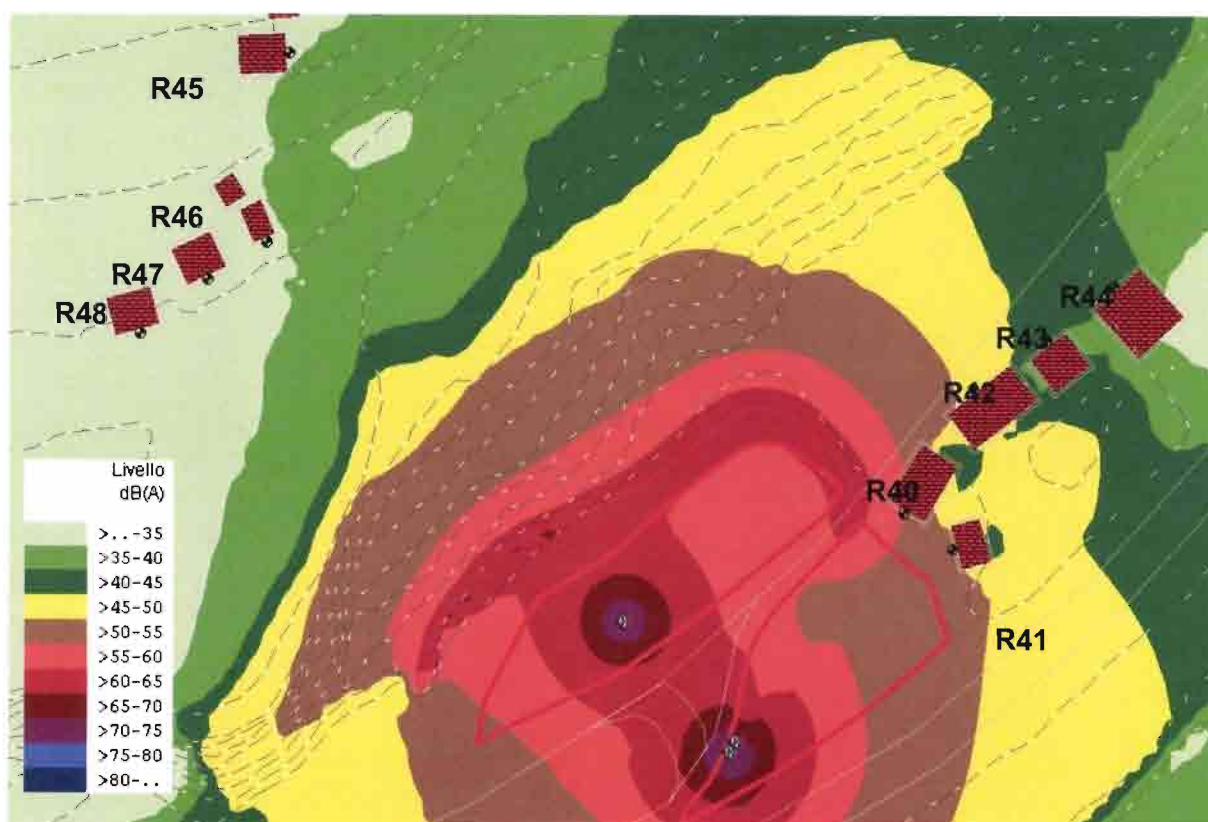
In considerazione del fatto che i livelli restituiti dalle simulazioni sono distribuiti nei periodi presi come riferimento, ma che in realtà, a volte, vi possono essere contemporaneamente, per breve tempo, di lavorazioni molto rumorose che possono momentaneamente far superare i limiti imposti si ritiene opportuna, in via cautelativa, la richiesta di autorizzazione in deroga.

9.1.2.14 Cantieri operativi C.O.04A / C.O.04B – Ponte sull'Isarco

C.O.04A / C.O.04B Fase di esercizio



C.O.04A / C.O.04B Fase di esercizio con mitigazione



Codice Ricettore	Destinazione d'uso	Valore di immissione simulato dB(A)	Valore di immissione simulato con mitigazioni dB(A)	Valore limite di immissione Legge Provinciale n.20 del 05.12.2012	Superamento
R40	Residenziale	67.9	55.0	55	-
R41	Pertinenza residenziale	67.2	51.3	55	-
R42	Residenziale	61.7	48.7	55	-
R43	Residenziale	55.5	41.4	55	-
R44	Pertinenza residenziale	58.2	41.0	55	-
R45	Residenziale	52.3	34.5	55	-
R46	Pertinenza residenziale	47.8	34.1	55	-
R47	Pertinenza residenziale	46.4	33.3	55	-

R48	Residenziale	44.6	32.6	55	-
-----	--------------	------	------	----	---

In fase di esercizio del cantiere si rilevano alcuni superamenti dei valori limite e si rende pertanto necessario prevedere i seguenti interventi di mitigazione presso le principali sorgenti di rumore (n°1 gruppo elettrogeno in C.O.04A e n°1 gruppo elettrogeno e n°1 elettrocompressore in C.O.04B).

Interventi di mitigazione

N° impianti	Sorgente di rumore	Intervento di mitigazione
1	Gruppo elettrogeno in C.O.04A	- Macchina insonorizzata con cofanatura in grado di attenuare le emissioni di circa 20 dB.
1	Gruppo elettrogeno in C.O.04B	- Macchina insonorizzata con cofanatura in grado di attenuare le emissioni di circa 20 dB.
1	Elettrocompressore in C.O.04B	- Barriere fonoassorbenti

Le barriere dovranno essere in grado di interrompere il percorso ottico sulla via di propagazione verso i ricettori più prossimi (almeno 1 metro più alta della sorgente e con estensione maggiore di 1 metro rispetto alle dimensioni massime della sorgente). Il materiale dovrà avere una massa superficiale di almeno 15 kg/m² ed essere fonoassorbente sul lato rivolto alla sorgente.

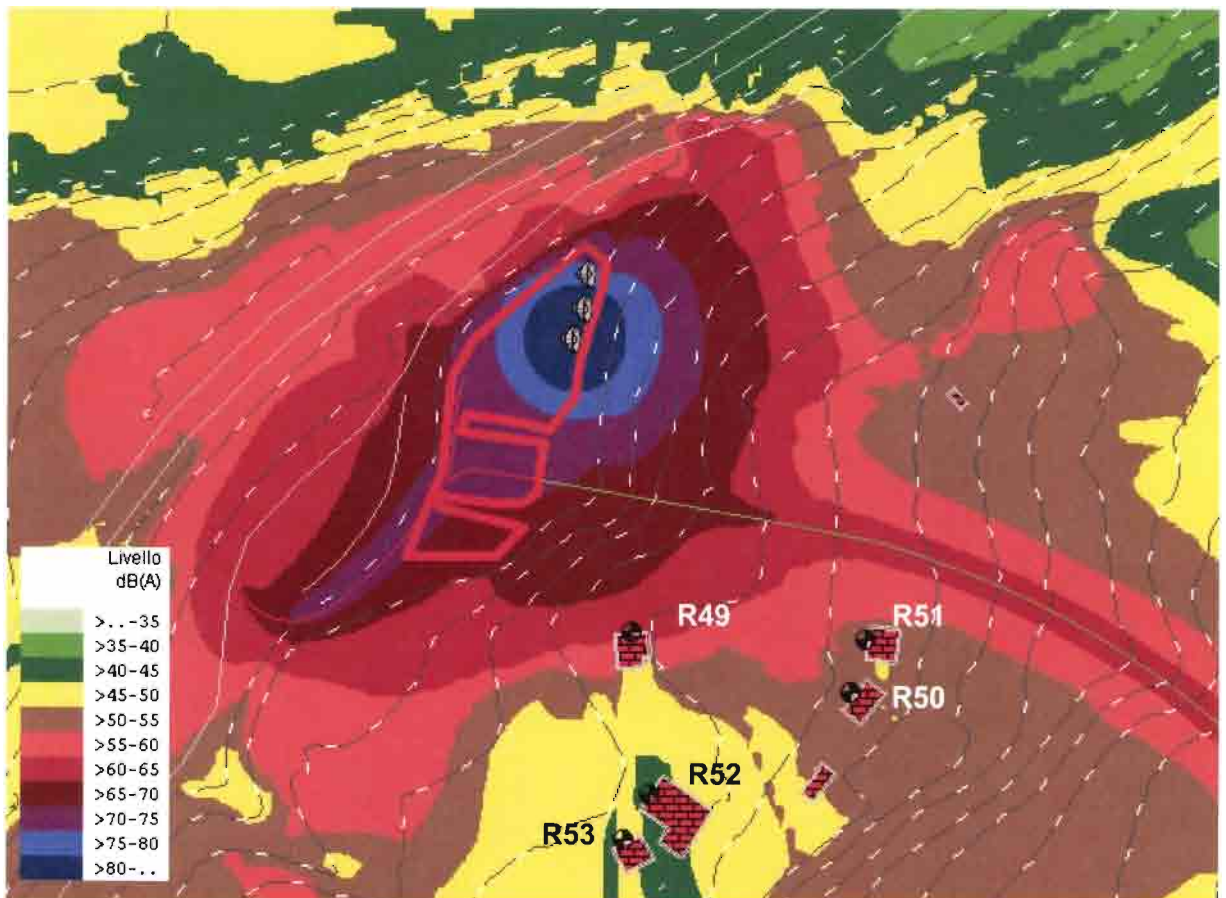
L'introduzione di tali interventi di mitigazione evita il superamento dei valori limite presso tutti i ricettori.

In considerazione del fatto che i livelli restituiti dalle simulazioni sono distribuiti nei periodi presi come riferimento, ma che in realtà, a volte, vi possono essere contemporaneità, per breve tempo, di lavorazioni molto rumorose che possono momentaneamente far superare i limiti imposti si ritiene opportuna, in via cautelativa, la richiesta di autorizzazione in deroga.

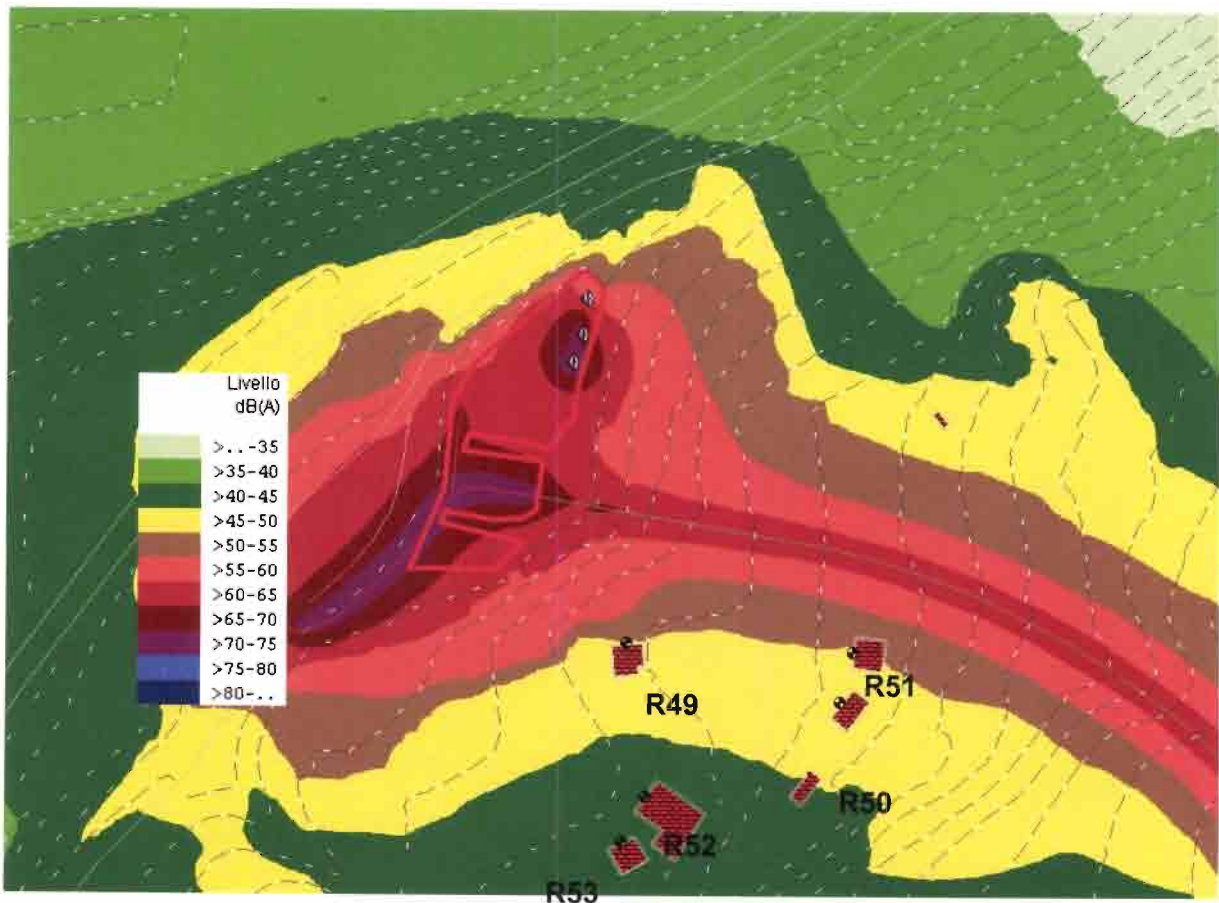
PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
		IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A

9.1.2.15 Cantiere operativo C.O.05 – Finestra di Chiusa

C.O.05 Fase di esercizio




C.O.05 Fase di esercizio con mitigazione



Codice Ricettore	Destinazione d'uso	Valore di immissione simulato dB(A)	Valore di immissione simulato con mitigazioni dB(A)	Valore limite di immissione Legge Provinciale n.20 del 05.12.2012	Superamento
R49	Residenziale	61.8	49.2	55	-
R50	Pertinenza residenziale	51.2	46.2	55	-
R51	Residenziale	51.9	47.9	55	-
R52	Residenziale	43.6	42.8	55	-
R53	Pertinenza residenziale	46.6	42.4	55	-

In fase di esercizio del cantiere si rileva il superamento dei valori limite presso il ricettore residenziale R49, si rende pertanto necessario prevedere i seguenti interventi di mitigazione presso le principali sorgenti di rumore (n°1 gruppo elettrogeno e n°1 elettrocompressore).

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>204di 273</p>

Interventi di mitigazione

N° impianti	Sorgente di rumore	Intervento di mitigazione
1	Gruppo elettrogeno	- Macchina insonorizzata con cofanatura in grado di attenuare le emissioni di circa 20 dB.
1	Elettrocompressore	- Barriere fonoassorbenti

Le barriere dovranno essere in grado di interrompere il percorso ottico sulla via di propagazione verso i ricettori più prossimi (almeno 1 metro più alta della sorgente e con estensione maggiore di 1 metro rispetto alle dimensioni massime della sorgente). Il materiale dovrà avere una massa superficiale di almeno 15 kg/m² ed essere fonoassorbente sul lato rivolto alla sorgente.

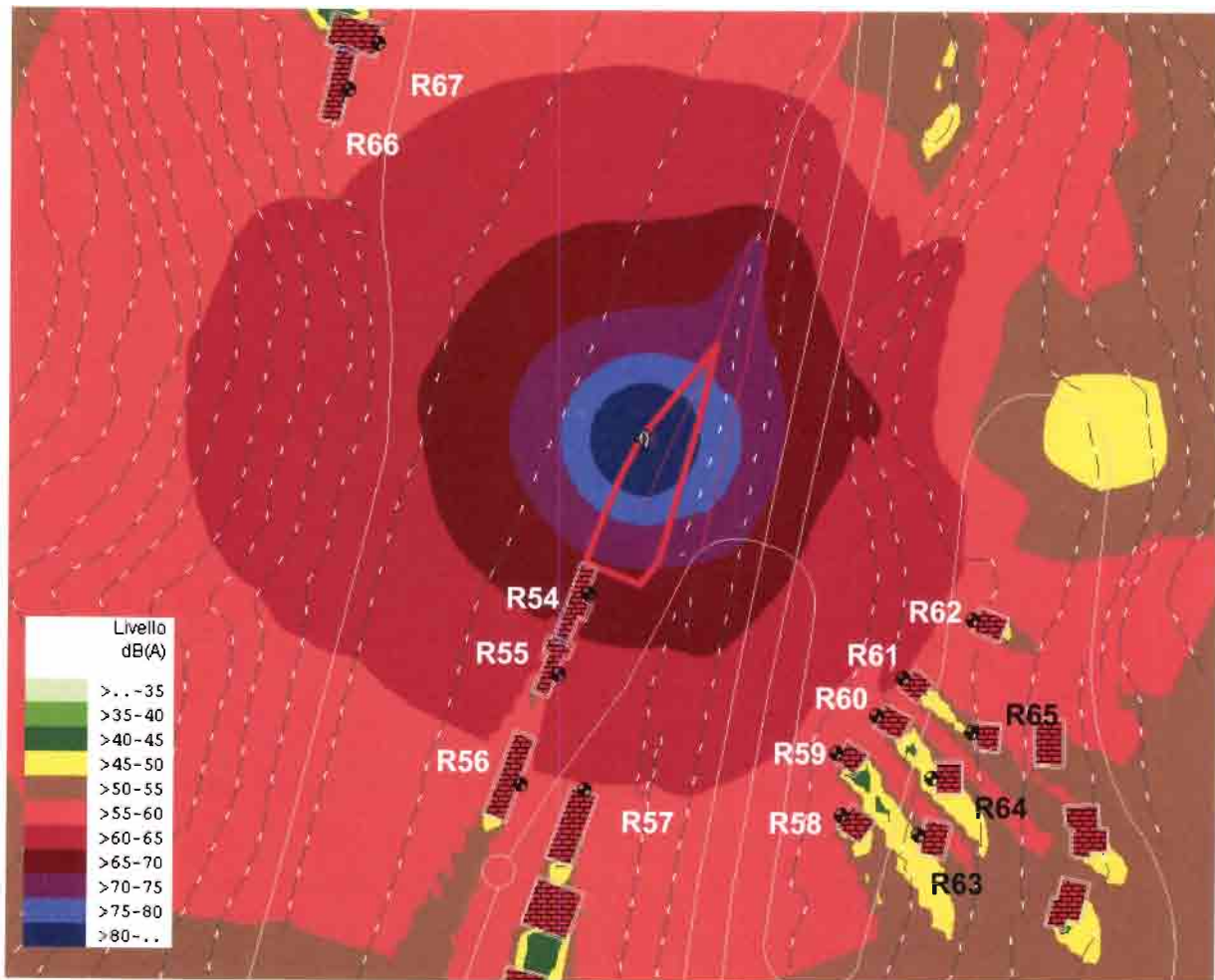
L'introduzione di tali interventi di mitigazione evita il superamento dei valori limite presso tutti i ricettori.

In considerazione del fatto che i livelli restituiti dalle simulazioni sono distribuiti nei periodi presi come riferimento, ma che in realtà, a volte, vi possono essere contemporaneità, per breve tempo, di lavorazioni molto rumorose che possono momentaneamente far superare i limiti imposti si ritiene opportuna, in via cautelativa, la richiesta di autorizzazione in deroga.

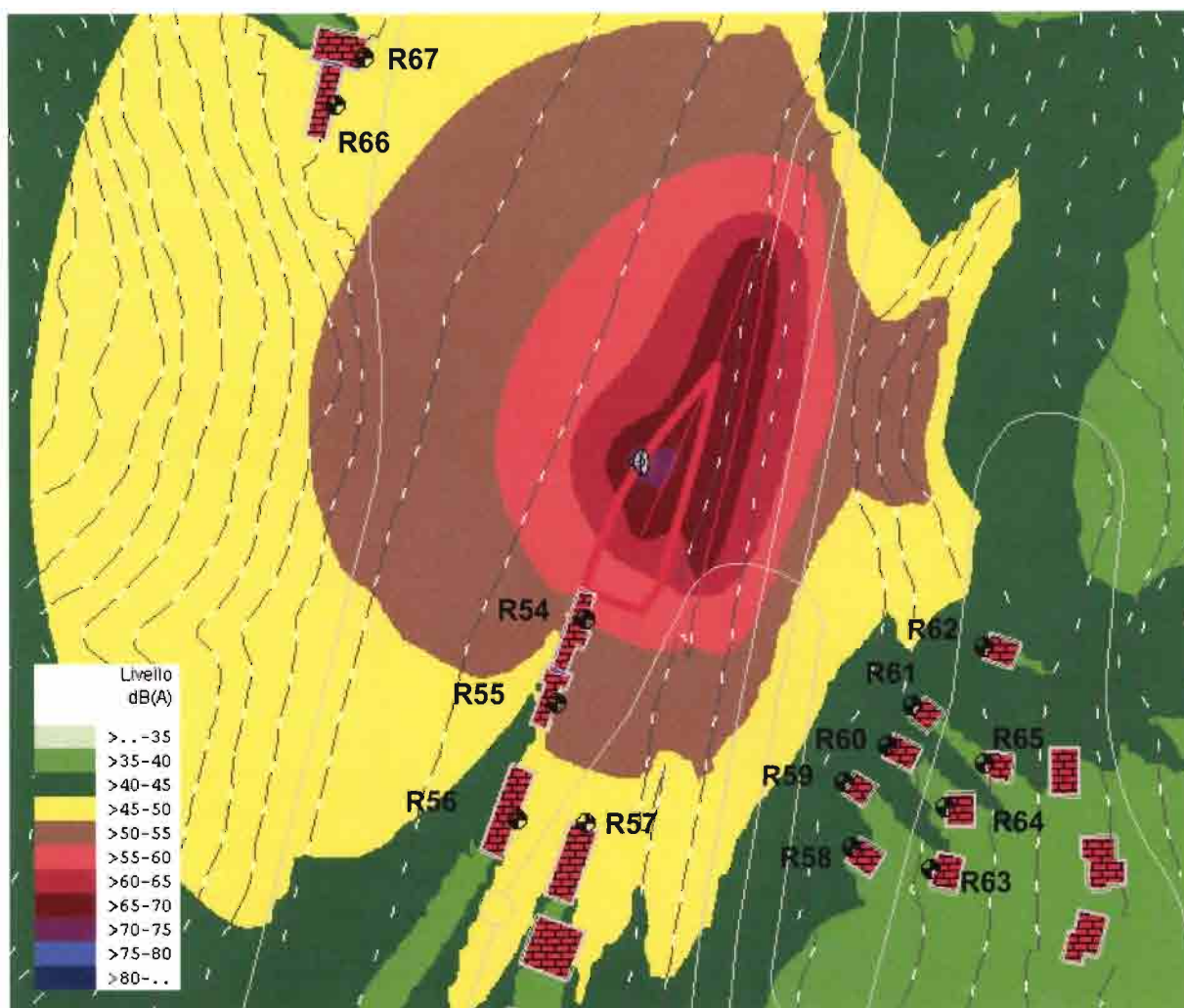
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	205 di 273

9.1.2.16 Cantiere operativo C.O.06B – Area Ponte Gardena

C.O.06B Fase di esercizio



C.O.06B Fase di esercizio con mitigazione



Codice Ricettore	Destinazione d'uso	Valore di immissione simulato dB(A)	Valore di immissione simulato con mitigazioni dB(A)	Valore limite di immissione Legge Provinciale n.20 del 05.12.2012	Superamento
R54	Servizi	67.5	55.0	65	-
R55	Servizi	61.3	49.6	65	-
R56	Servizi	59.1	48.3	65	-
R57	Residenziale	59.8	48.8	55	-
R58	Residenziale	57.4	41.5	55	-

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

R59	Residenziale	58.6	43.1	55	-
R60	Residenziale	59.0	43.4	55	-
R61	Residenziale	59.9	44.0	55	-
R62	Residenziale	58.9	43.2	55	-
R63	Residenziale	50.9	38.3	55	-
R64	Residenziale	44.4	38.4	55	-
R65	Residenziale	51.0	39.1	55	-
R66	Produttivo	58.4	48.2	65	-
R67	Produttivo	58.1	48.0	65	-

In fase di esercizio del cantiere si rileva il superamento dei valori limite presso diversi ricettori, si rende pertanto necessario prevedere il seguente intervento di mitigazione presso la principale sorgente di rumore (n°1 gruppo elettrogeno).

Interventi di mitigazione

N° impianti	Sorgente di rumore	Intervento di mitigazione
1	Gruppo elettrogeno	- Macchina insonorizzata con cofanatura in grado di attenuare le emissioni di circa 20 dB.

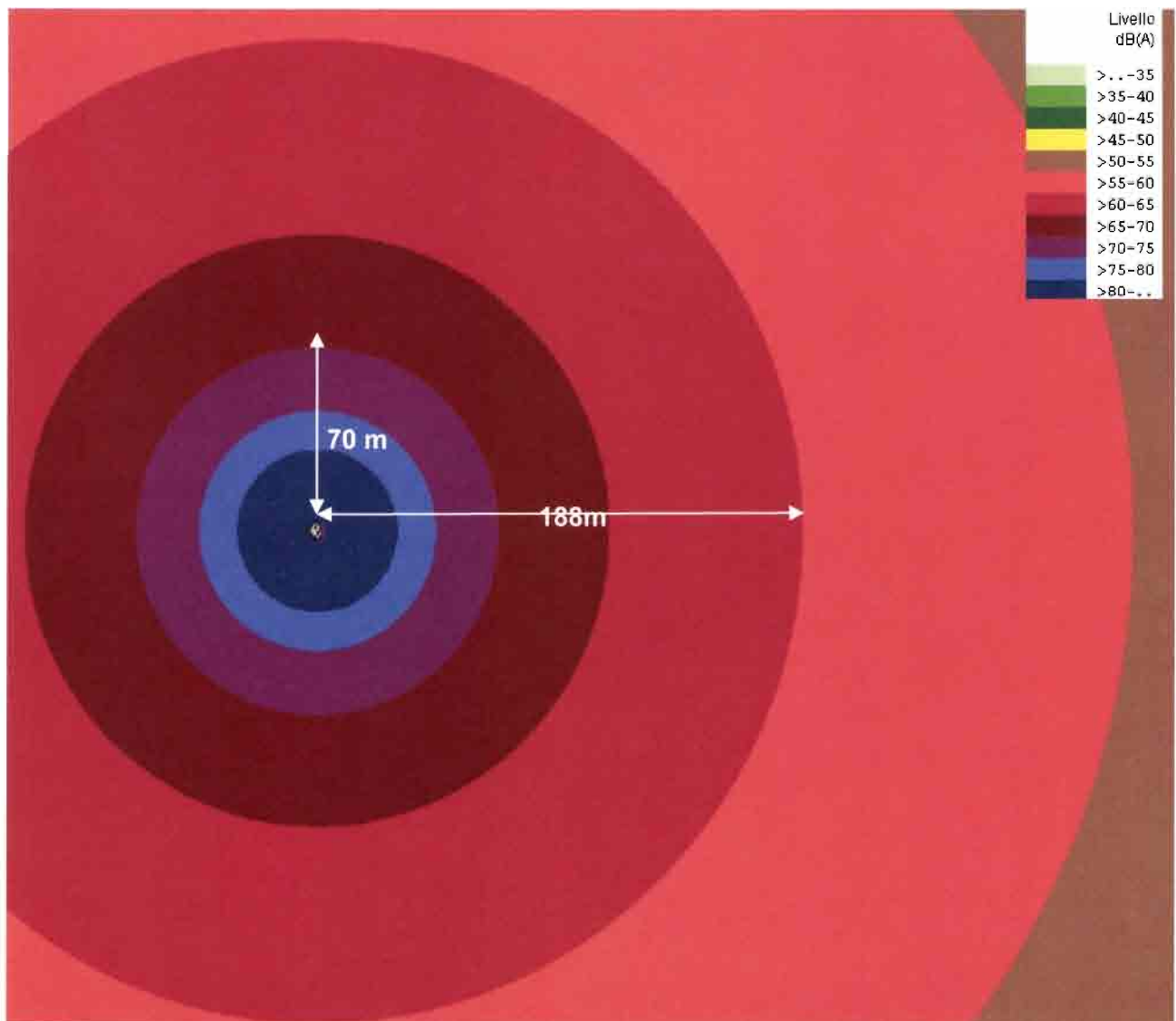
L'introduzione di tali interventi di mitigazione evita il superamento dei valori limite presso tutti i ricettori.


In considerazione del fatto che i livelli restituiti dalle simulazioni sono distribuiti nei periodi presi come riferimento, ma che in realtà, a volte, vi possono essere contemporaneità, per breve tempo, di lavorazioni molto rumorose che possono momentaneamente far superare i limiti imposti si ritiene opportuna, in via cautelativa, la richiesta di autorizzazione in deroga.

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	208di 273

9.1.2.17 Impianti di Ventilazione

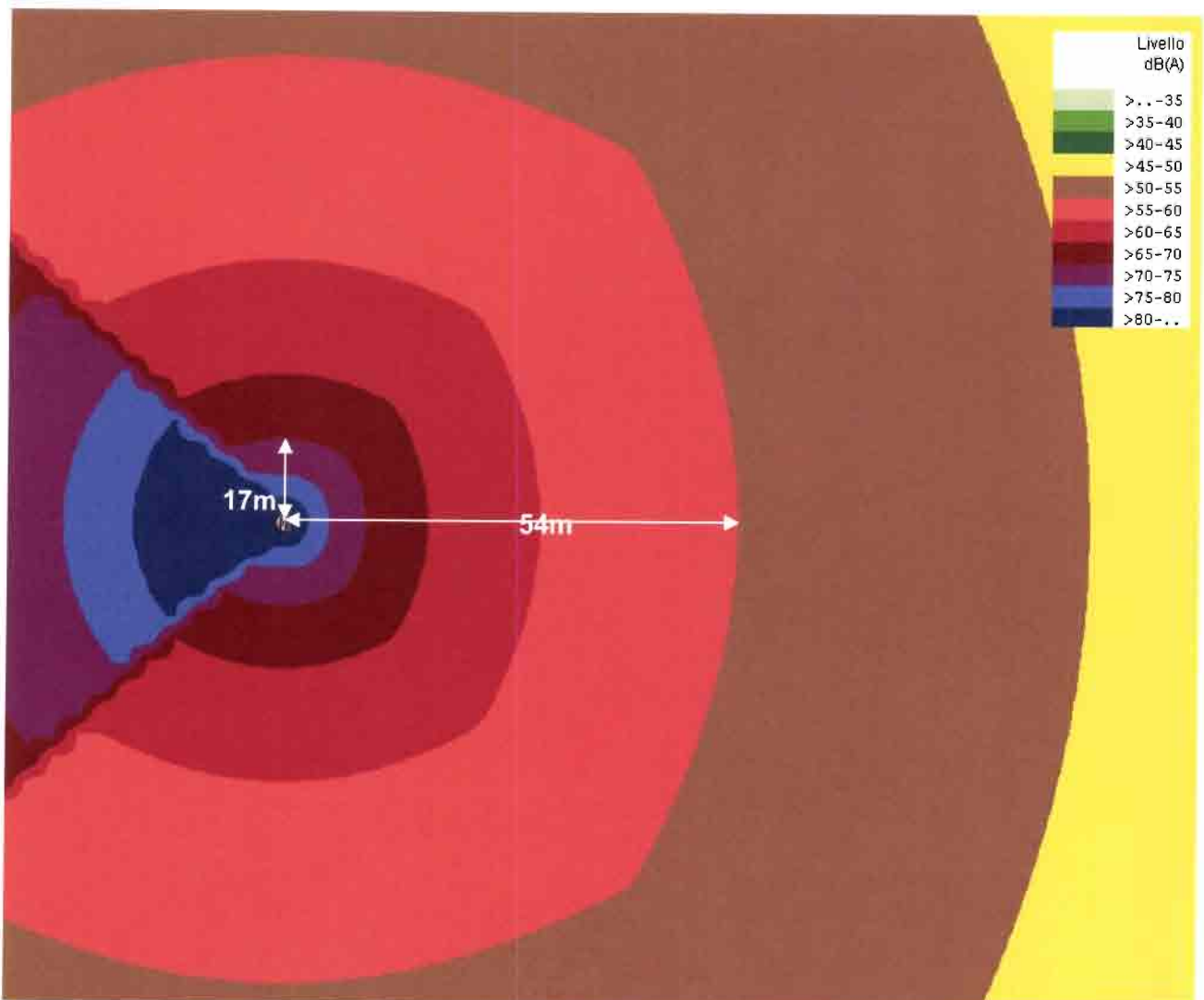
Al fine di caratterizzare i livelli di rumore emessi dalle ventole di aerazione presenti agli imbocchi delle gallerie, è stata effettuata una simulazione della propagazione del rumore utilizzando i dati di potenza sonora relativi ad impianti esistenti in contesti analoghi ($L_w=118$ dBA). Si riporta a seguire il modello di propagazione del rumore a 4 m di altezza.




 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

Il modello evidenzia valori di pressione sonora pari a 70 dB(A) a circa 70m e di 60 dB(A) a circa 188m dalla sorgente, ne discende che per eventuali ricettori posti a distanze inferiori sia necessario prevedere opportune opere di mitigazione.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate ed ai fini di limitare le ricadute ambientali della fase di realizzazione dell'opera, si riporta a seguire una simulazione della propagazione del rumore con messa in opera di barriere fonoassorbenti a ridosso dalle ventole di aerazione. Si riporta a seguire il modello di propagazione del rumore a 4 m di altezza.



	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Con l'inserimento di barriere fonoassorbenti (h=5m x l=7,2m), il modello evidenzia valori di pressione sonora pari a 70 dB(A) a circa 17m e di 60 dB(A) a circa 54m dalla sorgente.

9.2 VALUTAZIONE

9.2.1 Impatto legislativo

Per la componente ambientale in esame la normativa di riferimento, rappresentata dal D.P.C.M. 01/03/1991, dalla Legge 26/10/1995 n. 447, dal D.P.C.M. 14/11/1997 e dalla Legge Provinciale di Bolzano n.20 del 05 dicembre 2012, individua dei valori limite di rumore da non superare in corrispondenza dei ricettori.

In tal senso si ritiene non trascurabile l'impatto rappresentato dalla normativa di riferimento.

9.2.2 Impatto ambientale

L'impatto ambientale sulla componente è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di esercizio delle aree di cantiere e di deposito.

Si evidenzia come i valori definiti dalle simulazioni effettuate costituiscano dei valori rappresentativi del massimo impatto potenziale. Nella maggior parte dei casi, le sorgenti di rumore non risultano, però, fisse e concentrate contemporaneamente davanti a ciascun ricettore.

In fase di esercizio dei cantieri, dopo avere messo in atto tutti i provvedimenti possibili, costituiti dalle barriere e dagli altri accorgimenti riportati nel successivo cap. 19, qualora si verificassero eventi nei quali non risulti possibile ridurre il livello di rumore al di sotto della soglia prevista, l'Appaltatore potrà richiedere al Comune una deroga ai valori limite indicati dalla Legge Provinciale n.20 del 05.12.2012 o dalla zonizzazione acustica.

Il valore del livello di rumore da definire nella richiesta di deroga sarà stabilito dall'Appaltatore a seguito di ulteriori approfondimenti in fase esecutiva, in funzione delle caratteristiche dei propri macchinari, delle modalità di lavoro, del programma lavori e dell'effettiva organizzazione interna dei cantieri.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

9.2.3 Percezione delle parti interessate

Le parti esterne coinvolte sono costituite da tutti i residenti nell'area circostante i cantieri e le aree di lavoro, oltre che dagli enti preposti alla tutela dell'ambiente e della salute pubblica.

L'impatto su tali parti è pertanto da considerarsi significativo.

10 VIBRAZIONI

10.1 DESCRIZIONE

Nella valutazione degli effetti di disturbo delle vibrazioni sulla persona, la normativa di riferimento per la definizione dei livelli massimi ammissibili nelle diverse condizioni è la ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, qui adottata.

I livelli massimi di vibrazione imposti per la limitazione del disturbo sulla persona sono più restrittivi di quelli relativi al danneggiamento degli edifici, riportati nella normativa UNI 9916 (derivata dalla ISO 4866).


I potenziali impatti che potrebbero generarsi durante le attività in progetto, possono essere essenzialmente ricondotti ai livelli vibrazionali alle attività svolte in fase di cantiere e alla realizzazione dei tratti di galleria naturale e artificiale..

Nella successiva fase di progettazione esecutiva, l'Appaltatore dovrà approfondir l'entità dell'impatto previsto durante la fase di costruzione dell'opera e dare evidenza di tutte le misure prese al fine di ridurre al minimo l'inquinamento da vibrazioni in riferimento alla norma UNI 9614 sul disturbo alle persone.

10.1.1 Effetti delle vibrazioni sulle persone

La Normativa UNI 9614 permette di caratterizzare la vibrazione di livello non costante anche attraverso l'espressione del livello di accelerazione in dB:

$$L = 20 \cdot \text{Log}_{10} \frac{a}{a_0}$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	212di 273

dove a il valore efficace R.M.S. dell'accelerazione sul periodo T di misura, e a_0 il valore di riferimento. Al fine di valutare l'effetto cumulativo di tutte le componenti di accelerazione per frequenze da 1 a 80, vanno introdotti opportuni filtri di ponderazione che rendano tali componenti equivalenti dal punto di vista della percezione da parte dell'individuo.

Il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza L_w è fornito dalla relazione:

$$L_w = 10 \cdot \left(\text{Log}_{10} \sum_i 10^{L_{i,w} / 10} \right)$$

dove $L_{i,w}$ sono i livelli di vibrazione in accelerazione rilevati per terzi di ottava, ponderati in frequenza secondo specifici filtri di ponderazione.

Al fine di valutare il livello di disturbo si impiegano i valori limite di normativa riportati nella tabella seguente.

Tabella 10-1: Valori limite di vibrazione relativi al disturbo alle persone (UNI 9614)


Luogo	Accelerazione [m/s²]	L [dB]
Aree critiche	$3.3 \cdot 10^{-3}$	71
Abitazioni (notte)	$5.0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni (giorno)	$7.2 \cdot 10^{-3}$	77
Uffici	$14.4 \cdot 10^{-3}$	83
Fabbriche	$28.8 \cdot 10^{-3}$	89

10.1.2 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

10.1.2.1 Fase di cantiere

In generale, la fase di cantiere può costituire una fase potenzialmente critica dal punto di vista dell'impatto vibrazionale in funzione dei seguenti aspetti:

- tipologia delle macchine impiegate all'interno dei cantieri;
- contemporaneità, all'interno dello stesso scenario di cantiere, di più lavorazioni in posizioni differenti;
- vicinanza dei cantieri dagli insediamenti residenziali e da strutture sensibili.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>RelazioneGenerale</p>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	213di 273	

Relativamente all'ultimo punto, le aree di cantiere dove sono stati individuati ricettori residenziali nelle aree limitrofe sono i seguenti:

- C.O.01A;
- A.S.D.02 (Deposito Vorderrigger);
- A.S.D.03 (Deposito Plaikner);
- A.S.D.04 (Deposito Plaittner);
- C.O.03;
- C.O.04B.

La propagazione delle vibrazioni a distanza viene di norma eseguita in base alla seguente relazione:

$$PPV = PPV_{rif} \times (7.62/D)^{1.5}$$


dove: PPV = velocità di picco delle particelle espresso in in/sec per ogni singolo macchinario utilizzato, corretto per il fattore distanza

PPV_{rif} = livello di vibrazione di picco di riferimento alla distanza di circa 8 m (25') dalla sorgente in m/sec

D = distanza fra macchinario e potenziale ricettore.

Studi condotti su aree di cantiere dove sono state svolte attività analoghe a quelle previste a progetto (realizzazione rilevati mediante macchine operatrici, interventi di consolidamento, transito e sosta di automezzi pesanti) hanno evidenziato che i livelli attesi di vibrazioni indotti dalle attività di cantiere possono determinare un potenziale impatto su edifici strutturalmente deboli ($PPV > 12,7$ mm/s) a distanze inferiori a 15 m dall'area stessa, soprattutto qualora vengano svolti interventi di consolidamento mediante palificazione.

Tutti gli edifici individuati nelle aree limitrofe a quelle di cantiere si trovano a distanze superiori ai 15 m e pertanto non sono previsti si prevedono impatti da vibrazione significativi. In termini di disturbo alle attività umane, ciò che può essere percepito come fastidioso è il rumore a bassa frequenza trasmesso per via solida, che di norma non viene comunque percepito oltre 30-35 m di distanza dal cantiere. Tale valore può aumentare fino a 70-75 m nel caso di interventi di palificazione che tuttavia sono generalmente effettuati in un arco di tempo ridotto.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 214di 273

I ricettori posti nelle vicinanze delle aree di cantiere sono ubicati a distanze variabili tra i 15 (cantiere operativo C.O.01A) e i 60-80 metri (depositi definitivi).

Per quanto riguarda i ricettori prossimi al cantiere C.O.01A, è bene specificare che le attività svolte nel cantiere non riguardano attività di consolidamento mediante palificazione né interventi di movimento terra e pertanto non sono previsti impianti significativi in termini di vibrazioni.

Relativamente agli altri ricettori, le distanze sono generalmente superiori a quelle sopra individuate. Gli interventi di consolidamento avverranno infatti di norma in corrispondenza dei tratti di galleria artificiale e degli imbocchi di gallerie e finestre, ubicate a distanze ben superiori ai 75 m da qualsiasi edificio.


10.1.2.2 Fronte di avanzamento

La realizzazione dei tratti di galleria naturale avverrà con scavo meccanizzato mediante l'impiego di un macchinario TBM (Tunnel Boring Machine), in gergo chiamata "talpa". Lo scavo con TBM è generalmente ritenuto la soluzione ottimale per la riduzione degli impatti dello scavo sull'ambiente circostante, in particolare dal punto di vista della vibrazioni.

Il macchinario TBM è costituito da un fronte anteriore scudato, sul quale è posizionata la testa di scavo rotante, e da una parte posteriore (denominata backup), lunga diverse decine metri, destinata a contenere tutti i servizi di supporto al funzionamento della macchina stessa (trasporto dello smarino, dei conci, transito del personale ecc.); per una descrizione di dettaglio si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale.

In un quadro complessivo di emissione continua di vibrazioni, i picchi maggiori si riscontrano essenzialmente durante la fase di scavo (o di spinta) della macchina, in particolar modo durante l'avvio della stessa con tendenza a ridursi non appena la macchina raggiunge il regime quasi stazionario (spinta costante).

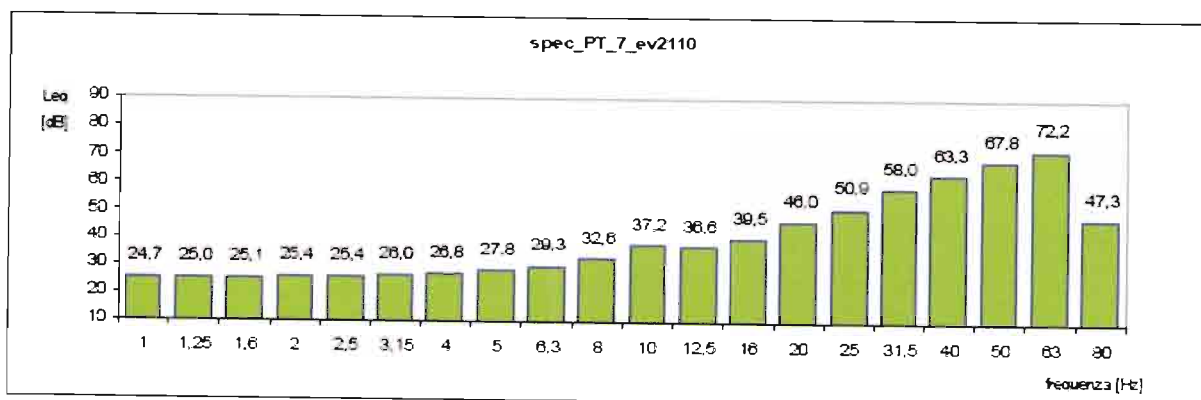
Benchè si tratti di attività di durata limitata (in genere gli effetti indotti dalla TBM vengono percepiti da un singolo ricettore per un periodo di tempo ben inferiore a un mese, comunque in funzione della velocità di avanzamento dello scavo che di norma è pari a 10-12 metri al giorno), la percezione di vibrazione e rumore può indurre sensazioni di disagio e timore per il

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

danno strutturale all'edificio. L'effetto in termini di vibrazioni prodotto da una TBM è una vibrazione sui pavimenti e sulle pareti degli edifici.

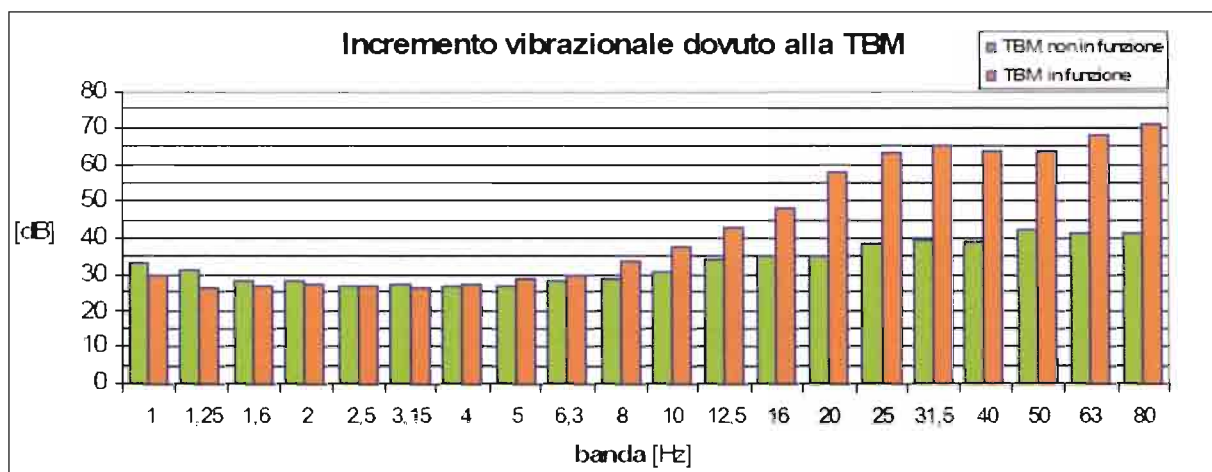
La vibrazione può avere una intensità variabile fra 1 e 1,5 mm/s (PPV). Tale entità di vibrazione non può destare alcuna preoccupazione per la stabilità dell'edificio, neppure se tale edificio non è strutturalmente in buone condizioni.

Recenti rilievi eseguiti nel 2008 in occasione dei lavori per lo scavo delle gallerie della nuova metropolitana di Torino (linea 2) hanno evidenziato che, dall'analisi dei dati rilevati dalle postazioni installate all'interno degli edifici, i livelli equivalenti delle accelerazioni non hanno mai superato i valori limite indicati dalla UNI 9614 (per edifici residenziali limite diurno: 77 dB – limite notturno: 74 dB).



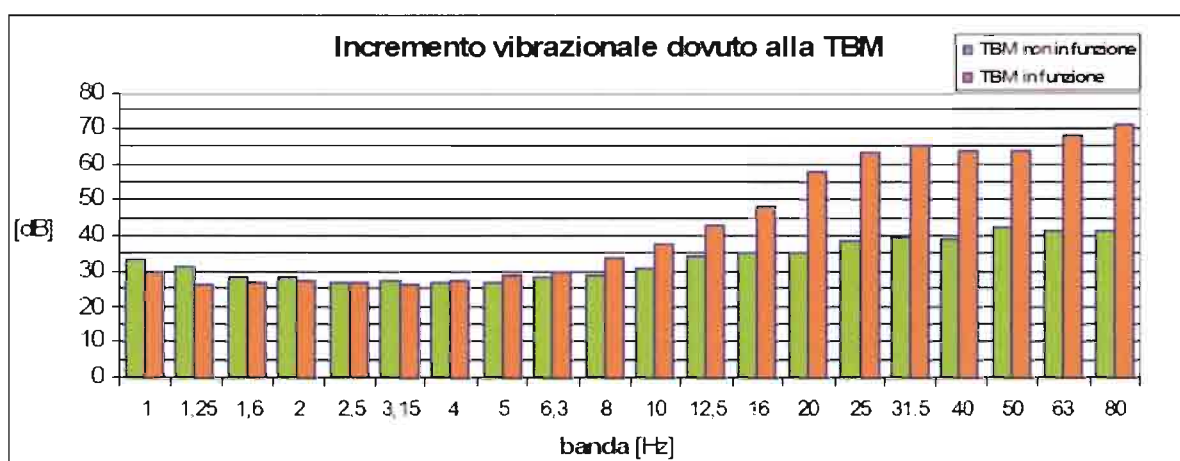
Spettro delle accelerazioni rilevato in corrispondenza del funzionamento della TBM. Edificio via Nizza, 50 – piano terra. $Leq = 57,54$ dB (UNI9614)

La forma dello spettro delle accelerazioni rilevate durante il funzionamento della TBM presenta, nel campo delle frequenze esaminate (da 1 a 80 Hz) un andamento con valori massimi tra 20 e 40 Hz. Tra le componenti della sollecitazione, la più importante risulta essere generalmente quella verticale (Z), seguita da quella longitudinale (Y, parallela all'asse scavo) ed infine quella trasversale (X).




Spettro di vibrazione rilevato in edifici posti a circa 10 – 15 m al di sopra della galleria TBM della linea 2 della Metropolitana di Torino (rilevazioni 2008)

I dati raccolti nel corso degli scavi per la Metropolitana di Torino confermano dunque come la tecnologia TBM contribuisca in modo decisamente limitato al disturbo derivante dall'esposizione delle persone alle vibrazioni. Ancorchè rari eventi di picco siano distintamente percepibili in superficie, i valori medi calcolati durante i periodi di funzionamento della macchina non hanno mai superato il limite prescritto dalla UNI 9614.



Spettro di vibrazione rilevato in edifici posti a circa 10 – 15 m al di sopra della galleria TBM della linea 2 della Metropolitana di Torino (rilevazioni 2008) – confronto fra TBM in funzione e TBM non in funzione.

A quanto sopra riportato, va aggiunto il fatto che, nel caso specifico, i tratti di gallerie naturali saranno eseguiti al di fuori dei centri urbani. In alcuni tratti, le gallerie passeranno nelle

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	217di	273

vicinanze di edifici isolati o gruppi di case sparse ma a profondità e distanze ben maggiori rispetto a quelle raggiunte durante gli scavi della metropolitana di Torino.

Gli interventi previsti a progettonon determineranno pertanto un impatto significativo nel territorio limitrofo.

11 SOSTANZE PERICOLOSE

11.1 DESCRIZIONE

Per le attività previste all'interno delle diverse aree di lavorazione e di cantiere è possibile avere la necessità di utilizzare e stoccare sostanze pericolose quali sostanze chimiche, olii, vernici, solventi, carburanti. Gli impatti relativi a questo aspetto ambientale sono più apprezzabili in corrispondenza delle aree di cantiere ove vengono stoccate le sostanze stesse. Vista la tipologia di opere da realizzare e l'assenza di depositi di grandi dimensioni per lo stoccaggio di sostanze pericolose, si rileva che l'impatto della fase di realizzazione su questo aspetto ambientale è da considerarsi solo limitatamente ad eventuali sversamenti accidentali di tali sostanze con riferimento alle stringenti normative che regolano la materia.

11.2 VALUTAZIONE

11.2.1 Impatto legislativo


La legislazione prefissa le modalità di gestione all'interno del cantiere di molte sostanze chimiche pericolose, comprese le sostanze infiammabili e quelle tossiche.

L'aspetto risulta di conseguenza significativo.

11.2.2 Impatto ambientale

L'impatto ambientale sulla componente è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione.

Tale valutazione viene condotta tenendo presenti tre criteri differenti: la quantità, la severità e sensibilità. Tuttavia, la valutazione potrà essere effettuata solo a valle della definizione che

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

verrà eseguita nella progettazione di dettaglio, pertanto allo stato attuale l'impatto ambientale può essere considerato non significativo.

Le responsabilità dell'Appaltatore sulla gestione delle sostanze pericolose sarà comunque disciplinata, oltre che dalla normativa in materia, da specifiche prescrizioni e raccomandazioni in sede contrattuale. Nella Parte C del presente documento si riportano comunque dei criteri operativi da adottare per la gestione di tale aspetto.

11.2.3 Percezione delle parti interessate

Nel caso in questione l'assenza di ricettori sensibili e l'ambito territoriale in cui si svolgono i lavori non determinano una particolare sensibilità né della popolazione residente nell'area né di parti terze nei confronti degli impatti attesi su questo aspetto ambientale. Si ritiene quindi che l'aspetto non sia significativo.

12 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI E AREE PROTETTE

12.1 DESCRIZIONE


12.1.1 Stato attuale della componente

La disamina della componente è stata effettuata suddividendo il territorio interessato dal progetto in unità territoriali, in base alle peculiarità delle aree agricole: Fortezza, Varna - Val Riga, Bressanone, Funes, Chiusa, Ponte Gardena.

12.1.1.1 Fortezza

L'unità territoriale di Fortezza è situata nell'Alta Val d'Isarco. Il fondovalle è dominato da insediamenti e infrastrutture, mentre i versanti sono ricoperti da peccete e pinete di pino silvestre. Questa unità territoriale non possiede habitat pregiati dal punto di vista ecologico.

Per quanto riguarda gli aspetti vegetazionali, le poche aree non edificate del fondovalle sono generalmente destinate a prato, ma non sono state individuate associazioni prive di dimensioni rappresentative degne di tutela. Gli argini del fiume Isarco sono ricoperti da una sottile fascia di vegetazione ripariale costituita principalmente da popolamenti misti di salici,

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	219di	273

frassini e ontani. Nei punti in cui il fiume si allarga sui substrati sabbiosi e ghiaiosi sono cresciute associazioni pioniere ripariali.


I versanti sul lato sinistro della Val d'Isarco sono completamente coperte da boschi. Sui pendii molto ripidi esposti a sud sud-ovest predominano le pinete di pino silvestre con roverella (*Astralago-Pinetumsylvestris*) e pinete di pino silvestre acidofile (*Vaccinio-Pinetumsylvestris*).

I popolamenti possiedono una buona struttura e si trovano in condizioni molto prossime a quelle naturali. I declivi esposti a nord nord-est lungo il fianco destro della valle sono invece ricoperti da abietti e peccate montane. Sui terrazzamenti a sud del centro abitato di Fortezza sussistono alcune piccole aree isolate di terreno disboscato. I prati attorno alle fortificazioni della cittadina sono stati colonizzati da popolamenti di abete rosso e pinete di pino silvestre in differenti stadi successionali.

L'unità territoriale non comprende zone poste sotto tutela ambientale o monumenti naturali. I confini del Parco naturale previsto sulle Alpi Sarentine corrono lungo il lato destro della valle a quota circa 200 m più elevata dell'abitato di Fortezza.

Per quanto riguarda gli aspetti faunistici, data la presenza di scoscesi pendii boschivi, le vie di comunicazione costruite nel fondovalle creano un forte effetto barriera tra gli habitat esistenti (popolamenti arborei ed arbustivi, corsi d'acqua, boschi di versante). L'autostrada, la strada statale e la ferrovia rappresentano barriere talvolta insormontabili che interferiscono con i movimenti migratori della fauna selvatica. Nell'area dello stesso fondovalle, gli habitat non garantiscono condizioni favorevoli, poiché la maggioranza delle superfici sono edificate o poste nelle immediate vicinanze di costruzioni o vie di comunicazione. L'Isarco offre condizioni idonee alla ittiofauna, in particolare come regione medio-bassa per le trote nella parte a monte di Fortezza.

L'Isarco è il corso d'acqua dominante di questo territorio. Tra Fortezza e Aica il fiume è sbarrato per via di una diga artificiale. Le forti variazioni nel livello delle acque ha impedito in questo tratto la crescita di strutture seminaturali ripariali. Il continuum del corso d'acqua è soggetto a interruzioni. Dal versante destro della valle confluiscono numerosi torrenti di piccola portata, come ad esempio il Riol e il Chiusa che si immettono nel lago formato dalla diga dell'Isarco. Attraverso questi corsi d'acqua defluiscono le acque del Monte del Bersaglio che non hanno un'importanza rilevante in termini di ecologia fluviale.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	220di 273

12.1.1.2 Varna–Val Riga

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. Intermini geomorfologici è possibile distinguere tra il fondovalle, il versante scosceso con lepiramidi 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, terrazzamenti e il fondovalle coltivato. I versanti ripidi ed esposti sono popolati da peccate di pino silvestre acidofile (*Vaccinio-Pinetumsylvestris*) e, nelle posizioni più temperate e protette, da pinete di pino silvestre a roverella (*Astralago-Pinetumsylvestris*). La struttura di questi popolamenti boschivi è molto buona ericca di micro-habitat (massi, prati aridi). Le scoscese terrazze in cui è stata abbandonata l'attività agricola rappresentano inoltre degli spazi pregiati per gli habitat aridi che sono staticolonizzati da associazioni con stadi successionali successivi. Le superfici aride deiterrazzamenti alti di Varna e Sciaves sono occupate da pinete di pino silvestre acidofile. Negliavvallamenti e nelle terrazze con maggiore disponibilità d'acqua sono presenti frutteti e vigneti arativi di piccola estensione.

Di maggiore interesse naturalistico sono il Lago di Varna e gli habitat umidi del Raier Moos: entrambe le aree sono posti sotto tutela come biotopi. Dall'ultima era glaciale in questiavvallamenti 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.

Anche il fondovalle della Val Riga è contraddistinto da ambienti umidi; lungo le sponde del fiume sono diffusi lungo una fascia sottile di vegetazione ripariale con tratti di bosco ripariale. I terrazzamenti bassi e di alta quota dell'Isarco sono sfruttati senza eccezioni a fini agricoli (arativi, pascoli e frutteti).

Gli habitat della Val Riga posseggono tutte le caratteristiche pregiate, soprattutto dal punto di vista faunistico. In stretta contiguità si trovano spesso ambienti umidi e aridi colonizzati da specie faunistiche specifiche. Le terrazzate a monte del maso Hinterrigger rappresentano un habitat ottimale per l'avifauna e i rettili. I boschi dei versanti e i terrazzamenti in quota

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>RelazioneGenerale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

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 (ValPusteria) 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.

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 p.es. la Cannaiola verdognola.


Idrobiosistema

12.1.1.3 Bressanone–Albes

Questo territorio occupa la Val d'Isarco nel suo punto più ampio; l'abitato e le zone produttive di Bressanone occupano un'ampia zona del fondovalle. I residui di foresta ripariale presenti lungo le sponde del fiume segnalano una precedente presenza di una popolazione più fitta nella valle. I versanti scoscesi sono ancora boscosi, mentre le zone più piane e propizie sono utilizzate per la frutticoltura e la viticoltura. L'unità territoriale rientra nei comuni di Bressanone e di Velturno.

Dal punto di vista vegetazionale, il fondovalle di Bressanone al di fuori dell'abitato è utilizzato per l'agricoltura intensiva. Lungo l'Isarco rimangono soltanto pochi resti della foresta ripariale che, insieme alle formazioni arboree dei terreni coltivati, ospitano associazioni vegetazionali di pregio. Le parti restanti di maggiore pregio della foresta ripariale come la "Millander Au" e "Schrambacher Lacke" sono poste sotto tutela, poiché rappresentano gli ultimi ambienti umidi allo stato quasi naturale di tutto il fondovalle. Il biotopo della Millander Au è un tipico esempio di torbiera bassa. I versanti ai lati della valle hanno una struttura estremamente articolata: Tra le aree a pascolo e i frutteti si sviluppa una fitta rete di siepi, soggetti arborei da frutta solitari e raggruppamenti arborei che fungono da corridoio con i boschi contigui.

I pendii scoscesi e più bassi sono occupati da pinete di pino silvestre acidofili (*Vaccinio-Pinetum sylvestris*) e orno-ostreti (*Orneto-Ostryetum*) che raggiungono a Bressanone il loro limite settentrionale di estensione nell'Alto Adige. Le zone più in quota sono popolate principalmente da peccate montane con elementi di pino silvestre.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 222di 273

Gli ambienti di maggiore pregio dal punto di vista naturalistico sono costituiti dai pendii più dolci ricoperti dai popolamenti di ornio-ostreti già menzionati. I boschi sono inframmezzati di frequente da isole di prati aridi. Una superficie di circa 10 ha a ovest di Bressanone (Tschötscher Heide) è stata classificata come monumento naturale.

La foresta ripariale residua dell'Isarco tra Bressanone e Albes è da considerarsi in pericolo in ragione delle forti pressioni antropiche esercitate sul territorio che è già posto sotto tutela.

Taluni terrazzamenti e declivi presso Sarnes e Melluno, nonché a nord di Veltuno sono classificati nel piano paesaggistico come aree bandite o come paesaggi di interesse comunitario. Inoltre alcuni alberi isolati presso Sarnes sono stati dichiarati monumenti naturali.

I territori accessibili alla fauna sono stati ridotti drasticamente dalle vie di comunicazione e dall'attività agricola nel fondovalle. Sulla sponda sinistra dell'Isarco l'avifauna trova condizioni di vita favorevoli nella zona ben strutturata di coltivazione frutticola presso Sarnes e Albes. I pendii a nord di Veltuno forniscono un habitat prezioso per rettili e mammiferi. I collegamenti tra i diversi ecosistemi sono interrotti dalle vie di comunicazione che corrono parallelamente al fiume (autostrada, ferrovia, strada statale).

Rimane di elevata importanza faunistica la cava di ghiaia abbandonata sopra Albes. La zona friabile di escavazione e le aree aperte in diverse fasi successionali costituiscono un habitat ottimale per l'avifauna, i rettili e numerose specie rare di insetti.

Il fiume Isarco offre condizioni poco favorevoli all'ittiofauna: la centrale elettrica sull'Isarco e il Rienza richiede un'opera di regimazione permanente delle acque che inibisce i movimenti migratori dei pesci. I biotopi Schrambacher Lacke e Millander Au rappresentano delle aree di rifugio importanti per l'avifauna nella zona di valle intensamente sfruttata a sud di Bressanone.

12.1.1.4 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 Veltuno 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 223di 273

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 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 pinosilvestre 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. 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.


Gli ecosistemi di maggiore pregio, dal punto di vista faunistico, 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. Il Rio di Funes rappresenta un asse importante di comunicazione tra i biotopi.

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.

12.1.1.5 Chiusa

L'unità territoriale di Chiusa si estende nella media Val d'Isarco e comprende i comuni di Chiusa, Laion e Villandro. Il fondovalle in questo punto dall'Isarco è poco sviluppato in estensione. L'ambiente naturale è caratterizzato dai versanti rocciosi e dai terrazzamenti sovrastanti.

Sotto il profilo vegetazionale, il fondovalle è ampiamente edificato e sono state preservate solo alcune zone ristrette della foresta ripariale originale dell'Isarco. I piccoli terrazzamenti presenti verso valle sono lasciati a pascolo o destinati alla frutticoltura. I versanti rocciosi esposti a sud nei pressi di Chiusa e Villandro sono molto rilevanti da un punto di vista

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

ecologico-vegetazionale. Essi ospitano infatti associazioni rare di prateria arida strettamente interconnesse con formazioni di ornoostrieti (Orneto-Ostryetum"). Nel versante opposto della valle, tra Albes e Chiusa, le pinete di pino silvestre acidofile (Vaccinio-Pinetum sylvestris) discendono fino all'Isarco. Ambienti rimarchevoli sono costituiti anche dalle sviluppate foreste di forra (Aceri-Fraxinetum, Aceri-Fagetum) nella Val Tina presso Chiusa.


L'unità territoriale non comprende zone poste sotto tutela ambientale. Sono invece presenti alcuni monumenti naturali nei terrazzamenti strutturati, dominati dai frutteti a Villandro e Albions, dove sopravvivono ancora i resti di estesi castagneti.

L'area valliva della Val d'Isarco offre condizioni di vita poco favorevoli per la fauna. Le pinete di pino silvestre di Albions scendono fino al fiume e forniscono così un punto di snodo importante per le interazioni ecosistemiche della regione. La fauna selvatica ha la possibilità di attraversare il fiume sul lato soleggiato grazie alla funzione occasionale di ponte svolta dall'autostrada. Questa possibilità è particolarmente importante per la popolazione di cervi, nonostante l'interferenza causata ai percorsi migratori dalla linea ferroviaria e dalla strada statale. I versanti rocciosi di Chiusa (monastero di Sabiona) offrono buone strutture ecologiche per insetti e specie rare di rettili. L'Isarco offre un ambiente poco favorevole all'ittiofauna a causa dell'irregolarità ed esiguità della portata d'acqua dovuta alla captazione delle acque per scopi idroelettrici. Un ambiente più favorevole per i pesci è invece il Torrente Tina prima della sua immissione nell'Isarco all'altezza di Chiusa.

12.1.1.6 Ponte Gardena

Questa unità territoriale abbraccia una parte del territorio dei comuni di Villandro, Barbiano, Laion e Ponte Gardena. A livello paesaggistico sono distinguibili le seguenti unità: valle dell'Isarco, versanti ricoperti da boschi e terrazzamenti coltivati.

In tema di vegetazione, il fondo valle è ampiamente e densamente edificato; sono state preservate solo alcune zone ristrette della foresta ripariale originale dell'Isarco. I piccoli terrazzamenti presenti verso valle sono lasciati a pascolo o destinati alla frutticoltura. I versanti rocciosi esposti a sud offrono gli habitat più significativi dal punto di vista dell'ecologia vegetazionale, si rilevano infatti associazioni rare di prateria arida strettamente interconnesse con orno-ostrieti (Orneto-Ostryetum). Nel versante opposto della valle, a monte di Ponte Gardena, le pinete di pino silvestre acidofile (Vaccinio-Pinetum sylvestris)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 225di 273

discendono fino all'Isarco. Nella Val Gardenache si dirama a sinistra sono presenti estese associazioni arboree di forra.

Nel comune di Laion si trova il biotopo "Wasserbühel" con un'estensione di circa 11 ha.

Sull'altipiano si sono sviluppate praterie aride e umide che possono essere identificate come habitat tipici. Alcuni elementi strutturali di valore nei terrazzamenti coltivati a frutteto nella zonadi Laion e Albens sono stati dichiarati monumenti naturali. In quest'area rimangono ancora alcuni resti degli estesi boschi di castagni che vi erano diffusi una volta.

I pendii boschivi della Val d'Isarco e Val Gardena offrono condizioni di vita favorevoli per i mammiferi. Il collegamento tra habitat contigui e regionali è gravemente compromesso dalle vie di comunicazione. Il paesaggio terrazzato e ben strutturato di Laion rimane una zona importante per l'entomofauna e l'avifauna. L'Isarco e il Rio Gardena che si immette dalla sinistra orografica in prossimità dell'abitato di Ponte Gardena sono scarsamente idonei all'ittiofauna a causa della mediocre qualità dell'acqua e dell'ombreggiamento inadeguato.

12.1.2 Descrizione degli impatti potenziali

12.1.2.1 Componente Vegetazione

In relazione alla componente vegetazione le potenziali interferenze relative alla fase di costruzione delle opere ferroviarie sono riferibili a:

- consumo di suolo potenzialmente reversibile sotto il profilo naturalistico, impiegato per le aree e le piste di cantiere;
- possibilità di incidenti con ricadute ambientali (es. sversamenti accidentali nelle aree di cantiere a ridosso della vegetazione);
- deposizione di polvere sulla pagina fogliare, a causa del sollevamento di polveri provocato dai lavori di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere, con potenziale occlusione degli stomi respiratori, riduzione della fotosintesi clorofilliana e generale sofferenza della vegetazione;
- apertura di nuovi spazi con conseguente inserimento di specie sinantropiche infestanti o specie alloctone invadenti, tipiche delle aree ruderali. Il degrado della composizione e della struttura delle comunità vegetali può accentuarsi in modo

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

particolare in corrispondenza delle aree e piste di cantiere, dove viene sottratta non solo la vegetazione presente ma anche lo strato più fertile del suolo; sui terreni smossi le specie ruderali hanno maggiore facilità di inserimento, con limitazioni alla ricolonizzazione delle specie autoctone e banalizzazione complessiva della variabilità floristica locale.

Partendo da Ponte Gardena, la costruzione del portale nord della Galleria Scaleres comporta l' perdita di ridotti popolamenti boschivi al di sopra della stazione di Fortezza. A sud della stazione, all'altezza del Rio Chiusa, si diramano due binari di interconnessione dalla tratta esistente verso la Galleria Scaleres, i cui lavori comportano la perdita di modeste porzioni di aree adibite a pascolo e a margine boschivo.

Proseguendo verso l'unità territoriale di Varna–Val Riga, la costruzione della galleria di accesso nel maso Vorderrigger causa esigue perdite di superficie a pascolo e bosco. Gli habitat marginali contigui (margini delle pinete di pino silvestre gruppi arborei) non sono messi in pericolo.

Il portale della galleria di soccorso di Albes e l'antistante piazzale di soccorso utilizzano superfici agricole coltivate ad arativo, pascoli e boschi. Al lato sud del piazzale di soccorso, i margini del bosco contiguo di versante sono minacciati dall'opera, la funzionalità dello spazio boschivo come area ecotonaleterrano aperto a bosco viene in tal modo ridotta. La costruzione del ponte in Val d'Isarco influirà soprattutto sui boschi diversanti. La posizione del portale della galleria provoca un' perdita minima di un terreno che ospita un popolamento di orno-ostrieti con associazioni di prateria arida su roccia. I pascoli e le sponde del fondovalle risentiranno della costruzione dei pilastri del ponte. Il portale nord della galleria Gardena comporta una contenuta perdita di pinete di pino silvestre ben strutturate. Si tratta però di una perdita circoscritta e molto localizzata.

La costruzione della galleria di accesso a livello della strada statale della Val Gardena causa piccole perdite di pascoli e di boschi. Data la sua posizione sulla statale, non sono necessarie ulteriori infrastrutture, pertanto l'uso del terreno è ridotto al minimo. Gli habitat marginali contigui (margini delle pinete di pino silvestre e gruppi di individui arborei) non sono in pericolo.

La zona protetta di Wasserbüchel non viene interferita dal progetto, in quanto si stima una distanza superiore ai 400 m. Neanche i monumenti naturali del versante sono interessati.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	227di	273

Complessivamente, l'intensità degli effetti della realizzazione dell'opera sulla vegetazione è considerata non significativa.


12.1.2.2 Componente Fauna

La fase di costruzione dell'opera può determinare, sulla limitata fauna presente, una serie di impatti a seguito di:

- sottrazione temporanea o permanente di habitat;
- incremento del traffico su gomma e relativi rischi di investimento per diverse specie;
- aumento del disturbo antropico nei confronti della fauna selvatica, determinato da inquinamento atmosferico ed inquinamento acustico;
- possibilità di incidenti con ricadute ambientali a carico dell'ecosistema (es. sversamenti accidentali, aree di deposito a ridosso della vegetazione, deviazione o momentanea sospensione dei flussi idrici);
- abbandono dei siti riproduttivi e/o della prole da parte di diverse specie animali in caso di lavori effettuati nel periodo febbraio–agosto.

Partendo da Ponte Gardena, per quanto riguarda gli imbocchi della Galleria Scaleres, la realizzazione dell'opera non comporta sostanziali ripercussioni sugli habitat animali. Le perdite di habitat si concentrano nelle immediate vicinanze degli imbocchi. Le ripercussioni più durature sono quelle legate all'interessamento del margine boschivo sopra all'ago artificiale di Fortezza, pur tenendo conto in tal caso della presenza dell'attuale asse autostradale e ferroviario. I locali ungulati eviteranno le zone circostanti agli imbocchi, ma disporranno comunque di una sufficiente quantità di habitat sostitutivi.

Nell'ambito di Varna-Val Riga, la perdita di habitat dovuta alla costruzione del portale di imbocco è giudicata molto limitata. Dal punto di vista funzionale si prevede un impatto minimo sulle interazioni tra habitat. Le strutture dei margini boschivi ai piedi del pendio, preziose per le interazioni tra habitat, rimarranno intatte nella loro funzionalità.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	228di	273

L'opera influisce poco sulla funzione di collegamento del margine boschivo ai piedi del versante della Val D'Isarco; produce una perdita di margine boschivo, riducendo l'idoneità del habitat per i mammiferi e l'avifauna a sud di Bressanone.

La perdita di arbusti ripariali lungo l'Isarco peggiora ulteriormente le condizioni del habitat fluviale, perché le sponde fungono da strato cuscinetto rispetto all'ambiente edificato circostante. Nessun habitat animale dei versanti e dei terrazzamenti di Laion è interessato. Le interazioni regionali e sovregionali tra gli ecosistemi non sono compromesse.

Complessivamente, l'intensità degli effetti della realizzazione dell'opera sulla fauna è considerata non significativa.

12.1.2.3 Componente Sistemi delle aree protette

In riferimento alla componente sistemi delle aree protette, si precisa che, in considerazione di quanto riportato nella parte descrittiva si escludono impatti, anche potenziali, su questo aspetto ambientale lungo tutto il tracciato di progetto.

12.2 VALUTAZIONE

12.2.1 **Impatto legislativo**

La legislazione sulle componenti in esame ha uno scopo essenzialmente di protezione degli elementi vegetazionali, faunistici ed ecosistemici "di valore", ove la definizione di valore è direttamente associata alla rarità, spesso legata anche al rischio di estinzione.

Nel caso analizzato l'impatto legislativo può essere considerato comunque moderatamente significativo.

12.2.2 **Impatto ambientale**

L'impatto ambientale sulla componente è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione.

Tale valutazione viene condotta tenendo presenti tre criteri differenti: la quantità, la severità e sensibilità.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	229di 273	

Nel caso in esame la quantità coincide con la dimensione quantitativa degli elementi naturalistici di valore, ed assume valore praticamente nullo.

La severità indica l'arco di tempo in cui avviene l'attività di disturbo su vegetazione, flora e fauna, pari alla durata dell'intera attività di costruzione.

La sensibilità viene ricondotta alla presenza o meno nel territorio di elementi naturalistici sensibili (specie od ecosistemi rari): viste le caratteristiche dello stesso territorio essa può essere considerata praticamente nulla.

Nel complesso l'impatto ambientale può essere considerato non significativo.

12.2.3 Percezione delle parti interessate

La quasi completa assenza di impatti non determina attenzione della popolazione, presente nell'area dei lavori, oltre che degli enti preposti alla tutela del territorio, nei confronti di questo aspetto ambientale. Si ritiene quindi che l'aspetto sia non significativo.

13 ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI

Si riportano nella tabella che segue, a scopo riepilogativo, i risultati della fase di valutazione di significatività degli aspetti ambientali, specificando che il concetto di significatività espresso nel presente documento non è assimilabile a quello introdotto dal Titolo II del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. in merito alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	230 di 273

Tabella 13-1: Aspetti ambientali dei cantieri per le opere del Lotto 1 Fortezza-Ponte Gardena

ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI	Materie prime	Acque superficiali e sotterranee	Emissioni in atmosfera	Rifiuti e materiali di risulta	Suolo e sottosuolo	Rumore	Vibrazioni	Sostanze pericolose	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi e sistema delle aree protette
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Impatto legislativo		X	X	X	X	X		X	X
Impatto ambientale		X	X	X	X	X			
Percezione delle parti interessate		X	X	X	X	X	X		
Valutazione complessiva di significatività	N	S	S	S	S	S	S	S	S

S = significativo

N = non significativo

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA																		
PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>FASE</th> <th>ENTE</th> <th>TIPO DOC.</th> <th>CODIFICA DOCUMENTO</th> <th>PROGR.</th> <th>REV.</th> <th>Pag.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IBL1</td> <td>10</td> <td>D</td> <td>22</td> <td>RG</td> <td>CA0000</td> <td>001</td> <td>A</td> <td>231di 273</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	231di 273
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.											
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	231di 273											

PARTE C – PROCEDURE, CRITERI OPERATIVI ED INTERVENTI DIRETTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>RelazioneGenerale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>232di 273</p>

14 PREMESSA

Di seguito si riportano, a titolo indicativo ma non esaustivo, le principali procedure operative e gli interventi diretti di mitigazione da adottare per ciascun aspetto ambientale ritenuto significativo in base a quanto contenuto nella Parte B del presente Progetto Ambientale della Cantierizzazione.

Si precisa che, in base a quanto disciplinato da RFI nei Contratti d'Appalto, sarà cura dell'Appaltatore implementare un Sistema di Gestione Ambientale (SGA) per una corretta conduzione operativa delle pratiche di cantiere e delle lavorazioni in progetto.

In particolare, verranno indicati schematicamente gli interventi diretti di mitigazione ambientale e le procedure di conduzione operativa da adottare sui cantieri.

15 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE


Come evidenziato nella sezione precedente, gli impatti sull'ambiente idrico 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 delle opere può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere. Nel seguito di questo paragrafo sono illustrate una serie di procedure operative che dovranno essere seguite a questo scopo dall'impresa esecutrice nel corso dei lavori.

15.1 OPERAZIONI DI CASSERATURA E 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. Ciò al fine di ridurre il rischio di contaminazione del terreno dai materiali a base cementizia.

Ove possibile i getti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti mediante l'impiego di una pompa idraulica al fine di ridurre il rischio di perdite o sversamenti accidentali. L'estremità del manicotto della pompa sarà tenuta ferma per mezzo di una fune durante le operazioni in

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>RelazioneGenerale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>233di 273</p>

vicinanza di corsi d'acqua al fine di evitare che accidentalmente la pompa versi del calcestruzzo al di fuori dell'area interessata dal getto.

Nel caso in cui invece il getto di calcestruzzo avvenga mediante secchione, l'apertura dello stesso sarà adeguatamente bloccata tramite una catena metallica per evitarne l'apertura accidentale, che potrebbe causare lo sversamento di calcestruzzo in acqua o sul suolo.

Sia che le operazioni di getto vengano eseguite con secchione o con pompa per getto, in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere, che potrebbero tradursi in contaminazione del terreno e delle acque sotterranee.

Il lavaggio delle betoniere non potrà essere eseguito sui siti di lavorazione: esso verrà svolto in aree appositamente attrezzate presso i cantieri operativi. Il lavaggio delle pompe, dei secchioni e di altre attrezzature che devono essere ripulite del calcestruzzo dopo l'uso potrà svolgersi solo in aree appositamente attrezzate.


I compressori od i generatori impiegati per le lavorazioni dovranno essere collocati sopra vasche di raccolta, al fine di raccogliere le perdite di oli e carburante che potrebbero altrimenti contaminare le acque sotterranee e di conseguenza quelle dei corsi d'acqua.

Il disarmante per le casseforme sarà impiegato in maniera controllata al fine di evitare sversamenti accidentali nel sottosuolo.

15.2 IMPERMEABILIZZAZIONE DELLE SUPERFICI IN CALCESTRUZZO

Si prevede l'impiego di diversi tipi di materiali per l'impermeabilizzazione delle strutture in calcestruzzo.

Le strutture in sottoterraneo a contatto con il terreno ed i materiali di riempimento potranno essere impermeabilizzate mediante emulsioni bituminose applicate con pennello. I materiali impermeabilizzanti impiegati per tali operazioni devono essere conservati nei loro contenitori ben chiusi, nell'area di cantiere e non sul sito di costruzione presso il corso d'acqua. A tale sito essi devono essere trasportati solo in occasione del loro utilizzo. Nell'impiego di tali materiali occorre prendere le dovute precauzioni al fine di evitare sversamenti accidentali dai contenitori; questi devono essere tenuti in aree sicure e non vicine all'acqua. I contenitori

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	234di	273

vuoti devono essere riportati all'area di cantiere e non lasciati sul sito di costruzione, e smaltiti nel rispetto della vigente normativa.

L'impermeabilizzazione delle superfici fuori terra della struttura può avvenire attraverso l'applicazione a spruzzo di sostanze impregnanti (additivi a penetrazione osmotica o altro); si tratta in generale di sostanze che possono causare danni all'ecosistema acquatico, ed il cui uso deve essere quindi rigorosamente controllato. Le operazioni di applicazione di sostanze a spruzzo devono essere condotte in assenza di vento ed in giorni di tempo stabile e asciutto. Occorre eseguire le operazioni con estrema cura al fine di evitare che le sostanze impermeabilizzanti percolino nel terreno e che gli aerosol possano raggiungere i corpi idrici superficiali.

Per le modalità di gestione dei contenitori si rimanda alle indicazioni sopra espresse con riferimento alle emulsioni bituminose.


15.3 LAVORI DI MOVIMENTO TERRA

I lavori di movimento terra comprendono attività di scotico, scavo, stoccaggio, spostamento di vari materiali, che possono generare fenomeni di inquinamento di diverso livello in funzione dell'ubicazione del sito. In generale tali attività possono indurre:

- generazione di polveri, che, trasportate dal vento, possono ricadere nei corsi d'acqua;
- contaminazione delle acque superficiali da particelle sospese per dilavamento dei terreni da parte delle acque di pioggia.

Al fine di prevenire tali problemi occorre introdurre adeguate procedure. Anzitutto le aree interessate da lavori di movimento terra devono essere regolarmente irrorate con acqua al fine di prevenire il sollevamento di polveri: tale operazione deve comunque essere eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscano direttamente verso un corso d'acqua, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

Nella realizzazione di scavi od attività di movimento terra sulle sponde di corsi d'acqua o in prossimità degli stessi, occorre evitare che il materiale scavato possa ricadere nel corso d'acqua: esso non deve essere pertanto posto sulla riva o sulla sommità dell'argine. Se le scarpate dello scavo sono sufficientemente stabili e c'è spazio sufficiente, tale materiale può

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>RelazioneGenerale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

comunque essere impiegato per erigere un argine provvisorio intorno allo scavo, allo scopo di evitarne l'allagamento, nonché problemi di contaminazione delle acque che da questo potrebbero derivare.

Anche quando si realizzano dei cumuli di terreno (in particolare il terreno vegetale derivato dalle attività di scotico), questi devono essere contornati da un fosso di guardia.

Al fine di evitare la diffusione di polveri all'esterno delle aree di cantiere ed in particolare l'imbrattamento delle sedi stradali (che si potrebbe tradurre in un trasporto di polveri nei corpi idrici), è prevista la realizzazione nei cantieri di una platea di lavaggio per gli automezzi.


15.4 TRASPORTO DEL CALCESTRUZZO

Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque è necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificati e controllati.

I rischi di inquinamento indotti dall'impiego delle autobetoniere possono essere limitati applicando le seguenti procedure:

- il lavaggio delle autobetoniere sarà effettuato presso l'impianto di produzione del calcestruzzo, dove verrà realizzato 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;
- 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.

I getti di calcestruzzo potranno essere eseguiti con metodi differenti in funzione delle diverse opere da realizzare oltre che dei macchinari a disposizione dell'Appaltatore. Al fine di prevenire rischi di inquinamento è importante che si adottino particolari precauzioni nei siti

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 236di 273


dove vi è la possibilità di contaminare le acque superficiali e sotterranee. Tali precauzioni comprendono:

- il lavaggio dei macchinari solo nelle aree appositamente predisposte;
- la verifica della chiusura e sigillatura delle cassetture per evitare perdite durante il getto;
- ove possibile, evitare che il braccio delle pompe od i secchioni impiegati per il getto abbiano a transitare al di sopra di corpi idrici;
- assicurarsi che gli scavi sotto falda siano stati adeguatamente drenati prima dell'inizio del getto e che le operazioni di drenaggio proseguano anche durante il getto stesso;
- prendere ogni precauzione al fine di evitare l'aspirazione della miscela cementizia fresca da parte dei sistemi di dewatering, in particolare quando questa è molto liquida;
- coprire i getti appena eseguiti con teli impermeabili al fine di evitarne il dilavamento in caso di precipitazioni intense;
- dopo il getto disfarsi del calcestruzzo in eccesso in luoghi prestabiliti, e non sversarlo sul terreno.


15.5 UTILIZZO DI SOSTANZE CHIMICHE

La possibilità di inquinamento dei corpi idrici o del suolo da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere verrà prevenuta da parte dell'Appaltatore tramite apposite procedure. Queste 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);

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	237di 273	

- 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.
- le lavorazioni per cui si impiegano oli, solventi e sostanze detergenti, così come le aree di stoccaggio di tali sostanze, devono essere isolate dal terreno attraverso teli impermeabili (anche in geotessuto).
- i lavori di pulitura con lavorazioni a spruzzo o con impiego di macchinari per l'abrasione richiedono l'abbattimento delle polveri, che potrebbero essere trasportate dal vento per lunghe distanze e che possono contenere sostanze nocive. È necessario a questo fine eseguire una schermatura dell'area di lavoro con teli in plastica o l'abbattimento delle polveri con irrorazione d'acqua.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	238di	273

15.6 MODALITÀ DI STOCCAGGIO DELLE SOSTANZE PERICOLOSE

Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, sarà necessario individuare un'area adeguata, che sarà 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 opportunamente impermeabilizzata e protetti da una tettoia.

15.7 DRENAGGIO DELLE ACQUE E TRATTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE


Tutti i piazzali di cantiere saranno provvisti di un sistema di raccolta delle acque meteoriche. I cantieri principali, dove sono installati i magazzini, le officine, gli impianti di lavaggio dei mezzi, qualora necessario, saranno provvisti almeno di una vasca per la sedimentazione dei materiali in sospensione e di una vasca di disoleazione.

Le acque potranno essere scaricate in fognatura o in corpi idrici superficiali solo previo raggiungimento dei limiti di concentrazione di sostanze inquinanti previsti dalla normativa.

15.8 MANUTENZIONE DEI MACCHINARI DI CANTIERE

Sarà vietato effettuare operazioni di manutenzione e rifornimento dei mezzi di cantiere in vicinanza dei corsi d'acqua: infatti delle perdite durante tali operazioni condurrebbero ad inquinamento delle acque. Inoltre tutti i mezzi di cantiere impiegati all'interno dei corsi d'acqua dovranno essere preventivamente puliti, così da evitare l'immissione di sostanze contaminanti, e dotati di appositi sistemi per evitare perdite di oli o di carburante.

La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza anche al fine di prevenire fenomeni di inquinamento. Gli addetti alle macchine operatrici dovranno a questo fine controllare il funzionamento delle stesse con cadenza giornaliera, al fine di verificare eventuali problemi meccanici. Settimanalmente sarà redatto un rapporto di ispezione di tutti i mezzi impiegati dal cantiere.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>RelazioneGenerale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>239di 273</p>

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 sarà 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 del terreno o 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 delle aree di cantiere opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti sul terreno.

15.9 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.

15.10 PIANO D'INTERVENTO PER EMERGENZE D'INQUINAMENTO

Nell'elaborazione del sistema di gestione ambientale sarà 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.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 240di 273

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 sarà periodicamente aggiornato al fine di prendere in considerazione eventuali modifiche dell'organizzazione dei cantieri.

Il personale sarà istruito circa le procedure previste nel piano; lo stesso piano verrà 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.

16 EMISSIONI IN ATMOSFERA

16.1 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DIRETTI

I potenziali impatti indotti dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree di cantiere.

La politica di riduzione delle emissioni derivanti dalle attività di cantiere si basa sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>241 di 273</p>

riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

A livello progettuale, al fine di ridurre alla fonte la dispersione delle polveri, tutte le piste di cantiere sulle quali si prevedono transiti sistematici, sono state previste pavimentate. Inoltre saranno impiegati mezzi ed automezzi di cantiere di tipologia più performante possibile al fine di contenere al massimo le emissioni.

In fase di transito dell'automezzo, il rimorchio sarà sigillato al fine di ridurre la dispersione di materiale polverulento. Il rimorchio verrà scoperto solo per consentire le operazioni di carico e scarico di materiale sul mezzo.

Oltre a tali misure preventive, si prevede comunque la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione. Nel presente capitolo sono descritte sia misure a carattere generale che consentono una riduzione della polverosità attraverso l'applicazione di generiche procedure operative, che veri e propri interventi di mitigazione specifici.

Le mitigazioni previste all'interno dei cantieri sono illustrate nelle tavole allegate alla presente relazione "IBL110D22PZCA000000NA_Planimetrie individuazione bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni".

16.1.1 Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi

Si tratta di impianti costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione, per prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere.

Tale impianto rientra tra gli oneri generali della cantierizzazione insieme a tutti gli apprestamenti di mitigazione di cantiere esplicitati nel presente documento ma non inseriti nel computo metrico estimativo allegato.

16.1.2 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.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	242di	273

Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento 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 dalla 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.

In maniera indicativa, è possibile prevedere un programma di bagnature articolato su base annuale che tenga conto del periodo stagionale e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere:

- Gennaio 2 giorno /sett.
- Febbraio 2 giorno /sett.
- Marzo 3 giorni /sett.
- Aprile 4 giorni /sett.
- Maggio 5 giorni /sett.
- Giugno 5 giorni /sett.
- Luglio 5 giorni /sett.
- Agosto 5 giorni /sett.
- Settembre 4 giorni /sett.
- Ottobre 3 giorni /sett.
- Novembre 2 giorno /sett.
- Dicembre 2 giorno /sett.

In totale quindi, si prevede di innaffiare i piazzali e le piste di cantiere per circa 168 giorni all'anno.

Per contenere le interferenze dei mezzi di cantieri sulla viabilità sarà necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta.

Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>243di 273</p>

16.1.3 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 spazzolatura ad umido.

Tale operazione verrà condotta in maniera sistematica su tutte le viabilità interessate da traffico di mezzi pesanti che si dipartono dalle piste o dai cantieri operativi, per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere.

La cadenza prevista sarà pari a circa 2 giorni lavorativi, ovvero circa 8 volte al mese, che coincidono con 96 volte all'anno.

16.1.4 Barriere antipolvere in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di lavorazione e stoccaggio terre di scavo

Si ritiene necessario schermare tramite barriere antipolvere (h = 3 m) tutte le aree di lavoro ritenute a rischio di propagazione di polveri, in rapporto ai ricettori ad esse prospicienti. secondo il tipologico rappresentato nella Figura 16-1. Qualora i ricettori risultino già protetti da una barriera antirumore mobile di altezza non inferiore a 3 m, questa stessa assolverà anche la funzione di limitazione dei disagi generati dalla polverosità, indotta dalle operazioni di carico, scarico e stoccaggio terre.

In particolare, sono state previste barriere antipolvere in corrispondenza delle seguenti aree di cantiere:

- cantiere operativo C.O.01A;
- area di stoccaggio definitivo A.S.D.02 (deposito Vorderrigger);
- area di stoccaggio definitivo A.S.D.03 (deposito Plaikner);
- area di stoccaggio definitivo A.S.D.04 (deposito Plattner);
- cantiere operativo C.O.04B;

Per quanto riguarda il cantiere operativo C.O.03, il tratto di barriera antirumore (H=5 m) previsto (cfr. cap. 19) svolgerà anche un'azione di mitigazione diretta nei confronti delle emissioni di polveri.

Nella seguente tabella si riporta un riepilogo delle barriere previste.

Area di cantiere e di lavorazione	Barriera (m)	RIFERIMENTO
Cantiere operativo C.O.01A	90	IBL110D22P6CA0000001A
Area di stoccaggio definitivo A.S.D.02	125	IBL110D22P5CA0000001A
Area di stoccaggio definitivo A.S.D.03	135	IBL110D22P5CA0000001A
Area di stoccaggio definitivo A.S.D.04	75	IBL110D22P5CA0000001A
Cantiere operativo C.O.04B	50	IBL110D22P6CA0000003A

Di seguito si riporta uno schema tipologico della barriera antipolvere, riportato anche nel documento correlato IBL110D22PZCA0000001A.

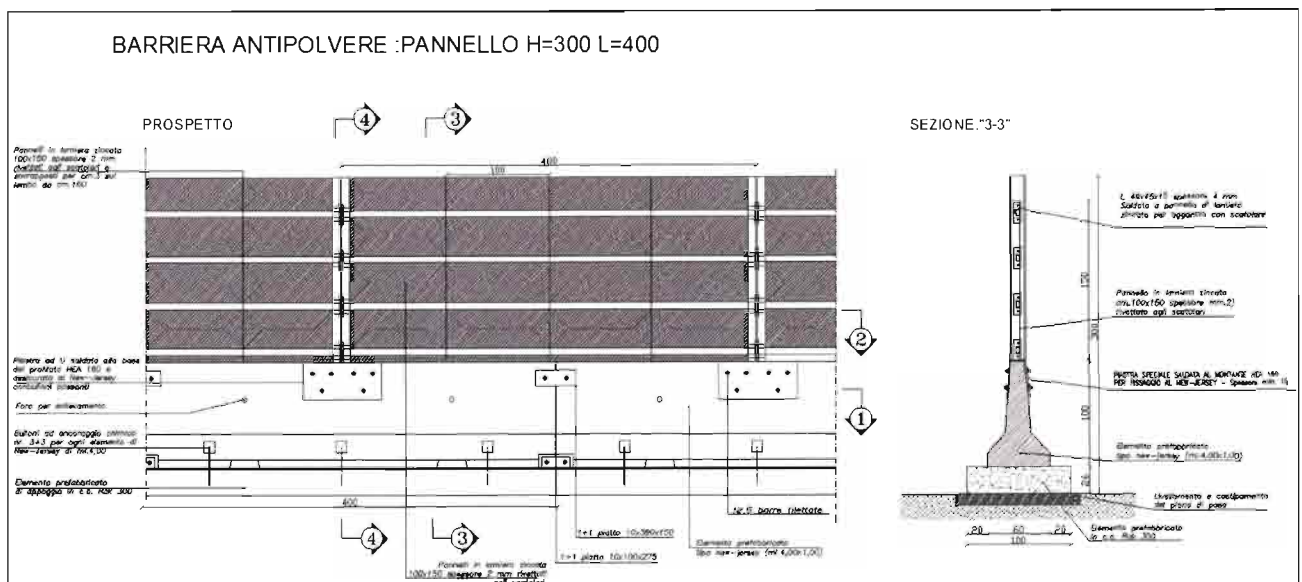



Figura 16-1: Schema tipologico della barriera antipolvere

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

16.2 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.

16.2.1 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, lavori di sterro, 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 – sabbatura – sgrossatura – lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura – frantumazione – macinatura – getto – deposizione – separazione - crivellatura – carico/scarico – presa con la benna – pulizia a scopa – trasporto, vanno adottati i seguenti provvedimenti:

MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE	M1	Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata.
	M2	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.

TI DEL MATERIALE	M4	I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione,
------------------------	----	---

**PROGETTO AMBIENTALE
 DELLA CANTIERIZZAZIONE**

Relazione Generale


COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	246di 273

		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.

DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO	M10	Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione).
------------------------------	-----	--

OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE Mastice d'asfalto, materiale di tenuta a caldo, bitume a caldo (riscaldatore mobile)	T3	Impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo. Le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori: - mastice d'asfalto, posa a macchina: 220°C - mastice d'asfalto, posa a mano: 240°C - bitume a caldo: 190°C
	T4	Impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>

16.2.2 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 esistano impedimenti tecnici alla loro attuazione. Qualora così non fosse, sarà sua cura darne attuazione.

<p>OPERE DI PAVIMENTAZIONE ED IMPERMEABILIZZAZIONE</p> <p>Treatmento di materiali per la pavimentazione stradale</p>	T1	<p>Impiego di bitume con basso tasso di emissione d'inquinanti atmosferici (tendenza all'escalazione di fumo).</p>
	T2	<p>Riduzione della temperatura di lavorazione mediante scelta di leganti adatti.</p>

<p>Opere di impermeabilizzazione</p>	T5	<p>Impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'escalazione di fumo.</p>
	T6	<p>Procedimento di saldatura: evitare il surriscaldamento delle stuoie di bitume.</p>

<p>Saldatura (ad arco ed autogena) di metalli</p>	T7	<p>I posti di lavoro di saldatura vanno attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale).</p>
---	----	---

<p>Processi di lavoro chimici</p>	T8	<p>Utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.</p>
-----------------------------------	----	--

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>								
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>


Requisiti di macchine ed attrezzature:

	G1	Impiegare attrezzature di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico.
	G2	Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e attrezzature con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante.
	G3	Per macchine e attrezzature con motori a combustione <18 kW la periodica manutenzione deve essere documentata, per es. con un adesivo di manutenzione.
	G4	Tutte le macchine e tutti le attrezzature con motori a combustione ≥18 kW devono: <ul style="list-style-type: none"> - essere identificabili; - venire controllati periodicamente ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento; - essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico.
	G5	Le attrezzature di lavoro con motori a benzina a 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore vanno alimentati con benzina giusta.
	G6	Per macchine e attrezzature con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo < 50ppm).
	G7	Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e attrezzature per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncatura, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare).

17 RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA

17.1 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Per l'aspetto ambientale in esame, in ragione della sua tipologia, non sono previsti interventi di mitigazione propriamente detti.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 249di 273

17.2 PROCEDURE OPERATIVE

17.2.1 Gestione dei materiali di risulta

I materiali di risulta sanno gestiti ai sensi della normativa vigente rappresentata sostanzialmente dal D.M. 161/2012 e dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Si riporta di seguito la descrizione delle modalità operative di gestione da adottare per le tipologie di materiali di risulta riportate nella Parte B del presente documento, con particolare riferimento alle attività dicaratterizzazione per la gestione in esclusione dal regime dei rifiuti ai sensi dell'art. 185 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. ed in regime rifiuti ai sensi della Parte IV^a del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., e rimandando i dettagli sulla gestione dei materiali come sottoprodotti ai sensi del D.M. 161/2012 al Piano di Utilizzo dei materiali di scavo (rifIBL110D22RGTA0000001A) redatto ai sensi dello stesso D.M.


Caratterizzazione materiali di risulta che si prevede di gestire in esclusione dal regime dei rifiuti ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 162/06 e s.m.i.

Il materiale derivante dallo scavo (presumibilmente solo il terreno vegetale) verrà caratterizzato presso le aree di deposito attrezzate al fine di valutarne la conformità al riutilizzo nello stesso sito di produzione. Anche se la normativa vigente non definisce la frequenza di campionamento, nella presente fase progettuale si prevede di eseguire una caratterizzazione su cumuli di circa 5.000 m³.

Le modalità di campionamento ed analisi da adottare per tali materiali sono quelle previste dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e si esplicheranno nelle seguenti fasi:

- prelievo di terreno dal cumulo in vari punti dello stesso, per ottenere un campione rappresentativo;
- vagliatura del campione mediante utilizzo di setaccio manuale a maglia pari a 2 cm;
- prelievo di n. 1 aliquota da destinare al laboratorio chimico di analisi (qualora richiesto dall'Ente di controllo potranno essere prelevate ulteriori aliquote per l'effettuazione di verifiche analitiche di controllo).

I campioni verranno sottoposti a determinazioni analitiche di laboratorio per verificare la possibilità del riutilizzo ai sensi degli artt. 184 bis e 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., volte alla

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	250di	273

ricerca degli elementi ritenuti maggiormente significativi tra quelli elencati nella Tabella 1 dell'Allegato 5, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., compreso il Contenuto Totale di amianto. In linea indicativa, si prevede di ricercare i seguenti analiti:

- Cadmio;
- Cromo (VI e tot);
- Mercurio;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Zinco;
- Alifatici clorurati cancerogeni;
- Alifatici clorurati non cancerogeni;
- Alifatici alogenati cancerogeni;
- Fitofarmaci;
- Idrocarburi (C<12, C>12);
- IPA;
- BTEX;
- Amianto.

Sulla base di quanto riportato nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., le determinazioni analitiche di laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm; la concentrazione dell'analita nel campione verrà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva dello scheletro fino a 2 cm.

I risultati analitici saranno confrontati con i limiti di cui alla Tabella 1, Colonna B (Suoli ad uso commerciale ed industriale) dell'Allegato 5, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Nel caso in cui si verificassero dei superamenti rispetto ai limiti di norma o qualora non si intenda riutilizzare/recuperare i materiali di scavo, la gestione degli stessi rientrerà nel regime rifiuti descritto sotto (omologa e test di cessione per il conferimento ad impianto di recupero ai sensi del D.M. 05/02/1998 e s.m.i. e l'ammissibilità del rifiuto in discarica ai sensi del D.M. 27/09/2010).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 251 di 273

Caratterizzazione materiali di risulta che si prevede di gestire in esclusione dal regime dei rifiuti ai sensi del D.M. 161/2012

Si rimanda a quanto contenuto nel documento IBL110D22RGTA0000001A_Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del D.M. 161/2012.

Caratterizzazione materiali di risulta che si prevede di gestire nel regime dei rifiuti


Per quanto riguarda le procedure e le modalità operative di campionamento e di formazione dei campioni di rifiuti da avviare ad analisi, si farà riferimento alla normativa vigente.

In particolare, ricordando che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta la corretta gestione degli stessi, si riportano di seguito le indicazioni sulle modalità di caratterizzazione dei materiali di risulta (ballast, materiali da demolizione, bitume, ecc.) sulla base di quanto previsto nella presente fase progettuale.

In particolare, fermo restando il ruolo dell'Appaltatore e le responsabilità che a lui competono nella successiva fase progettuale e realizzativa, si prevede di applicare le tipologie di analisi sotto riportate a tutti i materiali di risulta che nella presente fase progettuale si intendono gestire in regime rifiuti.

I parametri che si prevede di analizzare per la classificazione e l'omologazione del rifiuto sono:

- Metalli: Cd, Cr tot, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn;
- BTEX;
- IPA;
- Alifatici clorurati cancerogeni;
- Alifatici clorurati non cancerogeni;
- Alifatici alogenati cancerogeni;
- Fitofarmaci;
- DDD, DDT, DDE;
- Idrocarburi (C<12 e C>12);
- Oli minerali C10 - C40;
- TOC;
- Composti organici persistenti.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 252di 273

I risultati delle analisi sul tal quale verranno posti a confronto con i limiti di cui agli allegati D, H, I alla Parte IV^a del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Ai sensi dell'art. 184 ter del D.Lgs 152/06 e s.m.i, nel caso in cui i materiali di risulta siano classificabili come rifiuti "speciali non pericolosi" potranno essere avviati ad operazioni di recupero così come disciplinato dall'art. 3 (recupero di materia) e art. 5 (recupero ambientale) del D.M. 05/02/98 e s.m.i.

Sul materiale considerato rifiuto ai fini del recupero verrà effettuato il test di cessione ai sensi dell'Allegato 3 del D.M. 05/02/98 e s.m.i. "Criteri per la determinazione del test di cessione".

Il set analitico di base sull'eluato sarà il seguente:

- Metalli: Ba, Cu, Zn, Be, Co, Ni, V, As, Cd, Cr tot, Pb, Se, Hg;
- Elementi inorganici: Nitrati, Fluoruri, Cloruri, Solfati, Cianuri;
- pH;
- COD;
- Amianto.

In particolare, i valori di concentrazione ottenuti saranno confrontati con quelli riportati in tabella di cui all'Allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. (D.M. n. 186 del 05/04/2006).

Sul materiale considerato rifiuto che si prevede di smaltire verrà effettuato il test di cessione per la verifica dell'ammissibilità in discarica ai sensi del D.M. 27.09.2010 (Tabella 2, Tabella 5, Tabella 6), nonché le analisi sul tal quale ai fini dell'ammissibilità in discarica per inerti (Tabella 3 dello stesso D.M.).

Il set analitico di base sull'eluato sarà il seguente:

- Metalli: As, Ba, Cd, Cr tot, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn;
- Elementi inorganici: Fluoruri, Cloruri, Solfati;
- Indice fenolo;
- DOC;
- TDS.

I risultati delle analisi sull'eluato verranno posti a confronto con le Tabelle 2, 5 e 6 del D.M. 27/09/2010 (ammissibilità nelle diverse tipologie di discariche) per stabilire il sito di destinazione finale.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Il numero di campioni da prelevare nell'ambito di ciascun intervento e la tipologia di analisi da svolgere su ogni campione sono riepilogati in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**


Tabella 17-1: Riepilogo analisi campioni di materiali di risulta prelevati

	Campionamento	Caratterizzazione ambientale*	Analisi Amianto*	Omologa Rifiuti	Test di Cessione	Caratterizzazione ambientale (circ. RFI)
Materiali di scavo opere in sotterraneo	53	53	53			
Materiali di scavo opere all'aperto	58	28	28	30	30	
Pietrisco ferroviario	3		3	3	3	3
TOTALE	114	81	84	33	33	3

* Le analisi in rosso sono quelle stimate per verificare i requisiti richiesti dal D.M. 161/2012 per i materiali di scavo oggetto del Piano di Utilizzo).

Complessivamente, dunque, è stata prevista l'esecuzione dei seguenti test:

- Prelievo campioni (campionamento): 114 campioni;
- Analisi del terreno (caratterizzazione ambientale) secondo la Tabella 1 All. 5 alla Parte Quarta D. Lgs. 152/06: 81 test;
- Analisi contenuto totale di amianto: 84 test.
- Omologa rifiuti: 33 test;
- Test di cessione sull'eluato: 33 test;
- Analisi di pietrisco ferroviario secondo le indicazioni riportate nella Circolare RFI-DPO-SLA0011\P\2006\0000376 del 04/08/2006: 3 test.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

18 SUOLO E SOTTOSUOLO

18.1 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Dal momento che, come evidenziato nella fase di analisi, i potenziali impatti sull'aspetto ambientale in esame sono legati a situazioni accidentali, e non sono definibili impatti diretti e sistematici, non sono previsti interventi di mitigazione.

18.2 PROCEDURE OPERATIVE


Di seguito vengono evidenziati i possibili impatti che potrebbero essere generati durante le fasi di realizzazione, di esercizio e di smantellamento finale dei cantieri, specificando le corrispondenti prescrizioni e misure di mitigazione.

Tali mitigazioni sono da considerarsi quali prescrizioni generali valide in tutte le aree di cantiere, nei casi in cui, di volta in volta, risultino applicabili.

18.2.1 Procedure generali di gestione e stoccaggio delle sostanze inquinanti

La possibilità di inquinamento del suolo e del sottosuolo da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere deve essere prevenuta da parte dell'Appaltatore tramite apposite procedure. Queste 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);

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 255di 273


- la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- 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;
- l'isolamento dal terreno delle lavorazioni per cui si impiegano oli, solventi e sostanze detergenti, così come delle aree di stoccaggio di tali sostanze, tramite teli impermeabili (anche in geotessuto).

18.2.2 Prescrizioni per la prevenzione dello sversamento di oli e idrocarburi

Il possibile sversamento sul suolo di oli e idrocarburi interessa i cantieri nei quali sono previste attività di:

- deposito oli e carburanti;
- rifornimento mezzi e serbatoi di deposito;
- manutenzione mezzi (officina).

Al fine di prevenire i relativi rischi di contaminazione del suolo, i serbatoi del carburante devono essere posti all'interno di una vasca di contenimento impermeabile con capacità pari almeno al 110% di quella dello stesso serbatoio; questa verrà posta su un'area pavimentata, per impedire la contaminazione del suolo durante le operazioni di rifornimento, e sotto una tettoia (al fine di prevenire il riempimento della vasca di contenimento in caso di

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	256di	273

precipitazioni piovose, l'impianto sarà comunque provvisto di una pompa per rimuovere l'acqua dalla vasca).

I serbatoi devono essere posti lontano dalla viabilità di cantiere ed essere adeguatamente protetti tramite una barriera tipo new-jersey dal rischio di collisione di automezzi.


Per le attività di rifornimento devono essere predisposte adeguate procedure che riducano al minimo il rischio di perdite:

- il rifornimento di depositi di carburante nei cantieri tramite autobotti dovrà realizzarsi alla presenza di un addetto designato dal responsabile del cantiere;
- tutte le valvole dell'impianto di distribuzione del deposito carburante dovranno essere in acciaio inossidabile; su esse dovranno essere chiaramente indicate le posizioni di apertura e di chiusura;
- l'impianto di distribuzione del carburante verrà sottoposto a periodica manutenzione; l'Appaltatore dovrà provvedere immediatamente alla riparazione in caso di perdite. In vicinanza della tettoia che ospita l'impianto dovranno essere tenuti a disposizione dei materiali assorbenti (materiali granulari o in fogli) da impiegare in caso di perdite accidentali durante le operazioni di rifornimento;
- l'area prossima al serbatoio impiegata per il rifornimento dei mezzi verrà pavimentata.

La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza: gli addetti alle macchine operatrici dovranno controllare il funzionamento delle stesse con cadenza giornaliera, al fine di verificare eventuali problemi meccanici, mentre settimanalmente sarà redatto un rapporto d'ispezione di tutti i mezzi impiegati dal cantiere. Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici sarà immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione.

Le operazioni di manutenzione o di riparazione dei macchinari devono aver 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 sul terreno.

L'impiego di una macchina che abbia problemi di perdite sarà consentito solo se il fluido in questione può essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>257di 273</p>

temporanea e 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.

18.2.3 Prescrizioni per la gestione dei prodotti di natura cementizia


Le attività di realizzazione delle opere civili prevedono l'utilizzo di prodotti di natura cementizia (cls, malta per le iniezioni, spritz beton, ecc) che sostanzialmente non alterano la natura qualitativa delle matrici suolo, sottosuolo e acque. Tuttavia, secondo la buona pratica di cantiere, la loro gestione deve essere correttamente regolamentata in particolare nelle seguenti operazioni:

- lavaggio delle autobetoniere, secchioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate per i getti;
- trasporto di calcestruzzo per evitare eventuali perdite.

Il lavaggio delle betoniere e delle altre macchine impiegate per i getti sarà effettuato in aree di lavoro appositamente adibite allo scopo.

Al fine di prevenire rischi d'inquinamento occorre adottare le seguenti precauzioni:

- il lavaggio dei macchinari deve avvenire solo nelle aree appositamente predisposte;
- la verifica della chiusura e sigillatura delle cassetture deve essere eseguita in modo da evitare perdite durante il getto: esse debbono essere preferibilmente nuove o comunque ben mantenute in modo che venga assicurata la perfetta aderenza delle loro superfici di contatto;
- ove possibile, è preferibile l'esecuzione dei getti di calcestruzzo mediante l'impiego di una pompa idraulica al fine di ridurre il rischio di perdite o sversamenti accidentali: l'estremità del manicotto della pompa sarà tenuta ferma per mezzo di una fune durante le operazioni al fine di evitare che la pompa versi accidentalmente del calcestruzzo al di fuori dell'area interessata dal getto;
- assicurarsi che eventuali scavi sotto falda siano stati adeguatamente drenati prima dell'inizio del getto e che le operazioni di drenaggio proseguano anche durante il getto stesso;

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

- in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni durante la fase di scarico, al fine di evitare sversamenti incontrollati dalle autobetoniere;
- il disarmante per le casseforme sarà impiegato in maniera controllata al fine di evitare sversamenti accidentali;
- i getti appena eseguiti dovranno essere coperti con teli impermeabili al fine di evitarne il dilavamento in caso di precipitazioni intense;
- dopo il getto il calcestruzzo in eccesso sarà smaltito in luoghi prestabiliti, e non sversato sul terreno.

18.2.4 Ripristino dei suoli occupati dalle aree di cantiere allo stato ante operam

In riferimento alle aree interessate dall'installazione dei cantieri, è previsto il ripristino dei suoli nello stato ante operam. A tal fine sarà cura dell'Appaltatore assicurare, al termine dei lavori, il mantenimento degli standard qualitativi prefissati al momento della consegna delle aree anche attraverso specifiche verifiche analitiche in linea con quanto previsto nel Progetto di Monitoraggio Ambientale, nonché nel Sistema di Gestione Ambientale sviluppato dall'Appaltatore stesso.

Si riportano pertanto di seguito le indicazioni minime cui l'Appaltatore dovrà attenersi per il ripristino dei suoli occupati dalle aree di cantiere.


18.2.4.1 Ricostituzione dello strato pedologico del suolo

Il ripristino dei suoli occupati dalle aree di cantiere prevede fundamentalmente le seguenti modalità:

1. Ripristino ad uso agricolo a prato;
2. Ripristino ad uso agricolo a seminativo o a frutteto;
3. Ripristino ad area boschiva e inerbimento.

Il ripristino ad uso agricolo a prato prevede in sintesi le seguenti operazioni:

- Pulizia generale dell'area ed asportazione dei materiali inerti e di ogni residuo di cantiere;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>259di 273</p>

- Scarificazione (2 passaggi incrociati);
- Ridistesa del terreno di scotico;
- Fertilizzazione con concime organico;
- Aratura e fresatura;
- Semina di specie erbacee da sovescio;
- Sovescio e restituzione all'uso ante-operam.

Tale modalità è applicabile a quelle aree di cantiere che insisteranno su suoli che allo stato attuale risultano incolti.

Il ripristino ad uso agricolo a seminativo o a frutteto prevede in sintesi le seguenti operazioni:


- Pulizia generale dell'area ed asportazione dei materiali inerti e di ogni residuo di cantiere
- Scarificazione (2 passaggi incrociati);
- Ridistesa del terreno di scotico;
- Fertilizzazione con concime organico;
- Aratura profonda e fresatura;
- Restituzione all'uso ante-operam.

Tale modalità è applicabile a quelle aree di cantiere che insisteranno su suoli che allo stato attuale risultano occupati da coltivazioni a seminativo o a frutteti.

Il ripristino ad area boschiva e inerbimento prevede in sintesi le seguenti operazioni:

- Pulizia generale dell'area ed asportazione dei materiali inerti e di ogni residuo di cantiere;
- Scarificazione (2 passaggi incrociati);
- Ridistesa del terreno di scotico;
- Aratura e fresatura;
- Inerbimento con specie erbacee rustiche autoctone.


Tale modalità è applicabile a quelle aree di cantiere che insisteranno su suoli che allo stato attuale risultano occupati da boschi.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

18.2.4.2 Mantenimento delle caratteristiche pedologiche: prescrizioni

Prima di effettuare qualunque movimento terra, sia che riguardi l'allestimento delle aree di cantiere o che afferisca alla realizzazione di opere d'arte, si procederà allo scotico ed all'accantonamento del terreno vegetale, ovvero dello strato superficiale di suolo più ricco in sostanza organica ed umica:

- l'asportazione del terreno deve essere espletata prevedendo la separazione degli strati superficiali da quelli profondi. Tale operazione è svolta in condizioni di umidità idonee ossia con "suoli non bagnati". L'umidità di suolo tollerabile dipende da vari fattori, quali: tessitura, stabilità strutturale, tipo di macchine impiegate ecc.;
- il terreno scotico sarà adeguatamente accantonato e conservato in modo da non alterarne le caratteristiche chimico-fisiche;
- per conferire adeguata portanza al terreno, limitando così fenomeni di compattazione agli strati di terreno posti al di sotto del piano di scotico, la superficie del cantiere dovrà essere ricoperta da un idoneo strato di ghiaia o da idonea pavimentazione;
- l'accantonamento degli strati fertili del terreno sarà effettuato, avendo cura di differenziare la porzione superficiale maggiormente dotata di sostanza organica (orizzonte "O") da quella sottostante (orizzonte "A") e, più in generale, di non miscelare i vari orizzonti pedologici;
- lo stoccaggio verrà realizzato formando cumuli con forma preferibilmente trapezoidale di altezza massima di 3 m e larghezza di 5 m; in tal modo è possibile conseguire il duplice obiettivo di minimizzare l'occupazione temporanea di suolo e di non danneggiare la struttura e la fertilità del suolo accantonato;
- i cumuli, appena formati, saranno protetti dall'insediamento di vegetazione infestante e dall'erosione, prevedendone l'inerbimento, che sarà effettuato mediante semina di un miscuglio di specie erbacee rustiche che favoriscano l'azoto fissazione;
- verrà garantita la rintracciabilità dei materiali gestendo in modo controllato le terre e le rocce da scavo (materiale sterile) e lo scotico (terreno vegetale) per evitarne, in fase di movimentazione, la miscelazione;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA</p>									
	<p>PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE</p> <p>Relazione Generale</p>	<p>COMMESSA</p> <p>IBL1</p>	<p>LOTTO</p> <p>10</p>	<p>FASE</p> <p>D</p>	<p>ENTE</p> <p>22</p>	<p>TIPO DOC.</p> <p>RG</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO</p> <p>CA0000</p>	<p>PROGR.</p> <p>001</p>	<p>REV.</p> <p>A</p>	<p>Pag.</p> <p>261 di 273</p>

- al termine dei lavori, gli strati di terreno accantonati saranno ricollocati secondo la loro successione originaria, stendendo prima lo strato prelevato per ultimo e ponendo in superficie quello organico;
- al fine di evitare fenomeni di costipamento, il terreno verrà riportato e steso nell'area da ripristinare, minimizzando il numero dei passaggi dei macchinari che dovranno essere leggeri e dotati di una buona ripartizione del peso;
- evitare di lasciare il suolo ripristinato senza copertura vegetale, ossia incolto e non protetto.

18.2.4.3 Ripristino pedologico: prescrizioni


Le tecniche e le modalità utilizzate durante le varie fasi di ripristino possono consentire l'instaurarsi di condizioni pedologiche compatibili, in tempi non molto lunghi, con la destinazione d'uso prevista.

L'intento è quello di mettere in posto un suolo che, nel tempo, possa raggiungere un suo equilibrio, ossia:

- venga colonizzato dagli apparati radicali e dai microrganismi;
- si assesti in un rapporto equilibrato tra le particelle solide del suolo ed i differenti tipi di pori;
- abbia una sua resilienza ai fenomeni degradativi;
- mantenga la capacità di svolgere le sue funzioni.

Le modalità operative sono le seguenti:

- identificazione della morfologia dei luoghi in cui dovrà essere inserito il suolo e predisposizione di un adeguato drenaggio dell'area;
- durante la fase di riporto del terreno il ripristino sarà effettuato con macchine adatte (leggere e con buona ripartizione del peso) e in condizioni asciutte per evitare compattamenti o comunque introdurre limitazioni fisiche all'approfondimento radicale o alle caratteristiche idrologiche del suolo;

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

- la miscelazione del terreno con ammendanti e la concimazione di fondo potranno essere eseguite prima della messa in posto del materiale;
- l'utilizzo di materiale non pedogenizzato, ossia ricavato solo per disgregazione fisica potrà essere utilizzato per la parte inferiore di suoli molto profondi, ma anche per altre situazioni nelle quali il suolo obiettivo da progetto abbia profondità poco elevate.

In termini generali, si indica come normali prassi di tipo agronomico l'effettuazione di una concimazione organica. In questo caso, può essere considerato utile l'utilizzo di compost di qualità. Il compost è un ammendante, ossia ha la capacità di migliorare le caratteristiche fisico-meccaniche del suolo, con un discreto effetto concimante ed è quindi in grado di sostituire la letamazione ed in parte la fertilizzazione minerale. Attualmente il miglioramento della qualità dei prodotti disponibili ha accentuato la surrogazione di letami o fertilizzanti di sintesi, anche per la riduzione della disponibilità dei primi e dei costi dei secondi.

Per l'uso del compost occorrono alcuni accorgimenti:

- monitoraggio della qualità del prodotto utilizzato,
- attenzione nell'utilizzo, in considerazione dei risultati delle analisi pedologiche,
- certificazione del prodotto.


Un caso che va considerato è quello di dover miscelare il materiale minerale per variare la tessitura. In questi casi saranno valutate con attenzione le caratteristiche dei materiali da utilizzare, sia dal punto di vista fisico che da quello chimico.

La miscelazione del terreno con ammendanti e la concimazione di fondo avverranno prima della messa in posto del materiale.

19 RUMORE

19.1 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Sulla base delle considerazioni effettuate nel capitolo 0, ai fini di limitare le ricadute ambientali della fase di realizzazione dell'opera, si prevede la messa in opera di barriere fonoassorbenti a ridosso delle principali sorgenti di rumore.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	263di 273	


Le barriere dovranno essere in grado di interrompere il percorso ottico sulla via di propagazione verso i ricettori più prossimi (almeno 1 metro più alta della sorgente e con estensione maggiore di 1 metro rispetto alle dimensioni massime della sorgente). Il materiale dovrà avere una massa superficiale di almeno 15 kg/m² ed essere fonoassorbente sul lato rivolto alla sorgente.

Il particolare costruttivo della barriera acustica utilizzata nelle simulazioni è rappresentata nei tipologici di seguito riportati.

Si prevede inoltre l'utilizzo di gruppi elettrogeni avventicofanature in grado di attenuare le emissioni di circa 20 dB.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi degli interventi previsti in corrispondenza delle principali sorgenti di rumore presso le singole aree di cantiere:

Cantiere	Sorgente	Intervento	n° Interventi
C.O.01	Gruppo elettrogeno	Gruppo elettrogeno silenziato	2
		Barriera fonoassorbente h=3m x l=15,0 m	2
C.O.03	Gruppo elettrogeno	Gruppo elettrogeno silenziato	2
	Elettrocompressore	Barriera fonoassorbente h=3m x l=15,0m	1
C.O.04A	Gruppo elettrogeno	Gruppo elettrogeno silenziato	1
C.O.04B	Gruppo elettrogeno	Gruppo elettrogeno silenziato	1
	Elettrocompressore	Barriera fonoassorbente h=3m x l=15,0 m	1
C.O.05	Gruppo elettrogeno	Gruppo elettrogeno silenziato	1
	Elettrocompressore	Barriera fonoassorbente h=3m x l=15,0 m	1

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

C.O.06B	Gruppo elettrogeno	Gruppo elettrogeno silenziato	1
----------------	--------------------	-------------------------------	---

Presso le aree di cantiere riportate nella seguente tabella, sono stati inoltre previsti alcuni tratti di barriera antirumore di altezza pari a 5 m come ulteriore protezione nei confronti di ricettori individuati nel territorio circostante.

In particolare, le barriere sono state posizionate lungo i bordi esterni dei piazzali delle aree di lavorazione / cantieri operativi ubicati in corrispondenza della galleria di Forch e delle finestre di Chiusa e Aica, dove è previsto l'impiego di macchinari rumorosi per i quali non sono attuabili interventi diretti di riduzione del rumore analoghi a quelli riportati nella precedente tabella.

A fini precauzionali, è stato infine previsto un tratto di barriera in corrispondenza dell'area tecnica AT.02.C, dove è prevista l'installazione di un impianto di frantumazione. La barriera sarà posizionata lungo il lato sud-occidentale dell'area tecnica, in direzione del fiume Isarco, dal momento che, nella vallata sottostante (con un dislivello di circa 30 m), sono presenti alcuni ricettori residenziali (maso Vorderrigger).

Area di cantiere e di lavorazione	Barriera (m)	RIFERIMENTO
Deposito Forch (A.S.D.01)	50	IBL110D22P5CA0000001A
Area tecnica AT.02.C	80	IBL110D22P5CA0000001A
Cantiere operativo C.O.03	135	IBL110D22P5CA0000001A
Area di stoccaggio definitivo A.S.D.04	50	IBL110D22P5CA0000001A
Cantiere operativo C.O.04B	50	IBL110D22P6CA0000003A

Di seguito si riportano gli schemi tipologici delle barriere antirumore, riportati anche nel documento correlato IBL110D22PZCA0000002A.

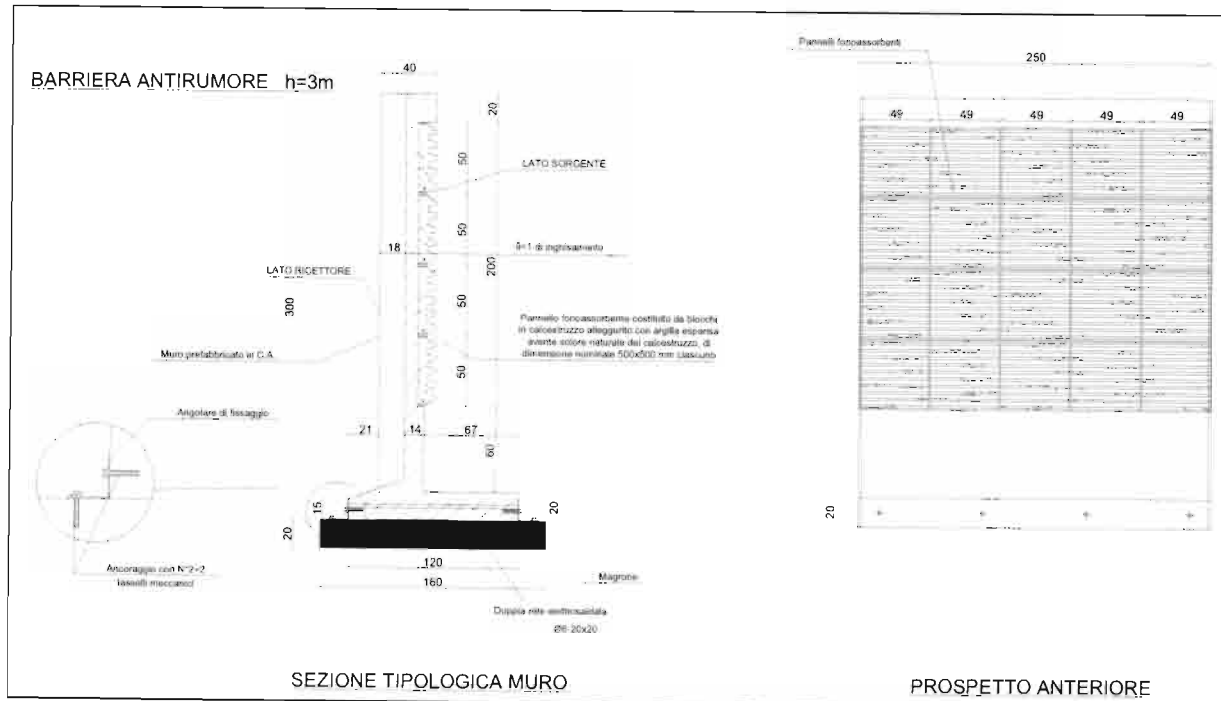


Figura 19-1: Schema tipologico della barriera antirumore di altezza pari a 3 m


19.2 PROCEDURE OPERATIVE

19.2.1 Prescrizioni generali per il contenimento del rumore

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.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 266di 273

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono come di seguito essere sintetizzati:


- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti e 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.

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;

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 267di 273

- 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...).

20 VIBRAZIONI

20.1 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

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. Quanto affermato sarà comunque avvalorato a seguito delle campagne di monitoraggio previste in fase di corso d'opera.

20.2 CRITERI OPERATIVI E INTERVENTI DI MITIGAZIONE

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 potenzialmente sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovrà

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 268di 273

porre in essere procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

21 SOSTANZE PERICOLOSE

21.1 INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Dal momento che, come evidenziato nella fase di analisi, i potenziali impatti sull'aspetto ambientale in esame sono legati a situazioni accidentali e non sono definibili impatti diretti e sistematici, non sono previsti interventi di mitigazione propriamente definiti.

21.2 PROCEDURE OPERATIVE


21.2.1 Procedure di emergenza per sversamenti accidentali

Nel caso di sversamenti 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. Tali provvedimenti sono da definirsi in un "Piano di intervento per emergenze di inquinamento" che sarà elaborato dall'Appaltatore.

In particolare tale piano dovrà stabilire:

- le operazioni da svolgere in caso di incidenti che possano causare contaminazione delle acque sotterranee, o del suolo;
- 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 evitare che il personale perda del tempo durante l'emergenza per stabilire le azioni da svolgere e al contrario fare sì che sia immediatamente in grado di intervenire per impedire o limitare la diffusione dell'inquinamento.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A	Pag. 269di 273

Il piano di intervento sarà periodicamente aggiornato al fine di prendere in considerazione eventuali modifiche dell'organizzazione dei cantieri.

Il personale sarà istruito circa le procedure previste nel piano; lo stesso piano sarà 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.


21.2.2 Procedure generali di gestione e stoccaggio delle sostanze pericolose

La possibilità di inquinamento delle acque superficiali, delle acque sotterranee e del suolo da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere deve essere prevenuta da parte dell'Appaltatore tramite apposite procedure. Queste 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);

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

- 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;
- l'isolamento dal terreno delle lavorazioni per cui si impiegano oli, solventi e sostanze detergenti, così come delle aree di stoccaggio di tali sostanze, tramite teli impermeabili (anche in geotessuto);
- la pavimentazione delle aree circostanti le officine dove si svolgono lavorazioni che possono comportare la dispersione di sostanze liquide nell'ambiente esterno;
- i lavori di pulitura con lavorazioni a spruzzo o con impiego di macchinari per l'abrasione richiedono l'abbattimento delle polveri, che potrebbero essere trasportate dal vento per lunghe distanze e che possono contenere sostanze nocive: è necessario a questo fine eseguire una schermatura dell'area di lavoro con teli in plastica o l'abbattimento delle polveri con irrorazione d'acqua;
- 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 a individuare un'area adeguata. Tale

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	271di	273

area sarà 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 pericolose verranno effettuati con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti: le sostanze pericolose dovranno essere contenute in recipienti non danneggiati, collocati su un basamento in calcestruzzo o comunque su un'area pavimentata e protetti da una tettoia;
- particolari precauzioni dovranno essere prese nel caso in cui gli scavi vengano ad interessare terreno potenzialmente contaminato da inquinanti: tale materiale sarà stoccato in aree separate dal terreno di scavo, e secondo le prescrizioni della vigente normativa. Le aree di stoccaggio, dovranno essere protette alla base tramite un geotessuto impermeabilizzante e ai lati tramite un fosso di guardia, al fine di evitare che le acque piovane, percolando attraverso il cumulo di terreno, possano inquinare la falda o i corpi idrici superficiali.


21.2.3 Procedure per i serbatoi di carburante e per il rifornimento dei mezzi di cantiere

I serbatoi del carburante devono essere posti all'interno di una vasca di contenimento impermeabile con capacità pari almeno al 110% di quella dello stesso serbatoio; questa sarà posta su un'area pavimentata, per impedire la contaminazione del suolo durante le operazioni di rifornimento, e sotto una tettoia (al fine di prevenire il riempimento della vasca di contenimento in caso di precipitazioni piovose, l'impianto sarà comunque provvisto di una pompa per rimuovere l'acqua dalla vasca).

I serbatoi devono essere posti lontano dalla viabilità di cantiere ed essere adeguatamente protetti tramite una barriera tipo new-jersey dal rischio di collisione di automezzi.

Per le attività di rifornimento devono essere predisposte adeguate procedure che riducano al minimo il rischio di perdite:

- il rifornimento del deposito di carburante nei cantieri in cui avverrà tramite autobotti dovrà realizzarsi alla presenza di un addetto designato dal responsabile del cantiere;

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA									
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE Relazione Generale	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	Pag.
	IBL1	10	D	22	RG	CA0000	001	A	272di	273

- tutte le valvole dell'impianto di distribuzione del deposito carburante dovranno essere in acciaio inossidabile; su esse dovranno essere chiaramente indicate le posizioni di apertura e di chiusura;
- l'impianto di distribuzione del carburante sarà sottoposto a periodica manutenzione; l'Appaltatore dovrà provvedere immediatamente alla riparazione in caso di perdite. In vicinanza della tettoia che ospita l'impianto dovranno essere tenuti a disposizione dei materiali assorbenti (materiali granulari o in fogli) da impiegare in caso di perdite accidentali durante le operazioni di rifornimento;
- l'area prossima al serbatoio impiegata per il rifornimento dei mezzi sarà pavimentata.

22 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI E AREE PROTETTE

Lo studio delle mitigazioni dell'impatto dei cantieri sui sistemi Vegetazione e Paesaggio viene effettuato prendendo in considerazione due fasi di vita dei cantieri:

- le ricadute indotte sulle componenti vegetazione e paesaggio durante la realizzazione dei lavori;
- la fase di ripristino delle aree di cantiere da effettuarsi al termine dei lavori.

Relativamente al primo aspetto, lo studio delle mitigazioni viene rivolto sia a contenere il fenomeno dell'alterazione della qualità visiva indotto dall'impianto dei cantieri sia il danno o l'alterazione alle componenti naturalistiche che nel caso in esame, come già detto, sono scarsamente presenti.

22.1 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DA ADOTTARE IN CORSO D'OPERA

Le aree di cantiere sono ubicate principalmente in aree rurali al di fuori dei principali centri urbani presenti lungo la valle dell'Isarco.

I lavori avranno una durata complessiva di 7 anni, ma le singole aree di cantiere avranno una durata minore e variabile in funzione delle lavorazioni che vi saranno svolte.

	QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA LOTTO 1: FORTEZZA – PONTE GARDENA								
	PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE RelazioneGenerale	COMMESSA IBL1	LOTTO 10	FASE D	ENTE 22	TIPO DOC. RG	CODIFICA DOCUMENTO CA0000	PROGR. 001	REV. A

Non è pertanto prevedibile uno sviluppo significativo della vegetazione piantata nel terreno se non nella fase finale degli interventi, che coincide però con l'esecuzione delle attività meno impattanti (lavori di finitura, esecuzione opere a verde di linea e di deposito, ecc ...).

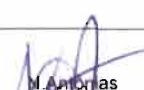
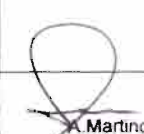
Si è dunque scelto di non prevedere interventi a verde per minimizzare la presenza dei cantieri durante la fase di realizzazione dei lavori.

22.2 INTERVENTI DI RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE

Al termine dei lavori le aree di cantiere saranno oggetto di interventi di ripristino della situazione ante – operam. Si prevede essenzialmente la piantumazione dei nuclei vegetati eventualmente sottoposti al taglio per l'allestimento dei cantieri.

CODIFICA PPA.0001216	REV. A	FOGLIO 1 DI 25
--------------------------------	------------------	--------------------------

QUADRO NORMATIVO PER LA PROGETTAZIONE AMBIENTALE E ARCHEOLOGICA DELLE INFRASTRUTTURE FERROVIARIE	
SEZIONE	Titolo
SEZIONE I	Scopo – Campo di applicazione – Riferimenti – Acronimi
SEZIONE II	Prescrizioni normative

A	20/10/2010	Prima Emissione	 M. Ambrosas UO AMBIENTE E ARCHEOLOGIA	 C. Ercolani UO AMBIENTE E ARCHEOLOGIA	 Luigi Evangelista UO INGEGNERIA DELLE INFRASTRUTTURE	 A. Martino UO AMBIENTE E ARCHEOLOGIA
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	AUTORIZZAZIONE

QUADRO NORMATIVO PER LA PROGETTAZIONE AMBIENTALE E L'ARCHEOLOGIA DELLE INFRASTRUTTURE FERROVIARIE		
CODIFICA PPA.0001216	REV. A	FOGLIO 2 DI 25

INDICE

SEZIONE I	3
I.1 SCOPO	3
I.1.1 Quando si applica	3
I.1.2 Chi è interessato	3
I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE	3
I.3 RIFERIMENTI	3
I.3.1 Documenti Referenziati	3
I.3.2 Documenti correlati	3
I.3.3 Documenti superati	4
I.4 ACRONIMI	4
II SEZIONE II – PRESCRIZIONI NORMATIVE	5
II.1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI	5
II.1.1 Acque*	5
II.1.2 Emissioni in atmosfera	7
II.1.3 Terre e rifiuti*	8
II.1.4 Archeologia	14
II.1.5 Beni storico – architettonici e paesaggio	14
II.1.6 Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	15
II.1.7 Materie prime ed energia*	17
II.1.8 Programmazione, pianificazione territoriale, Aree protette, VIA e VAS*	18
II.1.9 Rumore*	22
II.1.10 Suolo e sottosuolo	24
II.2 ALTRE NORMATIVE NON COGENTI	24
II.3 ULTERIORI PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE DI RFI	25
II.4 ULTERIORI PRESCRIZIONI E SPECIFICHE TECNICHE DI ITALFERR	25

SEZIONE I

I.1 SCOPO

Questo documento raccoglie una serie di riferimenti normativi (norme, specifiche tecniche, ecc.) che devono costituire la base per la progettazione ambientale ed archeologica di linee, nodi ed opere connesse.

I.1.1 Quando si applica

Questo documento si applica ogni qualvolta si debba redigere uno studio o progetto ambientale/ archeologico; esso costituisce l'elenco dei riferimenti normativi dal quale estrarre quelli da prendere a riferimento per ogni singolo progetto/studio. Per specifiche esigenze è possibile che i riferimenti normativi elencati debbano essere integrati con ulteriori norme non contenute nel presente documento.

Questo documento costituisce parte integrante del presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione di Italferr (Rif. [2]) ed è compilato nel rispetto della Specifica Tecnica per i documenti aventi la funzione sopra citata (Rif. [1]). Esso deve sempre essere applicato unitamente agli omologhi documenti emessi dalle altre U.O.della Direzione Tecnica, costituenti il presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione.

I.1.2 Chi è interessato

Questo documento costituisce un riferimento fondamentale per tutti coloro che operano nell'ambito definito al paragrafo I.2.

I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE

Studi e Progetti ambientali ed archeologici di linee, nodi ed opere connesse.

I.3 RIFERIMENTI

I.3.1 Documenti Referenziati

Per i documenti referenziati è necessario riportare sia la data che la revisione in quanto le informazioni, a partire dalle quali il presente documento è stato sviluppato, potrebbero variare nelle revisioni successive.

Rif. [1] Italferr, documento n° PPA.0000969, intitolato "Modalità di compilazione dei documenti che compongono il presidio normativo", datato 09/03/2010.

I.3.2 Documenti correlati

I documenti correlati sono documenti la cui lettura è consigliata per allargare la conoscenza dell'ambito nel quale il presente documento si inquadra.

Non si riporta la revisione e la data in quanto si fa riferimento all'ultima revisione del documento citato.

Rif. [2] Italferr, documento n° PR0.0000689, intitolato "Manuale di Progettazione".

CODIFICA PPA.0001216	REV. A	FOGLIO 4 DI 25
--------------------------------	-------------------------	--------------------------

I.3.3 Documenti superati

Il presente documento non modifica o sostituisce alcun documento precedentemente emesso.

I.4 ACRONIMI

RFI: Rete Ferroviaria Italiana

UO: Unità Organizzativa

II SEZIONE II – PRESCRIZIONI NORMATIVE

Si evidenzia la necessità di integrare il quadro normativo generale di seguito riportato con eventuali prescrizioni locali emanate da Autorità Competenti in relazione ad esempio agli aspetti ambientali Acque, Terre e Rifiuti, Materie Prime, Programmazione - Pianificazione Territoriale – Aree Protette – VIA e VAS, Rumore, come peraltro indicato nelle note riportate negli appositi paragrafi.

II.1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI

II.1.1 Acque*

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Legge	36	Disciplina sanzionatoria dello scarico di acque reflue.	25/02/2010
Comunità Europea	Decisione	87/2009	Decisione del Comitato Misto SEE N. 87/2009 del 3 luglio 2009 che modifica l'allegato XX (Ambiente) dell'accordo SEE	03/07/2009
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	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"	14/04/2009
Governo	Decreto Legislativo	30	Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.	16/03/2009
Governo	Legge	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.	27/02/2009
Governo	Decreto Legge	208	Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente	30/12/2008
Governo	Decreto Legge	113	Proroga di termini previsti da disposizioni legislative.	30/06/2008

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	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.	16/06/2008
Governo	Decreto Legislativo	4	Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale	16/01/2008
Governo	Decreto Legislativo	152	Norme in materia ambientale – Parte Terza: Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche	03/04/2006
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	367	Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152.	06/11/2003
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	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.	12/06/2003
Governo	Decreto Legislativo	258	Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma l'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128.	18/08/2000
Governo	Decreto del Presidente della Repubblica	238	Regolamento recante norme per l'attuazione di talune disposizioni della L. 5.01.1994, n. 36, in materia di risorse idriche.	18/02/1999
Consiglio dei Ministri	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri	S/N	Disposizioni in materia di risorse idriche.	04/03/1996

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Legge	36	Disposizioni in materia di risorse idriche.	05/01/1994
Governo	Legge	37	Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche	05/01/1994
Governo	Decreto Legislativo	275	Riordino in materia di concessione di acque pubbliche.	12/07/1993
Governo	Legge	183 *	Norme per il riassetto organizzativo e funzionale del sottosuolo	18/05/1989
Delibera del Comitato Interministeriale per la Tutela delle Acque	Delibera	S/N	Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2, lettere b), d) ed e), della legge 10 maggio 1976, n. 319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento – Allegato V	04/02/1977
Autorità governativa	Regio Decreto	1775	Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici	11/12/1933

II.1.2 Emissioni in atmosfera

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto Legislativo	155	Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.	13/08/2010
Governo	Decreto Legislativo	128	Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69.	29/06/2010
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2010/26/UE	Direttiva 2010/26/UE della Commissione, del 31 marzo 2010, che modifica la direttiva 97/68/CE del Parlamento europeo e del Consiglio concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai provvedimenti da adottare contro l'emissione di inquinanti gassosi e particolato inquinante prodotti dai motori a combustione interna destinati all'installazione su macchine mobili non stradali.	31/03/2010

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Comitato Misto SEE	Decisione	149/2009	Decisione del Comitato misto SEE n. 149/2009, del 4 dicembre 2009, che modifica l'allegato XX (Ambiente) dell'accordo SEE	04/12/2009
Parlamento Europeo e Consiglio	Regolamento	1005/2009	Regolamento (CE) n. 1005/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 settembre 2009 sulle sostanze che riducono lo strato di ozono	16/09/2009
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2008/50/CE	Qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa	21/05/2008
Ministero dei Trasporti	Decreto Ministeriale	42	Regolamento recante disposizioni concernenti l'omologazione e l'installazione di sistemi idonei alla riduzione della massa di particolato emesso da autoveicoli, dotati di motore ad accensione spontanea, appartenenti alle categorie M1 ed N1.	01/02/2008
Ministero dei Trasporti	Decreto Ministeriale	39	Regolamento recante disposizioni concernenti l'omologazione e l'installazione di sistemi idonei alla riduzione della massa di particolato emesso da motori ad accensione spontanea destinati alla propulsione di autoveicoli.	25/01/2008
Comunità Europea	Regolamento	899/2007	Regolamento (CE) n. 899/2007 della commissione del 27 luglio 2007 recante modifica del regolamento (CE) n. 2037/2000 del Parlamento Europeo e del Consiglio per quanto riguarda l'adeguamento dei codici NC di alcune sostanze che riducono lo strato di ozono e dei miscugli contenenti sostanze che riducono lo strato di ozono per tenere conto di modifiche apportate alla nomenclatura combinata stabilita nel regolamento (CEE) n. 2658/87 del Consiglio.	27/07/2007
Governo	Decreto Legislativo	152	Norme in materia ambientale – Parte Quinta: Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione dell'emissioni in atmosfera.	03/04/2006

II.1.3 Terre e rifiuti*

*: le modalità di gestione delle terre possono essere definite in ambito locale o sovraordinato

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Parlamento Europeo e Consiglio	Direttiva	98/2008/CE	Direttiva 2008/98/CE Del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive (Testo rilevante ai fini del SEE)	19/11/2008
Governo	Decreto Legislativo	117	Attuazione della direttiva 2006/21/CE relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie e che modifica la direttiva 2004/35/CE	30/05/2008
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti.	28/09/2010
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge n. 78 del 2009, convertito, con modificazioni, dalla legge n. 102 del 2009.	09/07/2010
Governo	Legge	96	Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2009	4/06/2010
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - SISTRI - Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante: «Istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge n. 78 del 2009 convertito, con modificazioni, dalla legge n. 102 del 2009».	15/02/2010

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare Istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge n. 78 del 2009 convertito, con modificazioni, dalla legge n. 102 del 2009	17/12/2009
Governo	Legge	13	Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente	27/02/2009
Governo	Legge	2	Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale	28/01/2009
Governo	Decreto Legislativo	81	Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (Testo Unico Sicurezza)	9/04/2008
Parlamento Europeo e Consiglio	Direttiva	2008/98/CE	Direttiva 2008/98/Ce Del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive	19/11/2008
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Semplificazione degli adempimenti amministrativi di cui all'articolo 195, comma 2, lettera s-bis) del decreto legislativo n. 152/2006, in materia di raccolta e trasporto di specifiche tipologie di rifiuti.	22/10/2008

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto Legge	59	Disposizioni urgenti per l'attuazione di obblighi comunitari e l'esecuzione di sentenze della Corte di giustizia delle Comunità europee.	08/04/2008
Governo	Legge	34	Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee. (Legge comunitaria 2007)	25/02/2008
Governo	Decreto Legislativo	4	Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale	16/01/2008
Comunità Europea	Regolamento Comunità Europea	1013/2006	Regolamento (CE) n. 1013/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14.06.2006, relativo alle spedizioni di rifiuti.	14/06/2006
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	186	Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22	05/05/2006
Governo	Decreto Legislativo	152	Norme in materia ambientale – Parte Quarta: Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati	03/04/2006
Ministero dell'Ambiente	Circolare	5205	Indicazioni per l'operatività' nel settore edile, stradale e ambientale, ai sensi del decreto ministeriale 8 maggio 2003, n. 203	15/07/2005
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica.	03/08/2005
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	203	Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente capitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo.	08/05/2003
Governo	Decreto Legislativo	36	Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti	13/01/2003

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	161	Regolamento attuativo degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, relativo all'individuazione dei rifiuti pericolosi che è possibile ammettere alle procedure semplificate.	12/06/2002
Ministero dell'Ambiente	Direttiva Ministeriale	S/N	Indicazioni per la corretta e piena applicazione del regolamento comunitario n. 2557/2001 sulle spedizioni di rifiuti ed in relazione al nuovo elenco dei rifiuti.	09/04/2002
Governo	Legge	39	Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee. (Legge comunitaria 2001).	01/03/2002
Consiglio dell'Unione Europea	Decisione	2001/573/CE	Decisione del Consiglio del 23 luglio 2001 che modifica l'elenco di rifiuti contenuto nella decisione 2000/532/CE della Commissione	23/07/2001
Comunità Europea	Regolamento Comunità Europea	2557	Regolamento della Commissione (CE) n. 2557/2001, del 28 dicembre 2001, che modifica l'allegato V del regolamento (CEE) n. 259/93 del Consiglio relativo alla sorveglianza e al controllo delle spedizioni di rifiuti all'interno della Comunità europea, nonché in entrata e in uscita dal suo territorio.	28/12/2001
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	148	Regolamento recante approvazione del modello dei registri di carico e scarico dei rifiuti ai sensi degli articoli 12, 18, comma 2, lettera m), e 18, comma 4, del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.	01/04/1998
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	145	Regolamento recante la definizione del modello e dei contenuti del formulario di accompagnamento dei rifiuti ai sensi degli articoli 15 e 18, comma 2, lettera e), e comma 4, del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.	01/04/1998

CODIFICA PPA.0001216	REV. A	FOGLIO 13 DI 25
--------------------------------	------------------	---------------------------

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22.	05/02/1998
Ministero della Sanità	Decreto Ministeriale	S/N	Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto".	14/05/1996
Ministero della Sanità	Decreto Ministeriale	S/N	Normative e metodologie tecniche di applicazione dell'art. 6, comma 3, e dell'art. 12, comma 2, della legge 27 marzo 1992, n. 257, relativa alla cessazione dell'impiego dell'amianto.	06/09/1994
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Individuazione delle materie prime secondarie e determinazione delle norme tecniche generali relative alle attività di stoccaggio, trasporto, trattamento e riutilizzo delle materie prime secondarie.	26/01/1990
Governo	Decreto Legge	361	Disposizioni urgenti in materia di smaltimento dei rifiuti.	31/08/1987
Comitato Interministeriale	Delibera	S/N	Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti	27/07/1984

II.1.4 Archeologia

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto Legislativo	152	Ulteriori disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62.	11/09/2008
Governo	Decreto Legislativo	163	Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE	12/04/2006
Governo	Decreto Legislativo	156	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali	24/03/2006
Governo	Decreto Legislativo	42	Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137	22/01/2004

II.1.5 Beni storico – architettonici e paesaggio

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Presidenza del Consiglio dei Ministri	Decreto	139	Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'art. 146, comma 9, del D.Lgs. 22/01/2004, n. 42, e successive modificazioni.	9/07/2010
Ministero per i Beni e le Attività Culturali	Decreto Ministeriale	S/N	Dichiarazione di notevole interesse pubblico per l'intero territorio dei comuni di Cercemaggiore-Cercepiccola - San Giuliano del Sannio, in provincia di Campobasso	23/07/2009
Governo	Decreto Legislativo	62	Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali.	26/03/2008
Governo	Decreto Legislativo	163	Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE	12/04/2006

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto Legislativo	156	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali	24/03/2006
Governo	Decreto Legislativo	157	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione al paesaggio	24/03/2006
Governo	Legge	14	Ratifica ed esecuzione della Convenzione europea sul paesaggio, fatta a Firenze il 20 ottobre 2000.	09/01/2006
Presidenza del Consiglio dei Ministri	Decreto	S/N	Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	12/12/2005
Ministero per i Beni e le Attività Culturali	Decreto Ministeriale	S/N	Modifiche ed integrazioni al decreto 6 febbraio 2004, concernente la verifica dell'interesse culturale dei beni immobili di utilità pubblica	28/02/2005
Governo	Decreto Legislativo	42	Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137	22/01/2004

II.1.6 Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Terzo elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografia continentale in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE (10A10404)	2/08/2010
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Terzo elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografia alpina in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE (10A10403)	2/08/2010
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Terzo elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografia mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE	2/08/2010

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
			(10A10405)	
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Elenco delle Zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE	19/06/2009
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Modifica del decreto 17 ottobre 2007, concernente i criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS).	22/01/2009
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2009/147/CE	Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 novembre 2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici	30/11/2009
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	120	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.	12/03/2003
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	357	Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.	08/09/1997
Ministero per i Beni culturali e Ambientali	Decreto Ministeriale	S/N	Dichiarazione di notevole interesse pubblico dei territori costieri, dei territori contermini ai laghi, dei fiumi, dei torrenti, dei corsi d'acqua, delle montagne, dei ghiacciai, dei circhi glaciali, dei parchi, delle riserve, dei boschi, delle foreste, delle aree assegnate alle Università agrarie e delle zone gravate da usi civici	21/09/1984
Autorità governativa	Regio Decreto	3267	Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.	30/12/1923

II.1.7 Materie prime ed energia*

*: la gestione dei siti di approvvigionamento è demandata a livello provinciale e regionale.

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Legge	96	Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2009	04/06/2010
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2010/31/UE	Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica dell'edilizia.	19/05/2010
Ministero dello Sviluppo Economico	Decreto Ministeriale	S/N	Aggiornamento del decreto 11 marzo 2008 in materia di riqualificazione energetica degli edifici.	26/01/2010
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2009/28/CE	Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE	23/04/2009
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	59	Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n.192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.	02/04/2009
Ministero dello Sviluppo Economico	Decreto Ministeriale	S/N	Disposizioni in materia di incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare	02/03/2009
Governo	Decreto Legislativo	4	Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale	16/01/2008
Governo	Decreto Legislativo	311	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia	29/12/2006

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto Legislativo	152	Norme in materia ambientale – Parte Quarta: Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati	03/04/2006
Governo	Decreto Legislativo	192	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia	19/08/2005
Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti	Decreto	S/N	Norma concernente il regolamento d'attuazione della legge 9 gennaio 1991, n. 10 (articolo 4, commi 1 e 2), recante: «Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia».	27/07/2005
Decreto del Presidente della Repubblica	Decreto	616	Attuazione della delega di cui all'art. 1 della legge 22 luglio 1975, n. 382.	24/07/1977
Governo	Legge	382	Norme sull'ordinamento regionale e sulla organizzazione della pubblica amministrazione	22/07/1975
Decreto del Presidente della Repubblica	Decreto	3	Trasferimento alle Regioni a statuto ordinario delle funzioni amministrative statali in materia di assistenza scolastica e di musei e biblioteche di enti locali e dei relativi personali ed uffici	14/01/1972
Autorità governativa	Regio Decreto	1443	Norme di carattere legislativo per disciplinare la Ricerca e la coltivazione delle miniere nel Regno	29/07/1927

II.1.8 Programmazione, pianificazione territoriale, Aree protette, VIA e VAS*

*: la pianificazione territoriale in ambito locale o sovraordinato è demandata ai singoli strumenti urbanistici e territoriali vigenti; per le normative regionali specifiche in materia di Aree protette, VIA e VAS occorre far riferimento ai testi vigenti nelle singole regioni.

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
------------------	-----------	--------------------	--------	------

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto Legislativo	128	Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69.	29/06/2010
Governo	Decreto Legislativo	32	Attuazione della direttiva 2007/2/Ce, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire)	27/01/2010
Comunità Europea	Decisione Comunità Europea	2010/79/CE	Decisione della Commissione, del 19.10.2009, che modifica le decisioni 2006/679/CE e 2006/860/CE relative alle specifiche tecniche di interoperabilità per i sottosistemi del sistema ferroviario transeuropeo convenzionale e ad alta velocità.	19/10/2009
Ministero delle Infrastrutture	Circolare	S/N	Nuove norme tecniche per le costruzioni approvate con decreto del Ministro delle infrastrutture 14 Gennaio 2008 - Cessazione del regime transitorio di cui articolo 20, comma 1, del decreto-legge 31 Dicembre 2007, n. 248	05/08/2009
Governo	Legge	88	Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2008.	07/07/2009
Governo	Decreto Legge	78	Provvedimenti anticrisi, nonché proroga di termini.	01/07/2009
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2008/99/CE	Tutela penale dell'ambiente (Testo rilevante ai fini del SEE)	19/11/2008
Governo	Decreto Legislativo	152	Ulteriori disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62.	11/09/2008
Governo	Decreto Legislativo	4	Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale	16/01/2008

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Ministero delle Infrastrutture	Decreto Ministeriale	S/N	Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.	14/01/2008
Governo	Decreto Legislativo	163	Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE	12/04/2006
Governo	Decreto Legislativo	152	Norme in materia ambientale – Parte Seconda: Procedure per la valutazione ambientale strategica (Vas), per la valutazione d'impatto ambientale (Via) e per l'autorizzazione ambientale integrata (Ippc)	03/04/2006
Governo	Decreto Legislativo	42	Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.	22/01/2004
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	120	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.	12/03/2003
Governo	Legge	166	Disposizioni in materia di infrastrutture e trasporti [Collegato Infrastrutture - Merloni quater]	01/08/2002
Governo	Legge	443	Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive. [Legge Obiettivo]	21/12/2001
Governo	Decreto Legislativo	267	Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali	18/08/2000
Governo	Decreto Legislativo	(490)	Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre, n. 352	29/10/1999
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	554	Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive	21/12/1999

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
	Repubblica		modificazioni.	
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	383	Regolamento recante disciplina dei procedimenti di localizzazione delle opere di interesse statale	18/04/1994
Governo	Legge	640	Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero, con annessi, fatto a Espoo il 25 febbraio 1991.	03/11/1994
Governo	Legge	394	Legge quadro sulle aree protette.	06/12/1991
Governo	Legge	241	Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi.	7/08/1990
Consiglio dei Ministri	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri	S/N	Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377.	27/12/1988
Comunità Europea	Direttiva	337	Direttiva 85/337/CE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati	27/06/1986
Governo	Legge	(431)	Conversione in legge con modificazioni del decreto legge 27 giugno 1985, n. 312 concernente disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale.	08/08/1985
Governo	Legge	457	Norme per l'edilizia residenziale	05/08/1978
Governo	Legge	10	Norme per la edificabilità dei suoli	28/01/1977
Governo	Legge	865	Programmi e coordinamento dell'edilizia residenziale pubblica; norme sulla espropriazione per pubblica utilità;	22/10/1971

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
			modifiche ed integrazioni alle leggi 17 agosto 1942, n. 1150; 18 aprile 1962, n. 167; 29 settembre 1964, n. 847; ed autorizzazione di spesa per interventi straordinari nel settore dell'edilizia residenziale, agevolata e convenzionata.	
Governo	Legge	167	Disposizioni per favorire l'acquisizione di aree per l'edilizia economica e popolare	18/04/1962
Governo	Legge	(1150)	Legge urbanistica statale	17/08/1942
Governo	Legge	(1089)	Tutela delle cose d'interesse artistico e storico	01/06/1939
Governo	Legge	(1497)	Protezione delle bellezze naturali	29/06/1939

(): Nonostante le abrogazioni totali o parziali delle norme si ritiene opportuno riportarle nel presente elenco perché spesso richiamate negli atti amministrativi e pianificatori emanati prima della loro abrogazione.

II.1.9 Rumore*

*: si evidenzia che i livelli sonori di riferimento sono definiti in ambito locale

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Presidenza della Repubblica	Decreto	194	Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale	19/08/2005
Presidenza della Repubblica	Decreto	142	Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447	30/03/2004
Presidenza della Repubblica	Decreto legislativo	262	Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto	04/09/2002

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Parlamento europeo	Direttiva	S/N	Direttiva 2002/49/CE del parlamento europeo e del consiglio del 25/6/2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale	25/06/2002
Ministero dell'Ambiente	Decreto	S/N	Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore	23/11/2001
Ministero dell'Ambiente	Decreto	S/N	Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore	29/11/2000
Governo	Legge	447	Legge quadro sull'inquinamento acustico	26/10/1995
Consiglio dei Ministri	Direttiva	S/N	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno	01/03/1991
Presidenza della Repubblica	Decreto	459	Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario	18/11/1998
Presidente consiglio dei ministri	Decreto	S/N	Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7, e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447.	31/03/1998
Ministero dell'Ambiente	Decreto	S/N	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico	16/03/1998
Presidenza del consiglio dei ministri	Decreto	S/N	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore	14/11/1997
Consiglio dei Ministri	Direttiva	S/N	Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno	01/03/1991

II.1.10 Suolo e sottosuolo

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto-Legge	208	Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente	30/12/2008
Governo	Decreto Legislativo	4	Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale	16/01/2008
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	308	Regolamento recante integrazioni al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 18 settembre 2001, n. 468, concernente il programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati.	28/11/2006
Governo	Decreto Legislativo	152	Norme in materia ambientale – Parte Quarta: Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati	03/04/2006
Ministero delle Politiche Agricole e Forestali	Decreto Ministeriale	S/N	Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo.	21/03/2005
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	468	Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale	18/09/2001
Ministero dell'Ambiente	Decreto Ministeriale	S/N	Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo"	13/09/1999

II.2 ALTRE NORMATIVE NON COGENTI

- APAT, documento Prot. 18744, intitolato "Protocollo operativo per la determinazione dei valori di fondo di metalli/metalloidi nei suoli dei siti d'interesse nazionale", datato 28 Giugno 2006
- Commissione Speciale VIA, "Linee guida per progetto di monitoraggio ambientale delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n°163 – Rev.2, datato 23 Luglio 2007