

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J41C09000000005

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

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**

**LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Relazione generale

SCALA:

-

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

I B 0 Q 3 A R 2 2 R G S A 0 0 0 1 0 0 1 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	F. Rocchi	Luglio 2021	F. Demarinis G. Dajelli	Luglio 2021	C. Mazzocchi	Luglio 2021	C. Ercolani Settembre 2021
B	Emissione esecutiva	F. Demarinis <i>F. Demarinis</i>	Settembre 2021	G. Dajelli <i>Dajelli</i>	Settembre 2021	C. Mazzocchi <i>Mazzocchi</i>	Settembre 2021	<i>[Signature]</i> ITALFERR S.p.A. Dot.ssa Cristina Ercolani Ordine Agrotecnico e Agronomico di Roma, Rieti e Viterbo 0645

File: IB0Q3AR22RGSA0001001B

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA” <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. A

## INDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE AL PROGETTO.....</b>	<b>10</b>
1.1	Generalità .....	10
1.2	Contenuti e articolazione dello studio alla luce del nuovo decreto legislativo 104 del 16.06.2017 .....	11
1.3	Storia del progetto .....	17
1.4	Scopo del progetto .....	19
<b>2.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>20</b>
2.1	Caratteristiche fisiche del progetto .....	20
2.1.1	LOTTO FUNZIONALE A (Oggetto della Project Review del Lotto 3A) .....	20
2.1.1.1	Descrizione del tracciato ferroviario .....	21
2.2	Funzionamento del progetto, fabbisogni energetici e risorse impiegate .....	30
2.2.1	Premessa .....	30
2.2.2	Situazione attuale .....	30
2.2.3	Situazione infrastrutturale di progetto.....	31
2.2.4	Fabbisogni energetici.....	33
2.3	Residui ed emissioni previsti .....	34
2.3.1	In fase di costruzione.....	34
2.3.2	In fase di funzionamento .....	36
2.4	Cantierizzazione .....	36
2.4.1	Aree di cantiere .....	36
2.4.1.1	Criteri di progettazione dei cantieri .....	36
2.5	Tempi di realizzazione degli interventi .....	39
2.6	Rapporto del progetto con le tutele e i vincoli presenti.....	40



2.6.1	Tutela del paesaggio .....	40
2.6.2	Pericolo idrogeologico .....	43
2.6.3	Aree naturali protette.....	45
2.6.4	Pianificazione territoriale .....	53
<b>2.6.4.1</b>	Pianificazione Provinciale .....	53
<b>2.6.4.2</b>	Pianificazione territoriale comunale .....	57
<b>3.</b>	<b>ALTERNATIVE DI PROGETTO .....</b>	<b>60</b>
<b>3.1</b>	<b>Premessa.....</b>	<b>60</b>
<b>3.2</b>	<b>Descrizione delle alternative .....</b>	<b>60</b>
<b>3.3</b>	<b>Soluzione progettuale scelta.....</b>	<b>67</b>
<b>4.</b>	<b>STATO ATTUALE DELL’AMBIENTE .....</b>	<b>68</b>
<b>4.1</b>	<b>Biodiversità .....</b>	<b>68</b>
4.1.1	Inquadramento fitoclimatico.....	68
4.1.2	Vegetazione e assetto attuale del suolo.....	68
4.1.3	Inquadramento Faunistico.....	72
4.1.4	Sistema delle Aree protette.....	73
4.1.5	Connettività ecologica .....	80
<b>4.2</b>	<b>Territorio.....</b>	<b>83</b>
4.2.1	Uso agricolo del suolo.....	83
4.2.2	Patrimonio agroalimentare .....	86
<b>4.2.2.1</b>	Le DOC del Trentino inerenti all’area di interesse .....	86
<b>4.2.2.2</b>	Gli IGT del Trentino inerenti all’area di interesse.....	90
<b>4.2.2.3</b>	Le DOP – IGP agroalimentari inerenti l’area di interesse .....	91
4.2.3	Stabilimenti a rischio di incidente rilevante .....	93
<b>4.3</b>	<b>Suolo e sottosuolo.....</b>	<b>96</b>
4.3.1	Inquadramento geologico di area vasta .....	96
4.3.2	Assetto geologico dell’area di intervento.....	97



4.3.3	Assetto geomorfologico dell’area d’intervento.....	100
4.3.4	Sismicità dell’area.....	102
4.3.5	Siti contaminati ed aree di bonifica.....	110
<b>4.4</b>	<b>Acque.....</b>	<b>115</b>
4.4.1	Riferimenti normativi.....	115
<b>4.4.1.1</b>	Direttive comunitarie.....	115
<b>4.4.1.2</b>	Normativa nazionale.....	116
<b>4.4.1.3</b>	Normativa Provinciale.....	118
4.4.2	Inquadramento idrogeologico.....	120
<b>4.4.2.1</b>	Complessi idrogeologici.....	121
<b>4.4.2.2</b>	Carta Idrogeologica.....	123
<b>4.4.2.3</b>	Profilo idrogeologico in asse al tracciato.....	125
4.4.3	Inquadramento idrografico.....	132
<b>4.4.3.1</b>	Bacini idrografici.....	133
<b>4.4.3.2</b>	Corsi d’acqua e specchi lacustri.....	134
<b>4.4.3.3</b>	Descrizione generale del Bacino del Fiume Adige.....	135
<b>4.4.3.4</b>	Descrizione dell’aerale di progetto.....	137
4.4.4	Interferenze idrauliche.....	138
4.4.5	Stato della qualità.....	140
<b>4.4.5.1</b>	Stato qualitativo delle acque superficiali.....	140
<b>4.4.5.2</b>	Stato qualitativo delle acque sotterranee.....	145
<b>4.5</b>	<b>Aria e clima.....</b>	<b>147</b>
4.5.1	Riferimenti normativi.....	147
4.5.2	Stato di qualità dell’aria.....	154
4.5.3	Caratteristiche meteorologiche.....	164
<b>4.5.3.1</b>	Mappa delle precipitazioni.....	166
<b>4.5.3.2</b>	Ventosità.....	167
<b>4.6</b>	<b>Rumore.....</b>	<b>168</b>
4.6.1	Riferimenti normativi.....	168
4.6.2	Premessa.....	168
4.6.3	Zonizzazione acustica dei comuni interessati dall’intervento.....	169

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA” <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. A

4.6.4	Analisi dei ricettori.....	172
<b>4.7</b>	<b>Beni materiali e patrimonio culturale.....</b>	<b>176</b>
4.7.1	Inquadramento storico.....	176
4.7.2	Beni culturali.....	182
4.7.3	Verifica preventiva dell’interesse archeologico.....	187
<b>4.8</b>	<b>Paesaggio.....</b>	<b>189</b>
4.8.1	Descrizione.....	189
4.8.2	La struttura del paesaggio.....	190
4.8.3	I caratteri percettivi del paesaggio.....	195
<b>4.9</b>	<b>Popolazione e salute umana.....</b>	<b>201</b>
4.9.1	Riferimenti legislativi.....	201
4.9.2	Descrizione dello stato attuale.....	202
4.9.2.1	Caratterizzazione demografica dei comuni interessati dall’opera.....	202
4.9.2.2	Caratterizzazione sanitaria.....	207
<b>4.10</b>	<b>Evoluzione delle componenti ambientali in assenza del progetto.....</b>	<b>211</b>
4.10.1	Componenti ambientali di riferimento.....	211
4.10.1.1	Atmosfera.....	212
4.10.1.2	Rumore.....	214
4.10.1.3	Ambiente idrico.....	217
4.10.1.4	Componenti biotiche.....	217
4.10.1.5	Considerazioni conclusive.....	218
<b>5.</b>	<b>GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI.....</b>	<b>219</b>
<b>5.1</b>	<b>Premessa.....</b>	<b>221</b>
<b>5.2</b>	<b>Biodiversità.....</b>	<b>221</b>
5.2.1	Impatti in fase di cantiere.....	222
5.2.2	Impatti in fase di esercizio.....	231
<b>5.3</b>	<b>Territorio.....</b>	<b>235</b>



5.3.1	Impatti in fase di cantiere.....	235
5.3.2	Impatti in fase di esercizio.....	237
<b>5.4</b>	<b>Suolo e sottosuolo.....</b>	<b>240</b>
5.4.1	Impatti in fase di cantiere.....	240
5.4.2	Impatti in fase di esercizio.....	244
<b>5.5</b>	<b>Acque.....</b>	<b>245</b>
5.5.1	Impatti in fase di cantiere.....	245
5.5.2	Impatti in fase di esercizio.....	250
<b>5.6</b>	<b>Aria e clima.....</b>	<b>254</b>
5.6.1	Impatti in fase di cantiere.....	255
5.6.2	Impatti in fase di esercizio.....	259
<b>5.7</b>	<b>Rumore e vibrazioni.....</b>	<b>260</b>
5.7.1	Impatti in fase di cantiere.....	260
<b>5.7.1.1</b>	Rumore.....	260
<b>5.7.1.2</b>	Vibrazioni.....	266
5.7.2	Impatti in fase di esercizio.....	270
<b>5.7.2.1</b>	Rumore.....	270
<b>5.7.2.2</b>	Vibrazioni.....	272
<b>5.8</b>	<b>Elettromagnetismo.....</b>	<b>275</b>
5.8.1	Impatti in fase di cantiere.....	275
5.8.2	Impatti in fase di esercizio.....	275
<b>5.9</b>	<b>Patrimonio culturale.....</b>	<b>281</b>
5.9.1	Impatti in fase di cantiere.....	281
5.9.2	Impatti in fase di esercizio.....	283
<b>5.10</b>	<b>Paesaggio.....</b>	<b>284</b>
5.10.1	Impatti in fase di cantiere.....	286
5.10.2	Impatti in fase di esercizio.....	292
<b>5.11</b>	<b>Popolazione e salute umana.....</b>	<b>295</b>


	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA” <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. A

5.1.1.1	Impatti in fase di cantiere.....	295
5.1.1.2	Impatti in fase di esercizio.....	296
<b>5.12</b>	<b>Impatti cumulativi con altri progetti.....</b>	<b>296</b>
<b>5.13</b>	<b>Sintesi delle problematiche ambientali in fase di esercizio.....</b>	<b>298</b>
5.13.1	Schede di sintesi .....	300
<b>6.</b>	<b>OBIETTIVI DI PROTEZIONE AMBIENTALE COMUNITARI E NAZIONALI PERTINENTI AL PROGETTO .....</b>	<b>303</b>
<b>7.</b>	<b>MISURE PER RIDURRE E MITIGARE GLI IMPATTI .....</b>	<b>316</b>
<b>7.1</b>	<b>Fase di cantiere .....</b>	<b>316</b>
7.1.1	Mitigazioni per le componenti Suolo e Acque.....	316
7.1.2	Mitigazione per la componente Atmosfera.....	316
7.1.3	Mitigazione per la componente Rumore.....	317
7.1.4	Mitigazioni per la componente Vibrazioni.....	318
7.1.5	Mitigazioni per la componente Biodiversità e Paesaggio.....	318
<b>7.2</b>	<b>Esercizio .....</b>	<b>319</b>
7.2.1	Mitigazione per la componente Suolo.....	319
7.2.2	Mitigazione per la componente Acque .....	319
7.2.3	Mitigazione per le componenti Biodiversità e Paesaggio.....	319
7.2.3.1	Criteri di scelta delle specie vegetali da impiegare .....	323
<b>8.</b>	<b>INTERFERENZE E IMPATTI CON BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI .....</b>	<b>325</b>
<b>8.1</b>	<b>Descrizione dei beni .....</b>	<b>325</b>
<b>8.2</b>	<b>Descrizione degli impatti .....</b>	<b>325</b>
<b>9.</b>	<b>IMPATTI DOVUTI ALLA VULNERABILITÀ DEL PROGETTO .....</b>	<b>326</b>
<b>9.1</b>	<b>Rischio sismico .....</b>	<b>326</b>



<b>9.2</b>	<b>rischio associato alla liquefazione dei terreni .....</b>	<b>330</b>
<b>9.3</b>	<b>rischio geomorfologico .....</b>	<b>331</b>
<b>9.4</b>	<b>rischio idrogeologico e idraulico .....</b>	<b>332</b>
<b>10.</b>	<b>INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO .....</b>	<b>333</b>
<b>11.</b>	<b>CAMBIAMENTI CLIMATICI.....</b>	<b>333</b>
<b>11.1</b>	<b>La strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici ed il settore trasporti ed infrastrutture.....</b>	<b>333</b>
<b>11.2</b>	<b>resilienza e livelli di vulnerabilità dell’opera ferroviaria agli impatti derivanti dai cambiamenti climatici .....</b>	<b>337</b>
<b>11.3</b>	<b>strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici .....</b>	<b>342</b>
<b>12.</b>	<b>ENERGY SAVING .....</b>	<b>344</b>
<b>12.1</b>	<b>Introduzione.....</b>	<b>344</b>
<b>12.2</b>	<b>Consumi Energetici.....</b>	<b>344</b>
12.2.1	Analisi del mix energetico di RFI .....	345
12.2.2	Analisi dei consumi da Trazione Elettrica .....	347
12.2.3	Analisi dei consumi LFM e dei benefici derivanti da una progettazione virtuosa .....	348
12.2.4	Mix energetico e bilancio complessivo dell’opera .....	351
<b>12.3</b>	<b>I benefici del global project .....</b>	<b>354</b>
12.3.1	Analisi riduzione dei consumi energetici dal trasporto su strada.....	355
12.3.2	Analisi consumi da trazione elettrica.....	355
12.3.3	Benefici Energetici ed Ambientali derivanti dalla Diversione Modale da gomma a ferro .....	356
12.3.3.1	<b>Emissioni inquinanti evitate .....</b>	<b>356</b>
12.3.3.2	<b>Emissioni climalteranti evitate .....</b>	<b>357</b>
12.3.3.3	<b>Risparmio energetico .....</b>	<b>358</b>



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA” <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. A

<b>13.</b>	<b>DO NO SIGNIFICANT ARM (DNSH).....</b>	<b>359</b>
<b>14.</b>	<b>ELENCO DELLE FONTI UTILIZZATE .....</b>	<b>364</b>
<b>15.</b>	<b>RIEPILOGO DELLE DIFFICOLTÀ INCONTRATE .....</b>	<b>364</b>

# **1. Introduzione al progetto**

## **1.1 GENERALITÀ**

Il presente elaborato è la relazione generale dello Studio di Impatto Ambientale redatto ai sensi del D.lgs. 104/2017 del Lotto 3 “Circonvallazione di Trento e Rovereto” facente parte dei quattro lotti prioritari del progetto di Quadruplicamento della linea Fortezza – Verona, tratta di Accesso sud alla galleria di Base del Brennero, che ricade nel Corridoio della rete centrale europea denominato “Scandinavia – Mediterraneo”.

Il presente progetto sviluppa la sola circonvallazione ferroviaria della Città di Trento, denominata lotto 3A, ricadente interamente nel Comune di Trento, come parte integrante dei progetti di riqualificazione urbana e potenziamento della mobilità all'interno della città di Trento.

La Project Review della Circonvallazione di Trento realizza gli esiti degli studi del Gruppo di lavoro (GdL) istituito con il protocollo di Intesa tra Comune di Trento, Provincia autonoma di Trento e RFI S.p.A dell'aprile 2018 e successivo atto aggiuntivo del novembre 2011, considerando la Circonvallazione di Trento parte integrante dei progetti di riqualificazione urbana e potenziamento della mobilità all'interno della città di Trento. Oltre al beneficio primario dato dall'eliminazione del transito dei treni merci all'interno dell'abitato, la nuova circonvallazione ferroviaria garantirà infatti anche il mantenimento dell'esercizio ferroviario e il servizio viaggiatori durante la realizzazione dell'interramento della linea ferroviaria esistente nel tratto urbano, grazie alla predisposizione della futura stazione provvisoria, nonché la compatibilità con l'intervento infrastrutturale “Nordus”, programmato dal Comune di Trento, che prevede il raddoppio della linea Trento - Malè fino al nuovo ospedale.

La nuova linea ferroviaria consente il raggiungimento di importanti benefici in termini di capacità del corridoio ferroviario e canalizzazione dei flussi, con il massimo beneficio per il territorio. Il nuovo tracciato ferroviario si sviluppa per circa 13 km sulla sinistra orografica della Val d'Adige, tra i confini della Val Lagarina fino al tessuto insediativo della città di Trento, tra le località Acquaviva a Sud e Roncafort a Nord, dedicati al traffico merci, trovando collocazione per la maggior parte del tracciato in sotterraneo, con due brevi tratti allo scoperto, posti in affiancamento alla linea esistente. La riconnessione alla linea esistente Verona – Brennero avviene mediante tratti in trincea e rilevato in stretto affiancamento.

Il progetto della Circonvallazione di Trento è inserito nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - NEXTGENERATIONITALIA.

## **1.2 CONTENUTI E ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO ALLA LUCE DEL NUOVO DECRETO LEGISLATIVO 104 DEL 16.06.2017**

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

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

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

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

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

Sotto il profilo dei contenuti, le differenze sono varie. Anzitutto, nel nuovo D.lgs. 104 non si fa più riferimento al quadro di riferimento programmatico o, quanto meno, all'analisi degli strumenti (piani e programmi, generali e settoriali) che ai sensi del D.P.C.M. 1988 costituivano il quadro programmatico. Va comunque detto che si mantiene l'analisi e la considerazione di molti strumenti programmatici per rispondere a quanto richiesto dal nuovo D.lgs. 104 in relazione alla verifica dei vincoli e delle forme di tutela.

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

Il quadro seguente riporta i capitoli del presente studio di impatto ambientale e le corrispondenze con il D.Lgs 104/2017 (colonna a destra).

Capitolo e Titolo del presente studio		D.lgs 104/2017 – Allegato VII
Cap. 2	Descrizione del Progetto	1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:
Par. 2.1	Caratteristiche fisiche del progetto	a) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
Par. 2.2	Funzionamento del progetto	b) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
Par. 2.3	Residui ed emissioni previsti	c) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
Par. 2.4	Cantierizzazione	d) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili;
Par. 2.5	Tempi di realizzazione degli interventi	
Par. 2.6	Rapporto del progetto con le tutele e i vincoli presenti	e) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
Cap. 3	Alternative di Progetto e scelta	2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.
Cap. 4	Stato attuale dell'ambiente	3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.
Cap. 5 da Par. 5.2 a par. 5.12	Gli impatti del progetto sui fattori ambientali	4. Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori

		<p>climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.</p> <p>5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:</p> <p>a) alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;</p> <p>b) all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;</p> <p>c) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;</p> <p>d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);</p> <p>e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;</p> <p>f) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;</p> <p>g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.</p> <p>La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto.</p> <p>6. La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.</p>
Cap. 6	Obiettivi di protezione ambientale comunitari e nazionali pertinenti al progetto	La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.
Cap. 7	Misure per ridurre, mitigare e compensare gli impatti	7.(parte) Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto [...]. Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.
Cap. 8	Interferenze e impatti con beni culturali e paesaggistici	8. La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.

Cap. 9	Impatti dovuti alla vulnerabilità del progetto	9. Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.
Cap. 10	Indicazioni per il monitoraggio	7.(parte) Una descrizione [...] delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto)
Cap. 11	Elenco delle fonti utilizzate	11. Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.
Cap. 12	Riepilogo delle difficoltà incontrate	12. Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5. ».

Per quanto riguarda la Sintesi Non Tecnica di cui al punto 10 dell'Allegato VII del D.lgs. 104/2017, essa è presentata come documento allegato al presente Studio.

Documenti dello studio di impatto ambientale

LOTTO 3 A CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO																						
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE																						
Descrizione	Scala	Codifica																				
Relazione generale		I	B	0	Q	3	A	R	2	2	R	G	S	A	0	0	0	1	0	0	1	A
Sintesi non tecnica		I	B	0	Q	3	A	R	2	2	R	G	S	A	0	0	0	2	0	0	1	A
Corografia generale	1:25.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	C	3	S	A	0	0	0	1	0	0	1	A
Quaderno di territorializzazione	-	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	D	X	S	A	0	0	0	1	0	0	1	A
VINCOLI E TUTELE																						
Carta delle aree naturali protette e Rete Natura 2000	1:25.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	3	S	A	0	0	0	1	0	0	1	A
Carta dei vincoli e delle tutele 1/3	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	S	A	0	0	0	1	0	0	1	A
Carta dei vincoli e delle tutele 2/3	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	S	A	0	0	0	1	0	0	2	A

Carta dei vincoli e delle tutele 3/3	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	S	A	0	0	0	1	0	0	3	A
<b>STATO DELL'AMBIENTE E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI</b>																						
Carta Pedologica 1/3	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	S	A	0	0	0	1	0	0	4	A
Carta Pedologica 2/3	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	S	A	0	0	0	1	0	0	5	A
Carta Pedologica 3/3	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	S	A	0	0	0	1	0	0	6	A
Carta dell'uso del suolo ad orientamento vegetazionale 1/3	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	S	A	0	0	0	1	0	0	7	A
Carta dell'uso del suolo ad orientamento vegetazionale 2/3	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	S	A	0	0	0	1	0	0	8	A
Carta dell'uso del suolo ad orientamento vegetazionale 3/3	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	S	A	0	0	0	1	0	0	9	A
Carta degli ecosistemi e della connettività ecologica 1/2	1:10.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	4	S	A	0	0	0	1	0	0	1	A
Carta degli ecosistemi e della connettività ecologica 2/2	1:10.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	4	S	A	0	0	0	1	0	0	2	A
Carta della morfologia del paesaggio e della visualità 1/3	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	S	A	0	0	0	1	0	0	10	A
Carta della morfologia del paesaggio e della visualità 2/3	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	S	A	0	0	0	1	0	0	11	A
Carta della morfologia del paesaggio e della visualità 3/3	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	S	A	0	0	0	1	0	0	12	A
Carta di sintesi degli impatti	1:25.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	3	S	A	0	0	0	1	0	0	3	A
Localizzazione misure di mitigazione e compensazione	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	S	A	0	0	0	1	0	0	13	A
<b>RELAZIONE PAESAGGISTICA</b>																						
Relazione generale	-	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	R	G	I	M	0	0	0	2	0	0	1	A
Carta dei Vincoli paesaggistici	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	I	M	0	0	0	2	0	0	1	A
Carta dei Vincoli paesaggistici	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	I	M	0	0	0	2	0	0	2	A
Carta della morfologia del paesaggio e della visualità	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	I	M	0	0	0	2	0	0	3	A
Carta della morfologia del paesaggio e della visualità	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	I	M	0	0	0	2	0	0	4	A
Tavola sintesi e localizzazione misure di mitigazione	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	R	2	2	N	5	I	M	0	0	0	2	0	0	5	A
<b>OPERE A VERDE</b>																						
Relazione opere a verde	-	I	B	0	Q	3	A	D	2	2	R	G	I	A	0	0	0	0	0	0	1	B
<b>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>																						

Progetto del monitoraggio ambientale	-	I	B	0	Q	3	A	D	2	2	R	G	M	A	0	0	0	0	0	0	1	A
Planimetria localizzazione punti di monitoraggio	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	D	2	2	P	5	M	A	0	0	0	0	0	0	1	A
Planimetria localizzazione punti di monitoraggio	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	D	2	2	P	5	M	A	0	0	0	0	0	0	2	A
Planimetria localizzazione punti di monitoraggio	1:5.000	I	B	0	Q	3	A	D	2	2	P	5	M	A	0	0	0	0	0	0	3	A
<b>VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE</b>																						
Screening Vinca - Relazione generale	-	I	B	0	Q	3	A	D	2	2	R	G	I	M	0	0	0	3	0	0	1	A
Format di supporto screening Vinca come da allegato I "Linee guida nazionali per la Valutazione d'Incidenza (Vinca)"	-	I	B	0	Q	3	A	D	2	2	R	H	I	M	0	0	0	3	0	0	1	A



### 1.3 STORIA DEL PROGETTO

L'intervento oggetto del presente SIA costituisce parte della linea di accesso Sud Fortezza-Verona ubicata interamente in territorio italiano lungo le valli dell'Isarco e dell'Adige.

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

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

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

Per i lotti funzionali nel giugno 2003 Rete Ferroviaria Italiana (RFI) ha avviato l'iter autorizzativo per l'ottenimento dell'approvazione del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE), ai sensi della L. 21.12.2001 n. 443, presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, presso il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, le Provincie, gli Enti interferenti e presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

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

Per il lotto 3 invece l'iter approvativo avviato nel 2003 fu sospeso, in quanto il progetto non è stato favorevolmente valutato dalla Provincia Autonoma di Trento (PAT) tanto che nell'ambito dell'istruttoria di V.I.A la Provincia ha presentato altre possibili alternative al tracciato proposto, previsto in destra Adige, supportate da uno specifico studio di impatto ambientale. Tra queste soluzioni quella definita "parietale", in sinistra orografica della valle, ha ottenuto con prescrizioni il parere favorevole della Giunta Provinciale con Delibera n. 2264 del 17/09/2003.

Successivamente il 26 febbraio 2007, RFI e PAT hanno stipulato una specifica convenzione per definire i termini e gli impegni reciproci finalizzati ad una nuova elaborazione progettuale, che viene completata nel 2008 e approvata con Deliberazione n. 2897 del 7 novembre 2008 dalla Giunta della Provincia Autonoma di Trento.

In data 28 aprile 2009, RFI ha inviato al Ministero delle infrastrutture e dei trasporti il Progetto Preliminare ed il SIA così elaborati, per l'avvio della procedura per accertamento della compatibilità ambientale dell'opera e per il perfezionamento, ad ogni fine urbanistico e edilizio, dell'intesa Stato - Regione sulla sua

localizzazione, ai sensi dell'art. 165, comma 7 Dlgs 163/2006, che comporta l'automatica variazione degli strumenti urbanistici vigenti adottati.

Con nota del 30.03.2010 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ha richiesto il perfezionamento della documentazione progettuale presentata, sospendendo il proprio iter istruttorio in attesa delle integrazioni richieste.

A partire da giugno 2014, d'intesa con la provincia di Trento e con l'accordo dell'allora Commissario Straordinario di Governo, RFI ha affidato alla società Italferr S.p.A. l'esecuzione della rivisitazione ed aggiornamento tecnico normativo del progetto preliminare, essendo nel frattempo emersa l'ulteriore esigenza della rispondenza del progetto a più recenti standard sul tema relativo alla sicurezza in galleria e del recepimento delle nuove specifiche tecniche di interoperabilità - STI - vigenti da gennaio 2015.

Con il Protocollo di Intesa tra Comune di Trento, Provincia autonoma di Trento e RFI S.p.A., sottoscritto ad aprile 2018, è stata avviata un'analisi che considera la Circonvallazione di Trento come parte integrante dei progetti di riqualificazione urbana e potenziamento della mobilità all'interno della città di Trento.

Tra gli obiettivi del protocollo vi è l'istituzione di un gruppo di lavoro paritetico tra i soggetti firmatari del Protocollo che ha condotto uno studio di fattibilità tecnico economica per la collocazione a livello ribassato della linea storica della ferrovia del Brennero tra l'ex Scalo Filzi e Via Monte baldo (interramento della linea storica nel tratto urbano) e il raddoppio della linea Trento – Malè (progetto NorduS), per la cui realizzazione, la Circonvallazione di Trento risulta propedeutica.

In data 11/11/2019 è stato sottoscritto un atto aggiuntivo al protocollo del 2018, ai fini di avviare la Project Review del Progetto Preliminare della Circonvallazione di Trento sviluppato nel 2015, con l'obiettivo di rendere conforme l'intervento agli esiti degli studi del Gruppo di lavoro (GdL). In particolare, è stata introdotta la predisposizione per la futura stazione provvisoria di Trento, che sarà attiva durante la realizzazione dell'interramento della linea ferroviaria esistente nel tratto urbano.

Il presente documento preliminare ha per oggetto l'illustrazione degli interventi previsti nella Project Review del Progetto Preliminare della Circonvallazione di Trento.

## 1.4 SCOPO DEL PROGETTO


Lungo il corridoio ferroviario della linea del Brennero transita circa il 40% di tutte le merci che attraversano le Alpi e ciò comporta, oltre agli indubbi benefici per l'economia e l'occupazione, anche disagi in termini ambientali e sociali.

L'intervento di quadruplicamento della linea Fortezza – Verona è finalizzato ad agevolare lo sviluppo del traffico ferroviario ed a far fronte alle esigenze di trasporto in conformità alle scelte politico-strategiche volte a favorire le modalità di trasporto meno inquinanti, tendendo ad un progressivo passaggio delle merci da gomma a rotaia, alleggerendo la rete autostradale oramai prossima alla saturazione.

L'obiettivo prioritario da conseguire è quindi la rimozione delle limitazioni oggi rilevabili sulla linea ferroviaria esistente, i cosiddetti "colli di bottiglia", sia in termini di capacità che in termini di prestazioni, e poter disporre sull'intero asse dell'omogeneità infrastrutturale necessaria per l'ottimizzazione del trasporto ferroviario.

La Circonvallazione di Trento, identificata come Lotto 3A del quadruplicamento della linea Fortezza – Verona, si muove in tale direzione, mirando al **raggiungimento di importanti benefici in termini di incremento di capacità del corridoio e canalizzazione dei flussi, con il massimo beneficio per il territorio**; i circa 13 km di nuova linea sono dedicati al traffico merci e trovano collocazione per la maggior parte del tracciato in sotterraneo, con due brevi tratti allo scoperto posti in affiancamento alla linea esistente.

La project review del Lotto 3A fornisce un'ulteriore opportunità, quella di rendere compatibile la nuova circonvallazione ferroviaria della città di Trento, con altri importanti interventi infrastrutturali programmati nell'ambito del Comune di Trento, quali il progetto "Nordus", che prevede il raddoppio della linea Trento – Malè fino al nuovo ospedale, e quello dell'interramento della linea ferroviaria esistente nel tratto del centro urbano e della stazione di Trento, nell'ottica di un coordinamento di interventi mirati alla riqualificazione urbana della città di Trento e alla massimizzazione del servizio di trasporto.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## **2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

### **2.1 CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO**

La Configurazione di Progetto individua il nuovo futuro assetto dell'infrastruttura ferroviaria nel Comune di Trento, composto dalla Circonvallazione di Trento, il raddoppio della linea Trento Malè e l'interramento della ferrovia nel tratto urbano, inclusa la realizzazione della nuova stazione di Trento interrata.

Di seguito è fornita una descrizione sintetica dei Lotti Funzionali individuati per la realizzazione della Configurazione di Progetto.

- Lotto Funzionale A: Realizzazione Circonvallazione di Trento
- Lotto Funzionale B: Lavorazioni per l'interramento della Stazione di Trento
- Lotto Funzionale C: Completamento Configurazione di Progetto

La Project Review della Circonvallazione di Trento costituisce il Lotto Funzionale A.

#### **2.1.1 LOTTO FUNZIONALE A (Oggetto della Project Review del Lotto 3A)**

Il Lotto Funzionale A ha per oggetto la realizzazione della Circonvallazione ferroviaria di Trento, la variante della Linea Storica Verona – Brennero nel tratto di interesse e la realizzazione della nuova fermata Trento Nord Zona Commerciale della linea ferroviaria Trento Malè. Il progetto comprende anche alcune opere civili propedeutiche agli altri lotti funzionali la cui realizzazione, per motivi tecnici, deve essere necessariamente anticipata. Infatti, per il tratto interessato della fase funzionale A sono state studiate anche le successive fasi, pur non essendo oggetto della presente progettazione, al fine di conciliare tutti gli interventi ed evitare il più possibile false spese per il completamento delle altre fasi funzionali.

Al termine delle lavorazioni, l'esercizio ferroviario sarà attivo sulla Linea Storica nella configurazione attuale a meno di una piccola variante, sulla nuova Circonvallazione e sulla linea Trento Malè. Per quest'ultima, sarà dismessa la tratta da Trento all'attuale fermata Trento Nord – zona Commerciale, dove viene realizzata una nuova fermata con due binari servita da marciapiedi e sovrappasso, che ne realizza l'attestamento fino all'ultimazione del Lotto Funzionale 3.

Di seguito si riporta l'elenco dei principali interventi:

- deviazione canale Lavisotto;
- variante linea storica;
- variante Trento - Malè con fermata\attestamento a due binari in corrispondenza dell'attuale fermata "Trento Nord zona commerciale";

- nuova fermata “Trento Nord zona commerciale”;
- galleria della Circonvallazione di Trento (Galleria Trento);
- Fire Fight Point (FFP) in zona Filzi con predisposizione per la futura stazione provvisoria di Trento;
- piazzali sicurezza imbocco nord, con nuova cabina TE, e relative viabilità di accesso
- Fire Fight Point (FFP) imbocco sud, con piazzali di sicurezza e relativa viabilità di accesso;
- nuova sottostazione elettrica (SSE) in località Acquaviva.
- nuovo sottopasso su strada privata in località Acquaviva;

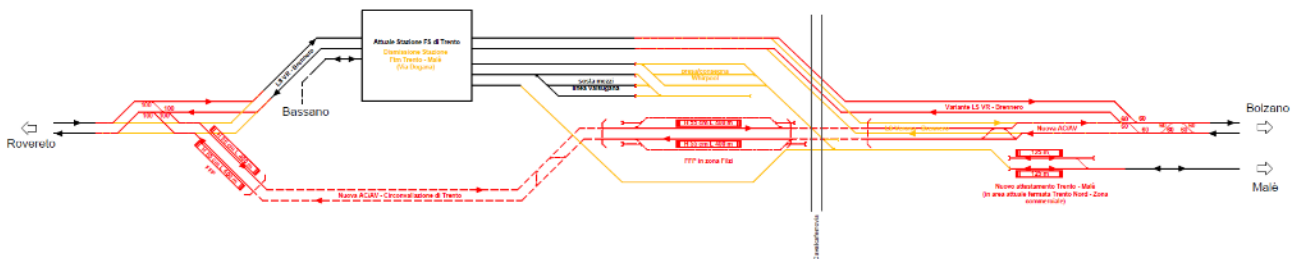


Figura 2-1. Schema Lotto Funzionale A

### 2.1.1.1 Descrizione del tracciato ferroviario

Il Progetto ha per oggetto la realizzazione della nuova coppia di binari che costituiscono la Circonvallazione di Trento, oltre a due varianti alla linea storica, la realizzazione della sede per il futuro raddoppio della Trento Malè nel tratto dalla fermata Trento Nord fino allo scalo Filzi e la realizzazione della nuova Fermata in corrispondenza dell'attuale.

La lunghezza totale del tracciato del Lotto 3A del Quadruplicamento della linea Fortezza-Verona è di circa 14 km e si sviluppa in sotterraneo per una lunghezza complessiva di circa 10,6 km, mediante una galleria naturale di linea, a doppia canna a singolo binario, denominata Trento.

La galleria Trento si configura interamente a doppia canna e risulta vantaggioso, ai fini dei tempi esecutivi, affrontare tutto lo scavo con sistema meccanizzato con ulteriori due TBM (oltre le due già previste all'imbocco sud) anche dal lato nord. La separazione delle due gallerie per tutto lo sviluppo in sotterraneo, da imbocco a imbocco, ha permesso di eliminare il complesso sistema di gallerie e pozzo profondo per la sconnessione dei fumi.

Di seguito una breve descrizione degli interventi suddivisi per ciascuna linea ferroviaria interessata dagli interventi in progetto.

#### 2.1.1.1.1 La circonvallazione di Trento

Il tracciato della Circonvallazione di Trento ha origine in località Acquaviva, in prossimità del cavalcaferrovia della SS12, nel comune di Trento. Per l'inserimento della nuova coppia di binari è prevista una variante

planimetrica della linea storica di circa 1250 m, che ne prevede la traslazione verso l'Adige di circa 12 m. Mentre la linea storica riprende la sua sede originale procedendo in corretto tracciato, il tracciato di progetto curva in deviazione verso Ovest entrando in galleria artificiale in corrispondenza della sua intersezione con Via Nazionale.

Appena le coperture lo consentono ha inizio la nuova galleria naturale ferroviaria, che si sviluppa a doppia canna per circa 10500 m.

La galleria naturale a doppia canna GN01 termina al Km 11+320, dove ha inizio la galleria artificiale GA02 (L=200 m circa) in corrispondenza della quale è prevista la realizzazione di un setto al fine di mantenere la separazione fisica tra le sedi dei due binari fino al raggiungimento del tratto in trincea. La GA02 è attraversata in testa dal nuovo tratto del canale Malvasia, da via del Brennero e dalla nuova sede del canale Lavisotto.

La TR03, che si sviluppa dal Km 11+520 al Km 12+058, ha una larghezza circa 32 m e una profondità di circa 10 m.

La trincea profonda TR03, che nel progetto ospita il PES, è dimensionata per ospitare la stazione provvisoria di Trento prevista nel successivo Lotto funzionale B (lavori per l'interramento di Trento), che sarà composta dai due binari di corsa, due binari di precedenza, due marciapiedi da 7.20 m e i relativi corpi scala per l'accesso dei passeggeri.

Le opere strutturali realizzate per il lotto funzionale A devono già essere dimensionate e predisposte per la successiva chiusura della trincea, prevista nel lotto funzionale C.

Dal km 12+058 al Km 12+338, è prevista la realizzazione della GA03, che è la galleria artificiale che sottopassa il cavalcaferrovia di via Nassiryia. In questo tratto, la quota dei binari si mantiene ad una profondità di circa 10 m dal piano campagna, fino a quando la linea sottopassa il cavalcaferrovia esistente; da qui procede in ascesa costante fino al Km 13+200 circa, dove diventa complanare con la linea storica e la Trento Malè.

La GA03 è necessaria a creare, in superficie, la sede del futuro doppio binario della linea Trento Malè. La coppia dei binari della nuova linea AC resta in profondità (circa - 10 m) in galleria artificiale fino a quando non è completato lo scavalco da parte della Trento Malè, per poi cominciare a salire con la pendenza pari al 12 ‰ in trincea, inserendosi infine sulla sede attuale della linea storica fino in prossimità del cavalcaferrovia della SS12, dove termina il progetto.

L'allaccio dei binari della circonvallazione con la linea storica a Nord avviene secondo lo schema individuato dal gruppo di lavoro nel 2018, ossia andando ad occupare il sedime dei binari esistenti, inserendosi, tra la variante della linea storica e quella della linea Trento Malè.

Il tratto in trincea, dal Km 12+300 al Km 13+700 circa, ospita i marciapiedi che faranno parte del PES da attrezzare e attivare nel lotto funzionale C, quando viene realizzata la soletta di copertura della TR03 realizzando così il prolungamento della galleria Trento fino al Km 12+340.

Le principali caratteristiche tecniche dell'intervento relativo alla Circonvallazione di Trento sono riportate nella seguente tabella:

Pendenza massima	12 ‰
Velocità di tracciato	Da inizio progetto al Km 0+630.00 - 100 Km/h Dal Km 0+630.00 al Km 2+225 - 150 Km/h Dal Km 2+225.00 al Km 8+900 - 200 Km/h Dal Km 8+900 al Km 11+260 - 150 Km/h Dal Km 11+260 al Km 13+050 - 100 Km/h Dal Km 13+050 al Km 13+992 (fine Progetto) - 130 Km/h
Profilo minimo degli ostacoli	P.M.O. 5
Sagoma cinematica	C
Interasse binari	4 m

### 2.1.1.1.2 Opere Civili

Nella seguente tabella si riportano le principali opere in progetto:

<b>TRINCEE</b>	Trincea aperta (TR01)	La trincea si sviluppa dalla progressiva 0+00 alla progressiva 0+646.70.
	Trincea tra muri (TR02)	La trincea TR02 si sviluppa dalla progressiva 0+646.70 alla progressiva 0+745.43.
	Trincea tra muri (TR03)	La trincea TR03 si estende dalla progressiva 11+520 km alla 12+059 km circa, per uno sviluppo complessivo di circa 539 m, con altezze di scavo costanti pari a 13.50 m.
	Trincea tra muri (TR04)	La trincea TR04 si sviluppa dalla progressiva 12+337.26 alla progressiva 13+078.03, realizzando gradualmente il ritorno in superficie dei binari della circonvallazione.
<b>GALLERIA NATURALE</b>	Galleria naturale Trento (GN01)	Si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 10,6 km. La configurazione della galleria Trento prevede circa 9,9 km a doppia canna semplice binario e i restanti 0,6 km a canna unica doppio binario.
<b>GALLERIA ARTIFICIALE</b>	Galleria artificiale (GA02)	La galleria artificiale GA02 si sviluppa dalla progressiva 11+319 km alla 11+520 km, per uno sviluppo complessivo di circa 201 m, attraversando il centro abitato di Trento in corrispondenza di via del Brennero per arrivare all'area dello scalo Filzi

	Galleria artificiale (GA03)	La galleria artificiale GA03 si sviluppa dalla progressiva 12+058.082 alla progressiva 12+337.26, sottopassando il cavalcaferrovia di via Caduti di Nassiriya.
<b>OPERE PUNTUALI</b>	Sottovia (SL01)	Il sottovia SL01 sostituisce un'opera esistente che consente alla viabilità locale di sottopassare l'attuale linea ferroviaria. È situato in località Acquaviva, vicino all'imbocco sud della galleria, prima dell'inizio della TR01.
	Sottopasso (IN51)	Il sottopasso IN51 è un attraversamento pedonale della linea ferroviaria di circonvallazione situato alla progressiva 0+230.30, all'interno della trincea aperta TR01, che mette in comunicazione i marciapiedi PES allocato all'interno della trincea, consentendo ai passeggeri il raggiungimento dell'area di emergenza.
	Sottopassi (IN52 e IN53)	I due sottopassi IN52 e IN53 sono attraversamenti pedonali rispettivamente della variante della linea storica e della nuova linea Trento-Malè, situati alla progressiva 12+414.70, all'interno della trincea aperta TR04.
	Sottopasso (IN54)	Il sottopasso IN54 è un attraversamento pedonale della variante della linea storica situato alla progressiva 12+760.92, che mette in comunicazione i marciapiedi PES della circonvallazione, situati all'interno della trincea TR04, con la relativa area di emergenza.
	Sovrappasso (IN55)	Il sovrappasso IN55 è un attraversamento pedonale della nuova linea Trento-Malè, all'interno della nuova fermata Trento Nord. L'opera, situata alla progressiva 12+840.00.
<b>FABBRICATI TECNOLOGICI</b>	SSE Murazzi	Situata al km 84+334 della linea Storica, la Sottostazione Elettrica ('SSE) Murazzi sarà realizzata su un'area di estensione di circa 3865 m2. All'interno dell'area della è previsto, oltre al reparto all'aperto AT e 3kVcc, un fabbricato per il contenimento delle apparecchiature in quadro a 3 kV cc, delle apparecchiature di conversione, e dei quadri del sistema di governo.
	CTE Trento	Situata al km 96+679 della linea Storica, la Cabina di trazione Elettrica di Trento sarà realizzata su un'area di 2250 m2. All'interno dell'area è previsto un reparto all'aperto 3 kVcc, oltre ad un fabbricato per il contenimento delle apparecchiature in quadro a 3 kV cc e dei quadri del sistema di governo.

#### Allargamento sede ferroviaria località Acquaviva (RI01)

L'intervento, che inizia in prossimità del cavalcaferrovia della SS12 in località Acquaviva, al Km 84.287 della Linea esistente, prevede per 1 Km circa l'allargamento della sede ferroviaria al fine di creare lo spazio necessario ad ospitare la nuova coppia di binari della Circonvallazione. Le due linee procedono parallele fino a biforcarsi in prossimità dell'imbocco della galleria Trento.

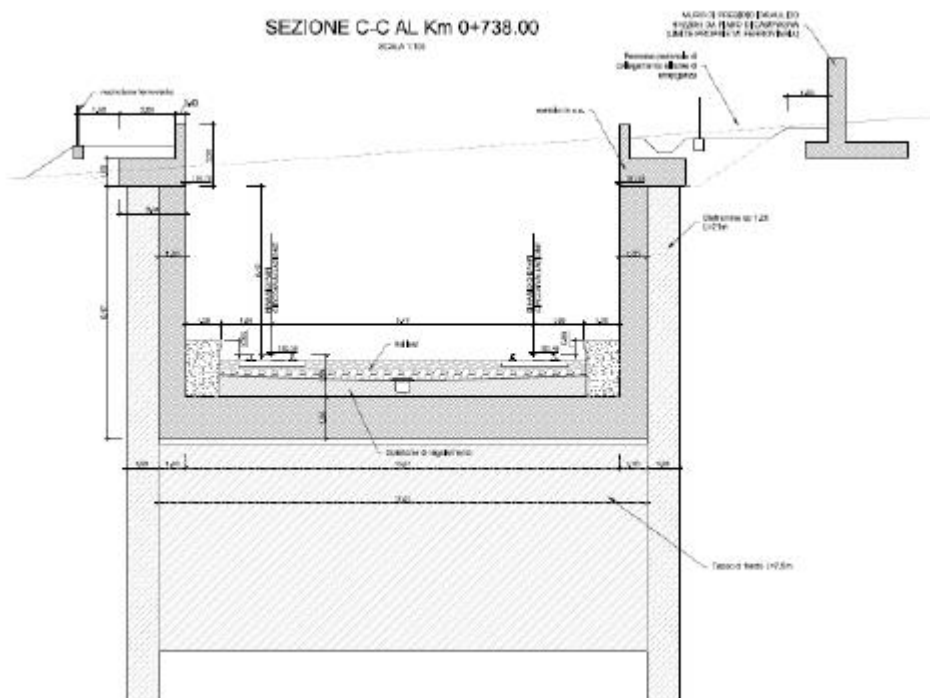
#### Trincea Sud: TR01

La trincea si estende in località Acquaviva in affiancamento alla linea storica, viste le modeste profondità di scavo e la presenza di terreni con caratteristiche meccaniche accettabili (ghiaie e sabbie) non è prevista alcuna opera di sostegno. Le pareti dello scavo devono essere riprofilate con una pendenza (circa 30°) tale da consentire la stabilità dei fronti di scavo. La trincea presenta una larghezza idonea ad ospitare negli ultimi 400 m il FFP (Punto antincendio) a servizio dell'imbocco lato Nord della galleria naturale Trento. Negli ultimi 100 m della TR01 è previsto un ulteriore allargamento di 6,5 m per realizzare la viabilità per l'accesso del mezzo bimodale in galleria.



### Trincea tra diaframmi località Acquaviva (TR02)

Al km 0+650 circa, ha inizio il tratto di trincea profonda sostenuta da paratie di diaframmi a sbalzo (diaframma esterno e fodera interna in calcestruzzo). Per l'esecuzione dello scavo è prevista l'installazione di puntoni metallici provvisori che saranno poi rimossi una volta realizzata la fodera interna. È inoltre prevista l'esecuzione di un tappo di fondo in jet-grouting per la stabilizzazione del fondo scavo. Nel tratto iniziale della trincea, in continuità con l'opera TR01, è necessario un allargamento di 6,5 m per consentire l'ingresso del mezzo bimodale in galleria.



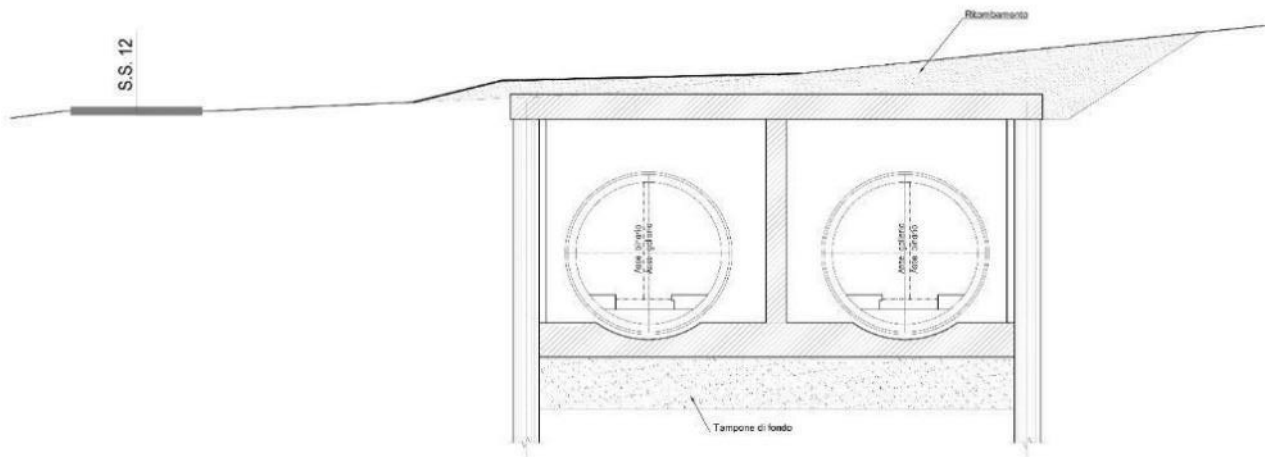
### Galleria artificiale Sud (GA01)

Tale galleria sarà l'imbocco sud dal quale partiranno le due TBM in direzione Nord.

L'imbocco si trova in località Acquaviva nell'area compresa tra il fiume Adige e la strada Statale 12. Esso è costituito da un unico manufatto scatolare interrato (GA01), realizzato con opere di sostegno e scavi di sbancamento all'aperto, in cui i binari si divaricano gradualmente per raggiungere la distanza necessaria al montaggio e partenza delle due frese (TBM) per lo scavo del successivo tratto di galleria naturale. All'interno della galleria artificiale i binari sono divisi da un setto in c.a. per creare una separazione di sicurezza dei fumi in caso di incendio.

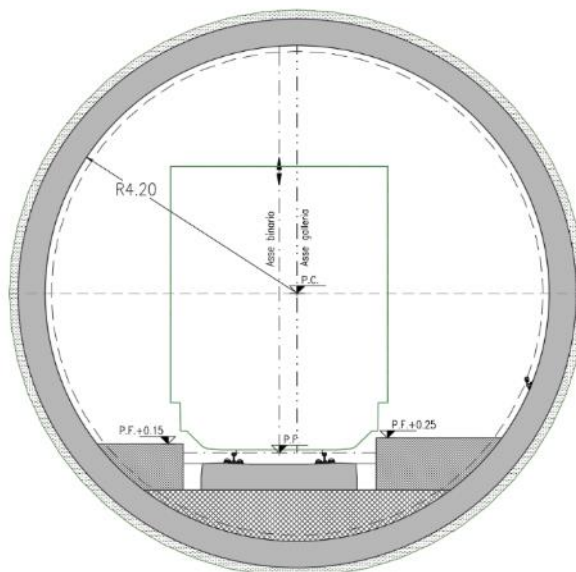
Un tratto della galleria artificiale verrà realizzata per fasi per non interferire con la statale 12 che verrà, allo scopo, temporaneamente deviata.

In quest'area è collocato il cantiere di supporto allo scavo delle gallerie naturali. Il manufatto verrà mantenuto in parte scoperto, tranne il tratto interferente con la statale 12, finché le due gallerie naturali non saranno completate.



#### Galleria naturale a doppia canna (GN01)

È l'opera più importante ed impegnativa. Per la sicurezza dei passeggeri, vista la lunghezza del tracciato in sotterraneo, i binari vengono separati in due distinte gallerie che corrono parallele a distanza di circa 40 metri. Solo nei tratti di estremità i due binari si ravvicinano per confluire nei manufatti di transizione dal semplice al doppio binario. Le gallerie saranno realizzate con 4 frese (TBM) le cui caratteristiche verranno definite nei successivi approfondimenti progettuali. Secondo lo standard di RFI, per scavo meccanizzato, la sezione di intradosso corrispondente a una sagoma di treno Gabarit C (P.M.O.5) e velocità massima di 200km/h è circolare di raggio 4.2m.



Il profilo di intradosso della galleria Trento è uguale a quello adottato per le gallerie di linea del progetto del lotto 1. Sebbene la velocità massima di tracciato della galleria Trento non superi i 200Km/h, il raggio interno di 4.20m è coerente con la sezione di manuale di progettazione di RFI prevista per velocità superiori a 200 fino a 250Km/h. Come nel Lotto 1, la maggiore ampiezza è dettata dalla necessità di installare in futuro la trazione elettrica a 25kV

Per la sicurezza dei passeggeri le gallerie saranno collegate ogni 500m da “by-pass” che permetteranno il transito dei passeggeri dalla banchina di una galleria all'altra in caso di incidente e incendio lungo linea. Nei by-pass saranno, inoltre, alloggiati alcuni degli apparati tecnologici ed impiantistici.

La due gallerie presentano coperture (distanza tra arco di calotta e la superficie del territorio) prevalentemente comprese tra 100 e 150m. In un tratto limitato aumentano fino a un massimo di 230m. Solo in prossimità dell'imbocco, per un tratto lungo circa 200m, le coperture si mantengono basse e comprese tra 6 metri e 10 metri. In questo tratto non sono presenti edifici vicino al tracciato, che possano subire conseguenze per effetto della ridotta profondità degli scavi.

L'avvio di due delle quattro TBM è previsto dall'imbocco lato Sud alla progressiva km 0+839,43 b.p., mentre le altre due partiranno dall'imbocco lato Nord alla progressiva 11+319.76 b.p..

La partenza delle due TBM da Sud è prevista all'interno di una galleria artificiale scatolare che è l'opera terminale della trincea di imbocco in località Acquaviva. A tergo della paratia frontale di attacco in naturale verrà realizzato un intervento di consolidamento del terreno da piano campagna, per un'estensione di circa 15 m, propedeutico alla partenza della TBM ed alla stabilità della paratia frontale di attacco in naturale. Il pozzo potrà essere lasciato aperto (ad eccezione del tratto sovrappassato dalla Statale 12) per tutta la durata degli scavi al fine di consentire le attività di cantiere connesse con lo smaltimento dello smarino, l'approvvigionamento in galleria dei conci e di quanto necessario all'avanzamento delle TBM le quali potranno comunque essere rifornite anche dalla TR02 già realizzata come opera anticipata.

La scelta dell'organizzazione del cantiere è, comunque, demandata all'appaltatore nella fase di appalto.

Anche le due TBM da Nord partiranno all'interno di una galleria artificiale scatolare, per i dettagli della quale si rimanda agli elaborati specialistici di riferimento.

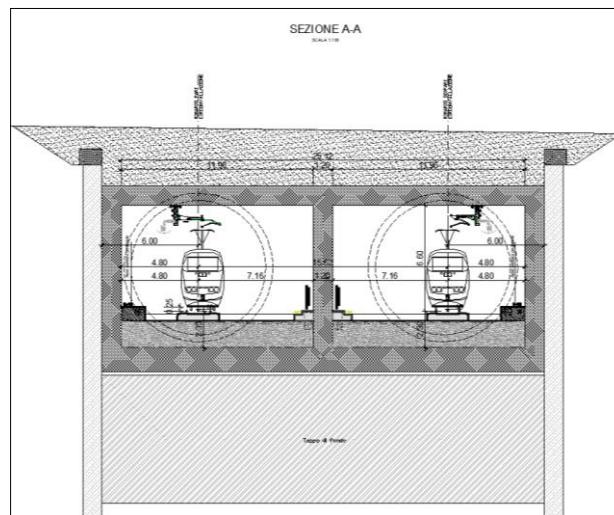
Il cantiere delle gallerie verrà installato in località Acquaviva e nello scalo ex Finzi da dove partiranno i mezzi per il trasporto delle terre di scavo e arriveranno i materiali da costruzione per le due gallerie.

#### Galleria artificiale imbocco nord (GA02)

Al termine della galleria naturale in prossimità dello scalo Filzi è prevista la realizzazione di una galleria artificiale composta da un manufatto scatolare interrato in c.a.

La Galleria GA02 si estende dalla progressiva 11+319 km alla 11+520 km, per uno sviluppo complessivo di circa 201 m. Le altezze di scavo necessarie per la realizzazione dell'opera variano tra 12,50 e 13,00 m (solo un breve tratto iniziale raggiunge localmente i 14,00 m circa). Per la realizzazione dell'opera è previsto

il ricorso a paratie di diaframmi di spessore 1,20 m con lunghezza di 21,00 m, l'esecuzione di un tappo di fondo con jet-grouting, lo scavo fino alla quota necessaria per la successiva realizzazione della soletta di fondazione (h=1,50 m), delle pareti interne e della soletta superiore dello scatolare, entrambi di spessore di 1,20 m, per la configurazione definitiva. Dove necessario sono stati inseriti puntoni provvisionali e/o definitivi o tiranti, come dettagliato nel seguito.



#### Trincea profonda – Futura stazione provvisoria (TR03)

La trincea profonda in località scalo Filzi, che nel lotto funzionale A ospita in punto antincendio (FFP) è stata progettata per ospitare nello scenario funzionale B, la stazione provvisoria di Trento durante la lavorazione per l'interramento della stazione attuale.

In ragione della profondità di scavo (pari a circa 14 m), della presenza di falda superficiale e di terreni dalle caratteristiche meccaniche modeste e della presenza in testa e in affiancamento dei binari esistenti, è necessario prevedere delle strutture di rigidità idonea al contenimento della spinta dei terreni, sia durante le fasi costruttive, sia in fase definitiva.

La soluzione tipologica adottata prevede la realizzazione di paratie di diaframmi a "T" con puntoni definitivi in calcestruzzo realizzati in testa. A causa della considerevole larghezza dello scavo (30 m circa) si rende necessario l'inserimento, in corrispondenza della zona centrale dei due marciapiedi laterali, di opportuni puntelli metallici di supporto (king post) volti a ridurre la lunghezza libera dei puntoni. Tale soluzione risulta compatibile con i futuri lotti funzionali B e C, dal momento che i puntoni potranno essere inglobati nella soletta di calcestruzzo prevista, nel lotto funzionale C, per la copertura della trincea e i king post sostituiti da pilastri con opportune fondazioni.

Per la stabilizzazione del fondo scavo è prevista la realizzazione di un tappo di fondo in jet-grouting.

#### Galleria artificiale per sottoattraversamento futuro raddoppio Trento Malè (GA03)

Al fine di rendere compatibile la soluzione di progetto della circonvallazione di Trento con il futuro raddoppio della linea Trento Malé, è prevista la realizzazione di un tratto di galleria artificiale successivo alla trincea TR03.

La soluzione adottata prevede il ricorso a paratie di diaframmi con solettoni di calcestruzzo in testa e fondo scavo. Per la stabilizzazione del fondo scavo è prevista la realizzazione di un tappo di fondo in jet-grouting.

Data la limitata disponibilità di spazi nell'area in questione e la necessità di mantenere l'esercizio della linea storica per tutta la durata dei lavori, la realizzazione dei diaframmi è regolata da un'opportuna definizione delle fasi, durante le quali il traffico ferroviario viene di volta in volta spostato per creare lo spazio necessario alla cantierizzazione delle opere (diaframmi e sede ferroviaria).

Particolare attenzione è stata riservata alla definizione della soluzione tipologica e delle fasi costruttive da prevedere in corrispondenza del cavalcaferrovia esistente in via dei caduti di Nassirya. A tal proposito sono previste iniezioni diffuse di jet-grouting su tutta l'area interessata a partire da una quota di circa 2 m dal piano campagna con l'obiettivo di salvaguardare spalle e fondazioni del cavalcaferrovia e in generale le opere di superficie. Per la realizzazione dello scatolare che ospiterà il doppio binario della circonvallazione solo in corrispondenza dell'opera stradale esistente (e quindi per un'estensione longitudinale di circa 20 m), si prevede la realizzazione di paratie di micropali multi-puntonate evitando così problemi di movimento macchine in presenza di franchi ridotti. Nei tratti di GA03 non interessati dal cavalcaferrovia le opere a sostegno dello scavo per la realizzazione dello scatolare sono diaframmi vincolati da puntoni provvisori.

#### Trincea di risalita per la connessione alla linea storica (TR04)

All'uscita dalla galleria artificiale GA03 è previsto un tratto di trincea profonda dove sono localizzati i marciapiedi per il futuro FFP, che sarà localizzato qui nel Lotto Funzionale C, quando la trincea profonda nella zona scalo Filzi (TR03) verrà tombata.

La trincea sarà realizzata con paratie di diaframmi puntonati in testa laddove le altezze di scavo sono maggiori. Procedendo verso Nord le altezze di scavo si riducono e di conseguenza si riduce anche il franco tra piano del ferro e intradosso dei puntoni. Per garantire un franco minimo di 6.60 m sono previsti puntoni a telaio che emergono dalla trincea per un'altezza opportuna. Laddove la profondità di scavo si riduce ulteriormente la trincea è sostenuta da paratie a sbalzo. Per la stabilizzazione del fondo scavo è prevista la realizzazione di un tappo di fondo in jet-grouting.

Anche in questo caso, come nella precedente GA03, data la limitata disponibilità degli spazi nell'area in questione e la necessità di mantenere l'esercizio della linea storica per tutta la durata dei lavori, la realizzazione dei diaframmi di cui sopra è regolata da un'opportuna definizione delle fasi.

#### Allargamento sede ferroviaria: RI02 e RI03

L'intervento in progetto si conclude lato Roncafort, con l'allargamento dei rilevati ferroviari atti ad ospitare la linea storica, la circonvallazione fino al suo ricongiungimento alla storica e la linea Trento-Malé.

## **2.2 FUNZIONAMENTO DEL PROGETTO, FABBISOGNI ENERGETICI E RISORSE IMPIEGATE**

### **2.2.1 Premessa**

L'area oggetto dello studio è ubicata nel territorio della Provincia Autonoma di Trento; il nuovo tracciato ferroviario si sviluppa tra la località Acquaviva a sud e Roncafort a Nord, interamente nel Comune di Trento.

### **2.2.2 Situazione attuale**

Il territorio attraversato si sviluppa sulla sinistra orografica della Val d'Adige tra i confini della Val Lagarina fino al tessuto insediativo della città di Trento. Il tracciato attraversa un territorio dove l'antropizzazione dello stesso ha trasformato sensibilmente il paesaggio di fondovalle con le reti infrastrutturali a grande percorrenza e gli insediamenti produttivi sorti lungo queste vie di comunicazione.

L'area che si estende da nord del nucleo urbano di Besenello alla frazione di Acquaviva, si distingue per la presenza di un insediamento sparso e di una forte copertura agricola dei suoli. Questo tratto è contraddistinto da differenti interferenze (naturali o di natura antropica): il corso del fiume Adige in sinistra, il tracciato della linea ferroviaria storica, il tracciato della S.S.12 dell'Abetone e del Brennero e i versanti montani. La sponda destra della valle appare caratterizzata da una vasta area rurale che si estende tra l'Adige e la SP 90, area di grande pregio paesaggistico.

Il tratto di tracciato all'aperto più a nord, tra l'area ex scalo Filzi e l'area Roncafort, è inserito in un tessuto urbano dall'alto peso insediativo. Questo contesto periferico della città si caratterizza per la presenza di differenti tipologie residenziali e di grandi volumi industriali. Il confine settentrionale è composto dai bordi delle due vaste aree industriali dell'Interporto e di Spini di Gardolo.

Per quanto concerne la situazione infrastrutturale attuale, la linea Brennero – Verona, di cui il tratto oggetto di progettazione fa parte, è un corridoio merci fondamentale per l'accesso alla rete Europea. Circa il 60% del traffico circolante, infatti, è costituito da treni merci.

Attualmente la linea è a doppio binario, a cui, nel tratto a Nord di Trento, si affianca la linea a semplice binario a scartamento metrico Trento-Malè



Figura 2-2. Inquadramento generale dell'area di intervento con indicazione del percorso della linea ferroviaria in progetto

### 2.2.3 Situazione infrastrutturale di progetto

Viene riportato di seguito lo scenario di esercizio all'orizzonte temporale 2032 riportato nello studio prodotto da RFI-CeSPI: "Circonvallazione di Trento - studio di traffico finalizzato allo sviluppo dell'analisi di redditività -Settembre 2021" che riguarda l'attivazione del presente Lotto 3A, del Lotto 5 (Bronzolo-Trento Nord) e del Lotto 2 (Circonvallazione di Bolzano).

Le tipologie di servizi che interesseranno la tratta in studio sono riportate di seguito:

- Treni Lunga Percorrenza;
- Treni regionali;
- Treni merci.

La ripartizione del numero di treni diurni e notturni per questo scenario è stata effettuata sulla base delle percentuali giorno/notte delle circolazioni attuali. I valori di riferimento sono riportati nella seguente tabella:

Tabella 2-1 Ipotesi di ripartizione percentuale del traffico per il scenario di esercizio di esercizio 2032

	% treni diurni	% treni notturni	% Totale
<b>LP</b>	90	10	100
<b>Regionali</b>	90	10	100
<b>Merci</b>	70	30	100

Di seguito è riportato il riepilogo dello scenario di esercizio per le tratte di linea interessate dalla presente progettazione. Non sono considerate le circolazioni interessanti la linea Bassano del Grappa/Primolano – Trento. Per il traffico merci è stata presa in considerazione la componente

relativa ai treni per il trasporto combinato (UCT) e tradizionale (WL); la componente ROLA non è stata considerata nella tratta in questione tra bivio Trento Sud e bivio Trento Nord in quanto riguarda i traffici relativi all'Autostrada Viaggiante in servizio da Trento Roncafort verso nord.

Tabella 2-2 Scenario di esercizio 2032 all'attivazione dei lotti 3A, 5 e 2

(numero di treni/giorno: D-Diurni, N-Notturni, Tot-Totali; REG- Regionali; LP-Lunga Percorrenza; MRC-Merci)

TRATTO DI LINEA	Linea Storica										Nuova Linea										TOT
	LP			REG			MRC			Tot	LP			REG			MRC			Tot	
	D	N	Tot	D	N	Tot	D	N	Tot		D	N	Tot	D	N	Tot	D	N	Tot		
Rovereto – Bivio Trento Sud	40	4	44	68	8	76	42	17	59	179											179
Bivio Trento Sud – Trento	40	4	44	68	8	76	0	0	0	120	0	0	0	0	0	0	42	17	59	59	179
Trento – Bivio Trento Nord	40	4	44	94	10	104	0	0	0	148	0	0	0	0	0	0	42	17	59	59	207
Bivio Trento Nord – Trento Roncafort	40	4	44	94	10	104	0	0	0	148	0	0	0	0	0	0	42	17	59	59	207

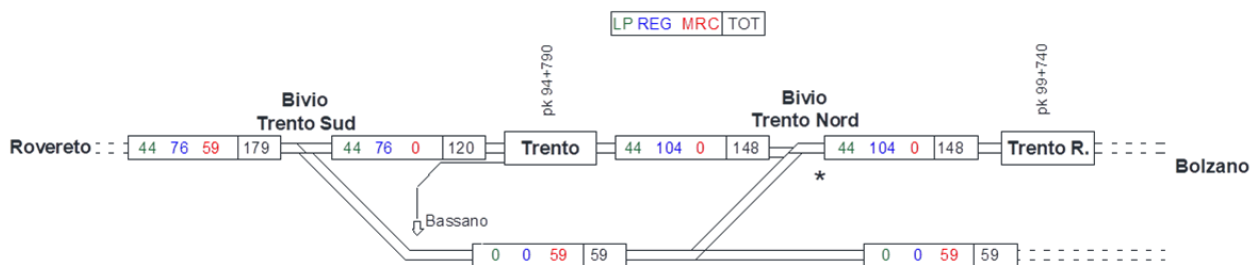


Figura 2-3 Scenario di esercizio di progetto

Di seguito, si riporta una ipotesi del materiale rotabile utilizzabile nello scenario di progetto per le varie tipologie di traffico; tale ipotesi non esclude che potranno essere utilizzate tipologie di materiali similari:

- Treni Lunga Percorrenza: ETR 600 o similare;
- Treni regionali: ETR 170 o similare;
- Treni merci: E474 (o similare), in composizioni da 1600t-2000t di massa rimorchiata.



Per quello che riguarda la linea Trento – Malè, non avendo informazioni di dettaglio sul materiale rotabile utilizzato nello scenario futuro, si ipotizza l'impiego dello stesso materiale rotabile attualmente utilizzato, che risulta essere in prevalenza, da quanto disponibile nel sito on line di Trentino Trasporti, di tipo Minuetto elettrico a 3 casse.

#### **2.2.4 Fabbisogni energetici**

Per l'alimentazione degli impianti per la trazione elettrica ferroviaria, è prevista la realizzazione della nuova SSE di Murazzi, e dalla cabina TE di Trento.

La nuova SSE sarà realizzata su un'area di estensione di circa 3865 m<sup>2</sup>. In adiacenza al piazzale di SSE, è predisposto un piazzale dedicato alla consegna dell'alimentazione primaria da parte dell'ente fornitore, di estensione pari a circa 3990 m<sup>2</sup>.

L'accesso all'area di SSE avverrà da via Nazionale, grazie ad una nuova viabilità. All'interno dell'area della SSE è previsto, oltre al reparto all'aperto AT e 3kVcc, un fabbricato per il contenimento delle apparecchiature in quadro a 3 kV cc, delle apparecchiature di conversione, e dei quadri del sistema di governo.

Il fabbricato di SSE, con impronta a terra di circa 312 m<sup>2</sup>, sarà ubicato alla progressiva km 84+334 della linea storica.

L'impianto di cabina TE sarà realizzato su un'area di estensione di circa 2078 m<sup>2</sup>. L'accesso all'area di Cabina avverrà, attraverso la realizzazione di una piccola viabilità di raccordo, dalla esistente via Brennero.

All'interno dell'area della Cabina TE è previsto un reparto all'aperto 3 kVcc, oltre ad un fabbricato per il contenimento delle apparecchiature in quadro a 3 kV cc e dei quadri del sistema di governo.

Il fabbricato della cabina TE, con impronta a terra di circa 155 m<sup>2</sup>, sarà ubicato alla progressiva km 96+679 LS.

Il collegamento alla Linea di Contatto è previsto attraverso condutture aeree sia per quanto riguarda i binari della linea storica, che per i nuovi binari, mentre una settima alimentazione sarà realizzata in cavo e dedicata alla linea ferroviaria Trento - Malé, in riserva provvisoria alla sua propria alimentazione, essendo quest'ultima interferente con i lavori previsti.

Tutti gli impianti sopra descritti garantiscono il corretto esercizio, nel rispetto della Normativa vigente, della nuova circonvallazione di Trento.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## 2.3 RESIDUI ED EMISSIONI PREVISTI

### 2.3.1 In fase di costruzione

Durante la fase di costruzione, le attività di cantiere comporteranno emissioni acustiche e di inquinanti in atmosfera, nonché, potenzialmente, nel suolo e nell'ambiente idrico. Tali emissioni, probabili e potenziali, sono individuate e descritte nel "Progetto Ambientale della Cantierizzazione" (elaborato IB0Q3AR69RGCA0000002B).

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

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

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

Nei capitoli seguenti si descrivono le emissioni previste nella fase di costruzione del progetto.

Relativamente alla produzione di materiali da scavo, si riporta il bilancio delle terre tratto dal Piano di utilizzo dei materiali di scavo in cui sono quantificate anche le quantità di materiali che possono essere reimpiegati (elaborato IB0Q3AR69RGTA0000002B).

#### Emissioni in atmosfera

Gli inquinanti maggiormente prodotti dalle attività generalmente eseguite durante la fase di realizzazione degli interventi, sono rappresentati dalle particelle polverulente PM10 e dalle emissioni gassose prodotte dai motori dei mezzi di cantiere, principalmente individuate negli Ossidi di Azoto (NOx). Tali analisi sono riportate nell'elaborato (elaborato IB0Q3AR69RGCA0000002B).

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

#### Emissioni di rumore e vibrazioni

Nonostante il loro carattere temporaneo, gli impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera sulla componente rumore e sulla componente vibrazioni merita una trattazione approfondita e dettagliata. Tali indagini sono riportate nell'elaborato (elaborato IB0Q3AR69RGCA0000002A).

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

### Bilancio terre

Nella progettazione definitiva degli interventi è stato incluso uno studio specifico volto all'individuazione delle modalità di gestione dei materiali di risulta delle opere in progetto al quale si rimanda per i dettagli.

La realizzazione delle opere previste determina la produzione complessiva di circa 2.181.125 mc di materiale di scavo.

Tabella 2-3. Quadro riassuntivo della gestione dei materiali di risulta

Circonvallazione di Trento									
Produzione complessiva [m <sup>3</sup> ]	Utilizzo in qualità di sottoprodotti [m <sup>3</sup> ]		Utilizzo esterno in qualità di rifiuti [m <sup>3</sup> ]				Fabbisogno del progetto [m <sup>3</sup> ]	Approvvigionamento esterno [m <sup>3</sup> ]	
	Utilizzo interno in qualità di sottoprodotti [m <sup>3</sup> ]	Utilizzo esterno in qualità di sottoprodotti [m <sup>3</sup> ]	BALLAST [m <sup>3</sup> ]	CANALE LAVISOTTO [m <sup>3</sup> ]		SCAVI/RIPORTI [m <sup>3</sup> ]			Demolizioni [m <sup>3</sup> ]
				Scavo [m <sup>3</sup> ]	Scavo per interventi o di bonifica [m <sup>3</sup> ]				
<b>2.181.125</b>	67.594	1.941.390	<b>22.800</b>	38.514	9.332	<b>96.495</b>	<b>5.000</b>	<b>567.171</b>	<b>499.577</b>
				<b>47.846</b>					
<b>2.008.984</b>			<b>172.141</b>						

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

### 2.3.2 In fase di funzionamento

L'esercizio dell'opera ferroviaria non determina la produzione di residui o emissioni in aria, acqua, suolo e sottosuolo, nonché di luce o calore. Le emissioni legate al funzionamento del progetto sono riconducibili a:

- Campi elettromagnetici per funzionamento SSE Murazzi
- Emissioni Acustiche
- Emissioni vibrazionali

L'esercizio della SSE determina l'emissione di campi elettromagnetici, all'interno del par. 5.8 sono contenute delle valutazioni relative agli eventuali impatti riconducibili alla componente elettromagnetismo ed i possibili ricettori presenti nelle vicinanze delle SSE.

L'esercizio della linea ferroviaria determina sia emissioni acustiche che vibrazionali; all'interno del par.5.7 sono contenute delle valutazioni relative agli eventuali impatti riconducibili alla componente Rumore e vibrazioni nei confronti dei possibili ricettori presenti nelle vicinanze della linea oggetto di intervento.

## 2.4 CANTIERIZZAZIONE

### 2.4.1 Aree di cantiere

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

#### 2.4.1.1 Criteri di progettazione dei cantieri

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il futuro tracciato della linea ferroviaria.

Tali aree sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate ove possibile;

- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (strada statale ed autostrada);
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- interferire il meno possibile con il patrimonio culturale esistente.

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

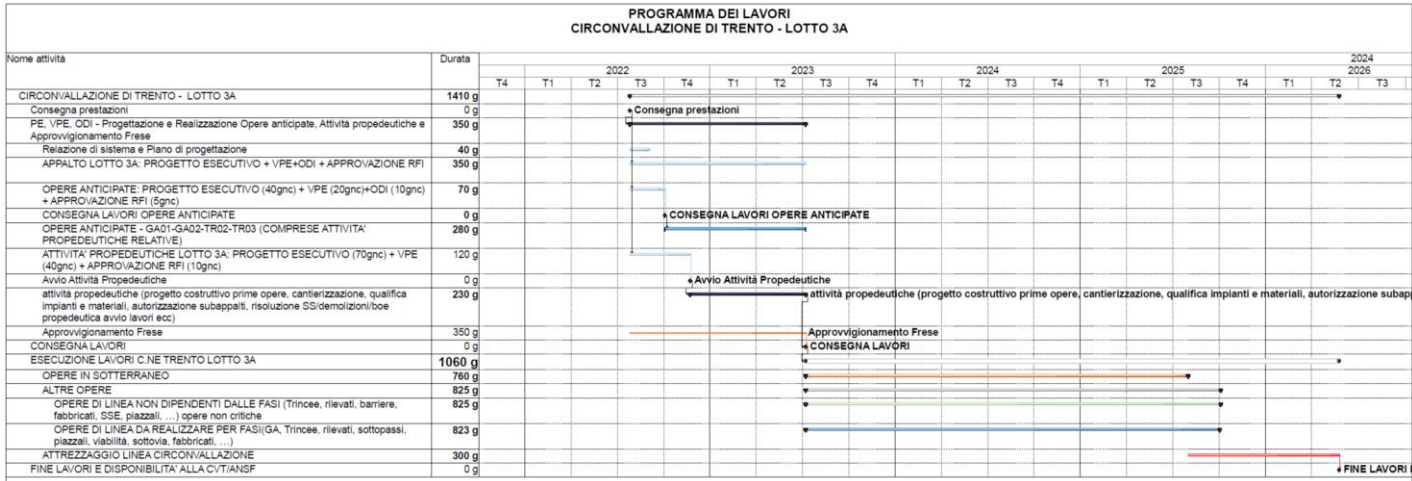
Le aree individuate all'interno del progetto afferiscono a specifiche funzionalità e sono così suddivise:

- **Cantiere Base:** Area con funzione logistica attrezzata per alloggiare le maestranze e gli impiegati che saranno impegnati nella realizzazione delle opere.
- **Cantiere Operativo/Industriale:** Area caratterizzata dalla presenza delle attrezzature/impianti necessarie allo svolgersi del lavoro.
- **Area di Stoccaggio:** Area dedicata al deposito delle materie prime e dei prefabbricati nonché delle terre/materiali di risulta delle lavorazioni per le relative caratterizzazioni ambientali e successivo accumulo in attesa di destinazione definitiva.
- **Cantiere Armamento/Tecnologie:** Area attrezzata e finalizzata alla realizzazione della sovrastruttura ferroviaria (traverse, rotaie, ballast, dispositivi) e dell'impiantistica tecnologica (IS, TLC, etc).

COMUNE	TIPOLOGIA	CODICE	SUPERFICIE
Trento	Cantiere base	CB.01	18.000 mq
Bresenello	Cantiere base	CB.02	14.100 mq
Trento	Cantiere Operativo	CO.01	33.500 mq
Trento	Cantiere Operativo	CO.02	48.250 mq
Mattarello (TN)	Cantiere Operativo	CO.03	11.400 mq
Mattarello (TN)	Cantiere Operativo	CO.04	46.750 mq
Trento	Cantiere Armamento	CA.01	27.100 mq
Mattarello (TN)	Cantiere Armamento	CA.02	22.300 mq
Trento	Area di Stoccaggio Temp.	AS.01	49.200 mq
Trento	Area di Stoccaggio Temp.	AS.02	25.200 mq
Mattarello (TN)	Area di Stoccaggio Temp.	AS.03	11.300 mq

Mattarello (TN)	Area di Stoccaggio Temp.	AS.04	54.300 mq
Trento	Area Tecnica	AT.01	11.250 mq
Mattarello (TN)	Area Tecnica	AT.02	11.200 mq
Mattarello (TN)	Deposito Terre	DT.01	20.000 mq
Mattarello (TN)	Deposito Terre	DT.02	45.000 mq
Mattarello (TN)	Deposito Terre	DT.03	40.000 mq

## 2.5 TEMPI DI REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI



	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## 2.6 RAPPORTO DEL PROGETTO CON LE TUTELE E I VINCOLI PRESENTI

La ricognizione dei vincoli e delle aree soggette a disciplina di tutela è stata operata sulla base delle informazioni tratte dalle seguenti fonti conoscitive:

- *Piano urbanistico Provinciale PUP*
- *Portale geocartografico Trentino* al fine di individuare la localizzazione delle Aree naturali protette ed aree della Rete Natura 2000.
- PRG di Trento

### 2.6.1 Tutela del paesaggio

Il PUP classifica pressoché in maniera completa, tutto il territorio provinciale come meritevole di tutela, individuando le aree di tutela ambientale in cui gli interventi sono subordinati a procedure di gestione, si classificano come aree a tutela ambientale i territori naturali o trasformati dall'uomo caratterizzati da singolarità geologica, flori-faunistica, ecologica, morfologica, paesaggistica, di coltura agraria o da forme di antropizzazione di particolare pregio per il loro significato storico, formale e culturale o per i loro valori di civiltà. Tali aree comprendono anche quelle indicate dall'articolo 142 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137).

In particolare, l'art. 64 della L.P. assoggetta ad autorizzazione paesaggistica *“in qualunque parte del territorio provinciale, i lavori relativi ad aeroporti, **linee ferroviarie**, autostrade, nuove strade statali e provinciali, cave e miniere superficiali, costruzione di dighe, impianti idroelettrici, discariche, piste da sci e relativi bacini d'innevamento, impianti a fune, posa di condotte principali non interrato per il trasporto di fluidi anche energetici, impianti eolici;*



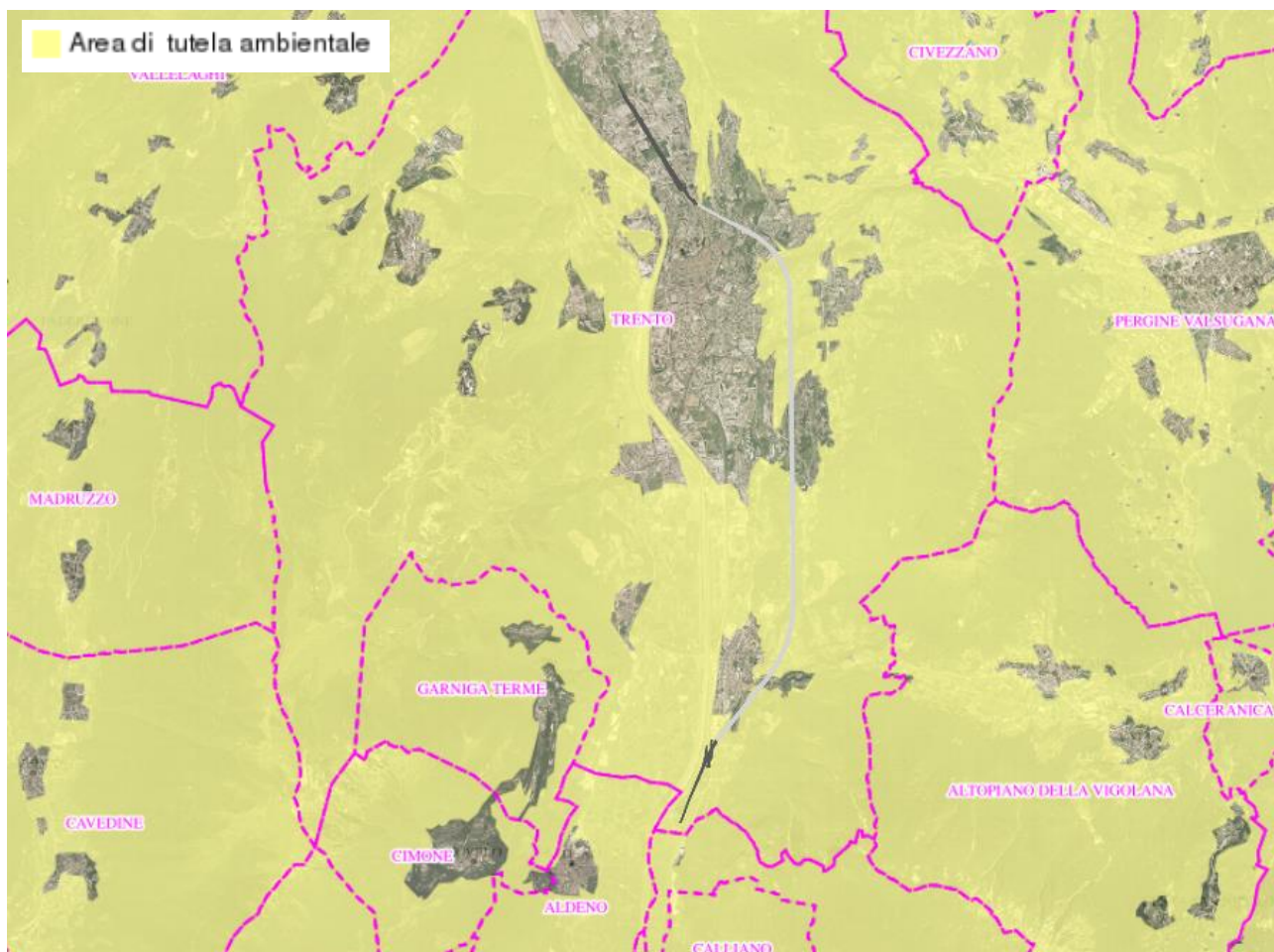
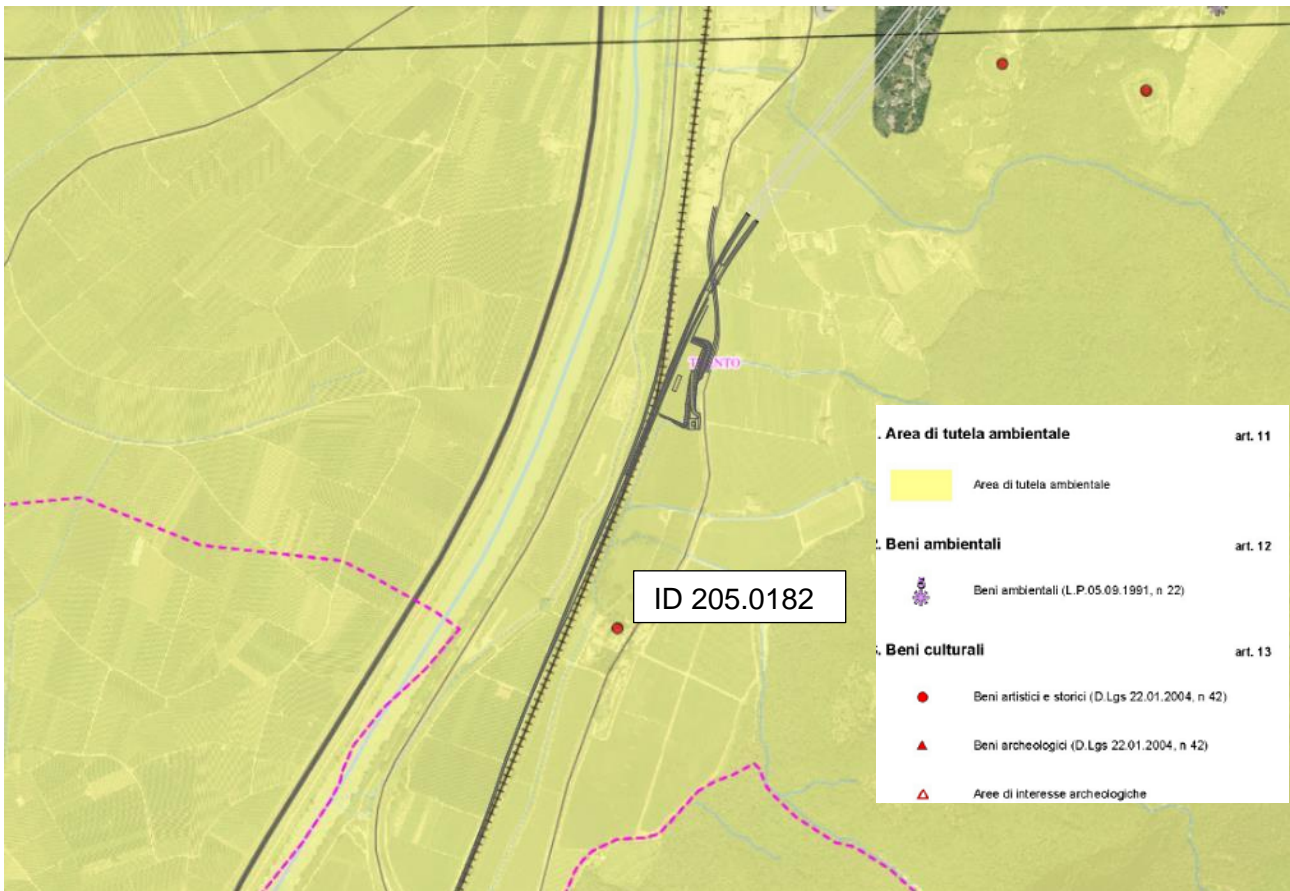


Figura 2-4 Sovrapposizione del tracciato (in nero tratti all'aperto in bianco tratto in galleria) con l'area classificata "area di tutela ambientale" Fonte: ns elaborazione da tematismi geoportale Trentino

la carta delle tutele paesistiche rappresenta lo strumento che individua le zone di particolare interesse ambientale, in cui la tutela si attua secondo le procedure stabilite dall'ordinamento urbanistico provinciale. All'interno della carta delle tutele paesistiche sono indicati anche i beni archeologici, architettonici e storico-artistici dichiarati di interesse culturale ai sensi del D.lgs. 42/2004.

Si riporta di seguito la sovrapposizione del tracciato nei tratti all'aperto con la carta delle tutele paesistiche.



*Figura 2-5 Sovrapposizione del tracciato (tratto sud all'aperto) sulla carta delle tutele paesistiche*

Il tratto all'aperto prima dell'imbocco sud, ricade interamente in area a tutela ambientale, inoltre in corrispondenza dell'inizio dell'intervento Pk 0+050 si individua un elemento (ID 205.0182) classificato come manufatto insediativo dichiarato di interesse culturale ai sensi del D.lgs.42/2004, poco più a nord dell'imbocco della galleria si individua un elemento classificato come Forti e fortificazioni anche esso dichiarato di interesse culturale ai sensi del D.lgs.42/2004.

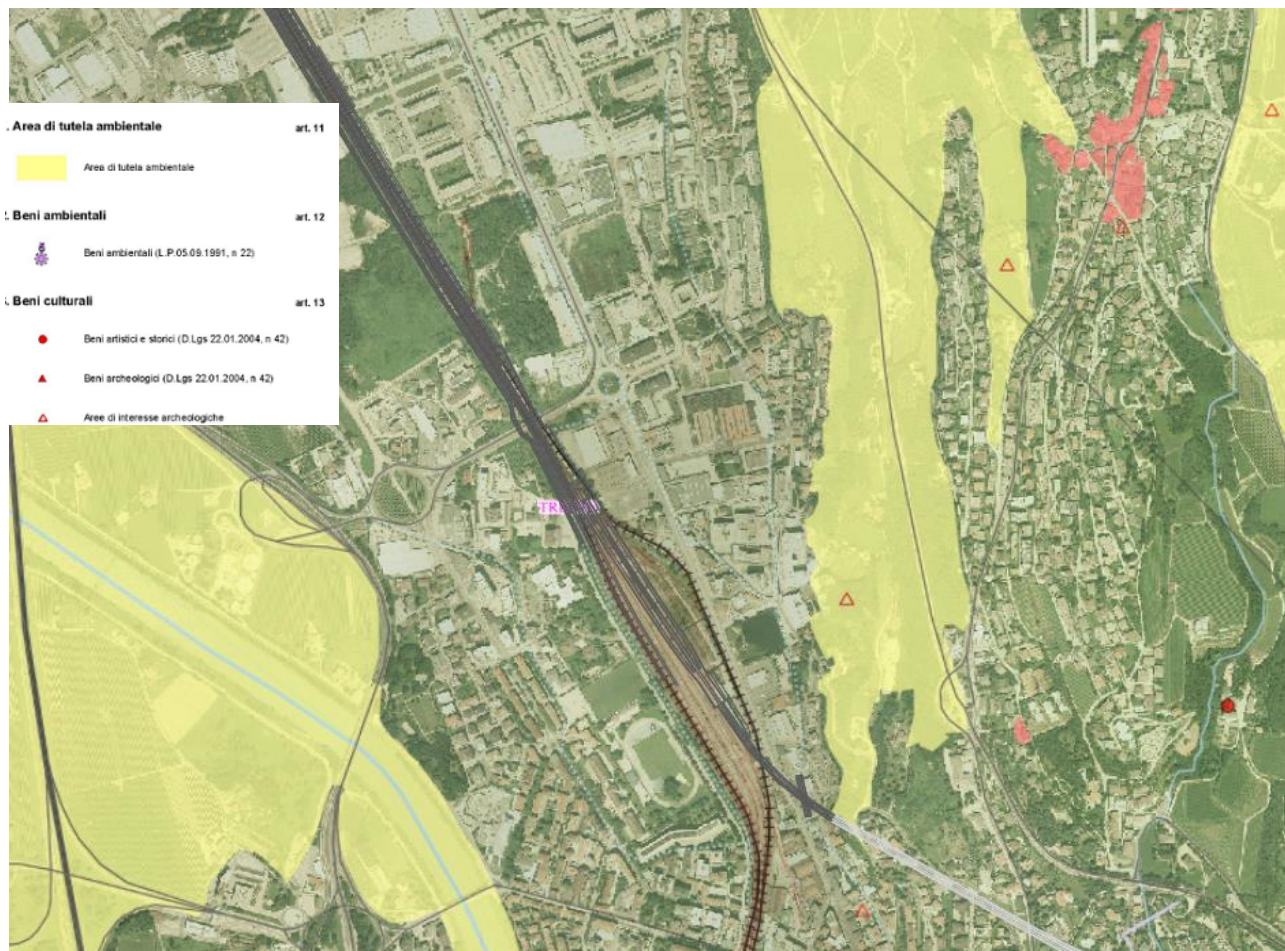


Figura 2-6 Sovrapposizione del tracciato (tratto nord all'aperto) sulla carta delle tutele paesistiche

In corrispondenza dell'imbocco nord non si individuano elementi tutelati incidenti con le opere in progetto.

## 2.6.2 Pericolo idrogeologico

Il Piano urbanistico provinciale, approvato nel 2008, ha introdotto la Carta di sintesi della pericolosità come strumento di armonizzazione delle diverse discipline tecniche volte alla classificazione del pericolo idrogeologico, per fornire un quadro unitario per la trasformazione urbanistica e edilizia del territorio rispetto al tema del pericolo.

La Giunta Provinciale con la deliberazione n. 1630 del 7 settembre 2018 ha **approvato lo stralcio** della Carta di Sintesi della Pericolosità relativo ai **territori del Comune di Trento e dei Comuni di Aldeno, Cimone, Garniga Terme, del Comune di Caldonazzo e territorio dei comuni compresi nella Comunità Rotaliana-Königsberg** e ha approvato le "Indicazioni e

**precisazioni per l'applicazione delle disposizioni concernenti le aree con penalità elevate, medie o basse e le aree con altri tipi di penalità”.**

Si riportano di seguito degli stralci contenenti la sovrapposizione dei tratti di progetto all'aperto e la carta della pericolosità.



*Figura 2-7 Sovrapposizione del tracciato (tratti all'aperto) con la Carta di sintesi della pericolosità (CSP)*

La deviazione della L.S. operata nel tratto iniziale comporta una leggera interferenza con un'area classificata AFI e disciplinata dall'art. 14 delle NTA del PUP, e poco più a sud un breve tratto classificato CSP torrentizia -media. Il tratto in prossimità dell'imbocco della galleria rientra in un'area classificato CSP-torrentizia bassa.

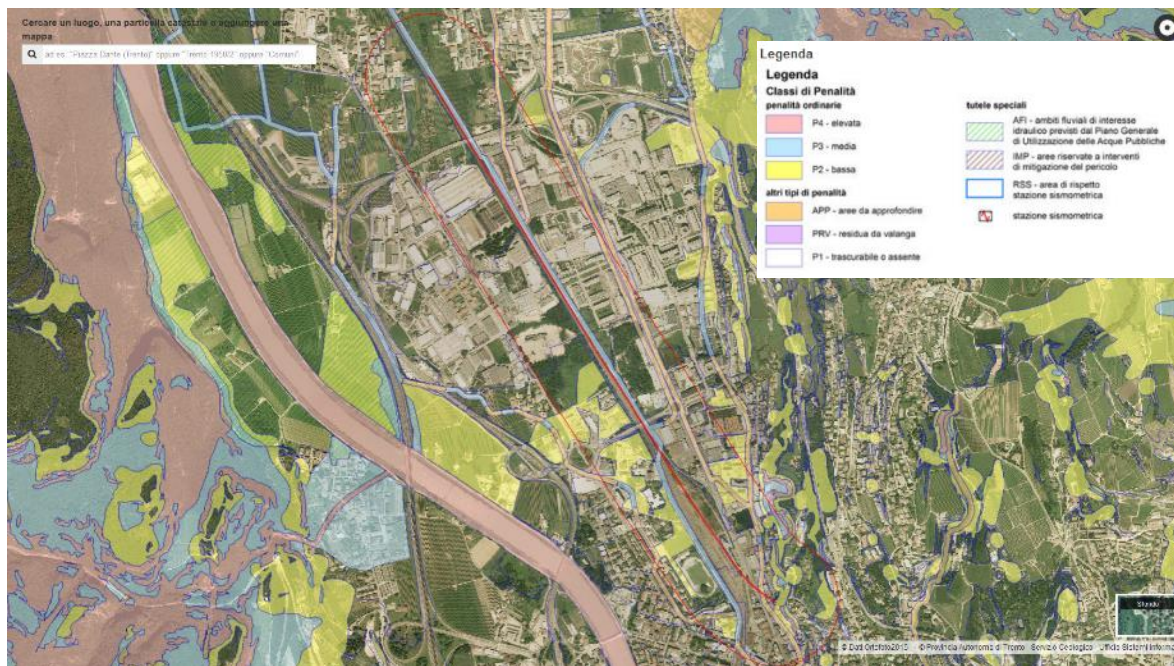


Figura 2-8 Sovrapposizione del tracciato con la Carta di sintesi della pericolosità (CSP)

Infine, nel tratto in corrispondenza di Trento, il canale Lavisotto, determina un'estesa area classificata CSP – torrentizia media.

### 2.6.3 Aree naturali protette

Nel seguente paragrafo si riportano i risultati della disamina effettuata sui vincoli posti in essere dalla normativa vigente sui siti appartenenti a Rete Natura 2000 (Siti di Interesse Comunitari e Zone di Protezione Speciale).

La Provincia autonoma di Trento con Deliberazione di Giunta Provinciale n. 1799 del 5 agosto del 2010, ha individuato i Siti di Importanza Comunitaria della regione biogeografica alpina insistenti nel territorio della Provincia autonoma di Trento da trasformare in "Zone Speciali di Conservazione", definitivamente designate con il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 28 marzo 2014 (G.U. Serie Generale 23 aprile 2014, n. 93).

Inoltre, in Trentino, è stato introdotto un nuovo modo di gestire e valorizzare le aree protette Natura 2000 esistenti attraverso le cosiddette "Reti di Riserve", che non sono nuove aree protette che pongono vincoli ulteriormente restrittivi al loro interno, ma aree ecologicamente funzionali individuate sulla base delle reti ecologiche naturalmente presenti tra gli ecosistemi naturali. La Rete di Riserve converte in termini istituzionali il concetto di rete ecologica, sistema interconnesso di habitat, di cui salvaguardare la biodiversità creando e/o rafforzando collegamenti e interscambi tra aree ed elementi naturali isolati, andando così a contrastarne la frammentazione. Introdotte in Trentino con

la L.P. 11/07 "Governo del territorio forestale e montano, dei corsi d'acqua e delle aree protette", le Reti di Riserve istituite ad oggi sono 11, due delle quali si sono successivamente fuse insieme. Come emerge dallo stralcio sotto riportato, le porzioni scoperte del progetto ferroviario si sviluppano senza generare interferenze dirette con aree naturali protette e Siti Natura 2000; mentre per le parti che si sviluppano in galleria si evidenziano le seguenti interferenze dirette:

Intervento in progetto	Tipologia di tratto attraversato	Aree naturali e Sito natura 2000
Da pk 8+170 a pk 8+500	Galleria Naturale	ZSC "Gocciadoro" (codice IT3120122)

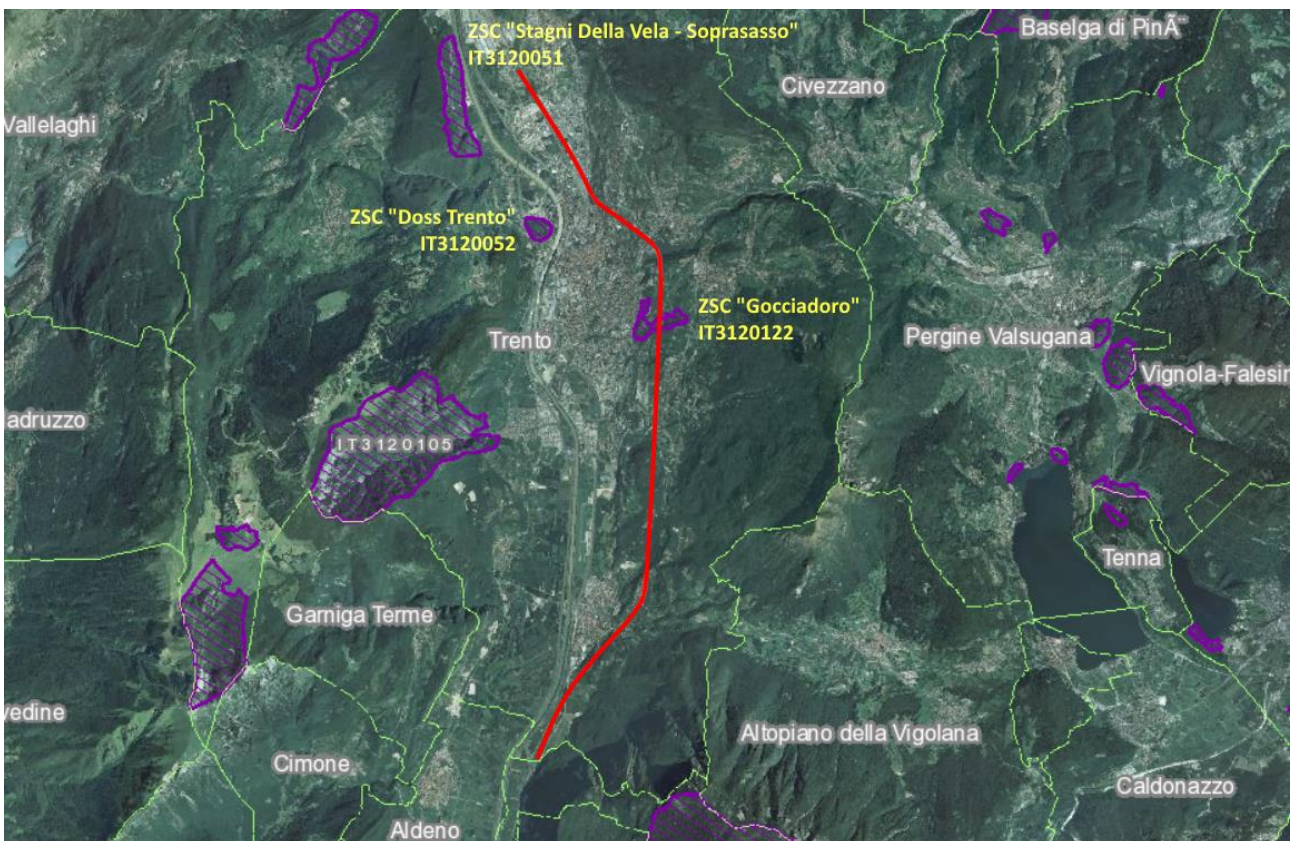


Figura 2-9 Inquadramento geografico del progetto (in rosso) rispetto alle ZSC (in viola) in esame, il cui nome è riportato in giallo. Fonte: Geoportale Nazionale, <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/>



Figura 2-10 Inquadramento delle aree appartenenti alla rete natura 2000, fonte geoportale Trentino (in nero tracciato all.'aperto in bianco tratto in galleria)



La ZSC IT3120122 "Gocciadoro" ha una superficie di 27 ha, con altitudine minima di 210 m, media di 256 e massima di 313 m s.l.m. È localizzata nella Valle dell'Adige, nella porzione centro-orientale del comune di Trento, a est del centro urbano. Appartiene alla regione biogeografica alpina.

Il Sito comprende due colline formate da rocce vulcaniche, interrotte da una vallecchia, la cui vegetazione è rappresentata da un nucleo residuo, di grande interesse per la tipologia, di boschi di caducifoglie mesofile del piano collinare (carpino bianco, frassino maggiore, tiglio e rovere), in via di regressione in tutta la fascia prealpina.

La vulnerabilità della ZSC è dovuta alle ceduzioni, che favoriscono la penetrazione in questi boschi della robinia e di altre specie infestanti, e alla forte pressione antropica in quanto è situata a ridosso del centro urbano, è circondata, per la rimanente parte, principalmente da vigneti ed è utilizzata come parco urbano, quindi è molto frequentata.

La vegetazione del sito è costituita per circa due terzi (73%) da boschi di caducifoglie mesofile, che comprendono sia cenosi di interesse comunitario sia estese superfici di robinieti.

I molti habitat presenti nella ZSC ospitano una flora ricca e avria, ma nessuna specie è inserita nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE ("specie di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione").



L'elenco delle specie faunistiche di interesse comunitario, di cui all'Allegato II della direttiva habitat 92/43/CEE, annovera per lo più specie ornitiche e due invertebrati, *Cerambyx cerdo* e *Lucanus cervus*, tipici dei boschi di latifoglie del piano basale in buone condizioni di naturalità.

Le altre due ZSC presenti nei pressi del tracciato ("Stagni della Vela - Soprasasso" cod. IT3120051 - e "Doss Trento" cod. IT3120052) sono incluse nella Rete di Riserve "Bondone", che è stata istituita l'11 novembre 2014 con la sottoscrizione dell'Accordo di Programma finalizzato all'attivazione della Rete sul territorio dei Comuni di Cimone, Garniga Terme, Terlago, Trento e Villa Lagarina e si è dotata nel settembre 2018 di un Piano di Gestione di durata dodecennale, approvato con D.G.P. n. 2397 del 21/12/2018 (consultabile alla pagina web: <http://www.reteriservebondone.tn.it/> ). La ZSC "Gocciadoro" cod. IT3120122, invece, non è inclusa in alcuna Rete di Riserve e non è stata dotata di Piano di Gestione.

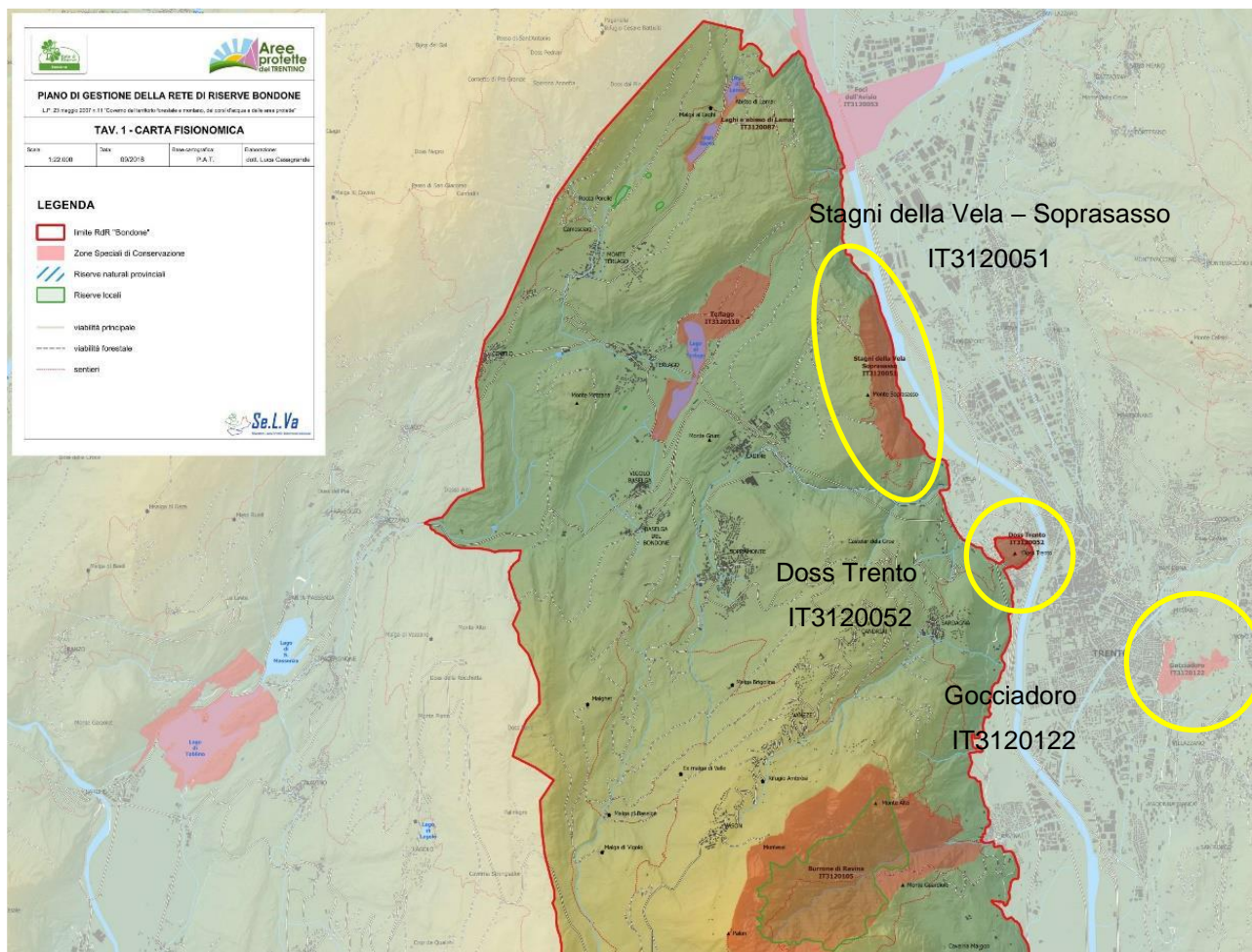


Figura 2-11. Individuazione delle tre ZSC in esame (in giallo) rispetto ai confini della Rete di riserve "Bondone" (in rosso) (Stralcio della Tav.1 allegata al Piano di Gestione).

La ZSC IT3120051 "Stagni della Vela - Soprasasso" ha una superficie di 87 ha e si estende nella Valle dell'Adige lungo la sponda idrografica destra del fiume, nella porzione settentrionale del comune di Trento, a nord del centro urbano. Essa appartiene alla regione biogeografica alpina. La ZSC è, inoltre, compresa nell'omonimo biotopo.

Il Sito è situato a ridosso di aree fortemente antropizzate del fondovalle atesino ed è soggetto a pressioni antropiche, quali vie di roccia, discariche abusive, tagli a raso di alcune porzioni di bosco, interventi di messa in sicurezza delle pareti rocciose, area industriale e linee elettriche ad alta tensione.



Figura 2-12. Mappa della ZSC "Stagni della Vela - Soprasasso" in destra idrografica del fiume Adige. Fonte: Natura 2000 Network Viewer <https://natura2000.eea.europa.eu/>.

Il Sito è caratterizzato da piccoli stagni di origine antropica (ex-cave di ghiaie abbandonate), dalle inaccessibili pareti rocciose del Monte Soprasasso che strapiombano sulla Valle dell'Adige e dalle pendici costituite dal detrito di falda colonizzato dalla vegetazione.

Gli stagni sono di vitale importanza per la riproduzione di molte specie di rettili e anfibi. Tra questi ultimi si osservano, in particolare, il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), la rana agile (*Rana dalmatina*), l'ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*), la raganella italiana (*Hyla intermedia*) e la rana verde (*Pelophylax esculentus*).

Le pareti rocciose del Soprasasso, in virtù della loro verticalità, non ospitano alcun tipo di vegetazione se non nelle zone a cengia. Dal punto di vista faunistico queste pareti presentano, viceversa, aspetti peculiari legati al rifugio che offrono a molte specie di uccelli rapaci, diurni e notturni: tra i diurni falco pellegrino (*Falco peregrinus*), poiana (*Buteo buteo*), falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), gheppio (*Falco tinnunculus*) e nibbio bruno (*Milvus migrans*); tra i notturni gufo reale (*Bubo bubo*) e allocco (*Strix aluco*). Da ricordare tra gli uccelli il martin pescatore (*Alcedo atthis*), che frequenta a scopo trofico gli stagni, e tra i mammiferi il rinolofa maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*), una specie di pipistrello protetta a livello europeo che frequenta grotte e caverne.

Le pendici del Soprasasso sono colonizzate da una boscaglia in cui crescono *Phyllitis scolopendrium*, *Taxus baccata*, *Euphrasia tricuspidata* e *Cyclamen purpurascens*. Notevoli alcune felci casmofitiche (che vivono in fessure di rocce) che riescono a crescere sulle rupi strapiombanti, tra cui una specie della Lista Rossa trentina fortemente a rischio di estinzione, la *Chorispora tenella*. La ZSC "Doss Trento" ha una superficie di 16 ha ed è localizzata nella Valle dell'Adige, lungo la sponda idrografica destra del fiume, nella porzione centro-settentrionale del comune di Trento, a nord-ovest e a breve distanza dal centro urbano. Essa appartiene alla regione biogeografica alpina. Si tratta di un colle di forma rotonda, formato di calcari dell'eocene, delimitato quasi su tutti i lati da pareti calcaree verticali e da cenge.

Sito di grande importanza ambientale, sia per le caratteristiche geomorfologiche che botaniche e faunistiche; molto rappresentativo per gli ecosistemi forestali del piano collinare. La Società Botanica Italiana ha inserito il Sito nel "Censimento dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia". Presenta, infatti, interessanti aspetti floristici e vegetazionali ed è una stazione importantissima dal punto di vista biogeografico.



Figura 2-13. Mappa della ZSC "Doss Trento" in destra idrografica del fiume Adige. Fonte: Natura 2000 Network Viewer <https://natura2000.eea.europa.eu/>.

Nella riserva è presente una zona boscosa costituita dall'associazione vegetale, assai diffusa in Trentino, dell'orno-ostrieto, cui si accompagnano specie botaniche rare allo stato naturale. Più in particolare, nella zona meridionale del colle, si trovano esemplari vegetali che possono essere

considerati testimonianze viventi di antichi climi più caldi dell'attuale: *Cercis siliquastrum*, *Pistacia terebinthus*, *Celtis australis*, *Paliurus spinachristi* e *Colutea arborescens*. Nella zona settentrionale, invece, vegeta la rarissima *Fritillaria tenella*, presente qui con sole 30-40 piante. Sono presenti anche la *Plantago montana* e la *Saxifraga aizoon*. Nelle zone meno accessibili vi sono alcune specie di orchidee. Nella zona a limite fra la sommità del Doss Trento e la parete rocciosa crescono il rarissimo *Opuntia vulgaris* (syn. *Opuntia humifusa*, cactacea neofita da considerare come alloctona naturalizzata per il contesto geografico di riferimento) e altre piante molto caratteristiche come *Sedum alba*, *Sedum rupestre* e *Sempervivum tectorum*. Interessantissima la presenza di *Ephedra distacya*, vero fossile vivente del clima steppico.

Da un punto di vista faunistico la zona consente un ottimo rifugio per un elevato numero di Passeriformi, anche durante i periodi migratori.

## 2.6.4 Pianificazione territoriale

### 2.6.4.1 Pianificazione Provinciale

Il PUP è lo strumento unitario di governo e di pianificazione del territorio provinciale, che definisce le strategie, le direttive e le prescrizioni da seguire per il governo e le trasformazioni territoriali.

Il PUP ha valenza di Piano Paesaggistico ai sensi del Decreto legislativo 22 Gennaio 2004 n.42 (Codice dei beni culturali e del Paesaggio, ai sensi dell'art. 10 della Legge 6 Luglio 2002 n.137).

Con la Legge Provinciale 27 maggio 2008, n. 5, pubblicata nel Bollettino Ufficiale della Regione 10 giugno 2008, n. 4, suppl. n. 2, è stato approvato il nuovo Piano urbanistico provinciale.

Il 26 Giugno 2008 sono entrate in vigore la disciplina definita dal nuovo Piano urbanistico provinciale nonché quelle disposizioni, contenute nella legge urbanistica provinciale 4 marzo 2008, n. 1 legate, per la loro attuazione, all'approvazione del Piano. L'ultimo aggiornamento del PUP è stato approvato con la Delibera n. 1315 del 04/09/2020, pubblicato sul BUR il 24/09/2020.

Gli obiettivi che il PUP si propone sono i seguenti:

- Garantire la valorizzazione e la riproducibilità del sistema delle risorse territoriali provinciali, nel rispetto dell'ambiente e al fine di perseguire la realizzazione di uno sviluppo sostenibile e durevole in coerenza con il principio di sussidiarietà responsabile;
- Definire il quadro di riferimento per l'approvazione dei piani territoriali delle Comunità, dei piani regolatori generali dei comuni e degli altri strumenti di pianificazione territoriale di

carattere settoriale, nonché la cornice territoriale e ambientale per la programmazione socioeconomica;

- Assicurare lo sviluppo e la coesione sociale nell'ambito del territorio provinciale e nel quadro del processo d'integrazione europea;
- Accrescere la competitività del sistema provinciale, mantenendo il valore della sua identità territoriale e culturale.

La strategia del piano si fonda sui seguenti principi cardine:

- **Sostenibilità:** lo sviluppo economico deve essere integrato nel miglioramento dell'ambiente e concorrere al progredire dell'equilibrio e della coesione sociale
- **Sussidiarietà responsabile:** La Pianificazione e gestione del territorio si colloca al livello istituzionale più efficiente, sulla base del riordino del sistema territoriale su tre livelli, così da essere più vicino alle esigenze locali;
- **Competitività:** il quadro pianificatorio del PUP è attento a promuovere l'attrattività del territorio e concorre ad assicurare la competitività del Trentino secondo un modello di sviluppo sostenibile.

Al fine di attuare tali obiettivi il PUP individua come “invarianti” l'insieme degli elementi (areali, lineari, puntuali) diffusi, strettamente relazionati con l'ambiente e con il territorio e assimilabili alle categorie di “beni” in cui le comunità si riconoscono e si identificano. Il riconoscimento di tali elementi, che non solo strutturano in modo permanente ma anche identificano il territorio provinciale, richiede cautele e usi tali da garantirne l'approfondimento e la valorizzazione, conferendogli duratura riconoscibilità, unicità e non sostituibilità. Costituiscono “invarianti” a scala provinciale, come definiti dal PUP i seguenti elementi:

- Principali elementi geologici e geomorfologici – costituiti da morfosculture, morfologie carsiche, morfologie glaciali, aree di interesse paleontologico, mineralogico e stratigrafico, questi elementi sono compresi negli elenchi allegati al PUP e sono sottoposti ad un regime di tutela e valorizzazione;
- Beni del patrimonio dolomitico, compresi nell'allegato D e costituiti da elementi geomorfologici unici e distintivi;
- Rete idrografica – costituita da tutto il sistema delle acque superficiali e sotterranee (laghi, fiumi e torrenti, pozzi e sorgenti) nonché dai ghiacciai; per la disciplina di tale rete il PUP rinvia alle norme di settore, assicurando che le proprie previsioni siano coerenti con il Piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche (PGUAP);

- Foreste demaniali e boschi di pregio – Il PUP riconosce la loro importanza per la funzione di protezione e valenza paesaggistico -ambientale, tali elementi sono specificatamente individuati mediante i piani forestali e montani, le aree ad elevata naturalità (parchi naturali, siti e zone della rete europea “Natura 2000”, riserve naturali) sono pertanto tutelate e valorizzate secondo le specifiche disposizioni di legge;
- Aree agricole di pregio – sono individuate dal PUP sulla base del pregio culturale e paesaggistico, da riconoscere e tutelare al fine della valorizzazione produttiva e dell’attrattività complessiva del territorio;
- Paesaggi rappresentativi -costituiti da beni ambientali, beni archeologici, architettonici, storico artistici, in quanto elementi identificativi dei luoghi da riconoscere e approfondire al fine della conservazione dell’identità territoriale

Si riporta di seguito la sovrapposizione dei tratti di intervento all’aperto con i tematismi dell’inquadramento strutturale del PUP, tale strumento riassume i sistemi i siti e le risorse di maggiore importanza ambientale territoriale e storico – culturale e ne identifica le invarianti ovvero le caratteristiche distintive dell’ambiente e dell’identità territoriale individuate nella cartografia del piano e negli elenchi, per cui il PUP intende rafforzare le discipline di tutela e valorizzazione in essere.

Nel tratto iniziale e finale, il progetto in esame si allinea con la ferrovia già esistente mentre nei tratti in galleria incontra diverse aree con caratteristiche territoriali ben distinte. Nel tratto iniziale il progetto risulta ricadere in aree agricole di pregio, tali aree disciplinate dall’art. 38 delle NTA “ sono caratterizzate, di norma, dalla presenza di produzioni tipiche nonché da un particolare rilievo paesaggistico, la cui tutela territoriale assume un ruolo strategico sia sotto il profilo economico-produttivo che paesaggistico ambientale, tenuto conto della normativa comunitaria relativa alla protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d’origine dei prodotti agricoli e alimentari “. Il tratto finale dell’intervento prevede una minima interferenza con alcune aree boscate ubicate all’interno di Trento.



Quadro Primario	Quadro Secondario	Quadro Terziario
<p><b>1.a Rete idrografica</b> art. 7.8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Linee (Fiumi e torrenti)</li> <li>Pozzi</li> <li>Sorgenti</li> <li>Sorgenti termali</li> <li>Stivatori</li> </ul> <p><b>1.b Elementi geologici e geomorfologici</b> art. 7.8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Montagne rocciose</li> <li>Canali alluvionali</li> <li>Forme di erosione</li> <li>Forme di erosione localizzate</li> <li>Forme di erosione localizzate (stadi di forma)</li> <li>Stivatori</li> </ul> <p><b>1.c Beni del patrimonio storico-culturale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zone di patrimonio storico-culturale</li> </ul> <p><b>1.d Aree agricole e agro-pastorali</b> art. 7.8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Forme comuni e tratti d'angolo</li> <li>Aree boschive</li> <li>Prati</li> <li>Aree caratterizzate da prati</li> </ul> <p><b>1.e Zone a rischio idraulico</b> art. 7.8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zona a rischio idraulico</li> <li>Zone a rischio idraulico</li> <li>Zone a rischio idraulico</li> </ul>	<p><b>2.a Sistema degli elementi storici</b> art. 7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Insediamenti storici</li> <li>Insediamenti storici principali</li> <li>Sistemi dei beni religiosi (conventi, santuari, chiese e parrocchie)</li> <li>Sistemi di mura e fortificazioni medievali (castelli, mura e fortificazioni medievali)</li> <li>Sistemi di mura e fortificazioni rinascimentali (torrioni, mura, bastioni, torrioni, mura, torrioni)</li> <li>Sistemi di fortificazioni e monumenti del XIX-XX secolo</li> <li>Monumenti e siti archeologici</li> <li>Visibilità storica</li> <li>Cave di pietra</li> <li>Cave storiche di pietra ornamentale</li> <li>Mura storiche</li> </ul> <p><b>2.b Sistema degli insediamenti urbani</b> art. 7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Centri urbani di livello provinciale</li> <li>Centri urbani di livello sovra-locale</li> <li>Centri urbani principali</li> </ul> <p><b>2.c Beni monumentali</b> art. 7</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Architetture</li> <li>Monumenti</li> <li>Mura storiche</li> <li>Parco</li> <li>Centri storici principali</li> <li>Centri storici</li> </ul>	<p><b>3.a Paesaggi rappresentativi</b> art. 7.8</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beni ambientali</li> <li>Beni archeologici rappresentativi</li> <li>Beni architettonici e artistici rappresentativi</li> </ul>





Quadro Primario	Quadro Secondario	Quadro Terziario
<p><b>1.a Rete idrografica</b> art. 248</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Linee</li><li>Fiumi e torrenti</li><li>Pozzi</li><li>Sorgenti</li><li>Sorgenti termali</li><li>Dolomiti</li></ul> <p><b>1.b Elementi geologici e geomorfologici</b> art. 249</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Volcanico storico</li><li>Storici di Rocca</li><li>Conche alluvionali</li><li>Pavimentazioni</li><li>Caprotture</li><li>Fiumi e torrenti storici</li><li>Monti, rupi, rovine, edifici di forte</li><li>Urbanistici</li></ul> <p><b>1.c Beni del patrimonio storico</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Carri del patrimonio storico</li></ul> <p><b>1.d Aree agricole e silvo-pastorali</b> art. 249</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Terreno comuni e locali di pregio</li><li>Aree boschive</li><li>Prati</li><li>Aree naturali di pregio</li></ul> <p><b>1.e Rete viaria storica</b> art. 249</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Strade storiche</li><li>Strade di pregio</li><li>Strade di interesse storico</li></ul>	<p><b>2.a Sistema degli elementi storici</b> art. 7</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Insempi storici</li><li>Insempi storici principali</li><li>Sistemi dei beni religiosi (conventi, santuari, oratorie e pievani)</li><li>Sistemi di murature affrescate (castelli, mura e fortificazioni medioevali)</li><li>Sistemi di murature inascherate (torrioni, mura, giardini storici, mura, torioni)</li><li>Sistemi di fortificazioni e monumenti del XIX-XX secolo</li><li>Monumenti e siti archeologici</li></ul> <p><b>2.b Sistema degli insediamenti urbani</b> art. 7</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Centri urbani di livello provinciale</li><li>Centri urbani di livello sovralocale</li><li>Centri storici principali</li></ul> <p><b>2.c Rete viaria storica</b> art. 7</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Strade storiche</li><li>Strade di pregio</li><li>Strade di interesse storico</li></ul>	<p><b>3.a Paesaggi rappresentativi</b> art. 7.8</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Beni ambientali</li><li>Beni archeologici rappresentativi</li><li>Beni architettonici e artistici rappresentativi</li></ul>

**2.6.4.2 Pianificazione territoriale comunale**

Il PRG è lo strumento di pianificazione urbanistica predisposto dal comune per la disciplina delle funzioni di governo del suo territorio. Il PRG ha efficacia conformativa con riguardo alle previsioni urbanistiche relative al territorio comunale, fatti salvi gli effetti conformativi demandati da questa

legge, dal PUP o dalle norme di settore ad altri livelli di pianificazione. Il PRG assicura le condizioni e i presupposti operativi per lo sviluppo sostenibile del territorio e individua gli obiettivi di conservazione di valorizzazione e di trasformazione del territorio comunale.

Il Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Trento ad oggi vigente è aggiornato alla data del 19 giugno 2020, data di entrata in vigore dell'ultima variante che ha costituito una modifica agli elaborati del PRG (PRG variante 2019).

Di seguito si riporta il quadro delle interferenze tra il tracciato di progetto e le destinazioni di piano.

PROGRESSIVA INIZIALE	PROGRESSIVA FINALE	DESCRIZIONE
<b>0+648</b>	0+825	galleria artificiale
0+825	11+190	galleria naturale
11+190	11+400	galleria artificiale
PROGRESSIVA INIZIALE	PROGRESSIVA FINALE	ZONIZZAZIONE
<b>0</b>	<b>1+38</b>	E1 - Zone agricole di interesse primario
1+38	1+228	E2-zone agricole di interesse secondario
1+228	1+400	E4 - Zone a bosco
1+400	1+472	H2- Zone destinate a verde privato
1+472	1+512	E1 - Zone agricole di interesse primario
1+512	1+916	E4 - Zone a bosco
1+916	<b>2+32</b>	E1 - Zone agricole di interesse primario
2+32	2+55	E4 - Zone a bosco
2+55	2+77	E1 - Zone agricole di interesse primario
2+77	2+200	E4 - Zone a bosco
2+200	2+443	E1 - Zone agricole di interesse primario
2+443	2+532	E4 - Zone a bosco
2+532	2+747	E1 - Zone agricole di interesse primario
2+747	2+775	H2- Zone destinate a verde privato
2+775	<b>3+400</b>	E1 - Zone agricole di interesse primario
3+400	<b>4+406</b>	E4 - Zone a bosco
4+406	4+487	E1 - Zone agricole di interesse primario
4+487	4+958	E4 - Zone a bosco
4+958	4+987	E5 - Zone a pascolo
4+987	<b>5+679</b>	VP - F - Zone per attrezzature pubbliche e di uso pubblico di interesse urbano
5+679	5+760	E4 - Zone a bosco
5+760	5+783	E1 - Zone agricole di interesse primario
5+783	5+848	E4 - Zone a bosco
5+848	5+990	E1 - Zone agricole di interesse primario
5+990	<b>6+972</b>	B1 - Zone edificate sature
		B2 - Zone edificate di integrazione e completamento
6+972	<b>7+29</b>	H2- Zone destinate a verde privato
7+29	7+58	B2 - Zone edificate di integrazione e completamento
7+58	7+260	E1 - Zone agricole di interesse primario
7+260	7+358	B2 - Zone edificate di integrazione e completamento
7+358	7+504	AS - Zone destinate ai servizi di quartiere - Attrezzature sportive e ricreative
7+504	7+531	E1 - Zone agricole di interesse primario
7+531	7+656	E4 - Zone a bosco
7+656	7+981	E1 - Zone agricole di interesse primario
7+981	7+989	E4 - Zone a bosco
7+989	<b>8+66</b>	E1 - Zone agricole di interesse primario
8+66	8+244	ZSC 7- Zone Speciali di Conservazione
8+244	8+342	VP - F - Zone per attrezzature pubbliche e di uso pubblico di interesse urbano - Verde pubblico di uso collettivo su scala urbana
8+342	8+752	E1 - Zone agricole di interesse primario

8+752	8+800	H2- Zone destinate a verde privato
8+800	8+844	E1 - Zone agricole di interesse primario
8+844	8+871	H2- Zone destinate a verde privato
8+871	<b>9+385</b>	E1 - Zone agricole di interesse primario
9+385	9+576	E4 - Zone a bosco
9+576	9+659	H2- Zone destinate a verde privato
9+659	9+700	B1 - Zone edificate sature
9+700	9+774	CC-PR G Zone destinate ai servizi di quartiere - Centri civici, culturali e ricreativi - Parcheggi a raso o interrati
9+774	<b>10+25</b>	B1 - Zone edificate sature
		B2 - Zone edificate di integrazione e completamento
10+25	10+186	H2- Zone destinate a verde privato
10+186	10+300	B1 - Zone edificate sature
		B2 - Zone edificate di integrazione e completamento
10+300	10+370	H2- Zone destinate a verde privato
10+370	10+453	B1 - Zone edificate sature
10+453	10+492	VP - F - Zone per attrezzature pubbliche e di uso pubblico di interesse urbano
10+492	10+900	H2- Zone destinate a verde privato
10+900	<b>11+129</b>	B1 - Zone edificate sature
11+129	11+200	E4 - Zone a bosco
11+200	11+400	B1 - Zone edificate sature
11+400	11+450	F4 - Zone destinate al verde di protezione e di arredo
11+450	11+526	AP F - Zone per attrezzature pubbliche e di uso pubblico di interesse urbano - Attrezzature dell'amministrazione, dei servizi pubblici e di uso collettivo nonché dei servizi alle imprese di interesse pubblico
11+526	11+606	C5 - Zone soggette ad interventi di riqualificazione urbana
11+606	<b>13</b>	F4 - Zone destinate al verde di protezione e di arredo
0	2+55	Zona di tutela ambientale
2+300	5+761	Zona di tutela ambientale
7+63	9+664	Zona di tutela ambientale
11+132	11+200	Zona di tutela ambientale

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

### **3. ALTERNATIVE DI PROGETTO**

#### **3.1 PREMESSA**

Nell'ambito del progetto della Linea di accesso Sud del Quadruplicamento della Fortezza – Verona, sono stati individuati quattro Lotti funzionali, con priorità sulle tratte che presentano limiti di prestazione e di velocità, necessari per una adeguata utilizzazione della nuova capacità ferroviaria generata dall'entrata in esercizio del nuovo tunnel del Brennero.

I quattro Lotti funzionali sono:

- Lotto 1: Tratta Fortezza- Ponte Gardena;
- Lotto 2: Circonvallazione di Bolzano;
- Lotto 3: Circonvallazione di Trento (lotto 3A) e Rovereto (lotto 3B);
- Lotto 4: Ingresso a Verona da Nord.

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

Il progetto del Lotto 3 Circonvallazione Trento e Rovereto, di cui la presente progettazione ne sviluppa la sola Circonvallazione di Trento (denominato Lotto 3A), è ubicato nel territorio della Provincia Autonoma di Trento; più in particolare, il nuovo tracciato ferroviario si sviluppa tra l'abitato di Marco (nel comune di Rovereto) a sud e la parte nordoccidentale della città di Trento.

#### **3.2 DESCRIZIONE DELLE ALTERNATIVE**

Di seguito verranno illustrate le varie alternative progettuali che hanno caratterizzato, nel corso degli anni, lo sviluppo della progettazione connessa alla circonvallazione di Trento avviata dal 2003, successivamente scartate per diverse ragioni.

##### **Alternativa di progetto proposta nel 2003**

Relativamente alle tratte di Accesso Sud al nuovo tunnel del Brennero, RFI avviò l'iter autorizzativo per l'ottenimento dell'approvazione del CIPE. Il CIPE nel 2010 approvò, con prescrizioni, il progetto preliminare del solo Lotto 1 "Fortezza-Ponte Gardena", autorizzando l'avvio della Progettazione Definitiva. Per il Lotto 3, invece, l'iter approvativo avviato nel 2003 fu sospeso, in quanto il corridoio di progetto in destra Adige non fu favorevolmente valutato dalla Provincia Autonoma di Trento (PAT).

PAT presentò, nell'ambito dell'istruttoria di V.I.A, altre due soluzioni progettuali in sinistra Adige, ottenendo con prescrizioni il parere favorevole della Giunta Provinciale.

I tracciati alternativi sono denominati:

- ALTERNATIVA 1 (o ALTERNATIVA PROFONDA - 42 km di lunghezza) che interessa i Comuni di Mezzocorona, Giovo, Faedo, Albiano, Trento, Civezzano, Pergine Valsugana, Bosentino, Calceranica al lago, Caldonazzo, Vattaro, Besenello, Centa San Nicolò, Folgaria, Calliano, Nomi, Volano;
- ALTERNATIVA 2 (o ALTERNATIVA PARIETALE - 32 km di lunghezza) che interessa i Comuni di Mezzocorona, Giovo, Faedo, Trento, Besenello, Calliano.

Le alternative nascono dall'esigenza dell'Amministrazione Provinciale di Trento di porre maggiore attenzione alla sensibilità ambientale della destra Adige provata particolarmente da tre attraversamenti del fiume Adige previsti nel progetto R.F.I., ritenendo più idoneo a tale scopo il territorio in sinistra orografica Adige. Le analisi ambientali condotte sulle alternative progettuali elaborate dalla Provincia Autonoma di Trento hanno preso in considerazione gli impatti sulle seguenti componenti: atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione e flora, fauna, ecosistemi, rumore, vibrazioni, paesaggio, archeologia.

L'ALTERNATIVA PARIETALE è quella che risultava con minori problemi dal punto di vista ambientale.

### **Alternativa di progetto degli anni 2007-2008-2009**

Nel 2007 RFI e PAT stipularono una convenzione finalizzata ad una nuova elaborazione progettuale, che venne completata nel 2008 e approvata dalla Giunta della Provincia Autonoma di Trento. Tale iniziativa portò ad una nuova soluzione di tracciato, molto diversa da quella originaria, e la nuova versione del Progetto Preliminare fu inviato al Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nel 2009. Per l'ultimo tratto del lotto 3, furono esaminate tre alternative di tracciato:

### **SOLUZIONE A**

In questa soluzione la galleria Zugna esce alla prog. 37+150 a 400 m circa dalle prime case di Serravalle.

Da qui la nuova linea si affianca a quella storica per circa 2.504 m in corrispondenza con la stazione dell'abitato.

In questo tratto avviene la connessione provvisoria con la linea storica e termina il Lotto 3 nel caso della soluzione A.

### SOLUZIONE B

In questa soluzione la galleria Zugna esce alla prog. 37+825, sottopassando le ultime case a sud dell'abitato.

Dalla prog. 37+825 alla prog. 40+134 avviene quindi la connessione provvisoria con la linea storica e termina il Lotto 3 nel caso della soluzione B.

### SOLUZIONE C

In questa soluzione la galleria Zugna esce alla prog. 35+037 a nord ovest dell'abitato di Marco; poi la nuova linea prosegue in rilevato fino alla prog. 35+594 dove si affianca a quella esistente.

Dalla prog. 35+594 fino alla prog. 36+333 avviene la connessione provvisoria alla linea storica e termina il Lotto 3 nel caso della soluzione C.

Lo studio di impatto ambientale trovò nell'alternativa C, la soluzione che consentiva un affiancamento alla linea storica in rettilineo con minori problemi tecnico progettuali grazie alla livelletta altimetrica della linea ottimale. Il Progetto Preliminare 2009 presentò alcuni elementi di criticità, infatti il tracciato:

- Non era compatibile con il raddoppio della linea Trento-Malè;
- Si spingeva a -19 metri rispetto al piano di campagna di via Brennero, determinando la realizzazione in contropendenza della galleria "Trento" di 12 km;
- Prevedeva opere costruttive in sotterraneo particolarmente complesse ed estremamente costose;
- Comportava la realizzazione di un impegnativo pozzo con impianto di sollevamento delle acque;
- Prevedeva in generale l'adozione del costoso metodo Milano.

Con nota del 30.03.2010 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, richiese il perfezionamento della documentazione progettuale presentata, sospendendo il proprio iter istruttorio.

### Alternativa di progetto proposta tra il 2014-2015

Nel 2014 RFI e PAT hanno concordato di valutare le integrazioni necessarie per ripresentare il progetto al Ministero, essendo nel frattempo emersa l'ulteriore esigenza di un aggiornamento soprattutto per una rispondenza del progetto a più recenti standard sul tema relativo alla Sicurezza in galleria e del recepimento delle nuove specifiche tecniche di interoperabilità – STI - vigenti da gennaio 2015. La definizione delle alternative progettuali a base della Project Review discende dalle

criticità riscontrate in riferimento ai possibili tracciati ferroviari individuati nel corso delle precedenti fasi di studio e progettuali, valutando due alternative progettuali:

### VARIANTE A

In questa soluzione la galleria Zugna esce a 400 m circa dalle prime case di Serravalle. Da qui la nuova linea si affianca a quella storica per circa 2.504 m in corrispondenza con la stazione dell'abitato. In questo tratto avviene la connessione provvisoria con la linea storica e termina il Lotto 3 nel caso della soluzione A. Le principali caratteristiche di detta soluzione sono le seguenti:

- difficoltà geotecniche per l'angolo di uscita sud della galleria Zugna;
- difficoltà orografiche per la riduzione dell'impatto acustico in particolare per l'ubicazione adiacente e soprastante dell'abitato storico di Serravalle;
- problematico inserimento ambientale dell'imbocco nord della galleria Fittanze;
- parziale invasione dell'alveo dell'Adige con necessità di sua breve rettifica verso Chizzola.

### VARIANTE B

In questa soluzione la galleria Zugna esce più a sud rispetto alla precedente, sottopassando le ultime case a sud dell'abitato. Dalla progressiva 37+825 alla progressiva 40+134 avviene quindi la connessione provvisoria con la linea storica e termina il Lotto 3 nel caso della soluzione B. Le principali caratteristiche di detta soluzione sono le seguenti:

- sottopasso superficiale in terreno sciolto di alcuni fabbricati di Serravalle con le conseguenti serie problematiche di salvaguardia dei medesimi;
- affiancamento alla linea esistente in curva con problematiche per l'interconnessione fra i binari;
- andamento altimetrico del tracciato che impone la costruzione di impianti di pompaggio per le acque meteoriche.

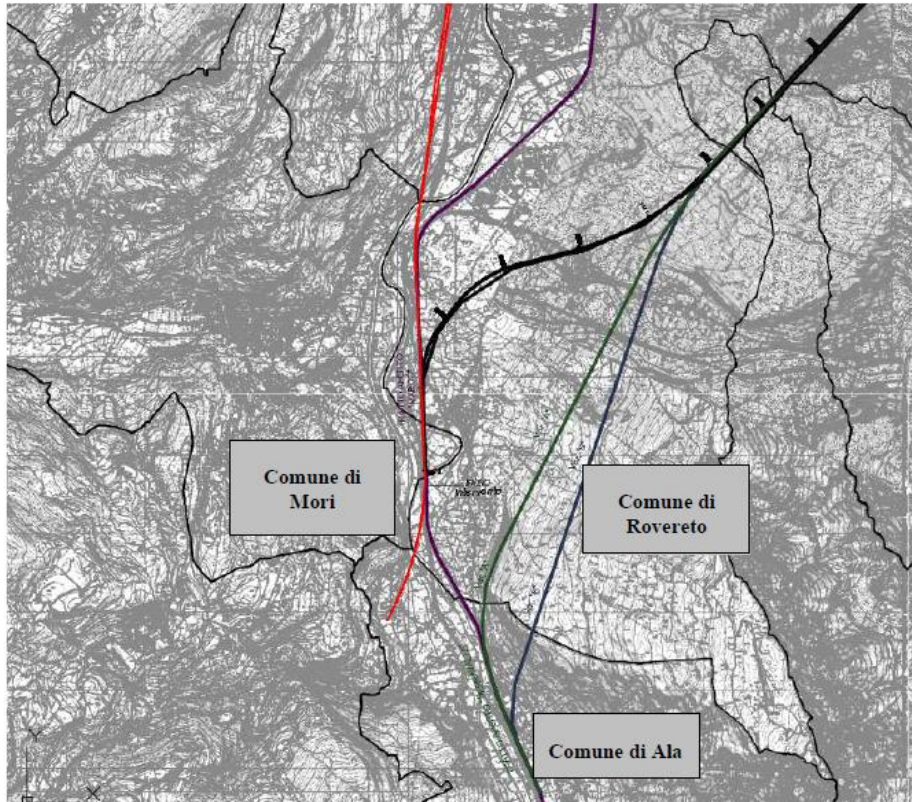


Figura 3-1. Alternative di progetto 2015

Il “TRACCIATO DI PROGETTO”, rappresentato in nero nell’immagine precedente, fornisce quindi i migliori compromessi in termini di fattibilità tecnica ed ambientale.

Infatti, lo spostamento a nord della diramazione dalla linea storica, con conseguente traslazione a nord-ovest della galleria Zugna, consentirà di superare le criticità esposte in precedenza per le due soluzioni di variante. Sulla base di quanto sopra argomentato è stata pertanto individuata quale alternativa ottimale quella denominata “TRACCIATO DI PROGETTO”.

I due tracciati si distaccavano dalla linea storica più a sud della soluzione oggetto del presente studio per poi deviare ad est e ricongiungersi con il tracciato qui esaminato all’incirca in corrispondenza della progressiva 7+000. Il cosiddetto “TRACCIATO DI PROGETTO” ha fornito i migliori compromessi in termini di fattibilità tecnica ed ambientale.





Figura 3-2. Project Review del Lotto 3 del 2015

### **Alternativa di progetto proposta nel 2018**

Con il Protocollo di Intesa tra Comune di Trento, Provincia autonoma di Trento e RFI S.p.A., sottoscritto ad aprile 2018, è stata avviata un'analisi di Progetto Integrato che considera la Circonvallazione di Trento come parte integrante dei progetti di riqualificazione urbana e potenziamento della mobilità all'interno della città di Trento (interramento stazione Trento, interrimento linea ferroviaria e Progetto Nordus). Nel 2019 è stato sottoscritto un atto aggiuntivo al protocollo del 2018, ai fini di avviare la Project Review del Progetto Preliminare della Circonvallazione di Trento sviluppato nel 2015, con l'obiettivo di rendere fattibile e coerente il progetto con le esigenze del territorio, ed in particolare con l'esigenza della Provincia di realizzare un servizio metropolitano da attuarsi mediante il prolungamento della Ferrovia Trento - Malè verso Mattarello, previo raddoppio della stessa fino a Lavis (Progetto Nordus) e con l'esigenza del Comune che prevede nel proprio PRG l'interramento della linea storica per circa 2,5 km. In particolare, è stata introdotta la predisposizione per la futura stazione provvisoria di Trento, che sarà attiva durante la realizzazione dell'interramento della linea ferroviaria esistente nel tratto urbano.

Nell'ambito dello sviluppo del Progetto Integrato è stata sviluppata dal Gruppo di lavoro un'Analisi Multicriteria su tre alternative progettuali proposte, in cui il progetto della Circonvallazione di Trento si prospetta come intervento necessario e propedeutico ai fini della realizzazione di interventi strategici complementari (interramento stazione Trento, interrimento linea ferroviaria e Progetto Nordus).

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

### ALTERNATIVA 1 – PROGETTO ORIGINARIO

Combinazione dei seguenti due progetti, da realizzarsi autonomamente l'uno dall'altro:

- Progetto Preliminare della Circonvallazione Merci di Trento, parte del “Lotto prioritario 3” delle Tratte di Accesso Sud al nuovo tunnel del Brennero, nella versione 2015
- Progetto “Nordus” elaborato dalla Provincia Autonoma di Trento, nella versione 21 aprile 2015

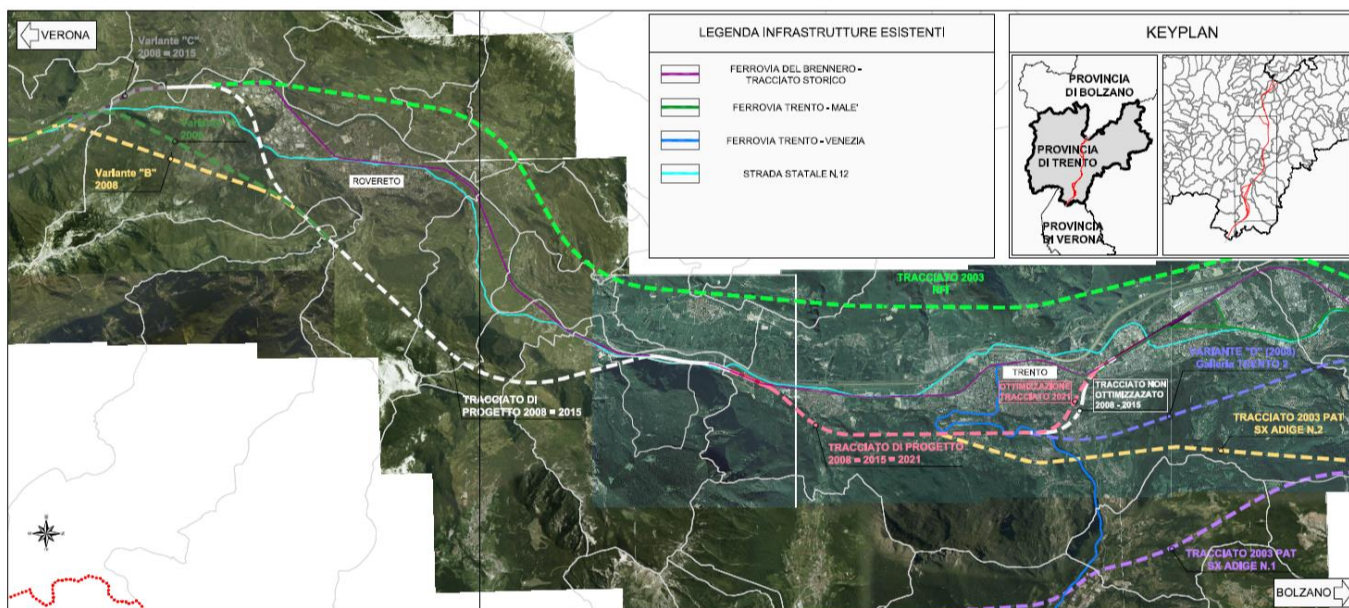
Nella presente alternativa non è compresa alcuna valutazione di progetti di interrimento della linea storica del Brennero, progetto di interesse del Comune.

### ALTERNATIVA 2.1 – PROGETTO COORDINATO SOLUZIONE 1

Progetto risultato dello studio commissionato al Gruppo di Lavoro dall'Art. 4.a del Protocollo del 17/04/2018: realizzazione integrata e coordinata di Circonvallazione Merci, Nordus e nuovo PRG di Trento con inizio rampa di interrimento della linea ferroviaria da km 93,074 (via Monte Baldo) e termine della rampa di risalita al km 96,310 (via Caduti di Nassiriya).

### ALTERNATIVA 2.2 – PROGETTO COORDINATO SOLUZIONE 2

Progetto risultato dello studio commissionato al Gruppo di Lavoro dall'Art. 4.a del Protocollo del 17/04/2018: realizzazione integrata e coordinata di Circonvallazione Merci, Nordus e nuovo PRG di Trento con inizio rampa di interrimento della linea ferroviaria da km 93,074 (via Monte Baldo) e termine della rampa di risalita al km 97,206 (all'altezza dell'attuale fermata Trento Malè –via Unterveger).



All'interno del documento *“Analisi vincoli e pianificazione urbanistica”* (cod. IB0Q3AR22RGIM0000001B) è riportata la sovrapposizione con la parte vincolistica delle alternative progettuali della soluzione prescelta della sola Circonvallazione di Trento, oggetto del presente progetto.

### 3.3 SOLUZIONE PROGETTUALE SCELTA

La soluzione progettuale odierna rappresenta la soluzione vincente tra le diverse soluzioni progettuali susseguitesesi negli anni (e scartate dagli enti proposti), la soluzione di miglior compromesso, nonché il risultato di Project Review avviate al fine di dare risoluzioni a criticità di diversa natura presenti nell'area e sul tratto di linea in oggetto.

## **4. STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE**

### **4.1 BIODIVERSITÀ**

#### **4.1.1 Inquadramento fitoclimatico**

Il Trentino-Alto Adige ha in generale un clima con caratteristiche tipiche continentali e alpine di alta montagna. In base all'orografia, all'esposizione rispetto ai venti predominanti, alla quota e alla presenza dei laghi, il clima può variare molto, fino ad arrivare ai caratteri tipici del clima mediterraneo. L'area in esame, compresa entro i confini della provincia di Trento, ricade dell'area climatica submediterranea, in cui le influenze submediterranee mitigano leggermente le temperature invernali, che comprende l'area dell'Alto Garda, della Valle del Basse Sarca e della Val d'Adige, soprattutto a sud di Trento. Si tratta della zona più bassa e "mite" della regione, con inverni moderatamente freddi e nevosi ed estati piuttosto calde.

Nell'area oggetto dell'intervento si registrano temperature medie annue comprese fra gli 8 e i 12 gradi.

Le piogge sono sensibili alla quota ed all'orientamento dei rilievi. In genere nei fondivalle cadono dai 700 ai 900 mm/anno.

#### **4.1.2 Vegetazione e assetto attuale del suolo**

L'area di intervento è ubicata lungo la fascia esalpica/macroterma che ha un orientamento nord-sud, ed è incentrata proprio lungo la valle dell'Adige, e che accomuna i territori con quote generalmente inferiori di 1000m s.l.m. caratterizzati da penetrazioni floristiche a carattere submediterraneo o steppico, in cui è determinante il ruolo di consorzi forestali dominati da latifoglie termofile come carpino nero ed orniello.

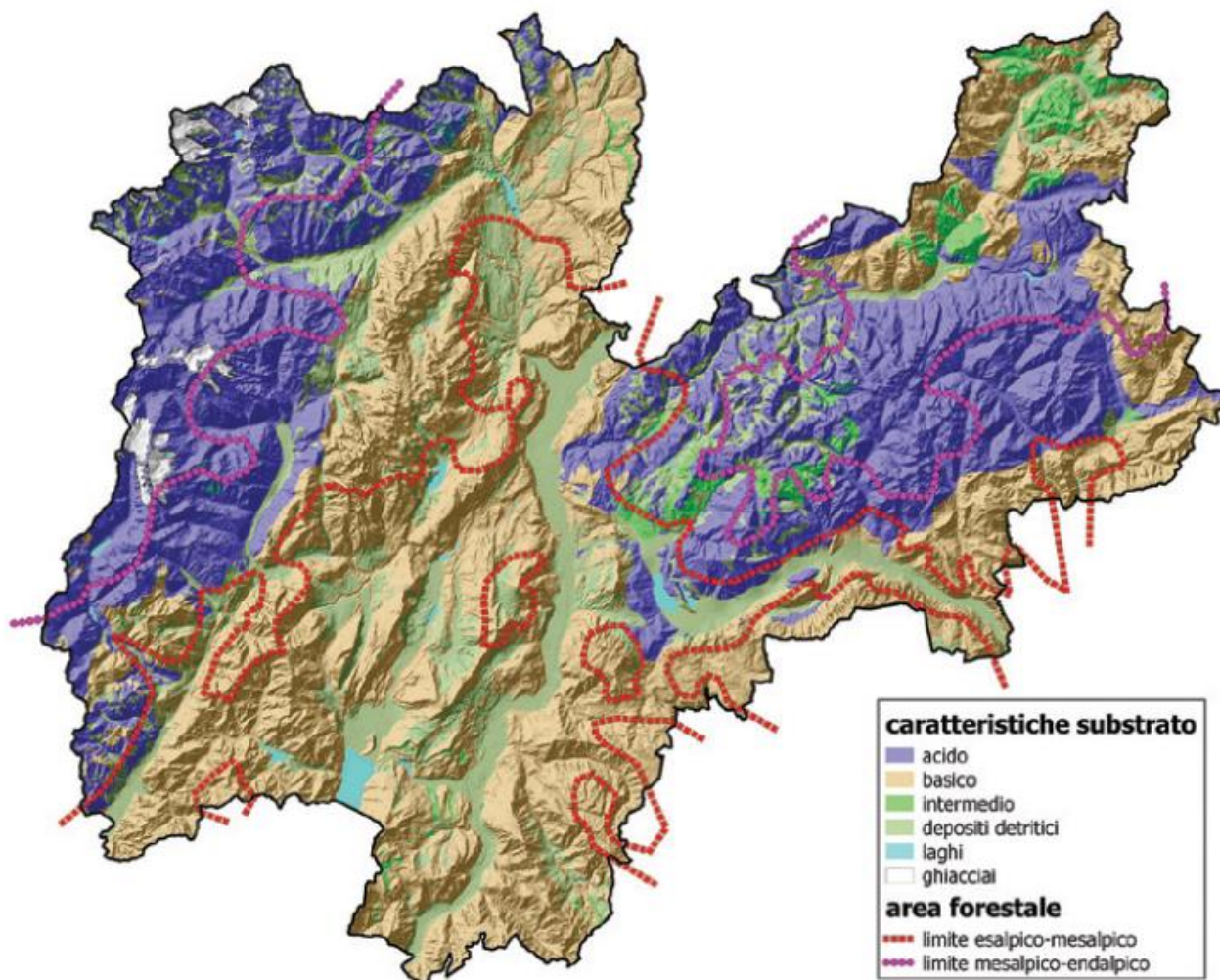


Figura 4-1 Aree forestali del Trentino in funzione del gradiente climatico e geografico

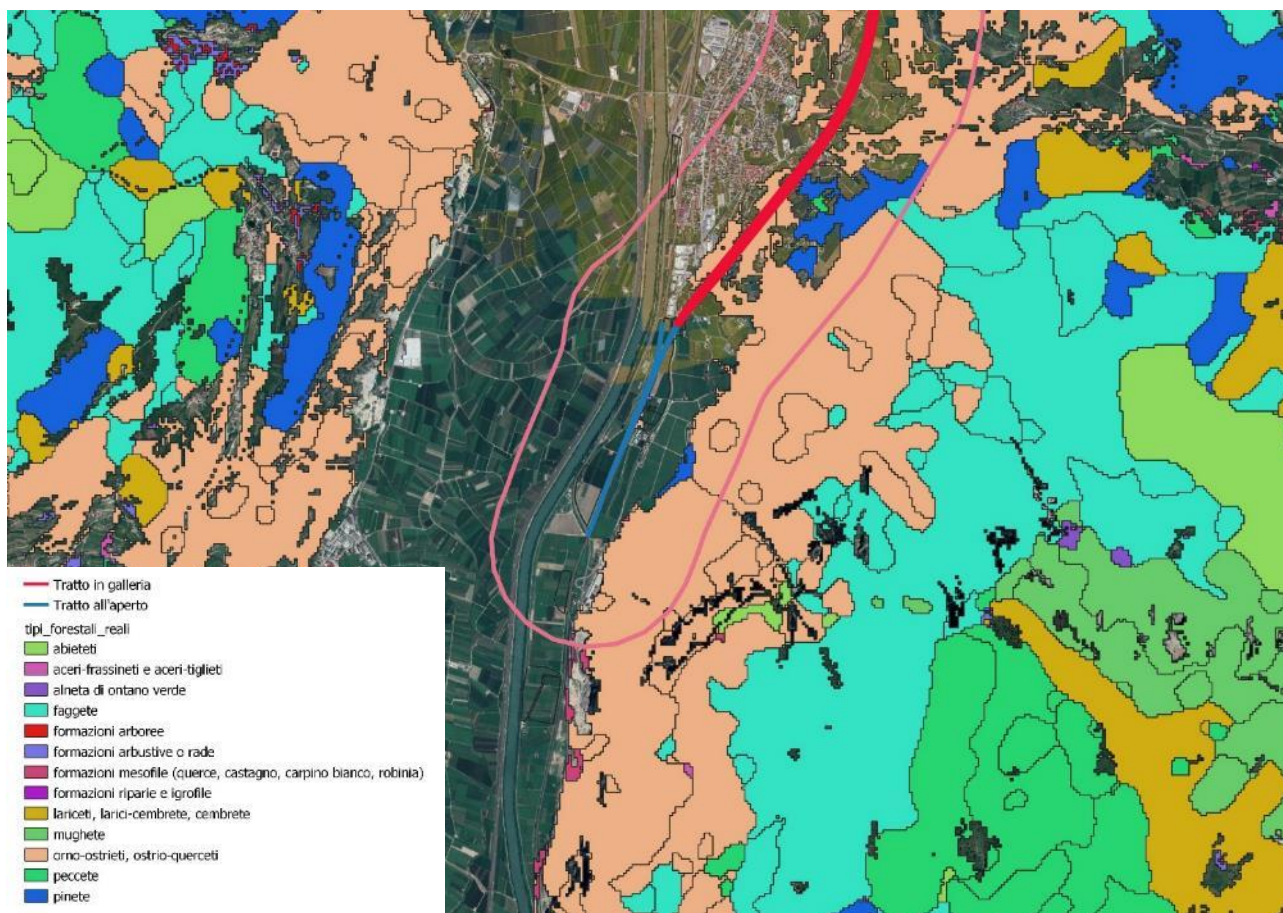
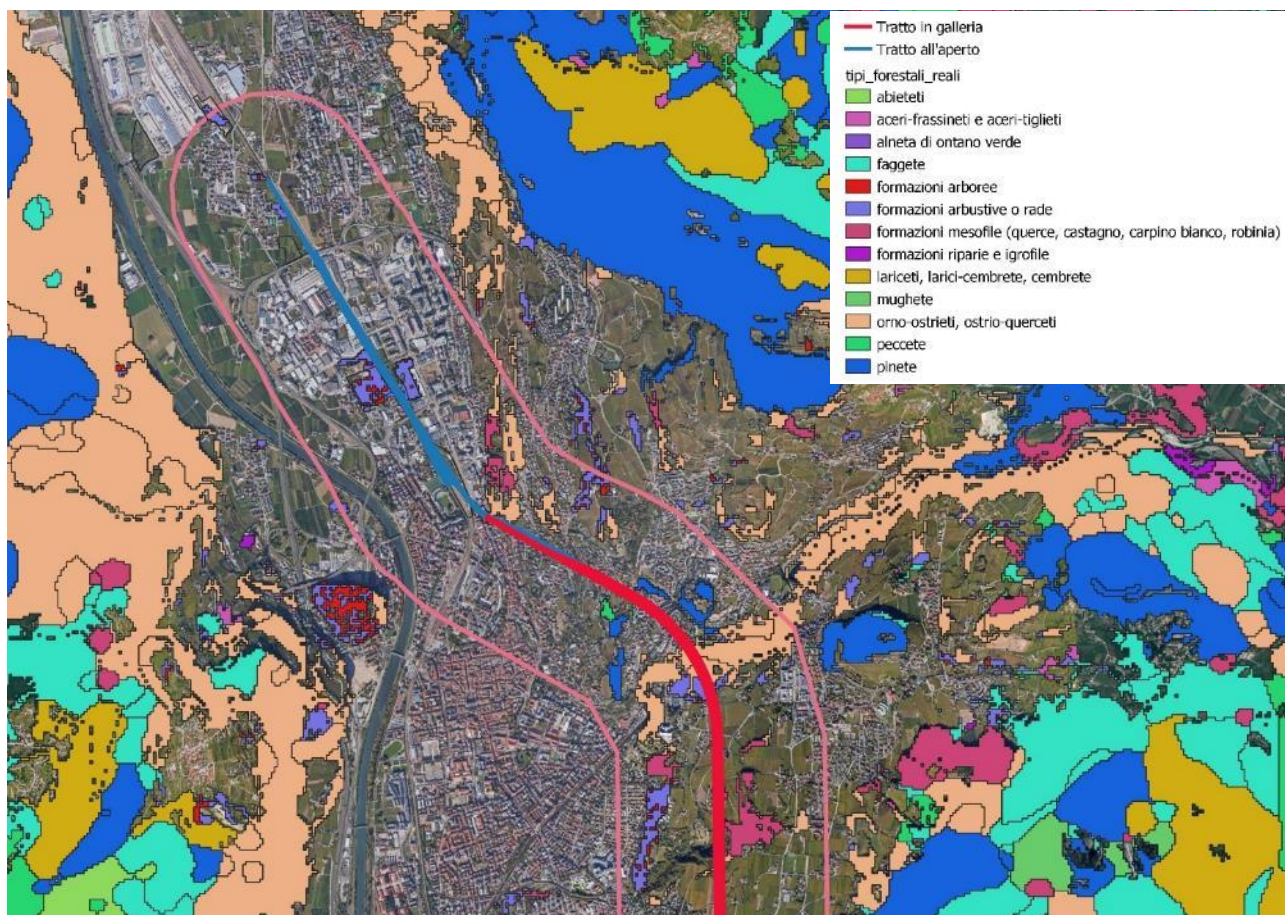


Figura 4-2 Categorie forestali in corrispondenza dell'imbocco Sud (Fonte Geoportale)

Nelle aree limitrofe all'imbocco sud è possibile individuare principalmente orno-ostrieti, e ostrio-querceti, tale categorie comprende quelle formazioni boschive, solo raramente d'alto fusto, di regola cedui e non di rado in forma di boscaglie arbustive, dominate da carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e/o orniello (*Fraxinus ornus*) e/o roverella (*Quercus pubescenses*), accanto alle specie arboree tipiche della categoria possono talvolta essere presenti in via subordinata altri alberi come castagno e leccio. La categoria degli orno-ostrieti e ostrio-querceti costituisce la tipologia vegetazionale più diffusa nell'intorno dell'intervento la quale costituisce la copertura prevalente dei monti che bordano la valle, alle pendici dei monti è possibile individuare alcune formazioni costituite da pinete di pino nero (*Pinus nigra*) di carattere alloctono e in frequente associazione al pino silvestre (*Pinus sylvestris*).



*Figura 4-3 Categorie forestali in corrispondenza dell'imbocco Nord (Fonte Geoportale)*

In corrispondenza dell'imbocco nord, dato il contesto urbano di inserimento le tipologie vegetazionali rinvenibili nell'area di intervento sono limitate ad alcune formazioni di orno-ostrieti e orno-querzeti e robienieti che si individuano in località Muralta e che costituiscono aree a verde urbano del Comune di Trento.

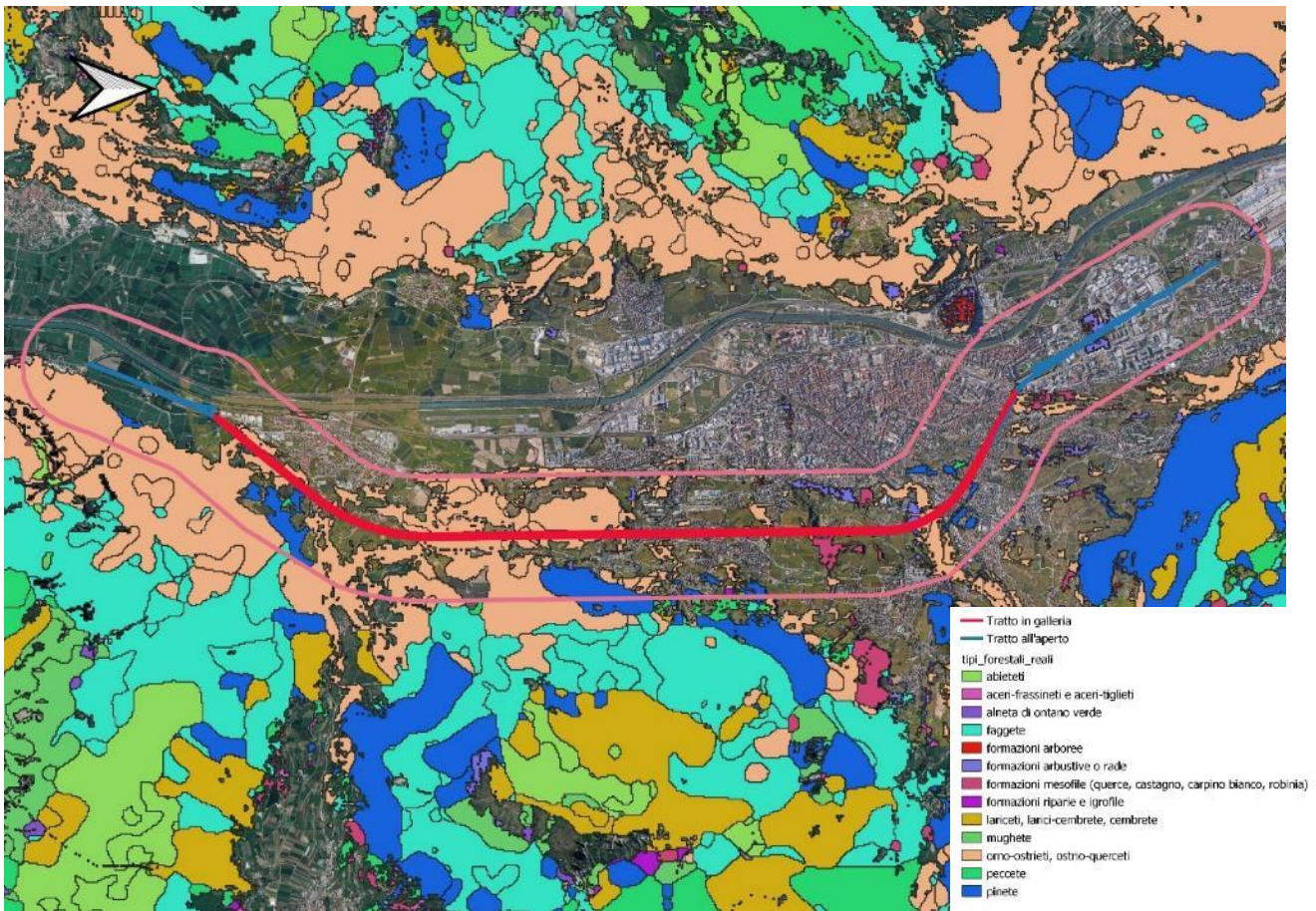


Figura 4-4 Categorie forestali lungo tutto il tracciato (Fonte Geoportale)

### 4.1.3 Inquadramento Faunistico

A livello di area vasta, il territorio provinciale è ricco di ambienti idonei ad ospitare svariate specie faunistiche come varie specie di mammiferi tra cui grandi carnivori come l'orso bruno (*Ursus arctos*), lupo grigio (*Canis Lupus*), alcune specie di ungulati tra cui cinghiale (*Sus scrofa*), cervo (*Cervus elaphus*), capriolo (*Capreolus capreolus*), camoscio (*Rupicapra rupicapra*), chiroterti; vespertilio maggiore *Myotis myotis* rinolofo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum* rinolofo minore *Rhinolophus hipposideros* a livello di avifauna sono presenti francolino di monte (*Tetrastes bonasia*), pernice bianca (*Lagopus muta*), gallo forcello (*Tetrao tetrix*), gallo cedrone (*Tetrao urogallus*), coturnice (*Alectoris graeca*), fagiano (*Phasianus colchicus*), airone cenerino (*Ardea cinerea*), cormorano (*Phalacrocorax carbo*), alcuni uccelli rapaci come la poiana (*buteo buteo*), il nibbio reale (*Milvus milvus*) l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*) la civetta (*Athene noctua*), tuttavia, la trasformazione degli



ambienti rurali montani e la progressiva urbanizzazione dei fondovalle, sono la ragione principale della scomparsa o rarefazione di specie legate a questi ambienti, e causano una generale perdita di biodiversità. Gli ambienti umidi di fondovalle sono di rilevante interesse conservazionistico in quanto ospitano le specie maggiormente minacciate a livello locale. Sono in particolare habitat vitali per diverse specie di anfibi tra cui salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*) Tritone alpestre (*Triturus alpestris*) Ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*) Rospo comune (*Bufo bufo*) Rospo smeraldino (*Bufo viridis*) Rana agile (*Rana dalmatina*) varie specie di rettili come l'orbettino (*Anguis fragilis*) Ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*) Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) Lucertola vivipara (*Zootoca vivipara*) Biacco (*Coluber viridiflavus*) Saettone (*Elaphe longissima*) Biscia dal collare (*Natrix natrix*) Vipera comune (*Vipera aspis*). A livello di ittifaua presente nell'Adige si segnala la presenza di trota fario (*Salmo trutta fario*), cavedano (*Squalius cephalus*), salmerino (*Salvelinus alpinus*) e alcune specie alloctone, l'abbondanza di fauna ittica richiama alcune specie di uccelli come aironi e cormorani

Gli ambienti forestali ospitano una fauna particolarmente ricca e diversificata e il processo di gestione del patrimonio forestale ha favorito la tutela degli habitat di molte delle specie presenti.

Rupi e versanti rocciosi costituiscono una importante tipologia ambientale di interesse faunistico, soprattutto per la rilevanza ornitologica determinata dalla nidificazione di specie di uccelli. Per gli ungulati i versanti rocciosi in quota e quelli prossimi ai fondivalle rappresentano un continuo ambientale e permettono spostamenti stagionali.

#### **4.1.4 Sistema delle Aree protette**

Nel presente paragrafo viene esposto dapprima un quadro generale e sintetico del sistema di aree protette presente sul territorio della provincia di Trento, poi illustrato il dettaglio delle aree protette che interferiscono con il progetto in esame.

Le aree naturali rivestono un ruolo primario nella strutturazione del territorio trentino. Il territorio montano, comprendente il bosco, i pascoli e gli improduttivi in quota costituisce l'84 per cento della superficie dell'intera provincia; la superficie occupata dalla vegetazione arborea copre il 52 per cento del totale.

L'area del territorio provinciale è sottoposta a differenti regimi di tutela volti alla conservazione rigorosa degli elementi di maggiore fragilità e pregnanza, alla ricerca scientifica, alle funzioni di tipo educativo e culturale e alla fruizione da parte della comunità. Complessivamente il sistema delle aree protette in Trentino copre il 30% del territorio provinciale e si articola nelle seguenti categorie, individuate e disciplinate al fine di assicurare la conservazione della biodiversità, a cui il Piano Urbanistico Provinciale (PUP) riconosce la valenza di invariants, vale a dire le caratteristiche distintive dell'ambiente e dell'identità territoriale, da sottoporre a tutela al fine di garantire lo sviluppo sostenibile nei processi di trasformazione, e pertanto individuate nella cartografia del piano, comprese nel quadro primario dell'inquadramento strutturale: **parchi naturali, rete ecologica europea "Natura 2000", riserve naturali provinciali, riserve locali.**

Sono altresì considerate invariants sia le foreste demaniali e i boschi di pregio sia le aree agricole in base al pregio culturale e paesaggistico.

La L.P. "Governo del territorio forestale e montano, dei corsi d'acqua e delle aree protette", approvata il 23 maggio 2007, traducendo in termini istituzionali il concetto di rete ecologica e di coerenza di cui parla la direttiva Habitat, definisce la rete delle aree protette provinciali costituita da:

- a) **rete ecologica europea "Natura 2000"**: formata dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC), definite in base alla Direttiva 92/43/CEE (Direttiva "Habitat") relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche", poi trasformati sul territorio in Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS), introdotte con la Direttiva 79/409/CEE (Direttiva "Uccelli") concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Le aree che compongono la Rete Natura 2000, non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse. Infatti, la direttiva "Habitat" garantisce la protezione della natura tenendo anche conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali (Art. 2). La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e

vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura. Inoltre, viene specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli semi-naturali (come le aree ad agricoltura tradizionale estensiva, i boschi gestiti secondo i principi della selvicoltura naturalistica, i prati e pascoli, ecc.). Il concetto di rete ecologica e relative connessioni sarà approfondito in seguito.

La Rete Natura 2000 occupa nel suo complesso circa un quarto della superficie territoriale provinciale. Attualmente in Trentino sono presenti in totale 135 ZSC e 19 ZPS; 12 ZSC coincidono con altrettante ZPS.

Nel 2002 è stato avviato un programma di rilievi sul territorio finalizzato alla redazione della cartografia degli habitat di ogni sito della Rete Natura 2000. A questo studio si farà riferimento nella presente analisi.

Le ZSC e le ZPS presenti nel territorio comunale di Trento sono le seguenti:

- IT3120105 - **BURRONE DI RAVINA**
  - IT3120052 - **DOSS TRENTO**
  - IT3120053 - **FOCI DELL'AVISIO**
  - IT3120122 - **GOCCIADORO**
  - IT3120051 - **STAGNI DELLA VELA - SOPRASASSO**
  - IT3120050 - **TORBIERA DELLE VIOTE**
  - IT3120015 - **TRE CIME MONTE BONDONE**
- b) I **parchi naturali provinciali**: Parco Nazionale dello Stelvio, Parco Naturale Adamello Brenta e Parco Naturale Paneveggio di S.Martino.
- c) Le **riserve naturali provinciali**, comprensive delle riserve già istituite e dei biotopi di interesse provinciale: aree caratterizzate da rilevante interesse naturalistico (e di modesta produttività economica). Sono 4 le riserve naturali provinciali.
- d) Le **riserve locali**, relative ai 222 biotopi e alle aree di protezione di interesse locale, la cui gestione e conservazione sono affidate ai Comuni sul cui territorio ricadono.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

Le Riserve locali ricadenti nel territorio del Comune di Trento sono le seguenti:

- **Riserva Gorghe** - estensione 1.38 ha
- **Riserva Val di Gola** - estensione 241.28 ha
- **Riserva Palù** - estensione 3.37 ha

- e) Le **aree di protezione fluviale** individuate e disciplinate dal Piano Urbanistico Provinciale (PUP);
- f) La **Rete di Riserve**, costituita dalle aree previste alle lettere a), c), d), e), nel caso in cui rappresentino sistemi territoriali che, per valori naturali, scientifici, storico-culturali e paesaggistici di particolare interesse, o per le interconnessioni funzionali tra essi, si prestano a una gestione unitaria con preminente riguardo alle esigenze di valorizzazione e di riqualificazione degli ambienti naturali e seminaturali e delle loro risorse, nonché allo sviluppo delle attività umane ed economiche compatibili con le esigenze di conservazione.

Non si tratta di una nuova area protetta che pone vincoli ulteriormente restrittivi al suo interno, ma un'area ecologicamente funzionale individuata sulla base delle reti ecologiche naturalmente presenti tra gli ecosistemi naturali.

Le reti di riserve, di fatto traducono in termini istituzionali il concetto di rete ecologica e di coerenza di cui parla la direttiva habitat e mirano ad integrare le politiche di tutela attiva con quelle di sviluppo sostenibile sotto la regia complessiva della Provincia le Reti di Riserve elaborano piani di gestione integrati, in cui le politiche di conservazione dialogano con l'agricoltura e il turismo, promuovendo poi le azioni di tutela attiva e i progetti di valorizzazione socioeconomica compatibile.

All'interno del Comune di Trento è stata attivata in data 10 ottobre 2008, la **Rete delle Riserve del Monte Bondone**, che occupa un'area disposta attorno al gruppo montuoso Bondone-Stivo, per un totale di oltre 1.100 ettari in cui sono presenti 8 *Zone Speciali di Conservazione (ZSC)* e comprende: Laghi e abisso di Lamar, Terlago, Stagni della Vela - Soprasasso, Dos Trento, Burrone di Ravina, Torbiera

delle Viote, Tre cime Monte Bondone, Prà dall'Albi – Cei, e quattro riserve locali denominate Prada, Palù, Valle Scanderlotti e Casotte

Il sistema delle aree protette sul territorio della provincia di Trento è rappresentato nell'immagine seguente.

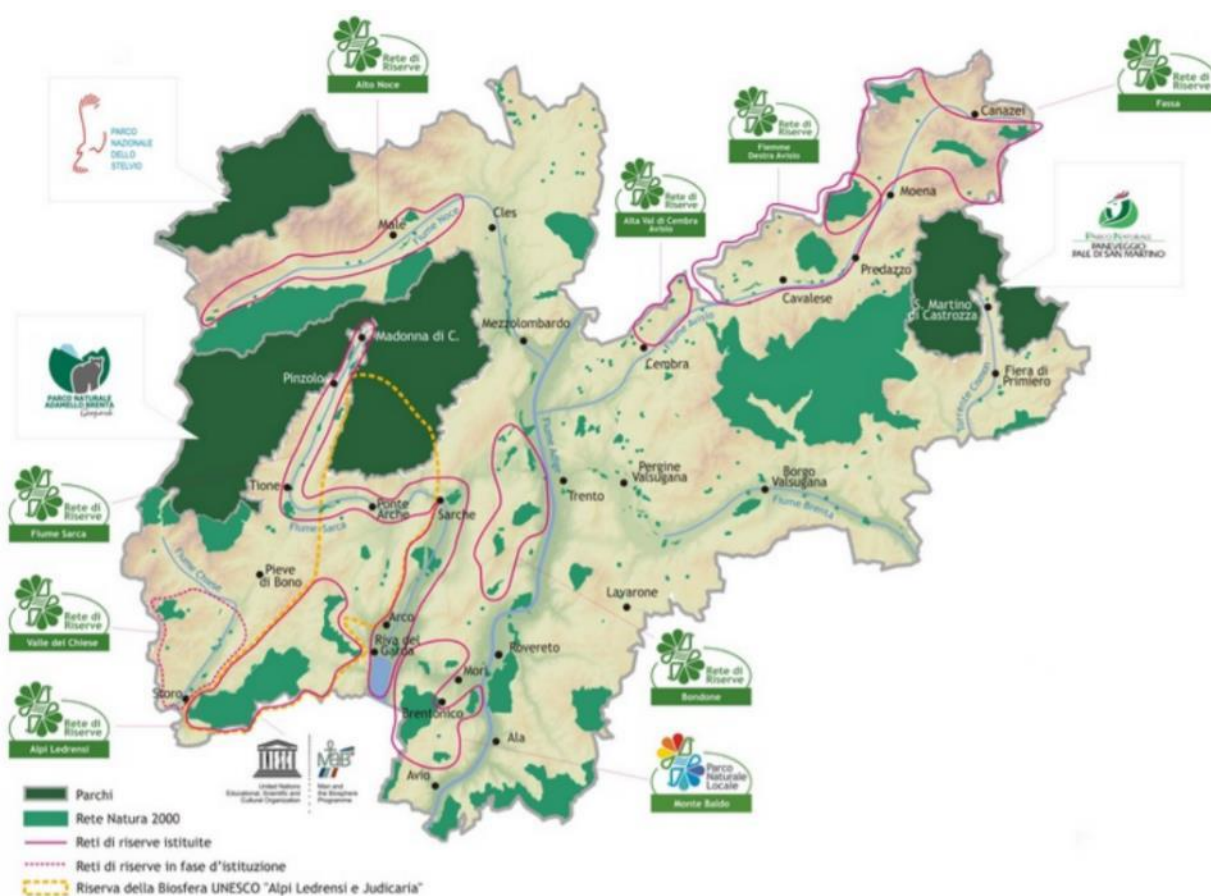


Figura 4-5 Il sistema dei parchi e delle aree protette sul territorio della provincia di Trento

L'area oggetto del presente studio si estende, all'interno dei confini del comune di Trento, dall'abitato di Mattarella a sud, fino alla parte nord della città di Trento, per una lunghezza complessiva di circa 13 km.

Nello studio dell'area in oggetto è stato identificato un buffer di circa 250 m per lato dallo sviluppo del tracciato su cui analizzare le possibili interferenze del progetto sui Siti natura 2000 presenti all'interno del buffer.

In tale area insiste la seguente ZSC:

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

- **ZSC “Gocciadoro” codice IT3120122**

Le porzioni all’aperto del progetto ferroviario ubicato nell’area di studio si sviluppano senza generare interferenze con la suddetta area protetta, mentre per la parte che si sviluppa in galleria si evidenzia la seguente sovrapposizione:

Intervento in progetto	Tipologia di tratto attraversato	Aree naturali e Sito natura 2000
Da pk 8+170 a pk 8+500	Galleria Naturale	ZSC "Gocciadoro" (codice IT3120122)

*Tabella 4-1 Sovrapposizione tra opera in progetto ed elementi dei siti natura 2000*

Di seguito le caratteristiche principali della ZSC interferita:

Codice	Nome	Superficie (ha)	Altitudine minima-media-massima (m s.l.m.)	Comune	Regione biogeografica
IT3120122	"Gocciadoro"	27	210-256-313	Trento	Alpina

Il Sito comprende due colline formate da rocce vulcaniche, interrotte da una vallecchia, la cui vegetazione è rappresentata da un nucleo residuo, di grande interesse per la tipologia, di boschi di caducifoglie mesofile del piano collinare (carpino bianco, frassino maggiore, tiglio e rovere), in via di regressione in tutta la fascia prealpina.

La vulnerabilità della ZSC è dovuta alle ceduzioni, che favoriscono la penetrazione in questi boschi della robinia e di altre specie infestanti, e alla forte pressione antropica in quanto è situata a ridosso del centro urbano, è circondata, per la rimanente parte, principalmente da vigneti ed è utilizzata come parco urbano, quindi è molto frequentata.

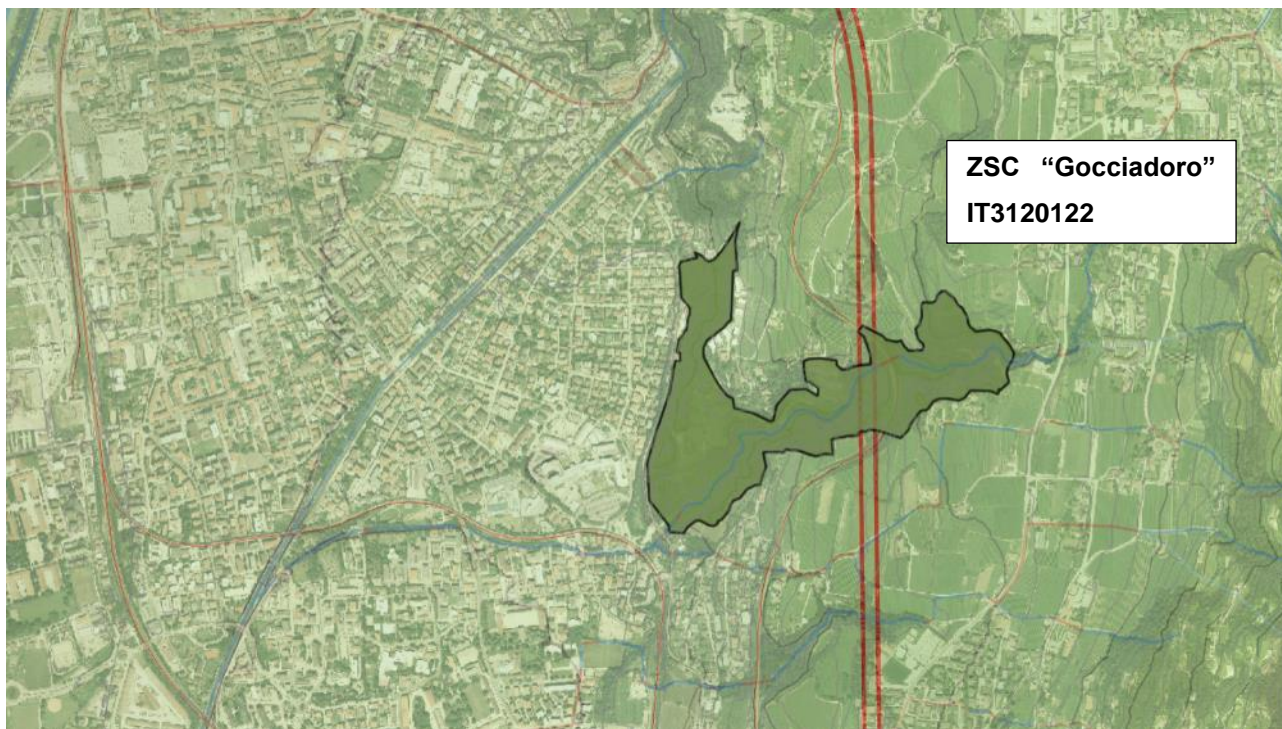


Figura 4-6 ZSC Gocciadoro in rosso tracciato di itnervento (in galleria)

La vegetazione del Sito è costituita per circa i due terzi (73%) da **boschi di caducifoglie mesofile**, che comprendono sia cenosi di interesse comunitario (cfr. di seguito la descrizione degli habitat), sia estese superfici di robinieti.

Passando al dettaglio delle tipologie di habitat, emerge una significativa diffusione degli habitat boschivi, sia dell'habitat prioritario dei **boschi freschi del Tilio-Acerion**, sia dei **quercio-carpineti**, cui si aggiungono un lembo di bosco a *Quercus pubescens* e qualche castagneto situato all'estremità settentrionale del sito.

L'habitat prioritario dei boschi freschi del Tilio-Acerion si distribuisce lungo la fascia meridionale del Sito, sul versante a nord del vallone, ed è caratterizzato da latifoglie miste (*Fraxinus excelsior*, *Tilia* spp., *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus minor*) che si sviluppano in corrispondenza di versanti detritici, a pezzatura grossolana, scoscesi, o sul fondo di valloni con apporti colluviali (ambienti di forra). Si possono riconoscere sia comunità di ambienti freschi e umidi, in cui prevalgono aceri e frassino maggiore, che ambienti più termofili e relativamente asciutti con dominanza di tigli.

L'habitat dei quercio-carpineti è distribuito nella porzione occidentale della ZSC e comprende querceti di farnia (*Quercus robur*) o farnia e rovere (*Quercus petraea*), con

carpino bianco (*Carpinus betulus*), sviluppati su suoli idromorfi, o con falda freatica elevata, a matrice limoso-argillosa. Tali fitocenosi corrispondono ai quercu-carpineti dei fondovalle umidi dei settori a clima suboceanico. Si tratta, quasi ovunque, di formazioni a carattere relitto, sopravvissute all'espansione urbana, alla regimazione dei fiumi e all'agricoltura intensiva, condizione che si verifica in genere in corrispondenza dei fondovalle, nelle depressioni o in prossimità di ambienti ripariali.

#### **4.1.5 Connettività ecologica**

Il sistema ambientale è concepito a livello provinciale, dal Piano Urbanistico Provinciale (PUP), come "rete ecologica", cioè come un sistema interconnesso di aree che ha lo scopo di assicurare la funzionalità ecosistemica e in particolare i movimenti di migrazione e dispersione necessari alla conservazione della biodiversità e degli habitat e, in senso più ampio, essere base per una strategia di pianificazione territoriale da realizzarsi attraverso interventi di riqualificazione ambientale, di ripristino della connettività ecologica e si sviluppo socio-economico compatibile con le esigenze di conservazione. In questa direzione va, a livello comunitario, come visto, anche la Rete Natura 2000. In generale, gli elementi "fisici" che formano una rete ecologica sono le **aree centrali** (*core areas*), ricche di biodiversità che possono essere o meno protette a diverso titolo (parchi o riserve); le **aree cuscinetto** (*buffer zones*), individuate attorno alle aree centrali per mitigare le interferenze negative provenienti dall'esterno; i **corridoi ecologici** (*ecological corridors*), fasce di connessione tra le aree centrali che rappresentano l'elemento chiave delle reti ecologiche poiché consentono la mobilità delle specie e gli scambi genetici; le **aree puntiformi o sparse** (*stepping zones*), piccole superfici in posizione strategica che facilitano lo spostamento di specie oppure ospitano ambienti di particolare valore.





Figura 4-7 Gli elementi della rete ecologica da Workshop sulle Reti Ecologiche 1997. M.Guggione

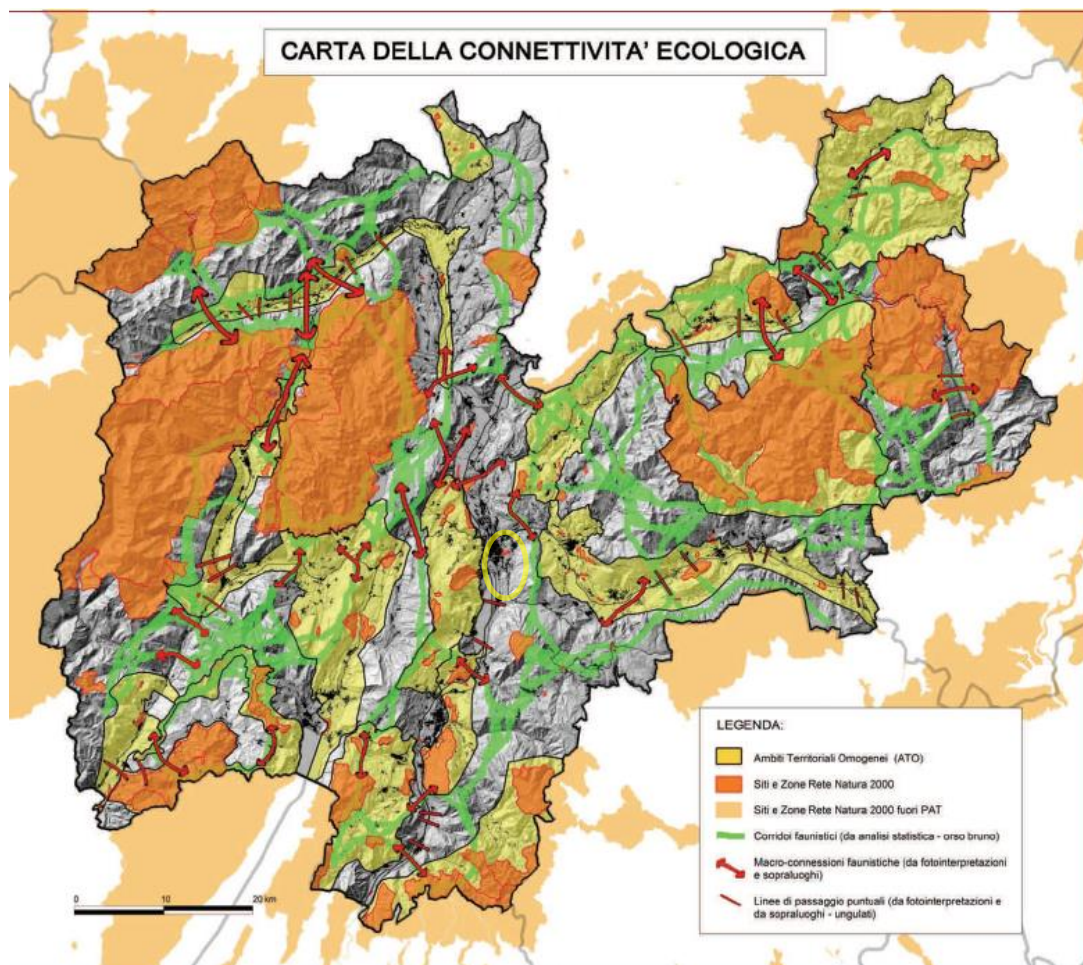
Partendo da queste considerazioni, la “rete ecologica e ambientale” provinciale si sostanzia nella pianificazione di:

- **Risorse idriche** (laghi, fiumi, torrenti, pozzi e sorgenti);
- **Aree di protezione delle risorse idriche:**
  - aree di rispetto dei laghi: volte ad integrare le diverse esigenze ambientali e ricreative, per valorizzare complessivamente, e riqualificare dove necessario, le sponde dei laghi;
  - aree di protezione fluviale: volte ad assicurare lungo gli assi vallivi l’articolazione di corridoi naturali a fronte del sistema infrastrutturale (autostrada, strada statale, ferrovia, elettrodotti) che si configura spesso come un limite e una cesura;
- **aree a elevata naturalità** (siti di interesse comunitario, parchi naturali nazionali e provinciali, riserve naturali) costituiscono i nodi principali della rete, comprendendo ambienti a elevata biodiversità inclusi nella rete europea “Natura 2000” o in porzioni di territorio in condizioni di bassa o nulla antropizzazione e con funzioni al riparo e diffusione per specie e habitat rari.
- **aree a elevata integrità** (ghiacciai, rocce e rupi boscate): sono le aree a bassa o nulla antropizzazione, sostanzialmente corrispondenti alle aree improduttive della pianificazione vigente.

Alla pianificazione della comunità è affidato il compito di approfondire le indicazioni del PUP per le reti ecologiche e ambientali. In questo senso, il già citato sistema delle Reti di Riserve è uno dei progetti più innovativi dell’ambito della tutela dell’ambiente in Trentino.

Introdotta in Trentino con la L.P. 23 maggio 2007, n. 11, “Governo del territorio forestale e montano, dei corsi d’acqua e delle aree protette”, le Reti di Riserve istituite ad oggi sono 11 (ma due di loro si sono successivamente fuse insieme) e configurano i sistemi territoriali, in cui ricadono riserve naturali, siti di Natura 2000 o aree di protezione fluviale, che per valori naturali, scientifici storico culturali e paesaggistici di particolare interesse, o per le interconnessioni funzionali esistenti tra i suoi nodi, si prestano, come recita l’art. 34, a una “gestione unitaria con preminente riguardo alle esigenze di valorizzazione e di riqualificazione degli ambienti naturali e seminaturali e delle loro risorse, nonché allo sviluppo delle attività umane ed economiche compatibili con le esigenze di conservazione”.

Dall’osservazione della carta della connettività ecologica derivante dalle elaborazioni del MUSE è possibile avere una rappresentazione della permeabilità ecologica del territorio trentino.

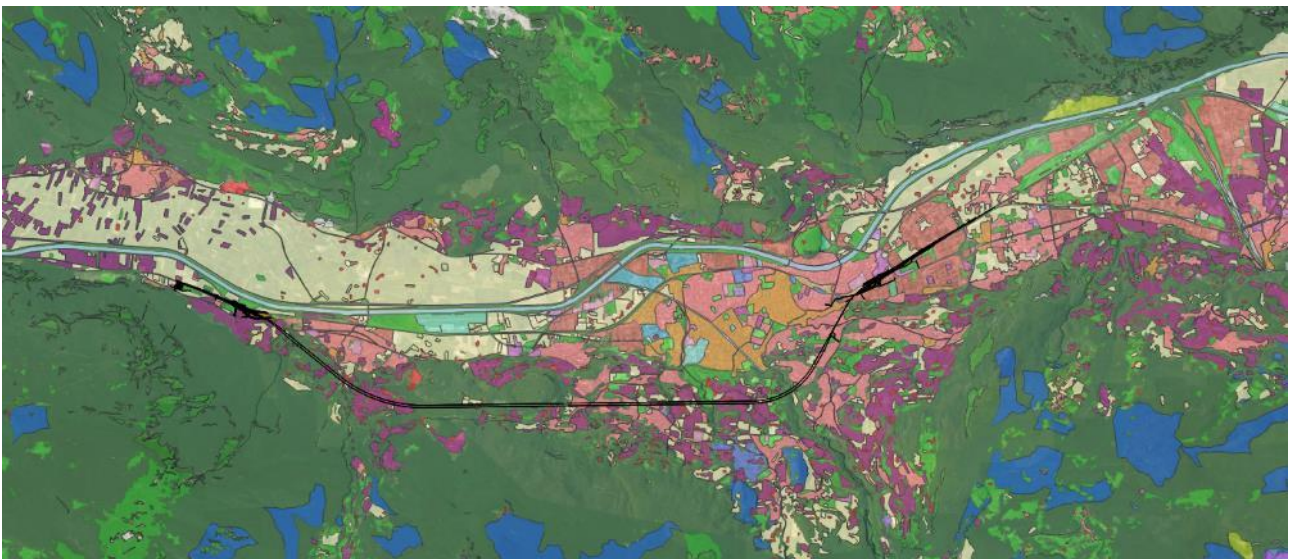


Come si può notare a est dell’area di studio si individua la rete di Monte Bordone, mentre sul fondovalle dell’Adige, data il contesto antropizzato, le connessioni ecologiche sono meno diffuse,

limitandosi ad alcune linee di passaggio puntuali a sud di Trento e a Nord in corrispondenza della confluenza dell’Avisio il quale rappresenta un importante elemento di connettività.

## 4.2 TERRITORIO

### 4.2.1 Uso agricolo del suolo



*Figura 4-8 Stralcio dell’uso del suolo nell’area di intervento*

Come è possibile osservare dallo stralcio dell’uso del suolo soprastante il tracciato ricade a sud in ambito prevalentemente agricolo mentre a Nord all’uscita dell’imbocco della galleria il contesto è esclusivamente urbano.

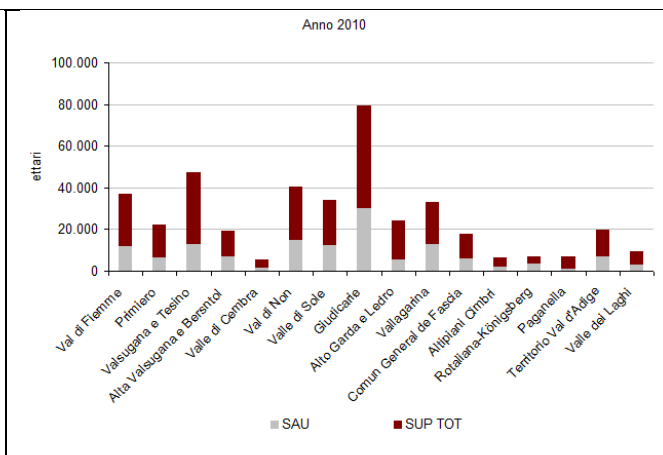
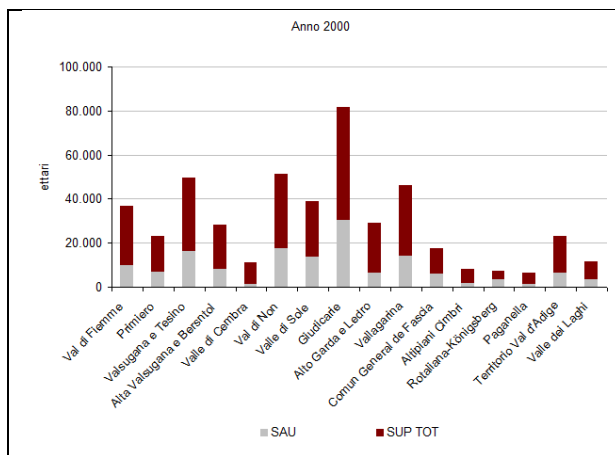
Nell’area vasta di riferimento, secondo quanto riportato nell’annuario statistico 2010 agricoltura e zootecnia (Provincia autonoma di Trento – Servizio statistica) gli usi del suolo agricoli maggiormente rappresentati nella Val d’Adige sono in particolare la produzione di colture legnose agrarie (uva mele e pere), oltre che le ampie aree a pascolo per produzione zootecnica.

*Tabella 4-2 utilizzo dei terreni per comunità di valle Fonte: servizio statistica P.A.T.*

<b>2000</b>							
Comunità di Valle	Seminativi	Coltivazioni legnose agrarie	Prati permanenti	Pascoli	Boschi	Altra superficie	Totale
Comunità territoriale della Valle di Fiemme	18,68	2,56	2.180,18	7.766,25	24.792,80	2.196,84	<b>36.957,31</b>
Comunità di Primiero	6,95	1,12	1.435,33	5.251,04	15.640,79	771,24	<b>23.106,47</b>
Comunità Valsugana e Tesino	557,36	476,96	3.809,39	11.435,46	32.011,47	1.088,26	<b>49.378,90</b>
Comunità Alta Valsugana e Bersntol	700,67	1.492,77	2.543,14	3.322,49	19.291,87	984,09	<b>28.335,03</b>
Comunità della Valle di Cembra	54,02	861,07	407,83	135,46	9.141,74	504,63	<b>11.104,75</b>
Comunità della Valle di Non	73,55	6.877,68	3.100,03	7.302,72	32.906,48	988,23	<b>51.248,69</b>
Comunità della Valle di Sole	17,61	360,81	1.712,73	11.678,97	24.447,75	473,64	<b>38.691,51</b>
Comunità delle Giudicarie	1.159,60	265,86	5.223,67	23.661,32	49.955,26	1.491,94	<b>81.757,65</b>
Comunità Alto Garda e Ledro	253,00	1.804,06	1.975,06	2.346,31	22.239,65	641,16	<b>29.259,24</b>
Comunità della Vallagarina	662,12	3.963,10	2.790,71	6.621,45	29.913,37	2.035,74	<b>45.986,49</b>
Comun General de Fascia	0,85	0,00	1.311,46	4.872,53	11.072,99	246,65	<b>17.504,48</b>
Magnifica Comunità degli Altopiani cimbri	6,32	7,58	731,11	1.176,36	5.838,00	339,07	<b>8.098,44</b>
Comunità Rotaliana-Königsberg	75,63	3.069,15	94,08	221,89	3.461,41	187,01	<b>7.109,17</b>
Comunità della Paganella	9,62	112,20	483,14	756,27	5.117,57	66,78	<b>6.545,58</b>
Territorio Val d'Adige	177,39	2.547,43	677,14	3.126,13	14.867,32	1.579,63	<b>22.975,04</b>
Comunità della Valle dei Laghi	351,76	902,70	874,09	1.095,29	8.050,39	324,62	<b>11.598,85</b>
<b>Provincia</b>	<b>4.125,13</b>	<b>22.745,05</b>	<b>29.349,09</b>	<b>90.769,94</b>	<b>308.748,86</b>	<b>13.919,53</b>	<b>469.657,60</b>
<b>2010</b>							
Comunità di Valle	Seminativi	Coltivazioni legnose agrarie	Prati permanenti	Pascoli	Boschi	Altra superficie	Totale
Comunità territoriale della Valle di Fiemme	45,43	3,40	1.637,38	9.184,49	23.766,24	1.263,55	<b>35.900,49</b>
Comunità di Primiero	3,70	1,99	1.089,85	5.239,76	14.750,37	825,24	<b>21.910,91</b>
Comunità Valsugana e Tesino	453,74	467,25	2.190,38	9.364,30	26.109,90	8.459,24	<b>47.044,81</b>
Comunità Alta Valsugana e Bersntol	532,27	1.311,40	1.598,36	3.219,47	11.675,50	1.032,86	<b>19.369,86</b>
Comunità della Valle di Cembra	27,01	946,60	260,97	160,68	3.982,68	242,32	<b>5.620,26</b>
Comunità della Valle di Non	59,53	6.889,11	2.833,03	4.838,57	23.854,36	1.592,01	<b>40.066,61</b>
Comunità della Valle di Sole	25,20	379,49	1.365,61	10.875,36	19.201,80	2.472,29	<b>34.319,75</b>
Comunità delle Giudicarie	1.024,99	262,43	3.503,37	24.935,51	48.107,77	985,99	<b>78.820,06</b>
Comunità Alto Garda e Ledro	155,57	1.621,25	1.040,44	2.400,58	18.337,35	389,08	<b>23.944,27</b>
Comunità della Vallagarina	370,79	3.903,21	1.363,77	6.923,51	19.748,70	503,76	<b>32.813,74</b>
Comun General de Fascia	0,36	0,00	1.265,41	4.832,90	10.994,06	682,08	<b>17.774,81</b>
Magnifica Comunità degli Altopiani cimbri	3,52	3,22	545,64	1.207,69	4.327,75	181,78	<b>6.269,60</b>
Comunità Rotaliana-Königsberg	34,72	3.032,41	184,67	40,22	2.731,91	796,66	<b>6.820,59</b>
Comunità della Paganella	11,60	98,74	355,71	750,94	4.781,55	705,61	<b>6.704,15</b>
Territorio Val d'Adige	96,71	2.313,25	528,80	3.739,82	13.041,45	179,49	<b>19.899,52</b>
Comunità della Valle dei Laghi	276,20	1.043,22	583,14	1.050,37	5.945,65	153,10	<b>9.051,68</b>
<b>Provincia</b>	<b>3.121,34</b>	<b>22.276,97</b>	<b>20.346,53</b>	<b>88.764,17</b>	<b>251.357,04</b>	<b>20.465,06</b>	<b>406.331,11</b>

Fonte: Istat - PAT, Servizio Statistica

Come si vede dalla tabella sottostante nel periodo 2000-2010 nel territorio del Val' d'Adige si assiste ad un leggero decremento delle superfici totali e della SAU, tale dato è in linea con quanto avviene nelle altre comunità della PAT.



Nella tabella sottostante viene messo a confronto l'incidenza delle superfici per le produzioni di qualità (nel 2000 la produzione di qualità è data dal biologico e da quella sottoposta a disciplinare nel 2010 la produzione di qualità è data dal biologico e da quella DOP e IGP) rispetto al totale delle superfici delle aziende per comunità di valle - anni 2000 e 2010

Superficie produzione di qualità - Anni 2000-2010 \*

(valori percentuali)

Comunità di Valle	Seminativi		Vite		Fruttiferi		Altre legn.		Altre coltiv.		Totale SAU	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Valle di Fiemme	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5
Primiero	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3
Valsugana e Tesino	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,4	0,3	0,6	0,6
Alta Valsugana e Bernstol	0,0	0,0	0,9	0,1	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	0,9
Valle di Cembra	0,1	0,0	47,3	0,4	1,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	48,5	0,7
Val di Non	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	41,4	0,0	0,0	0,0	0,4	0,3	41,9
Valle di Sole	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	2,7
Giudicarie	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,7	1,1	0,8	1,4
Alto Garda e Ledro	0,4	0,0	10,5	0,3	0,3	0,4	0,5	1,7	0,0	1,8	11,8	4,2
Vallagarina	0,5	0,6	21,2	0,4	0,2	0,2	0,0	0,0	0,3	1,1	22,2	2,3
Comun General de Fascia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
Altipiani Cimbri	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,2	1,5
Rotaliana-Königsberg	0,0	0,0	53,4	2,0	0,6	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	54,0	4,4
Paganella	0,0	0,1	0,0	0,0	1,4	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	4,8
<b>Territorio Val d'Adige</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>14,1</b>	<b>0,8</b>	<b>0,5</b>	<b>1,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>14,6</b>	<b>2,9</b>
Valle dei Laghi	0,4	0,1	15,3	1,3	0,1	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	15,8	1,8
<b>Provincia</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>5,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>5,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,6</b>	<b>5,5</b>	<b>5,9</b>

Si rileva per il territorio della Val d'Adige una forte diminuzione di aziende con produzione di qualità per la Vite ad un aumento dei fruttiferi.

## 4.2.2 Patrimonio agroalimentare

L'enogastronomia ed il patrimonio di cibi, varietà, cultura che sono inglobati nei prodotti tipici tradizionali, si configurano come un "valore" da diffondere, mediante una forte integrazione con il turismo, l'artigianato, la storia e l'architettura.

Per proteggere la tipicità di alcuni prodotti alimentari, l'Unione Europea ha varato una precisa normativa, stabilendo due livelli di riconoscimento: DOP (Denominazione di Origine Protetta) (tale sigla estende la tutela del marchio nazionale DOC (Denominazione di Origine Controllata) a tutto il territorio europeo) e IGT (Indicazione Geografica Tipica).

Il Trentino-Alto Adige è un territorio di superficie limitata, ma morfologicamente molto varia: la superficie vitata è di circa 5.300 ettari, coltivati per il 55% con varietà a bacca bianca e per il 98% in superficie soggetta al disciplinare DOC.

Il territorio regionale risulta caratterizzato da otto zone DOC per il Trentino (zona della provincia autonoma di Trento) e tre per l'Alto Adige (zona della provincia autonoma di Bolzano).

Dal punto di vista enologico, si tende a considerare il Trentino e l'Alto Adige come due zone distinte, che hanno comunque in comune un'eccellente produzione di vini, grazie anche alla posizione geografica e alle condizioni climatiche favorevoli sia lungo la Valle dell'Adige e sui pendii delle montagne che la costeggiano, che nelle aree pianeggianti e collinari attorno a Trento e Bolzano.

Nel Trentino si registra prevalentemente una produzione di vini rossi, in particolare con le uve *Teroldego*, assoluto protagonista di quest'area, e il *Marzemino*. Più precisamente nella denominazione Trento DOC, si registra un'interessante produzione di vini spumanti metodo classico. Fra le uve a bacca bianca, è opportuno ricordare la varietà più celebre e interessante del Trentino, dalla quale si producono vini bianchi e dolci: la *Nosiola*.

Nei paragrafi successivi sono esposti i prodotti DOC inerenti all'area di interesse, compresa nei confini del Comune di Trento.

### 4.2.2.1 Le DOC del Trentino inerenti all'area di interesse

Le DOC interessano gran parte dei comuni amministrativi in provincia di Trento, tra cui Trento stesso e sono di seguito riportate:

- **DOC "Casteller"**: vino rosso ottenuto dalle uve provenienti dai vitigni aventi la seguente composizione: *Merlot* (minimo 50%), *Schiava grossa*, *Schiava gentile*, *Lambrusco a foglia frastagliata* (Enantio), *Lagrein* e *Teroldego* (da soli o congiuntamente per la differenza).
- **DOC "Valdadige"**: riservata a:
  - vino bianco ottenuto dalle uve prodotte dai seguenti vigneti:

- *Pinot Bianco, Pinot Grigio, Riesling italico, Muller Thurgau e Chardonnay* da soli o congiuntamente, in misura non inferiore al 20%;
- *Trebbiano toscano, Nosiola, Sauvignon e Garganega*, da soli o congiuntamente, per la differenza.
- Vini rossi o rosati ottenuti dalle uve prodotte dai seguenti vigneti:
  - *Enantio* (Lambrusco a foglia frastagliata) e/o *Schiave* (sottovarietà e sinonimi), minimo 50%;
  - *Merlot, Pinot nero, Lagrein, Teroldego, Cabernet Franc e Cabernet Sauvignon*;

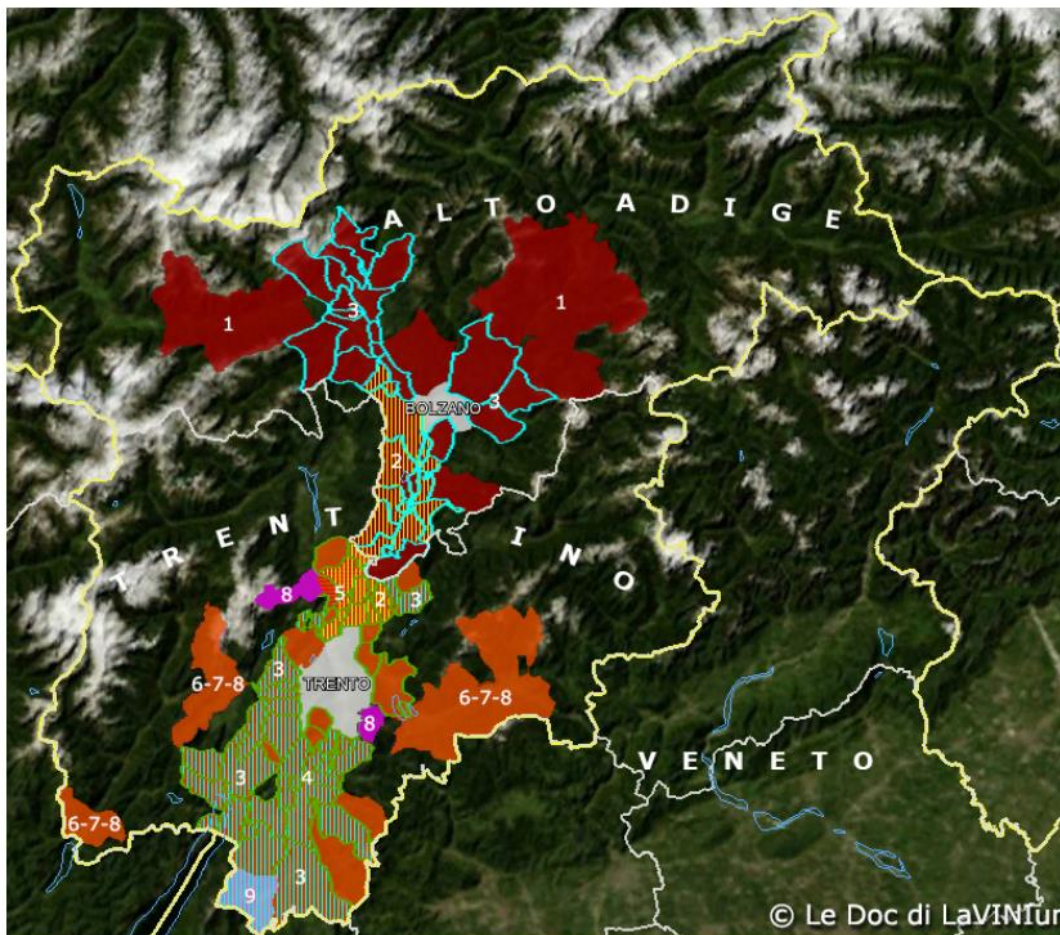
La denominazione con la specificazione del vitigno *Chardonnay, Pinot bianco e Pinot grigio* è riservata al vino ottenuto dal corrispondente vitigno per almeno l'85%.

La denominazione di origine controllata con la specificazione di vitigno "*Schiava*" è riservata al vino ottenuto dalle uve del corrispondente vitigno, nella varietà *Schiava grossa, Schiava gentile e Schiava grigia* per almeno l'85%. Possono concorrere le uve provenienti da altri vitigni a bacca nera, non aromatici, idonei alla coltivazione nelle rispettive province, presenti in ambito aziendale fino ad un massimo del 15%.

- **DOC "Trentino"**: contribuisce al 25% della produzione di qualità della regione. La DOC "Trentino", nelle tipologie bianco, rosso e rosato, è riservata al vino ottenuto dalle uve provenienti dai vitigni aventi la seguente composizione:
  - *Trentino bianco: Chardonnay e/o Pinot bianco* (minimo 80%), *Sauvignon e/o Müller Thurgau e/o Manzoni bianco* (da soli o congiuntamente, in percentuale non superiore al 20%);
  - *Trentino rosso: Cabernet franc e/o Cabernet Sauvignon e/o Carmenère e/o Merlot*.
  - *Trentino rosato (kretzer): Enantio e/o Schiava e/o Teroldego e/o Lagrein* (almeno in coppia, presenti ciascuno in percentuale non superiore al 70%)
  - *Trentino con menzione del vitigno rosso: Moscato Rosa* (localmente detto "delle Rose"), *Cabernet (Franc e/o Sauvignon e/o Carmenère), Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Lagrein* (rubino o rosato), *Marzemino, Merlot, Pinot Nero, Rebo* (minimo 85%), possono concorrere per il restante 15% uve di colore analogo, appartenenti alla medesima denominazione "*Trentino*", con esclusione della varietà moscato rosa;
  - *Trentino con menzione di due vitigni bianchi: Chardonnay, Pinot Bianco, Pinot Grigio, Sauvignon*; la varietà che concorre in misura minore deve rappresentare almeno il 25% del totale e nella designazione e presentazione del prodotto la sua indicazione deve seguire il nome della varietà prevalente;

- *Trentino con menzione di due vitigni rossi: Cabernet, Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Merlot, Lagrein, la varietà che concorre in misura minore deve rappresentare almeno il 25% del totale e nella designazione e presentazione del prodotto la sua indicazione deve seguire il nome della varietà prevalente;*
- **DOC “Trentino Superiore”:** riservata ai vini delle seguenti tipologie: *Chardonnay, Pinot bianco, Pinot nero, Meunier.*
- **DOC “Trento”:** riservata al vino spumante bianco e rosato ottenuto con il metodo della rifermentazione in bottiglia, ottenuto dalle uve provenienti dai seguenti vigneti: *Chardonnay, Pinot bianco, Pinot nero, Meunier.*





- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| <b>1</b> ● Alto Adige                | <b>4</b> ● Casteller                               |
| ▶ A. A. Sottozona Colli di Bolzano   | <b>2</b> ● Lago di Caldaro o Caldaro               |
| ▶ A. A. Sottozona Meranese           | <b>5</b> ● Teroldego Rotaliano                     |
| ▶ A. A. Sottozona Santa Maddalena    | <b>6</b> ● Trentino                                |
| ▶ A. A. Sottozona Terlano            | ▶ Trentino Sottozona Sorni                         |
| ▶ A. A. Sottozona Valle Isarco       | ▶ Trentino Sottozona Isera o d'Isera               |
| ▶ A. A. Sottozona Valle Venosta      | ▶ Trentino Sottozona Ziresi o dei Ziresi           |
| <b>2</b> ● Lago di Caldaro o Caldaro | ▶ Trentino Sottozona Castel Beseno o               |
| <b>3</b> ● Valdadige                 | Beseno   |
|                                      | <b>7</b> ● Trentino Superiore                      |
|                                      | <b>8</b> ● Trento                                  |
|                                      | <b>3</b> ● Valdadige                               |
|                                      | <b>9</b> ● Valdadige Terradeiforti o Terradeiforti |

Figura 4-9 - Zone dei vini DOC del Trentino Alto Adige

#### 4.2.2.2 Gli IGT del Trentino inerenti all'area di interesse

Le IGT interessanti il Comune di Trento sono di seguito riportate:

- **IGT delle Venezie:** è condivisa con la Regione Veneto e la Regione Friuli-Venezia Giulia. È riservata ai seguenti vini dotati di specifici requisiti: *Bianchi* (anche nella tipologia frizzante), *Rossi* (anche nella tipologia frizzante e novello), *Rosati* (anche nella tipologia frizzante).

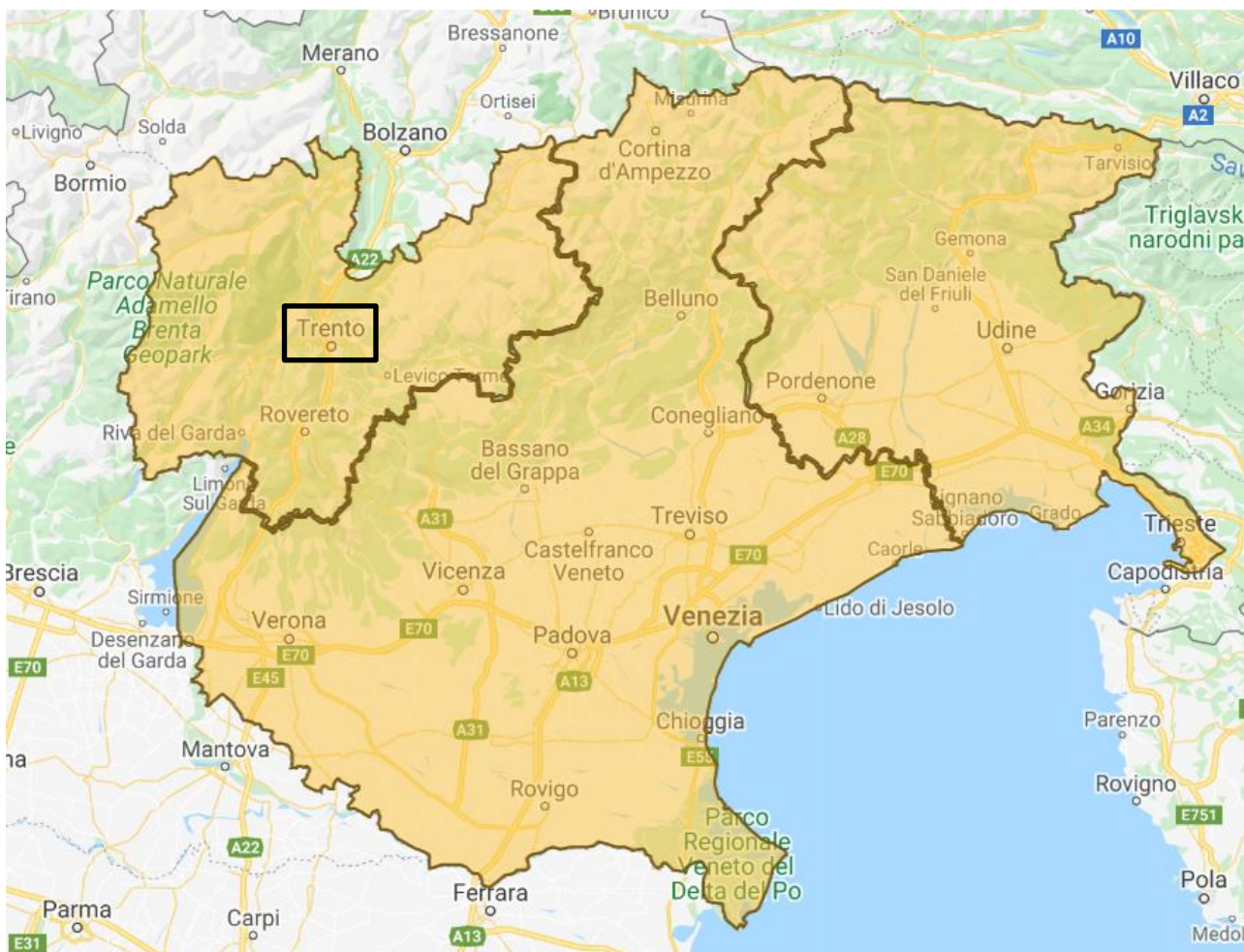


Figura 4-10 - Aree interessate dall'IGT delle Venezie

- **IGT Vigneti delle Dolomiti** ("Weinberg Dolomiten"): tipica della Regione Trentino Alto Adige, ma si affaccia anche al confine con la Regione Veneto. È riservata ai seguenti vini dotati di specifici requisiti: *Bianchi* (anche nella tipologia frizzante e passito), *Rossi* (anche nella tipologia frizzante, novello e passito), *Rosati* (anche nella tipologia frizzante e passito)

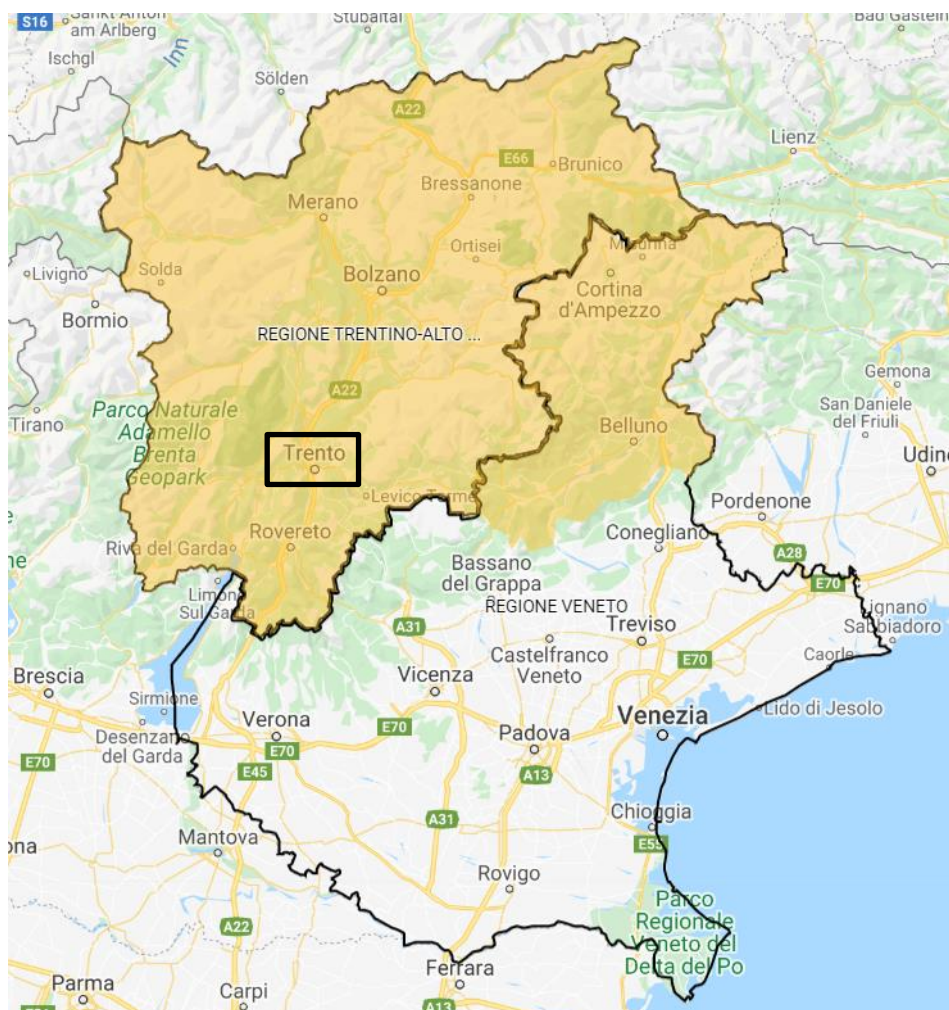


Figura 4-11 - Aree interessate dall'IGT Vigneti delle Dolomiti

#### 4.2.2.3 Le DOP – IGP agroalimentari inerenti l'area di interesse

L'agricoltura trentina è concentrata prevalentemente in tre comparti principali: frutticolo, vitivinicolo e zootecnico da latte. Dal punto di vista dell'utilizzazione dei terreni, l'agricoltura del Trentino ha il suo punto di forza nelle coltivazioni permanenti (22.267 ettari), tipicamente vite e melo, che si estendono nel fondovalle e in collina. Segue il settore zootecnico, sviluppato principalmente nelle aree a più elevata altitudine, con notevoli estensioni di prati e pascoli (109.111 ettari).

Accanto a questi settori forti, si sono sviluppate anche alcune eccellenze e nicchie, come nel caso della produzione di piccoli frutti, dell'orticoltura biologica, dell'itticoltura e della produzione del mais da granella.

La Regione Trentino-Alto Adige può vantare otto prodotti certificati tra le DOP e 3 prodotti tra le IGP. Di seguito si riporta l'elenco delle DOP e delle IGP aggiornato al 12 febbraio 2020, evidenziando i prodotti interessati dall'area coinvolta nel progetto.

**Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle  
 denominazioni  
 di origine protette, delle indicazioni geografiche protette e delle specialità  
 tradizionali garantite (Regolamento UE n. 1151/2012 del Parlamento  
 europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012) (aggiornato al 12  
 febbraio 2020)**

<b>N</b>	<b>Denominazione</b>	<b>Cat.</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Numero regolamento CEE/CE/UE</b>	<b>Data pubblicazione sulla GUCE/GUUE</b>
18	Asiago	D.O.P.	Formaggi	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96 Reg. CE n. 1200 del 15.10.07	GUCE L 148 del 21.06.96 GUCE L 271 del 16.10.07
104	Garda	D.O.P.	Oli e grassi	Reg. CE n. 2325 del 24.11.97 Reg. UE n. 1369 del 17.12.14 Modifica minore	GUCE L 322 del 25.11.97 GUUE L 366 del 20.12.14 GUUE C 131 del 14.04.16
106	Grana Padano	D.O.P.	Formaggi	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96 Reg. UE n. 584 del 17.07.11 Modifica minore Reg. UE n. 1670 del 01.10.19	GUCE L 148 del 21.06.96 GUUE L 160 del 18.06.11 GUUE C 358 del 24.10.17 GUUE L 256 del 07.10.19
139	Mela Val di Non	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. CE n. 1665 del 22.09.03 Reg. UE n. 778 del 02.09.10	GUCE L 235 del 23.09.03 GUUE L 233 del 03.09.10
151	Mortadella Bologna	I.G.P.	Prodotti a base di carne	Reg. CE n. 1549 del 17.07.98	GUCE L 202 del 17.07.98
222	Provolone Valpadana	D.O.P.	Formaggi	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96 Reg. UE n. 1053 del 07.11.12 Modifica Minore	GUCE L 148 del 21.06.96 GUUE L 313 del 13.11.12 GUUE C 114 del 26.03.19
223	Puzzone di Moena/Spretz Tzaori	D.O.P.	Formaggi	Reg. UE n. 1162 del 07.11.13	GUUE L 309 del 19.11.13
251	Salmerino del Trentino	I.G.P.	Pesci, molluschi, crostacei freschi	Reg. UE n. 474 del 07.05.13 Modifica minore	GUUE L 138 del 24.05.13 GUUE C 255 del 04.08.15
263	Spressa delle Giudicarie	D.O.P.	Formaggi	Reg. CE n. 2275 del 22.12.03 Reg. UE n. 480 del 01.06.10	GUCE L 336 del 23.12.03 GUUE L 135 del 02.06.10
267	Susina di Dro	D.O.P.	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 188 del 07.03.12	GUUE L 69 del 08.03.12
279	Trote del Trentino	I.G.P.	Pesci, molluschi, crostacei freschi	Reg. UE n. 910 del 16.09.13 Modifica minore	GUUE L 252 del 24.09.13 GUUE C 255 del 04.08.15

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

Tabella 4-3 - DOP e IGP presenti nell'area interessata dal progetto

I prodotti di maggiore importanza Regionale ed, in particolare, presenti nella Provincia di Trento risultano essere la *Mela Val di Non* e la *Susina di Dro* nel reparto ortofrutticolo e il formaggio *Puzzone di Moena* e la *Spressa delle Giudicarie* nel reparto dei formaggi.

La denominazione di Origine Protetta “*Mela Val di Non*” è riservata alle mele prodotte esclusivamente le seguenti varietà: Golden Delicious, Renetta Canada e Red Delicious.

La zona di produzione di tale D.O.P., corrispondente al bacino idrografico del Torrente Noce ricadente nella Val di Sole e Val di Non, altrimenti chiamate Valli del Noce o Anaunia, è situata nella Provincia Autonoma di Trento. Tale zona, riferita alle relative Valli, comprende l'intero territorio dei seguenti comuni:

Andalo, Amblar, Bresimo, Brez, Cagnò, Caldes, Campodenno, Castelfondo, Cavareno, Cavedago, Cavizzana, Cis, Cles, Cloz, Commezzadura, Coredo, Croviana, Cunevo, Dambel, Denno, Dimaro, Don, Flavon, Fondo, Livo, Malè, Malosco, Mezzana, Monclassico, Nanno, Ossana, Peio, Pellizzano, Rabbi, Revò, Romallo, Romeno, Ronzone, Ruffrè, Rumo, Sanzeno, Sarnonico, Sfruz, Smarano, Spormaggiore, Sporminore, Taio, Tassullo, Terres, Terzolas, Ton, Tres, Tuenno, Vermiglio, Vervò. Come possiamo notare dall'elenco dei comuni sopra citati, l'area di intervento non interferisce con le aree caratterizzate dalla presenza di tale coltura.

### 4.2.3 Stabilimenti a rischio di incidente rilevante

Il 4 luglio 2012 è stata emanata, dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione europea, la direttiva 2012/18/UE (Seveso III) sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose. Questo provvedimento sostituisce integralmente, a partire dal 1° giugno 2015, la direttiva 96/82/CE (Seveso II) che ha modificato l'originale direttiva Seveso (direttiva 82/501/CEE), a seguito del catastrofico incidente avvenuto nel paese italiano di Seveso nel 1976, che ha condotto alla adozione di una normativa sulla prevenzione e il controllo di simili incidenti.

La nuova direttiva Seveso III è stata recepita in Italia con il decreto legislativo n. 105 del 26 giugno 2015 che definisce incidente rilevante, «*un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno stabilimento e che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose*», mentre gli stabilimenti sono distinti in “*stabilimento di soglia inferiore*” e “*stabilimento di soglia superiore*” in base alla presenza, al loro interno, del tipo e della quantità di sostanze elencate nell'Allegato 1 del medesimo Decreto.

Il Dlgs n. 105/2015, confermando l'impianto della norma precedentemente vigente (Dlgs n. 334/99 e successivo Dlgs n. 238/2005), per quanto riguarda l'assetto delle competenze, assegna al Ministero dell'interno le funzioni istruttorie e di controllo sugli stabilimenti di soglia superiore ed alle Regioni le funzioni di controllo sugli stabilimenti di soglia inferiore.

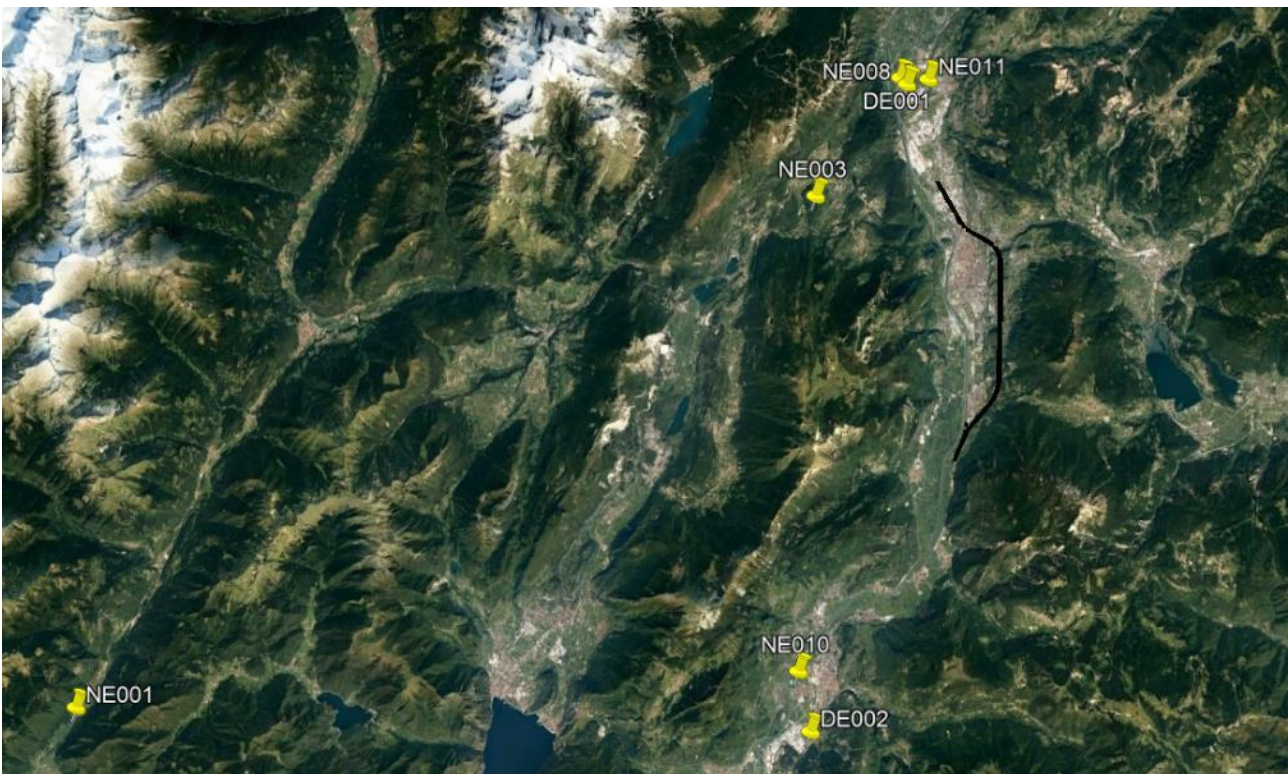
Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM), tra le funzioni previste dal Dlgs n. 105/2015, ha il compito di coordinare ed indirizzare la predisposizione e l'aggiornamento, da parte dell'ISPRA, dell'inventario degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti e degli esiti di valutazione dei rapporti di sicurezza e delle ispezioni. L'inventario è utilizzato anche al fine della trasmissione delle notifiche da parte dei gestori e dello scambio delle informazioni tra le amministrazioni competenti.

In tal senso, l'Inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, ad oggi disponibile, è aggiornato al 30 settembre 2020 e reso disponibile sul sito del MATTM e predisposto dalla Direzione Generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo - Divisione IV - Rischio rilevante e autorizzazione integrata ambientale, in base ai dati comunicati dall'ISPRA a seguito delle istruttorie delle notifiche inviate dai gestori degli stabilimenti soggetti al D.lgs. 105/2015.

Posto che l'opera progettuale oggetto del presente studio ricade interamente nella Provincia di Trento, gli stabilimenti RIR, distinti tra quelli di soglia inferiore e quelli di soglia superiore, individuati da ISPRA nell'ambito di detto territorio sono riportati nelle tabelle che seguono.

Regione	Provincia	Comune	Codice Ministero	Ragione Sociale	Attività
<b>P.A. DI TRENTO</b>					
<b>D.Lgs. 105/2015 Soglia Inferiore</b>					
	Trento	Lavis	DE001	ATESINA GAS Srl	(14) Stoccaggio di GPL
	Trento	Lavis	NE008	FIRMIN S.r.l.	(10) Stoccaggio di combustibili (anche per il riscaldamento, la vendita al dettaglio ecc.
	Trento	Lavis	NE011	Cristoforetti S.p.A.	(10) Stoccaggio di combustibili (anche per il riscaldamento, la vendita al dettaglio ecc.
	Trento	Rovereto	DE002	SUANFARMA Italia S.p.A.	(19) Produzione di prodotti farmaceutici
	Trento	Trento	NE003	PRAVISANI S.p.A.	(11) Produzione, distruzione e stoccaggio di esplosivi

Regione	Provincia	Comune	Codice Ministero	Ragione Sociale	Attività
<b>P.A. DI TRENTO</b>					
<b>D.Lgs. 105/2015 Soglia Superiore</b>					
	Trento	Condino - Zona Industriale	NE001	GABOGAS 2 di Galvagni Gualtiero & C. S.a.s.	(14) Stoccaggio di GPL
	Trento	Rovereto	NE010	Manica S.p.A	(17) Produzione e stoccaggio di pesticidi, biocidi e fungicidi



Data la distanza tra gli stabilimenti indicati e le opere oggetto del presente SIA si esclude qualsiasi interferenza diretta o indiretta.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## 4.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 4.3.1 Inquadramento geologico di area vasta

L'area oggetto di studio presenta terreni prevalentemente afferenti al dominio del Sudalpino. La successione comprende unità appartenenti al basamento metamorfico, alla successione vulcanica permiana e alla successione sedimentaria permo-cenozoica a cui sono localmente associati anche prodotti vulcanici basici di età eocenica.

Al substrato roccioso si sovrappongono le coperture pleistoceniche-oloceniche caratterizzate da un'ampia varietà di depositi che rappresentano il prodotto delle dinamiche fluviali, glaciali, post-glaciali e di evoluzione dei versanti che nel quaternario hanno fortemente controllato l'evoluzione superficiale del territorio.

Come detto il substrato roccioso è costituito da rocce del basamento cristallino al di sopra del quale giacciono prodotti vulcanici di età permiana e una potente successione sedimentaria permo-cenozoica. Nel complesso l'intera successione registra, dalla base al tetto, una fase di distensione e la messa in posto di prodotti vulcanici effusivi alla quale segue un'importante ingressione marina e la deposizione di una spessa sequenza sedimentaria.

Quest'ultima è caratterizzata alla base dall'associazione sedimentaria tipica silico-clastica associata ad arenarie, evaporiti e carbonati di ambiente marino ristretto, che testimoniano l'iniziale fase di rifting, alla quale segue una spessa successione dolomitico-calcareo di piattaforma di età triassico-liassica. A partire dal Lias superiore la successione registra un approfondimento dovuto ad una ulteriore importante fase distensiva, con la deposizione di emipelagiti calcaree e calcareo-marnose. La successione è localmente chiusa al tetto da depositi di piattaforma carbonatica e dai prodotti di risedimentazioni nel bacino di età eocenica. Di età eocenica è anche l'evento vulcanico che determina la messa in posto di ulteriori prodotti effusivi.

Da Mattarello verso Trento si possono identificare alcuni macrosettori:

- nella zona di Mattarello affiora la serie Triassica di piattaforma (Dolomia Principale e Formazione di Travenanzes) e la serie Anisica Bacinale (Gruppo dello Zwischenbildungen);
- da Mattarello a Mesiano (Trento) affiora la serie sedimentaria e vulcanica Permiana e Triassica sino alle metamorfite pre-Permiane di Basamento;
- da Mesiano a Trento Nord, le metamorfite pre-permiane e la serie vulcanica e sedimentaria Permiana-Triassica sono in contatto con la serie Cretacica-Eocenica.



### 4.3.2 Assetto geologico dell'area di intervento

Dal punto di vista geologico l'area interessata dal progetto è caratterizzata da una successione litostratigrafica che comprende i seguenti termini, elencati dai più antichi ai più recenti:

- Rocce metamorfiche (filladi e metavulcaniti) appartenenti al basamento paleozoico;
- Rocce vulcaniche (piroclastiti e lave) del periodo Permiano;
- Rocce sedimentarie (carbonati, arenarie, siltiti) permo-cenozoiche, a cui, nella porzione superiore, sono localmente associati prodotti vulcanici basici di età eocenica.

Questi materiali formano il substrato roccioso su cui, durante il quaternario, si è deposta una varia gamma di depositi superficiali. Questi ultimi sono rappresentati da termini litologici di ambiente continentale, generalmente sciolti e granulari, costituiti dai depositi pleistocenici lasciati dal ghiacciaio dell'Adige, dai depositi tardo glaciali legati al ritiro del ghiacciaio stesso, e da successivi depositi, pleistocenici ed olocenici, alluvionali e di versante.

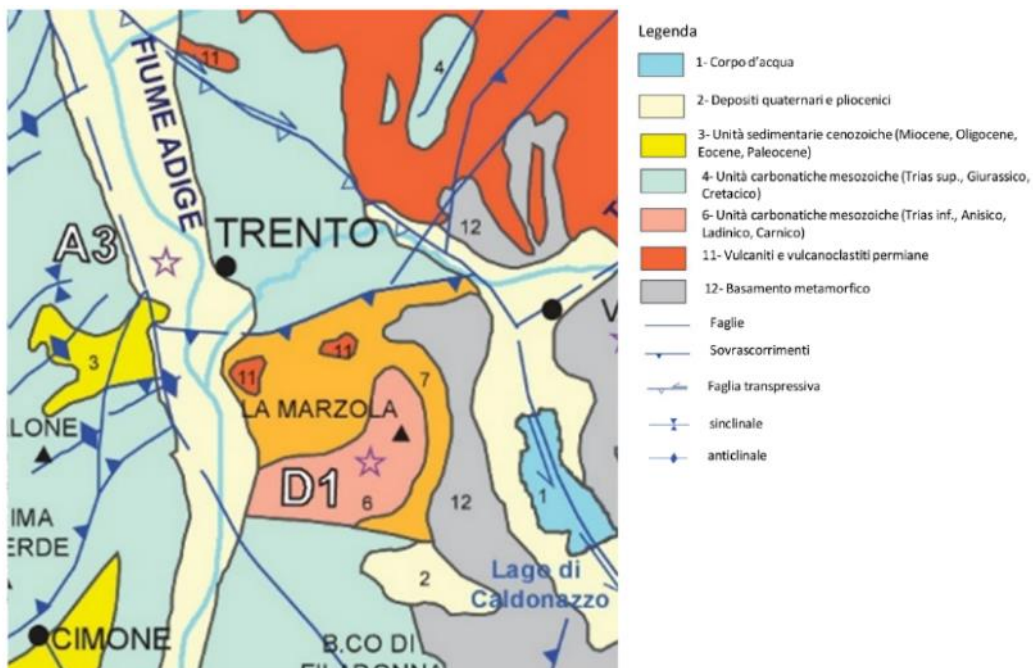


Figura 4-12 - Schema geologico dell'area interessata dal progetto (estratto da Carta geologico strutturale del Trentino - Servizio Geologico P.A.T., 2018 -

[http://www.protezionecivile.tn.it/binary/pat\\_protezione\\_civile/Cartografiageologica/Carta\\_Geologico\\_Strutturale\\_CGS\\_1AGG.1519381985.pdf](http://www.protezionecivile.tn.it/binary/pat_protezione_civile/Cartografiageologica/Carta_Geologico_Strutturale_CGS_1AGG.1519381985.pdf)

Le principali formazioni geologiche che caratterizzano l'area di progetto sono rappresentate da (dalle più antiche alle più recenti): Filladi e Filladi quarzifere, Formazione di Buss (lave), Formazione del Castelliere e relative epiclastiti (depositi vulcanici clastici), Arenarie della Val Gardena (arenarie e siltiti), Formazione a Bellerophon (calcarei, dolomie siltose e gessi), Formazione di Werfen (calcarei

marnosi, arenarie e argille), Dolomia del Serla Inferiore (dolomie), Formazione a Gracilis (dolomie calcareo marnose e arenarie con livelli evaporitici), Formazione di Giovo (membro del M. Ozol, dolomie), Formazione del Contrin (dolomie), Gruppo dello Zwischenbildungen (calcareniti siltose, peliti, marne, arenarie, calcari arenacei, vulcanoclastiti, calcari), Formazione dello Sciliar (dolomie), Formazione di Travenanzes (dolomie, siltiti), Dolomia Principale (dolomie), Gruppo dei Calcari Grigi (calcari), Rosso Ammonitico (calcari), Maiolica (calcari e calcare selciferi), Scaglia Rossa (calcari), Formazione di Chiusole (calcari), Formazione di Ponte Pià (marne e calcari), Unità della Val Lagarina (tufi e tufiti), Calcari di Malcesine (calcareniti). I substrati rocciosi sono localmente ricoperti dai depositi glaciali e fluviali afferenti al Sintema Postglaciale alpino e al Sintema del Garda (ghiaie, sabbie e argille).

Ai fini dell'inquadramento dell'ambito geologico di progetto sono stati acquisiti i seguenti dati dal Servizio Geologico della Provincia di Trento:

- Sondaggi geognostici e relativi dati associati eseguiti nell'area interessata dal progetto;
- Ubicazione delle grotte con relativi rilievi nell'area interessata dal progetto;
- Ubicazione delle sorgenti e relativi dati associati nell'area interessata dal progetto.

È stato inoltre acquisita la stratigrafia del sondaggio profondo effettuato da Dolomiti Energia in località Madonna Bianca nell'ambito del progetto Stardust (<https://www.fbk.eu/it/result/progetto-europeo-stardust/>).

Per l'approfondimento conoscitivo del contesto geologico riguardante il corridoio interessato dal tracciato di progetto nella presente fase di progetto sono state eseguite ulteriori indagini geognostiche, di tipo diretto, consistenti nella realizzazione di sondaggi a carotaggio continuo, e di tipo indiretto, ovvero prospezioni geofisiche di tipo elettrico o sismico.

L'ubicazione dei sondaggi, realizzati tra la fine del 2020 e l'inizio del 2021 è rappresentata nella seguente figura.



*Figura 4-13 - Ubicazione dei sondaggi geognostici (TN4 e TN6)*

Tali sondaggi, denominati TN4 e TN6, sono stati realizzati rispettivamente in località Mesiano (circa pk 9+260) e in località Casteller (circa pk 4+100).

L'attribuzione del materiale perforato alle unità geologiche presenti nell'area in esame è stata condotta attraverso la valutazione delle caratteristiche litologiche, sedimentologiche e strutturali delle carote.

Durante la perforazione dei sondaggi sono state realizzate prove in foro, quali prove Lugeon, prove dilatometriche, prove di fratturazione idraulica, ed è stato eseguito inoltre un log BHTV (telecamera acustica) e un log OBI (telecamera ottica).

Nell'area oggetto di studio sono state eseguite anche indagini indirette di tipo geofisico. Fra i dati di base acquisiti dal Servizio Geologico della Provincia si segnala una linea sismica in corrispondenza dell'aeroporto di Mattarello, perpendicolare al fiume Adige e un'ulteriore indagine geofisica realizzata, nel 2003, a nord-est di Villazzano.

Nell'ambito della campagna indagini Italferr (2014-2015) sono state realizzate delle linee sismiche tomografiche, in Vp e Vs, e alcune prove MASW.

Nell'ambito della campagna indagini Italferr sono stati realizzati inoltre (2020-21) tre rilievi Tomografici Elettrici, denominati con sigla da L1 a L3, per la ricostruzione delle geometrie e dei rapporti tra le unità elettrostratigrafiche nel tratto tra il Casteller e Doss di San Rocco.

### 4.3.3 Assetto geomorfologico dell'area d'intervento

L'assetto geomorfologico dell'area è il risultato di una serie di processi avvenuti per lo più durante la glaciazione wurmiana e dal Tardiglaciale ad oggi. La varietà delle formazioni affioranti produce spesso morfologie di tipo selettivo ed anche la rete idrografica presenta aspetti condizionati dalla litologia e dall'assetto strutturale. Il Fiume Adige rappresenta il corso d'acqua principale ed attraversa l'area da nord a sud con una direzione media di circa N25E raccogliendo, all'altezza dell'abitato di Trento, il contributo del T. Fersina. Molte delle incisioni laterali sono allineate lungo le linee di debolezza rappresentate da faglie maggiori. Nella Valsorda e nella Valle di Centa, esiste una significativa coltre di depositi di origine glaciale che testimoniano la glaciazione di questo territorio da parte del ghiacciaio atesino che riceveva la confluenza di ghiacciai minori di importanza locale (versante Nord dell'Altopiano della Vigolana). Il rinvenimento di cordoni morenici intorno a quote 1550 s.l.m. marca in questo settore il limite superiore del ghiacciaio dell'Adige durante il L.G.M.. Al di sopra di queste quote sono presenti depositi glaciali, talora cementati e legati a fasi precedenti. Altro aspetto geomorfologico da segnalare è quello del carsismo che risulta interessante soprattutto i calcari liassici, e in misura minore e più localizzata i litotipi della Dolomia principale.

Dal punto di vista dei depositi costituenti il fondovalle della Val d'Adige, sono presenti riempimenti di origine alluvionale e lacustre, appartenenti al sistema PTG (Sistema Postglaciale Alpino). Si riconoscono inoltre depositi caratterizzati da materiale più grossolano, tipici di ambienti deposizionali di conoide, impostati allo sbocco delle valli laterali nella Val d'Adige, come nel caso della conoide del Fersina.

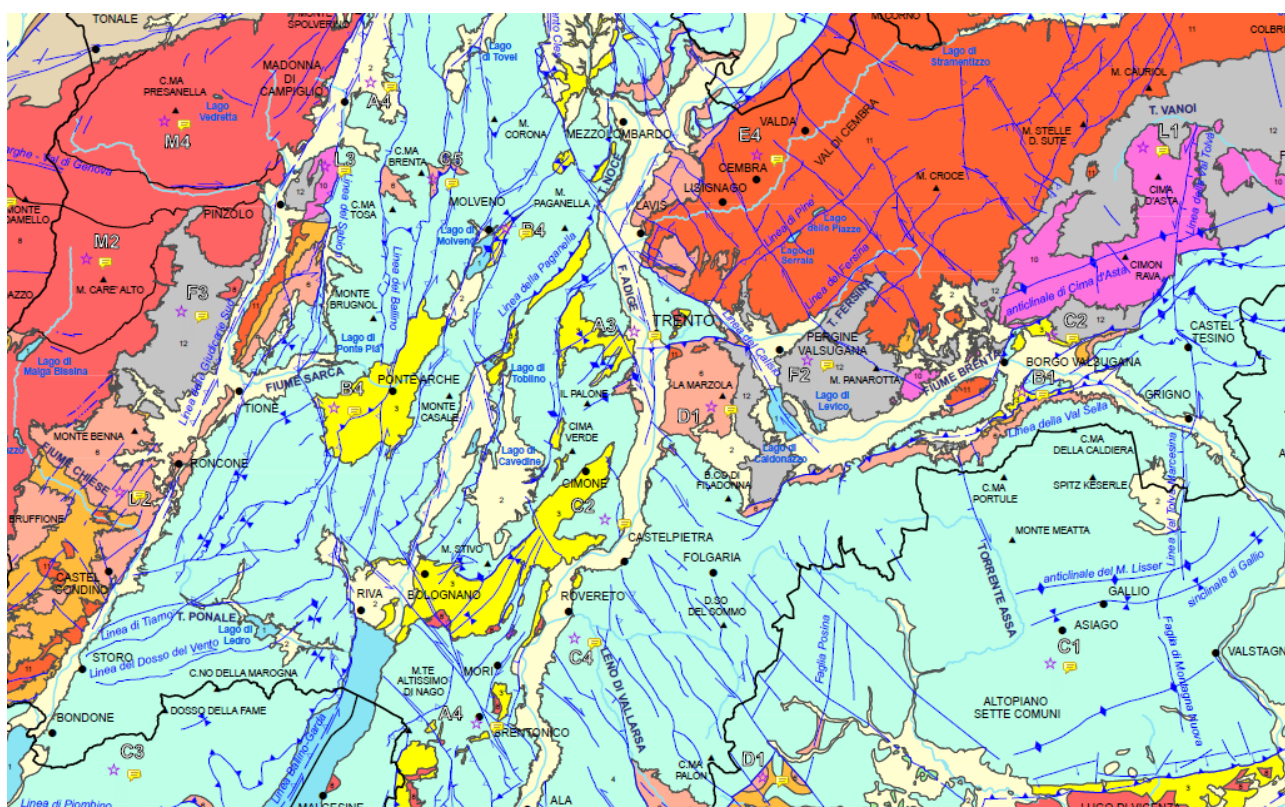
Tra i fenomeni gravitativi che caratterizzano l'area di progetto si segnala il complesso fenomeno del Monte Marzola il quale è caratterizzato da una complessa dinamica di versante che deriva dal suo particolare assetto stratigrafico-strutturale. Tale rilievo, che abbraccia un dislivello che va dai circa 190 m s.l.m. della piana alluvionale del f. Adige, fino agli oltre 1700 m s.l.m. della vetta, è costituito da una dorsale allungata per circa 4 km in direzione Nord-Sud il cui tratto peculiare è una evidente morfologia asimmetrica; il versante orientale è infatti molto acclive, mentre il fianco occidentale è meno ripido ed interrotto, nel settore meridionale, da ripiani a debole pendenza.

L'asimmetria di cui sopra detto è fondamentalmente riconducibile alla situazione strutturale, in quanto il M. Marzola rappresenta un rilievo monoclinale immergente ad Ovest. La gradonatura

rappresenta invece l'espressione di una deformazione gravitativa profonda che ha interessato la porzione meridionale del versante occidentale. Tutti i settori del rilievo sono interessati da estesi corpi di frana, di cui quelli di maggiori dimensioni sono presenti nella parte occidentale e meridionale del monte in corrispondenza rispettivamente del fondovalle del F. Adige e della Valsorda per la descrizione dei quali si rimanda alla relazione geologica IB0Q3AR69RGGE0001001A.

Si rappresenta inoltre che il fenomeno del Monte Marzola è stato oggetto di un apposito studio condotto dall'Università degli Studi di Milano Bicocca su incarico della Provincia di Trento, nell'ambito del quale è stata condotta una raccolta di dati stratigrafici, geognostici, geomorfologici, strutturali, analizzando i quali è stata formulata un'ipotesi sul modello geologico della frana, con sezioni interpretative bilanciate e con relativa analisi di stabilità. Per i dettagli si rimanda allo studio in questione; in breve sintesi la deformazione gravitativa è riferita ad una deformazione del tipo sackung, e viene legata alla presenza di una superficie di taglio basale, impostata in corrispondenza di un livello gessoso della Formazione a Gracilis, emergente nella parte alta del versante. Il movimento lungo questa superficie di scollamento sarebbe responsabile dello scivolamento della porzione intermedia del versante con spostamenti della massa deformata dell'ordine dei 100 m e un lieve spostamento del versante verso l'asse vallivo.

Sono inoltre disponibili una serie di dataset satellitari che hanno premesso l'esecuzione dell'analisi interferometrica dell'area IB0Q3AR69RHGE0005003A.



#### 4.3.4 Sismicità dell'area

In riferimento al modello sismo-tettonico del territorio italiano ZS9 e alla relativa mappa delle zone sismogenetiche, il territorio in oggetto non ricade all'interno di nessuna zona sismogenetica, ma risulta essere ubicato a 60 km dalla zona sismogenetica 905 "Friuli – Veneto orientale" ( $M_w=6.60$ ), a 22 km dalla zona sismogenetica 906 "Garda Veronese" ( $M_w=6.60$ ) ed a 46 km dalla zona sismogenetica 907 "Bergamasco" ( $M_w=6.14$ ); pertanto risulta necessaria l'analisi magnitudo-distanza in riferimento a tali zone sismogenetiche.

Nel caso in oggetto può essere definita la seguente magnitudo di riferimento  $M = 6,60$ .

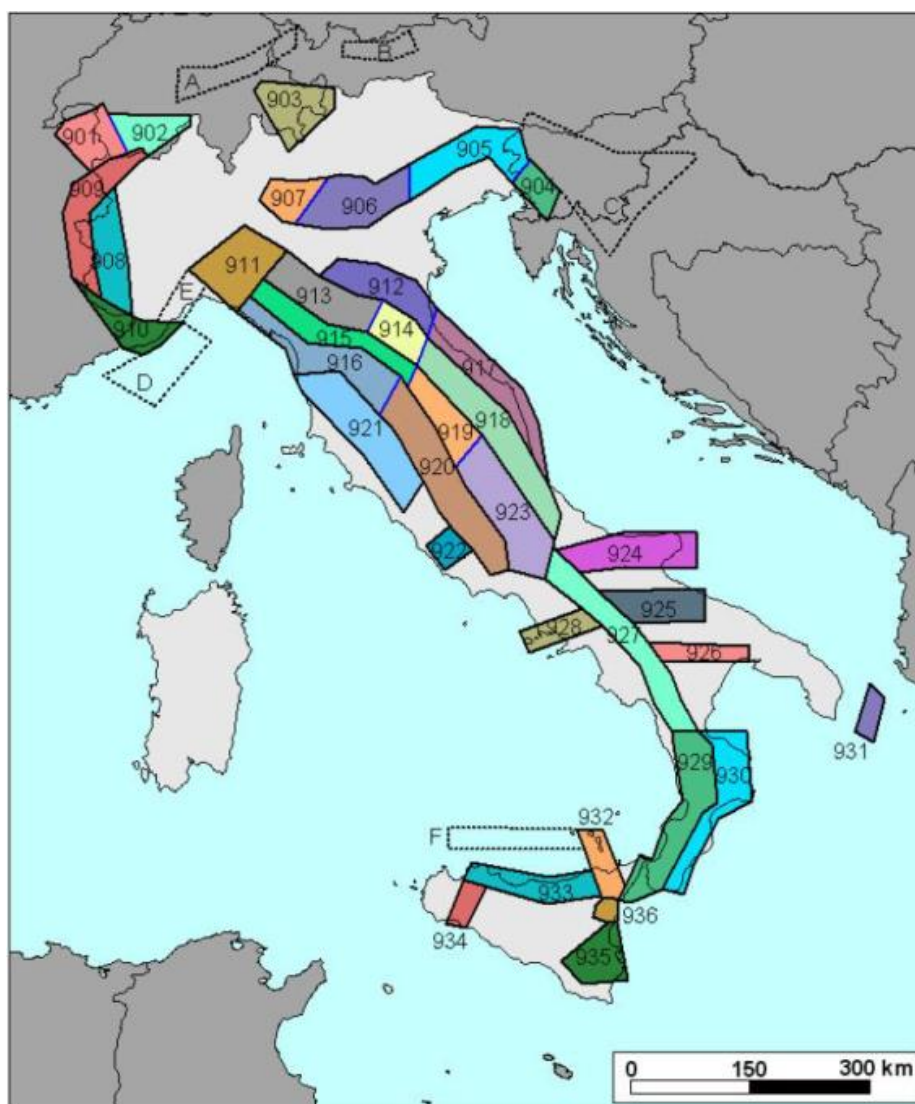


Figura 4-14 : Zone sismogenetiche per la mappa di pericolosità sismica di base di riferimento.

In particolare, per l'individuazione delle principali strutture sismogenetiche nell'area è stata utilizzata la versione 3.2.1 del "Database of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy" (DISS INGV, 2018. <http://diss.rm.ingv.it/diss/> ), che contiene le sorgenti sismogenetiche individuali e composite ritenute in grado di generare grandi terremoti. L'assetto di queste sorgenti fornisce informazioni sull'andamento dei maggiori sistemi di faglie attive. Ad un esame dei dati si nota la presenza di un'area sismogenetica nella zona a sud ed est dell'asse Rovereto-Trento (ITCS048 - Linea delle Giudicarie), potenzialmente in grado di generare sismi con Mw 5.7, un'area nella zona sud-ovest di Rovereto (ITCS073 - Linea di Monte Baldo) potenzialmente in grado di generare sismi con Mw 5.5, un'area nella zona delle Prealpi vicentine (ITCS175 - Porzione della linea Schio-Vicenza), potenzialmente in grado di generare sismi con Mw 5.5, due aree adiacenti a quest'ultima (ITCS007 – Thiene-Corunda e ITCS105 – Bassano – Vittorio Veneto) in grado di generare sismi con Mw 6.6 e 6.5 rispettivamente.

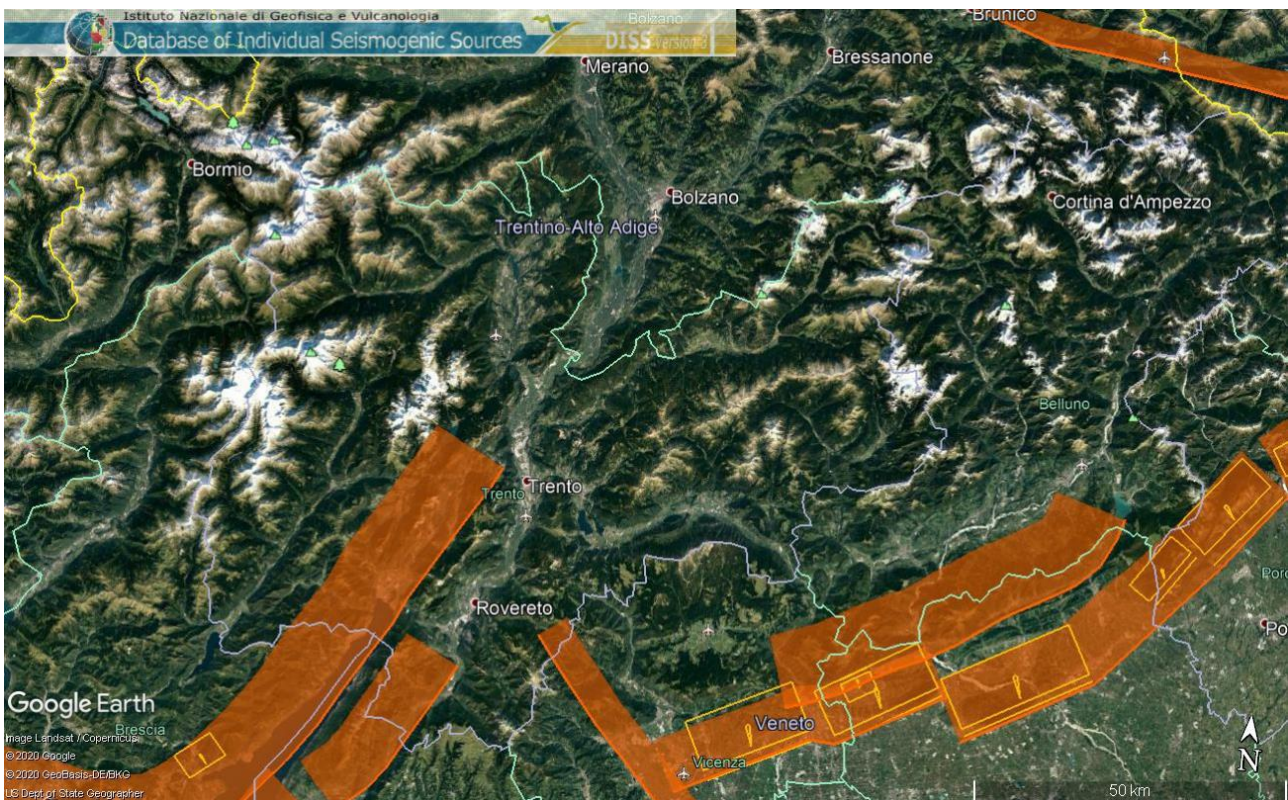


Figura 4-15: Sorgenti sismogenetiche contenute nella versione 3.2.1 del "Database of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy" per l'area trentina.

L'attività sismica di questo settore è principalmente concentrata lungo i lineamenti tettonici orientati NNE-SSW, appartenenti dunque al sistema tettonico delle Giudicarie, caratterizzati da un cinematismo di tipo compressivo-transpressivo avente stress massimo con orientamento in senso E-W, circa perpendicolare al fronte della catena delle Giudicarie.

La sismicità che si manifesta con maggiore concentrazione in corrispondenza della giunzione tra quest'ultimo sistema strutturale e quello della faglia Schio-Vicenza diminuisce velocemente sia per frequenza che per magnitudo, spostandosi lateralmente. Così come indicato dal Catalogo Sismico della Rete Sismometrica ed Accelerometrica della P.A.T., l'area meridionale della Provincia di Trento risulta quella maggiormente attiva dal punto di vista sismico. Nella figura seguente si evidenzia la sismicità strumentale nel periodo 1994-2012. Si nota come l'attività sismica sia concentrata soprattutto nell'area del Lago di Garda, nella bassa valle dell'Adige, nei Lessini, nel Bellunese-Feltrino e nell'Alta Valtellina.

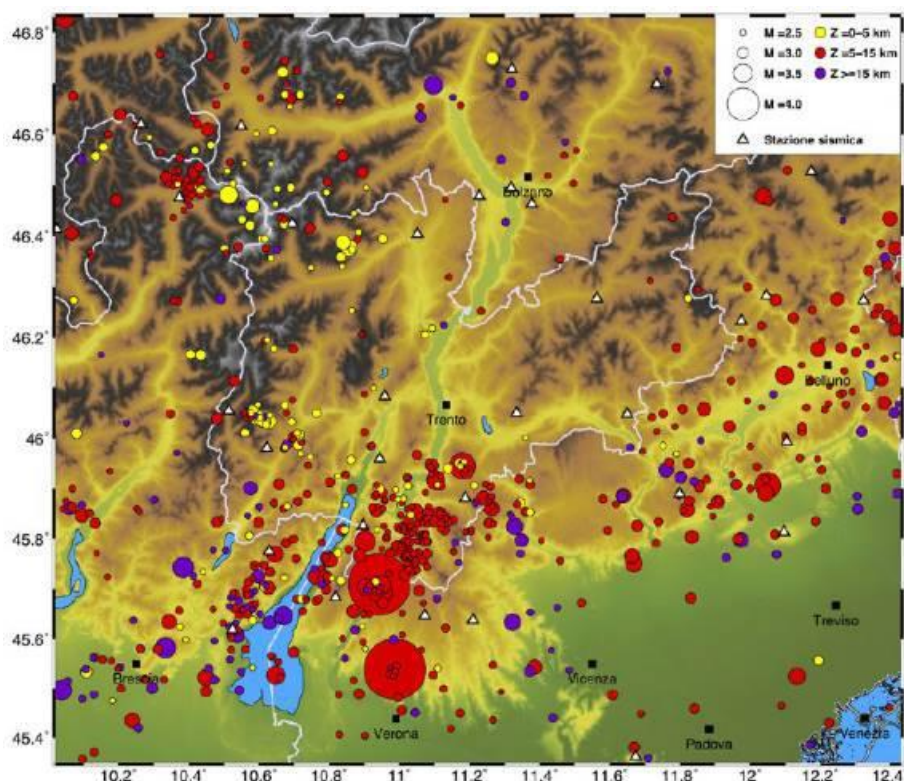


Figura 4-16: Figura 55. Sismicità Strumentale del Trentino nel periodo 1994-2012 (Tratto dal sito della Protezione Civile della P.A.T.).

Anche la distribuzione della magnitudo calcolata e del momento sismico scalare  $M_0$  (la grandezza più utilizzata in campo sismologico per misurare la dimensione di un terremoto) basati sulle rilevazioni della Rete Sismica Provinciale tra il 1994 e il 2013, mostra come l'area del Trentino meridionale (inclusa all'interno dell'ampia fascia alpina meridionale) risulti quella col maggior rilascio di momento sismico.

#### Classificazione sismica del territorio

A seguito dell'emanazione dei criteri generali per la definizione delle zone sismiche, inizialmente inseriti nell'allegato 1 dell'O.P.C.M. 3274/03 e successivamente aggiornati con l'O.P.C.M. 3519/06,



con la deliberazione della G.P. n. 2919 del 27 dicembre 2012 è stata approvata la zonazione sismica del territorio provinciale. In seguito all'entrata in vigore della nuova classificazione sismica della Provincia Autonoma di Trento il territorio risulta diviso in due aree principali, una considerata debolmente sismica (zona 3), l'altra a bassa sismicità (zona 4).

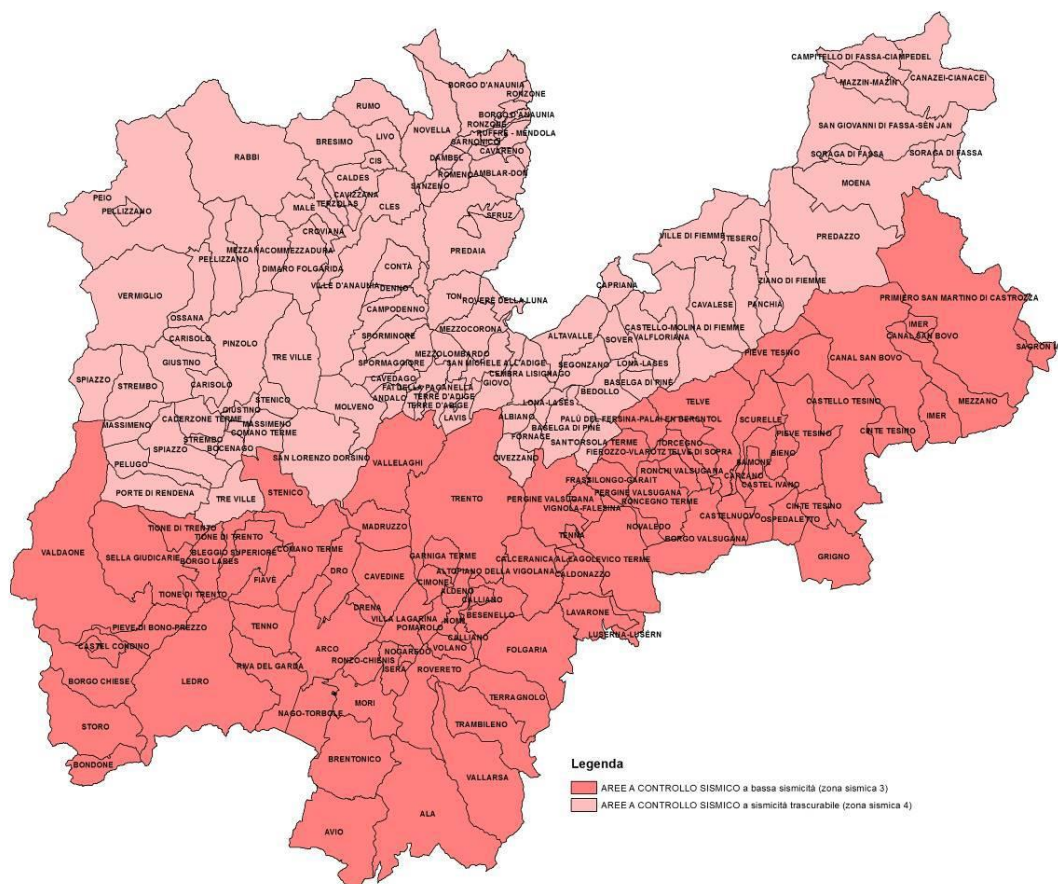


Figura 4-17: Classificazione sismica del territorio provinciale (da <http://www.protezionecivile.tn.it/territorio/Sismologia/-Classificazioni/pagina8.html>)

Con riferimento alla suddetta deliberazione della G.P. n. 2919, il comune di Trento, l'unico attraversato dall' opera in progetto, risulta classificato in zona sismica 3.

Rispetto alla classificazione sismica del comune di Trento ed in base alla mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (O.P.C.M. 28/04/2006 n.3519), il range di accelerazione massima del suolo, con probabile eccedenza del 10% in 50 anni, nell'area in studio è compresa tra 0.05 e 0.15g.

### Sismicità storica

Per comporre un quadro completo dei livelli di sismicità dell'area di interesse, un utile riferimento è costituito dal Database Macrosismico Italiano DBMI15 (Locati et al., 2016), il quale contiene tutte le informazioni riguardanti le intensità macrosismiche (IMCS) risentite a seguito dei terremoti accaduti fino al 2014.

L'evento più significativo in termini di intensità percepita nel comune è il terremoto delle Alpi Giulie del 1348 (MW = 6.63).

Fra gli altri eventi storici più significativi ( $I \geq 6$ ) si ricordano:

- 1719 Valli Giudicarie, MW =6.92
- 1873 Alpago Cansiglio, MW =6.29
- 1976 Friuli, MW =6.45
- 1976 Friuli, MW =5.60
- 1976 Friuli, MW =5.95

Da quanto sopra si evince come sia associabile all'area di progetto una sismicità bassa.

La definizione dell'azione sismica di progetto per l'opera segue quanto disposto dalle NTC2018. In particolare, l'azione sismica in base alla quale va valutato il rispetto dei diversi Stati Limite per le strutture in progetto (di esercizio – SLE e Ultimi - SLU) deve essere definita a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, a sua volta esprimibile in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su suolo rigido, con superficie topografica orizzontale.

L'azione sismica di riferimento è individuata in termini di:

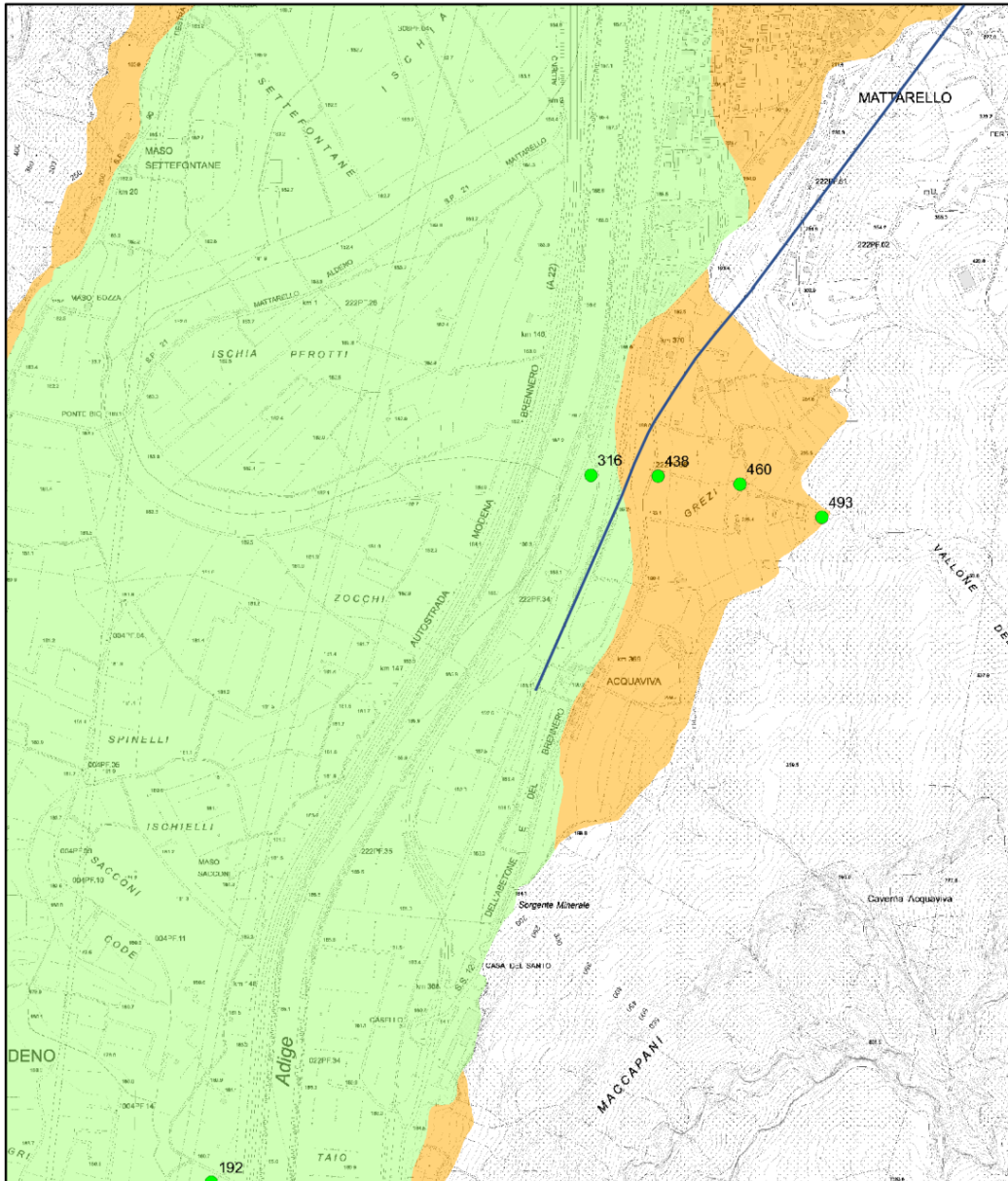
- $a_{g,max}$ =accelerazione orizzontale massima su suolo rigido e superficie topografica orizzontale;
- $F_0$ = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_c^*$ = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nella tabella seguente vengono forniti, per il Comune di Trento e per periodi di ritorno TR di 30 anni, 50 anni, 72 anni, 101 anni, 140 anni, 201 anni, 475 anni, 975 anni, 2475 anni, i valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_c^*$  da utilizzare per definire l'azione sismica nei diversi stati limite considerati.

TR [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$	$T_c^*$
30	0,027	2,509	0,194
50	0,034	2,533	0,219
72	0,038	2,546	0,248
101	0,043	2,516	0,273
140	0,049	2,498	0,291
201	0,054	2,548	0,305
475	0,072	2,663	0,327
975	0,089	2,712	0,344
2475	0,123	2,595	0,362

Per quanto riguarda la risposta sismica locale, le NTC2018 definiscono il fattore S di amplificazione di sito sia come funzione della categoria di sottosuolo sia dell'andamento della superficie topografica. La categoria di sottosuolo si definisce sulla base delle condizioni stratigrafiche e del valore equivalente di velocità di propagazione delle onde di taglio  $V_{s,eq}$  (in m/s).

Il Dipartimento di Protezione Civile della Provincia Autonoma di Trento ha recentemente prodotto una cartografia delle caratteristiche sismiche dei suoli consultabile on-line (ultimo aggiornamento relativo a gennaio 2020 - <http://www.protezionecivile.tn.it/territorio/Cartografia/cartografiatematica/-Cartografiasismica/pagina9.html>). Tale cartografia individua la classificazione sismica dei suoli di fondazione, in particolare per le aree coperte da depositi detritici e/o depositi alluvionali. Come espressamente dichiarato, la cartografia in questione è stata realizzata dall'analisi di dati distribuiti non omogeneamente nel territorio, e, pertanto, non deve essere considerata come una classificazione univoca e definitiva. Nelle figure seguenti si riportano degli stralci cartografici, con relative indagini sismiche realizzate e valori di  $V_{s30}$  associati, attinenti alle tratte all'aperto di Acquaviva e dello Scalo Filzi. Relativamente alla zona sud (Acquaviva), si può osservare che le aree di fondovalle, afferenti ai depositi alluvionali dell'Adige, sono classificate come suoli di tipo C mentre le aree afferenti ai conoidi laterali alla valle sono classificate come suoli di tipo B. Per quanto concerne la parte a nord del tracciato, in prossimità di Scalo Filzi, ove tutti i terreni afferiscono ai depositi alluvionali dell'Adige, il territorio è classificato come suolo di tipo C ad esclusione di un'area, tra Canova e Via dei C. di Nassiriya, classificata come suolo di tipo D.

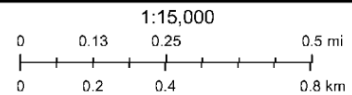


1/12/2020, 11:13:00

● VS30

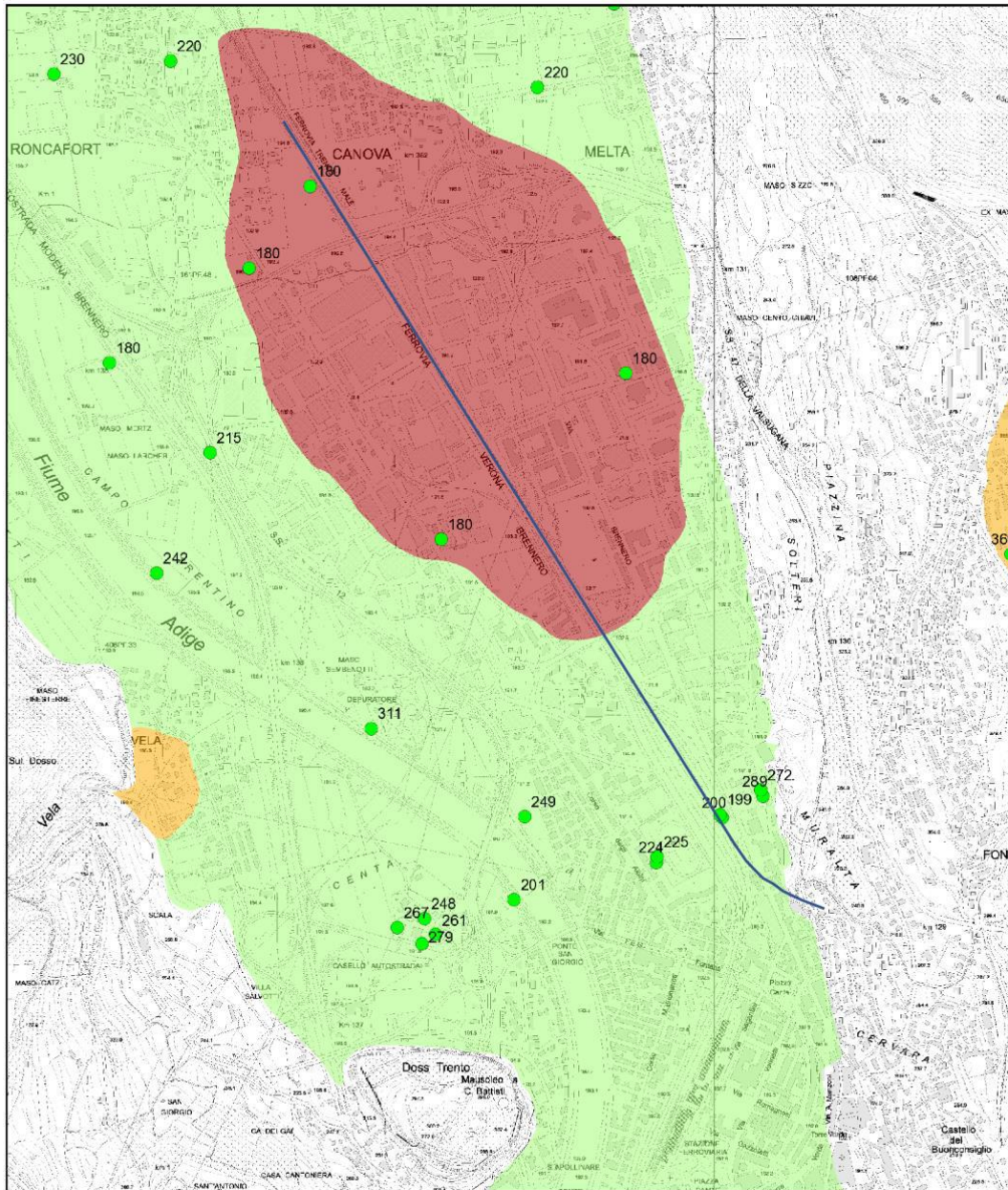
Classificazione sismica suoli di fondazione (agg.11/2020)

- A: > 800 m/s ----- prof < 3 m
- B: 360 m/s < VS30 < 800 m/s
- C: 180 m/s < VS30 < 360 m/s
- D: 100 m/s < VS30 < 180 m/s
- E: Terreni C o D con spessore < 30m



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Figura 4-18: Carta di classificazione sismica dei suoli di fondazione – zona sud, Acquaviva (estratto da <https://patn.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=a57e8327199f4db6acdb2f15d3048615> ). In blu il tracciato in progetto.

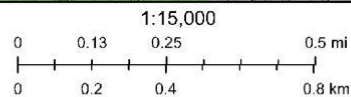


1/12/2020, 11:08:20

● VS30


Classificazione sismica suoli di fondazione (agg.11/2020)

- A: > 800 m/s ----- prof < 3 m
- B: 360 m/s < VS30 < 800 m/s
- C: 180 m/s < VS30 < 360 m/s
- D: 100 m/s < VS30 < 180 m/s
- E: Terreni C o D con spessore < 30m



PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Figura 4-19: Carta di classificazione sismica dei suoli di fondazione – zona sud, Acquaviva (estratto da <https://patn.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=a57e8327199f4db6acdb2f15d3048615>). In blu il tracciato in progetto.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

#### 4.3.5 Siti contaminati ed aree di bonifica

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto si è proceduto all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto ma anche con tutte quelle aree che saranno coinvolte durante la cantierizzazione quali aree di stoccaggio, cantieri operativi, cantieri base e aree di lavoro.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato in base alla consultazione della documentazione bibliografica:

- Documenti sullo stato di avanzamento delle procedure di bonifica del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare "01/02/2020 - Siti di Interesse Nazionale, stato di avanzamento delle procedure di bonifica";
- ASB - Anagrafe siti da bonificare presente sul sito dell'Agenzia Provinciale per la protezione dell'ambiente della Provincia Autonoma di Trento e sul Portale Geocartografico del Trentino aggiornata a gennaio 2019.
- Rapporto sullo stato dell'ambiente 2016 redatto dell'Agenzia Provinciale per la protezione dell'ambiente della Provincia Autonoma di Trento;
- Relazione conclusiva della "Commissione Parlamentare Di Inchiesta Sulle Attività Illecite Connesse Al Ciclo Dei Rifiuti E Su Illeciti Ambientali Ad Esse Correlati" di febbraio 2018 Doc. XXIII, N. 50.

Le informazioni reperite a seguito della consultazione del Piano provinciale delle bonifiche delle aree inquinate, del Sistema informativo ambientale APPA e APPA e del MATTM sono state infine verificate contattando direttamente gli Enti territoriali competenti tramite accesso agli atti eseguiti.

Si ricorda infatti che la natura fortemente antropizzata delle aree nella zona di Trento Nord ha visto nel tempo lo sviluppo negli anni numerose attività industriali che hanno compromesso la qualità delle matrici ambientali dell'area (suolo e sottosuolo e acque sotterranee).

Inoltre, in riferimento alla normativa nazionale afferente ai siti contaminati di cui alla Parte IV del Titolo V del D.Lgs. 152/06 e smi si rammentano gli ultimi dettami normativi derivanti dall'art. 242 ter e dal DM RIA 46/2021.

Dalla disamina delle possibili interferenze tra siti contaminati censiti nelle anagrafi provinciali e nazionali e opere/lavorazioni in progetto.

è emerso che nella zona industriale di Trento sono presenti diversi siti censiti come siti inquinati o bonificati, alcuni dei quali adiacenti al tracciato.

In particolare, nella zona industriale di Trento nord, l'asse ferroviario del Brennero separa i due ex insediamenti industriali (ex Sloi - codice anagrafe dei siti da bonificare - SIN205116, ex Carbochimica

- codice anagrafe dei siti da bonificare - SIN205115) che furono la causa, con i relativi sversamenti nelle Rogge Demaniali e nel sottosuolo, della contaminazione delle aree.

In riferimento alla contaminazione riscontrata le aree occupate dalle antiche industrie chimiche Carbochimica (S = circa 5 ettari) e Sloi (S = circa 5,5 ettari) e dalle Rogge Demaniali (codice anagrafe dei siti da bonificare: SIN205118) sono state inserite, con D.M. del 18 settembre 2001, n. 468, all'interno del Sito di Interesse Nazionale di Trento Nord.

Di seguito in figura nel dettaglio le aree contaminate presso il comune di Trento.



<span style="color: green;">■</span>	Siti bonificati	<span style="color: orange;">■</span>	Altri siti in anagrafe
<span style="color: brown;">■</span>	Sito potenzialmente inquinato	<span style="color: orange;">■</span>	Ex art 77 c.1 T.U.L.P.
<span style="color: blue;">■</span>	Sito non contaminato	<span style="color: orange;">■</span>	Discariche SOIS bonificate
<span style="color: red;">■</span>	Siti inquinati	<span style="color: green;">■</span>	Fondo naturale

*Confini aree contaminate (webgis APPA)*

Le interferenze con i siti afferenti al SIN di Trento Nord riguardano in particolare le opere di deviazione del Lavisotto, la realizzazione della cabina di Trazione Elettrica, la realizzazione del sottopasso pedonale e la realizzazione del fascio binari.

Per quanto riguarda invece lo stato di avanzamento del procedimento amministrativo del SIN di Trento Nord risulta che:

- per le Rogge Demaniali sono in corso le operazioni afferenti alla bonifica del sito contaminato e si prevede che tali aree saranno certificate quando saranno eseguiti i lavori
- per le aree ex Sloi ed ex Carbochimica il procedimento amministrativo è ad oggi fermo all’approvazione dell’analisi di rischio.

Le aree afferenti al SIN di Trento presentano un numero elevato di parti catastali e di conseguenza di proprietà. Proprio per tale ragione l’approccio amministrativo ha previsto nel tempo la redazione di un Accordo di Programma tra la Provincia Autonoma di Trento, il Comune di Trento ed i proprietari delle aree private interne al SIN.

Si riporta di seguito in figura lo stralcio delle aree del SIN e la tabella volta a riportare le proprietà delle varie parti catastali.



*Figura 4-20 - Proprietà e catastali delle aree dei SIN di Trento Nord*



 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

Tabella 4-4 - Proprietà delle aree riportate nella figura sopra

AREA	COLORE	PROPRIETARIO		GESTORE	PROCEDIMENTO	STATO PROCEDIMENTO
EX CARBOCHIMICA	azzurro	MIT S.r.l.	per 1/3	Consorzio di Bonifica e Sviluppo Trento Nord	Accordo di Programma tra PAT, Comune e privati che prevede che questi ultimi predispongano AdR, PdB e ripristino (TIM, MIT, IMT, NILUPA, BI.MA, FRANSY)	Presentazione AdR nel 2017 in attesa di approvazione
		IMT srl	per 1/3			
		TIM srl	per 1/3			
	nero	MIT S.r.l.				
		FRANSY SRL	area affaccio Via Brennero			
EX SLOI	verde	SEQUENZA				
	arancione	MIT S.r.l.	per 1/3	Consorzio di Bonifica e Sviluppo Trento Nord		
		IMT srl	per 1/3			
		TIM srl	per 1/3			
	blu	IMT srl				
		TIM srl				
rosa	ALBATRO S.R.L.					
rosso	V.E.M. S.R.L.	per 1/2				
	NILUPA S.R.L.	per 1/2				

Ne consegue che, per la realizzazione delle opere in progetto nelle sole aree e matrici interferite dalle opere potrebbe essere necessario acquisire parte del procedimento amministrativo avvalendosi delle disposizioni della normativa nazionale vigente, art. 242 ter D.lgs. 152/06 (di cui si riporta di seguito uno stralcio), adottando come riferimento la destinazione d'uso commerciale/industriale di cui alle CSC previste dalla col. B tab. 1 all. 5 parte IV tit. V D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

L'iter verrebbe seguito da parte del Proponente degli interventi di realizzazione della Circonvallazione di Trento, come soggetto interessato ma non cagionatore della contaminazione.

**Pertanto, le aree saranno bonificate e ripristinate in linea con la normativa vigente in tema di ambiente e sicurezza per i lavoratori e fruitori delle aree**

Invece, per quanto afferisce alle aree di cantiere, sono state identificate le interferenze con i siti contaminati. Qualora le aree attualmente identificate saranno confermate nel corso delle successive fasi progettuali e a valle dello svincolo temporaneo delle aree da parte della PAT, si

provvederà a adottare le opportune misure di sicurezza per i lavoratori ai sensi del D.L. 81/08 nonché ad operare misure di mitigazione che non pregiudichino lo stato qualitativo delle aree.

Si riporta di seguito la tabella con la verifica delle interferenze con le aree di cantiere individuate.

ID CANTIERE	AREA (mq)	INTERFEENZA DIRETTA CON SITI CENSITI	DISTANZA DA SITO CENSITO PIU'VICINO (m) se inferiore al 250m
C.B.01	20.800	NO	-
C.B.02	37.000	NO	-
C.O.01	55.750	NO	-
C.O.02	38.000	NO	Dista circa 15-20 m dal perimetro dei siti SNC205194 - SNC205144 - SIB205132 - SPI205023
C.O.03	11.700	NO	-
C.O.04	34.000	NO	-
A.S.O1a	32.000	SI	Interferisce con il SIN205115
A.S.O1b	70.000	SI	Interferisce con il SIN205116
A.S.O2	13.800	NO	Dista circa 15 m da SIB013005
AS.03	17.500	NO	-
AS.04	55.000	NO	-
AS.04	41.500	NO	-
C.A.01	27.000	NO	Dista circa 130 m dal SIN205075
C.A.02	22.000	NO	-

Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla documentazione tecnica di progetto dedicata.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## 4.4 ACQUE

### 4.4.1 Riferimenti normativi

Nel presente paragrafo vengono esposte le caratteristiche della componente ambiente idrico che interferisce con il progetto in esame. Le caratteristiche idrologiche ed idrauliche della zona vengono desunte dal Piano di Assetto Idrogeologico e dal Piano di Tutela delle Acque.

#### 4.4.1.1 Direttive comunitarie

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

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

#### **4.4.1.2**     *Normativa nazionale*

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

- D.M. 14 aprile 2009, n. 56 - Regolamento recante “Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo”;
- Legge 27 febbraio 2009, n. 13 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30 - Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
- D.L. 30 dicembre 2008, n. 208 e ss.mm.ii. - Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente;
- D.M. 16 giugno 2008, n. 131 - Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto;
- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 - Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- D.Lgs. 8 novembre 2006, n. 284 - Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- D.M. 2 maggio 2006 - Norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue, ai sensi dell'articolo 99, comma 1, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e ss.mm.ii. - Norme in materia Ambientale (TU ambientale). In particolare, la Parte Terza del suddetto decreto, concernente: “Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche” e successivi Decreti legislativi correttivi (D.Lgs. n. 284 del 8 novembre 2006, D.Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008);
- Direttiva del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare 27 maggio 2004 - Disposizioni interpretative delle norme relative agli standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose;

- D.M. 6 aprile 2004, n.174 - Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano;
- D.M. 12 giugno 2003, n. 185 – Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell’articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n.152;
- D. M. 18 settembre 2002 e s.m.i. - Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 52;
- D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31 e ss.mm.ii. - Attuazione della direttiva 98/83/Ce - Qualità delle acque destinate al consumo umano.

#### **4.4.1.3** *Normativa Provinciale*

- Deliberazione Giunta provinciale 23 marzo 2012, n. 546 - Direttive e prescrizioni per l'adeguamento delle metodologie di controllo e di autocontrollo degli scarichi provenienti da impianti di trattamento delle acque reflue urbane. Modifica della tabella 1 allegata al Testo unico provinciale sulla tutela dell'ambiente dagli inquinamenti, approvato con decreto del Presidente della Giunta provinciale 26 gennaio 1987, n. 1-41/Legisl.”
- Deliberazione Giunta provinciale 3 febbraio 2012, n. 132 - Art. 14, com. 5 ter, del D.P.G.P. 26 gennaio 1987, n. 1-41/Leg. (Testo unico delle leggi provinciali in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti): assimilazione alle acque reflue domestiche degli scarichi di acque reflue derivanti da lavanderie e da impianti di trattamento a servizio degli acquedotti idropotabili”.
- Deliberazione Giunta provinciale 27 gennaio 2012 n. 81 - Modifica del disciplinare per il conferimento ed il trattamento presso gli impianti di depurazione della Provincia autonoma di Trento dei reflui ai sensi dell'art. 95, com. 5, e 96, com. 2, del Testo Unico delle leggi provinciali in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti. Direttive e prescrizioni per la gestione degli impianti di pretrattamento dei rifiuti liquidi di cui all'art. 95, com. 5, del Testo Unico delle leggi provinciali in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti”.
- Deliberazione Giunta provinciale di data 16 febbraio 2004, n. 283 - Individuazione delle aree sensibili ai sensi del D.Lgs. 11 maggio 1999 n. 152 in recepimento della direttiva 91/271/CEE: adozione in via definitiva del documento concernente le misure di adeguamento degli

impianti di depurazione acque reflue urbane recapitanti in aree sensibili e scarichi industriali in aree sensibili”.

- Decreto Presidente Provincia 13 gennaio 2003, n. 1-122/Leg - Disposizioni regolamentari concernenti il temperamento del regime sanzionatorio in materia di tutela dagli inquinamenti” Allegato A punto II “Violazioni in materia di tutela dell’acqua dagli inquinamenti”.
- Decreto Presidente Provincia 13 maggio 2002, n. 9-99/Leg - Disposizioni regolamentari per la prima applicazione in ambito provinciale di norme statali in materia di tutela dell’ambiente dagli inquinamenti, ai sensi dell’articolo 55 della legge provinciale 19 febbraio 2002, n. 1” capo IV (articoli da 5 a 14) “Tutela delle acque dall’inquinamento”.
- Deliberazione Giunta provinciale 10 maggio 2002, n. 992 - “Art. 17, com. 2 bis del Testo Unico delle Leggi provinciali in materia di tutela dell’ambiente dagli inquinamenti, approvato con D.P.G.P. 26 gennaio 1987, n. 1-41/Leg.: approvazione delle “Linee guida sperimentali per impianti di fitodepurazione a flusso sommerso: utilizzo, dimensionamento, costruzione e gestione”.
- Legge provinciale 19 febbraio 2002, n. 1 - Misure collegate con la manovra di finanza pubblica per l’anno 2002” art. 55 “Misure urgenti di adeguamento della normativa provinciale in materia di tutela dell’ambiente dagli inquinamenti al quadro normativo statale” art. 60 “Disposizioni per il risparmio e per il riutilizzo delle risorse idriche”.
- Decreto Presidente Giunta provinciale 26 novembre 1998, n. 38-110/Leg - Norme regolamentari di attuazione del capo XV della L.P. 11 settembre 1998, n. 10 e altre disposizioni in materia di tutela dell’ambiente dagli inquinamenti” capo IV (artt. 16 e 16 bis) “Riesame delle autorizzazioni allo scarico”.
- Testo unico provinciale sulla tutela dell’ambiente dagli inquinamenti - Decreto Presidente Giunta provinciale 26 gennaio 1987, n. 1-41/Leg. Approvazione del testo unico delle leggi provinciali in materia di tutela dell’ambiente dagli inquinamenti” parte I – titolo III (artt. da 13 a 30bis) “Disciplina degli scarichi” parte I – titolo IV (art. da 31 a 34) “Disposizioni di coordinamento” parte I – titolo V (artt. da 35 a 45) “Organizzazione degli interventi” parte I – titolo VI articolo 48 “Sanzioni amministrative inerenti al titolo III” parte II (artt. da 54 a 62) “Piano provinciale di risanamento delle acque”.

#### 4.4.2 Inquadramento idrogeologico

L'area oggetto di studio si inserisce nel contesto geologico afferente al Dominio Sudalpino. Il tracciato ferroviario in progetto si colloca nei rilievi in sinistra Adige e attraversa, lungo il suo percorso, unità geologiche costituite da rocce metamorfiche filladiche, magmatiche effusive (legate al magmatismo atesino) e sedimentarie, costituite da successioni sia terrigene, sia calcareo dolomitiche. Oltre alle suddette unità, il tracciato in progetto attraversa in corrispondenza di Trento, depositi alluvionali e di versante del Quaternario.

Le caratteristiche idrogeologiche delle diverse unità sono legate alla litologia delle rocce e alla fratturazione indotta dai fenomeni tettonici che hanno interessato l'area di studio. Un ulteriore fattore che influenza notevolmente le caratteristiche idrogeologiche delle unità è dato dalla carsificabilità dei litotipi. Fenomeni carsici sono maggiormente attesi, lungo le principali faglie, nelle successioni calcaree (gruppo dei Calcari Grigi) e, in subordine, nelle successioni dolomitiche (Dolomia Principale). Le formazioni terrigene, più facilmente alterabili, tendono a presentare minori permeabilità d'ammasso (fratture riempite di materiali fini).

Per quanto concerne i depositi quaternari sciolti, le caratteristiche idrogeologiche sono strettamente legate alla litologia dei terreni. Lungo il tracciato, in corrispondenza degli imbocchi, in località Matterello e Trento, si rinvengono terreni ghiaioso-detritici, sabbiosi e limo-argillosi. Nei depositi alluvionali i principali acquiferi sono dati principalmente da corpi ghiaiosi, che formano conoidi alluvionali e paleoalvei sepolti, e, in subordine, dai corpi sabbiosi di riempimento di canale o argine. I terreni argillosi svolgono la funzione di acquiclude. Nei depositi alluvionali, di fatto, sono presenti numerosi pozzi ad uso idropotabile concentrati nel fondo valle Adige.

Prendendo come riferimento la cartografia idrogeologica prodotta, il tracciato ferroviario in progetto attraversa, da sud verso nord, i seguenti contesti idrogeologici:

- A partire dalla località di Acquaviva (pk 0+000), il tracciato interessa i depositi quaternari dell'Adige e i depositi di conoide del Rio Stanghet approssimativamente fino alla pk 1+100. In particolare, circa dalla pk 0+750, i depositi vengono attraversati tramite galleria artificiale prima e naturale poi;
- Tra la pk 1+100 e la pk 9+100 circa vengono attraversate le formazioni permo-triassiche e il basamento metamorfico;
- Tra la pk 9+100 e la pk 11+300 circa vengono attraversate le formazioni appartenenti al gruppo del Calcari Grigi e alla successione cretacico-eocenica ad essi sovrapposta;
- Tra la pk 11+300 circa e la fine dell'intervento vengono nuovamente interessati i depositi quaternari dell'Adige (tratta all'aperto scalo Filzi).



#### **4.4.2.1**     *Complessi idrogeologici*

Il concetto di complesso idrogeologico è stato definito da Civita (1973): “Un complesso idrogeologico può essere definito come l’insieme di termini litologici simili, aventi una comprovata unità spaziale e giacitura, un tipo di permeabilità prevalente in comune e un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variazioni piuttosto ristretto”.

Nel presente lavoro, per definire i complessi idrogeologici sono stati individuati raggruppamenti di formazioni che, per distribuzione spaziale, posizione stratigrafia e caratteristiche idrogeologiche potessero essere considerati relativamente omogenei come comportamento.

Dall’analisi complessiva dell’area sono stati individuati i complessi elencati nel seguito:

- complesso delle Alluvioni;
- complesso dei Depositi detritici e di versante;
- complesso Post Calcari Grigi;
- complesso Calcari Grigi;
- complesso Dolomia Principale;
- complesso Pre Dolomia.

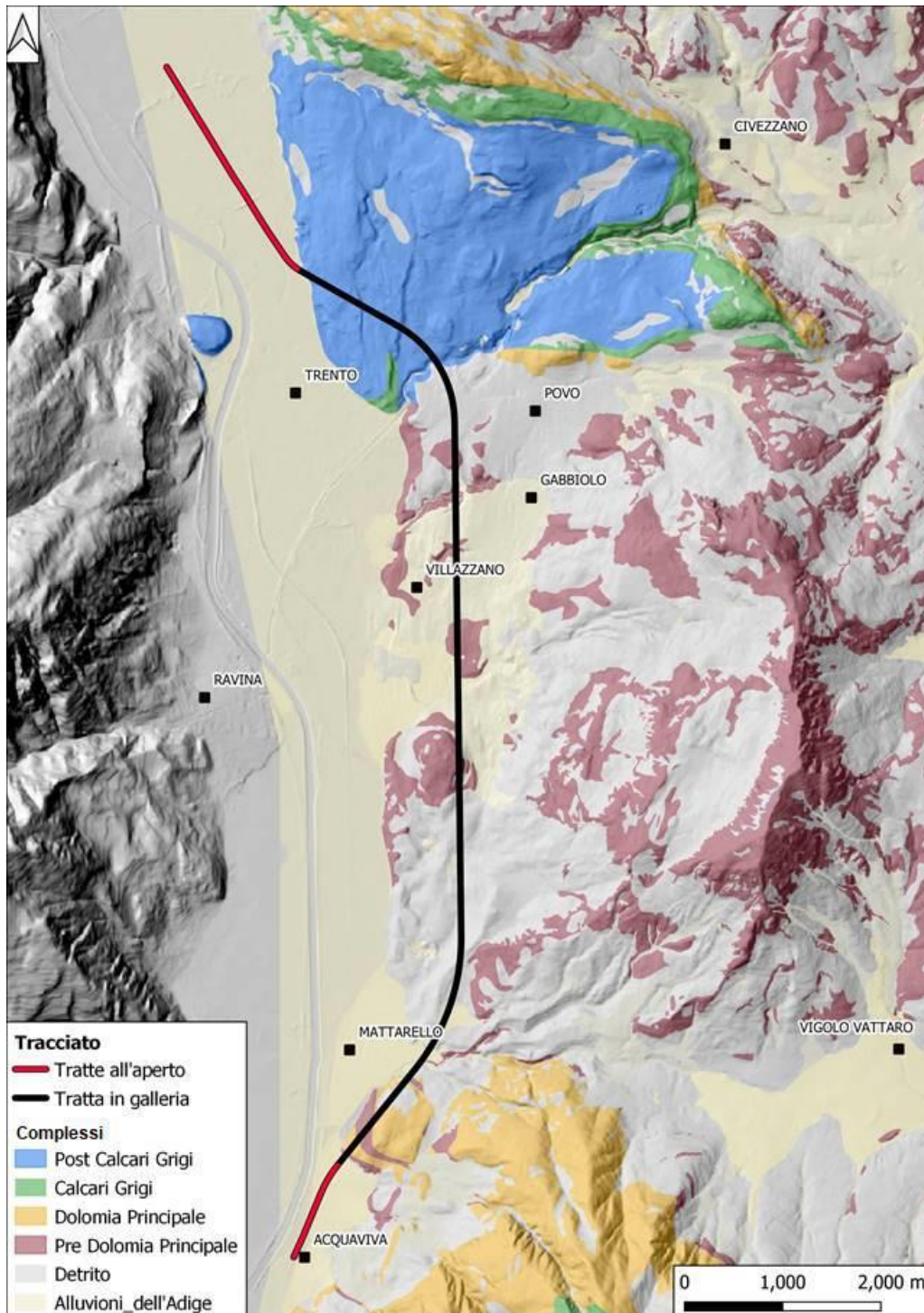


Figura 4-21. Rappresentazione dei principali complessi idrogeologici presenti nell'area

La disposizione geografica dei complessi è rappresentata nello stralcio precedente: nella parte settentrionale dell'area risulta visibile la successione che vede dall'alto verso il basso il complesso Post Calcari Grigi (in azzurro), il complesso dei Calcari Grigi (in verde), il complesso Dolomia principale (in arancione) e infine la successione Pre Dolomia Principale (in vinaccia). Nella parte

centro-meridionale è invece visibile l'estensione del complesso Pre Dolomia e dei complessi detritici e alluvionali.

A livello concettuale il rapporto fra i complessi idrogeologici è rappresentato nella seguente figura.

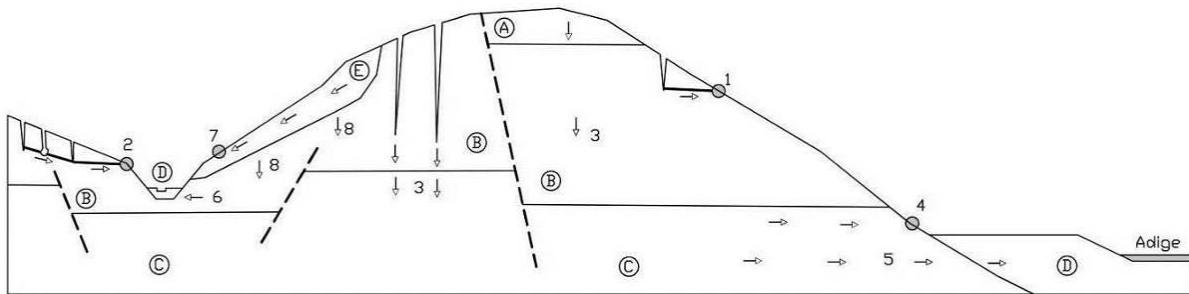


Figura 4-22. Schema esemplificativo dei rapporti di scambio idrico tra: A-Complesso post Calcari Grigi; B-Complesso Calcari Grigi; C-Complesso Dolomia Principale; D-Complesso Alluvioni; E-Detriti di versante.

L'acqua di infiltrazione meteorica nelle rocce calcaree può fuoriuscire dopo un breve percorso dando origine a sorgenti non perenni con portata modesta (1), oppure si può incanalare in un circuito più ampio e profondo dando origine a sorgenti carsiche (2). Un'aliquota dell'acqua di infiltrazione va ad alimentare la dolomia sottostante (3) venendo a giorno in sorgenti (4) o andando ad alimentare la falda contenuta nelle alluvioni di fondo valle dell'Adige in modo occulto (5). Analogamente una parte dell'acqua può andare ad alimentare le falde contenute nelle alluvioni dei rii secondari che costituiscono gli affluenti dell'Adige (6). All'interno delle coltri detritiche superficiali si sviluppa una circolazione idrica che può venire a giorno in forma di sorgenti (7) oppure può andare ad alimentare per percolazione le sottostanti formazioni rocciose (8).

#### 4.4.2.2 Carta Idrogeologica

Nella figura successiva si può osservare che le aree in cui affiorano i litotipi potenzialmente carsificabili sono a Nord della linea Trento Roncogno. La restante porzione dell'area risulta permeabile per fratturazione, senza tuttavia presentare caratteri di carsismo.

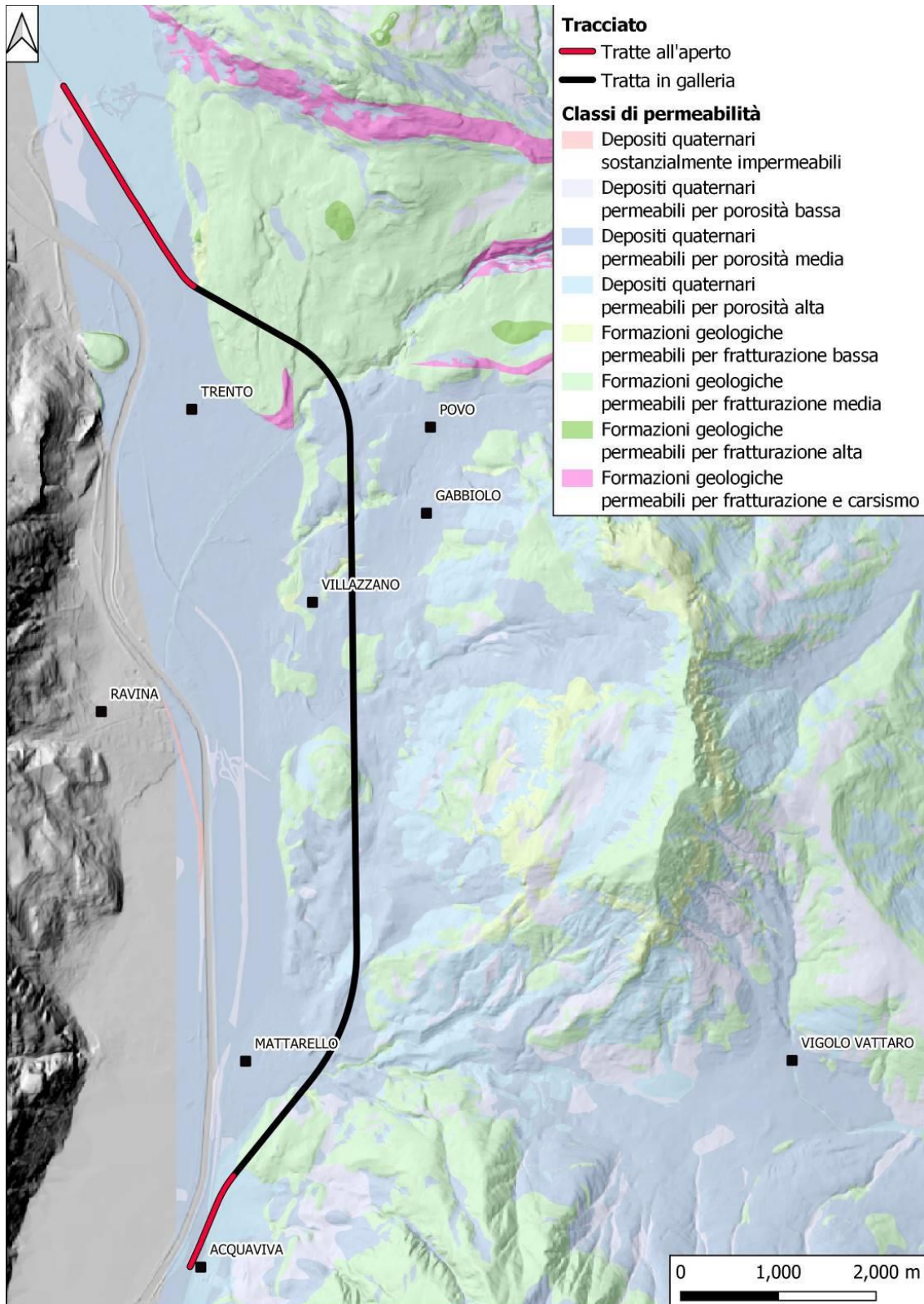


Figura 4-23. Rappresentazione semplificata della carta idrogeologica con la sola indicazione della permeabilità

#### 4.4.2.3 *Profilo idrogeologico in asse al tracciato*

Di seguito viene illustrato il profilo idrogeologico in asse al tracciato lungo il binario pari in progetto (lato Adige), suddiviso per tratte.

##### Tratta da pk 0+000 a pk 1+090 circa - Tratta all'aperto zona Acquaviva

Il tracciato corre per i primi 750 metri all'aperto, poi, in galleria artificiale e alla pk 0+840 circa entra in galleria, interessando sempre terreni prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi di origine alluvionale. L'imbocco sud della Galleria Trento è localizzato in depositi grossolani a permeabilità stimata elevata, riferibili a un conoide alluvionale torrentizio, nei quali l'opera permane fino alla pk 1+090 circa, ove si ipotizza di intercettare il substrato litoide.

Il livello della falda tracciato nell'elaborato, che evidenzia quote della stessa nella piana dell'Adige intorno ai 178-180 m s.l.m., è desunto dalle ricostruzioni piezometriche reperibili in bibliografia (nello specifico si è fatto riferimento alla ricostruzione disponibile nel progetto P.A.T.-RFI, 2008) e appare di qualche metro più basso del piano ferro.

##### Tratta da pk 1+090 a pk 2+565 circa

La tratta abbandona il complesso Alluvionale ed entra nel substrato roccioso caratterizzato da litotipi a permeabilità da bassa a media: esso è dapprima rappresentato dal complesso idrogeologico Pre-Dolomia Principale (gruppo dello Zwischenbildungen (ZW) e, successivamente, Formazione di Travenanzes (TVZ)) e successivamente, dalla pk 1+230 circa dal complesso della Dolomia Principale (DPR). Alla pk 1+480 circa si prevede l'attraversamento di una faglia inversa oltrepassata la quale è presente nuovamente la successione, con contatti stratigrafici e/o tettonici, delle rocce a bassa e media permeabilità dello Zwischenbildungen e del Travenanzes. Ulteriori lineamenti vengono intercettati alle pk 2+180, 2+210, 2+550, 2+565 circa.

Il valore di PI, in questo tratto, risulta entro la classe Bassa, con l'eccezione dei tratti di attraversamento dei lineamenti tettonici, ove è possibile un locale incremento dello stato di fratturazione, con possibili effetti in termini di venute localizzate all'intersezione con le discontinuità.

##### Tratta da pk 2+565 a pk 6+400 circa

La tratta attraversa ancora formazioni rocciose appartenenti al complesso idrogeologico Pre Dolomia Principale, qui rappresentate dai litotipi del Gruppo dello Zwischenbildungen (ZW), del Werfen (WER) e del Giovo (GIV3). I valori di permeabilità si stimano medi per fratturazione, tranne nel caso dell'attraversamento dello ZW (tra le pk 4+425 e 4+655) caratterizzato da una permeabilità inferiore.

L'assetto tettonico della tratta è dominato da una componente normale orientata NNE-SSW, segmentata da diverse faglie circa NW-SE a prevalente componente trascorrente.

Tale assetto determina un possibile modello di circolazione sotterranea legata alle condizioni di fratturazione dell'ammasso, con valori di PI stimati non superiori alla classe bassa, che tendono a diventare più alti nei tratti caratterizzati da fagliazione, sino a portarsi al limite della classe media.

In superficie risulta presente un esteso corpo di frana, non interferente con l'opera, che funge da serbatoio per le acque di infiltrazione superficiale.

#### Tratta da pk 6+400 a pk 7+800 circa

In questa tratta la galleria continua ad interessare formazioni appartenenti al complesso idrogeologico Pre Dolomia Principale. Attorno alla pk 6+400 si registra l'intersezione con una faglia inversa che potrebbe costituire una zona di attenzione in termini di possibili venute idriche in galleria. Ciò è rimarcato dal localizzato aumento dell'indice di Potential Inflow (PI). Altrove non appaiono ipotizzabili particolari criticità idrogeologiche.

#### Tratta da pk 7+800 a pk 9+215 circa

La tratta entra ora nel dominio delle formazioni vulcaniche permiane (ICT, ICTc, LUB) e successivamente delle filladi quarzifere (VFS) del Basamento metamorfico. Queste formazioni presentando caratteristiche di permeabilità medio-basse, e non si ritiene possano rappresentare un particolare problema in termini di potenziali afflussi in galleria. Un possibile elemento di attenzione può essere rappresentato dal sottoattraversamento, alla pk 8+300 circa, del Rio Salè in conseguenza della riduzione delle coperture (circa 60 m).

Nella porzione terminale del tratto viene invece avvicinato un importante lineamento tettonico, costituito dalla Linea Trento-Roncogno che, costituisce un elemento da attenzionare in virtù di un possibile incremento dello stato di fratturazione dei materiali coinvolti.

#### Tratta da pk 9+215 a pk 11+315 circa

Ad inizio tratta viene attraversata la linea Trento Roncogno, precedentemente citata, una struttura legata al sistema tettonico valsuganense, a sud della quale sono presenti litotipi a permeabilità limitata (Filladi e arenarie di Val Gardena). Si tratta di una zona deformata e tettonizzata nella quale, come rappresentato sul profilo, è ipotizzabile un aumento del grado di fratturazione. Da notare come le prove di permeabilità eseguite nel sondaggio TN4 abbiano comunque indicato caratteristiche di conducibilità idraulica modeste (con valori attorno a 10-8 m/s). Nonostante i bassi valori di permeabilità si registra comunque un aumento del valore di PI legato alle caratteristiche di fratturazione del materiale attraversato.

Superata la discontinuità il tracciato entra nella formazione del Rosso Ammonitico ove non si prevedono condizioni di venute in galleria importanti in virtù della permeabilità della formazione e della sua modesta attitudine allo sviluppo di fenomeni carsici.

A seguire, il tracciato entra invece nel complesso dei Calcari Grigi (Membro di Rotzo – RTZ) dove permane fino circa alla pk 10+800.

Il complesso calcareo, permeabile per fratturazione e carsismo, è inoltre interessato da alcune faglie a direzione circa N-S, NNE-SSW (pk 10+095, 10+130 e 10+600) che sono identificabili come zone di concentrazione di flussi a genesi tettono-carsica in corrispondenza delle quali potrebbero verificarsi venute concentrate (rispecchiate dagli alti valori di PI calcolati).

Il sottoattraversamento del T. Fersina alla pk 9+625 è caratterizzato da una copertura dell'ordine dei 50 metri, tuttavia in formazioni come la Scaglia Rossa (SAA) a minore permeabilità rispetto ai Calcari Grigi e in condizioni giacitureali (strati suborizzontali) sfavorevoli al drenaggio verticale.

Dalla pk 10+800 alla pk 11+315 circa vengono attraversate in sequenza le formazioni del Rosso Ammonitico (ARV), della Maiolica (MAI), della Scaglia Rossa (SAA) a permeabilità media ed infine la formazione di Chiusole (CHI), a più bassa permeabilità, che chiude lateralmente l'acquifero. Una zona di faglia, a pk 11+270 costituisce l'unico elemento di attenzione di questa porzione terminale della tratta.

#### Tratta da pk 11+315 a fine progetto - Tratta all'aperto zona Scalo Filzi

Il livello della falda, ove si rappresenta una quota di falda nella zona dello Scalo Filzi intorno ai 188-189 m s.l.m., è desunto dalle ricostruzioni piezometriche reperibili in bibliografia (nello specifico si è fatto riferimento alla ricostruzione mostrata nel documento ISER, 2013).

Alla pk 11+315 termina la galleria naturale e, una ventina di metri dopo, l'opera abbandona il substrato roccioso ed interessa i depositi alluvionali dell'Adige. Gli scavi della galleria artificiale interesseranno un orizzonte superficiale di depositi limoso-argillosi a bassa permeabilità sotto al quale sono presenti terreni prevalentemente sabbiosi e ghiaiosi a permeabilità stimata da alta a media per porosità, sottofalda, con modesti battenti idraulici rispetto al piano ferro. Procedendo verso nord il battente tende a diminuire, contestualmente all'innalzamento del piano ferro, fino ad arrivare alla pk 12+850 circa in cui il piano ferro diviene più alto della falda.

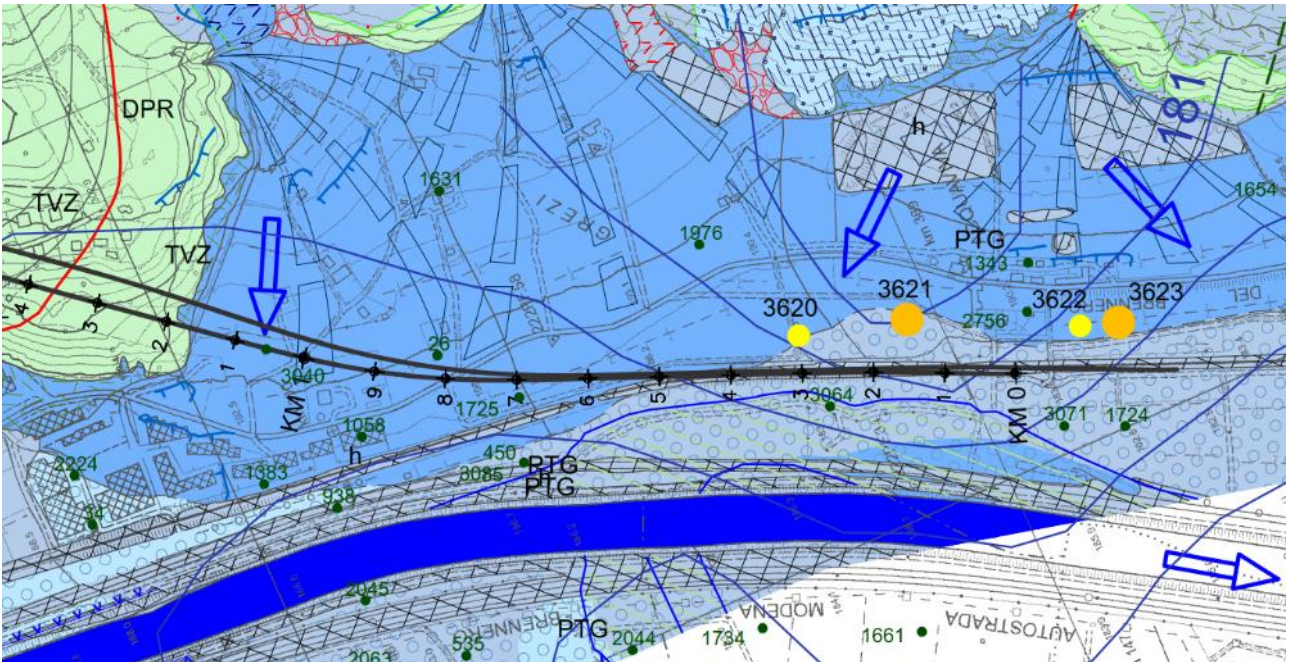


Figura 4-24 Stralcio della Carta Idrogeologica - Tratto compreso tra la pk 0+000 e la pk 1+090 circa

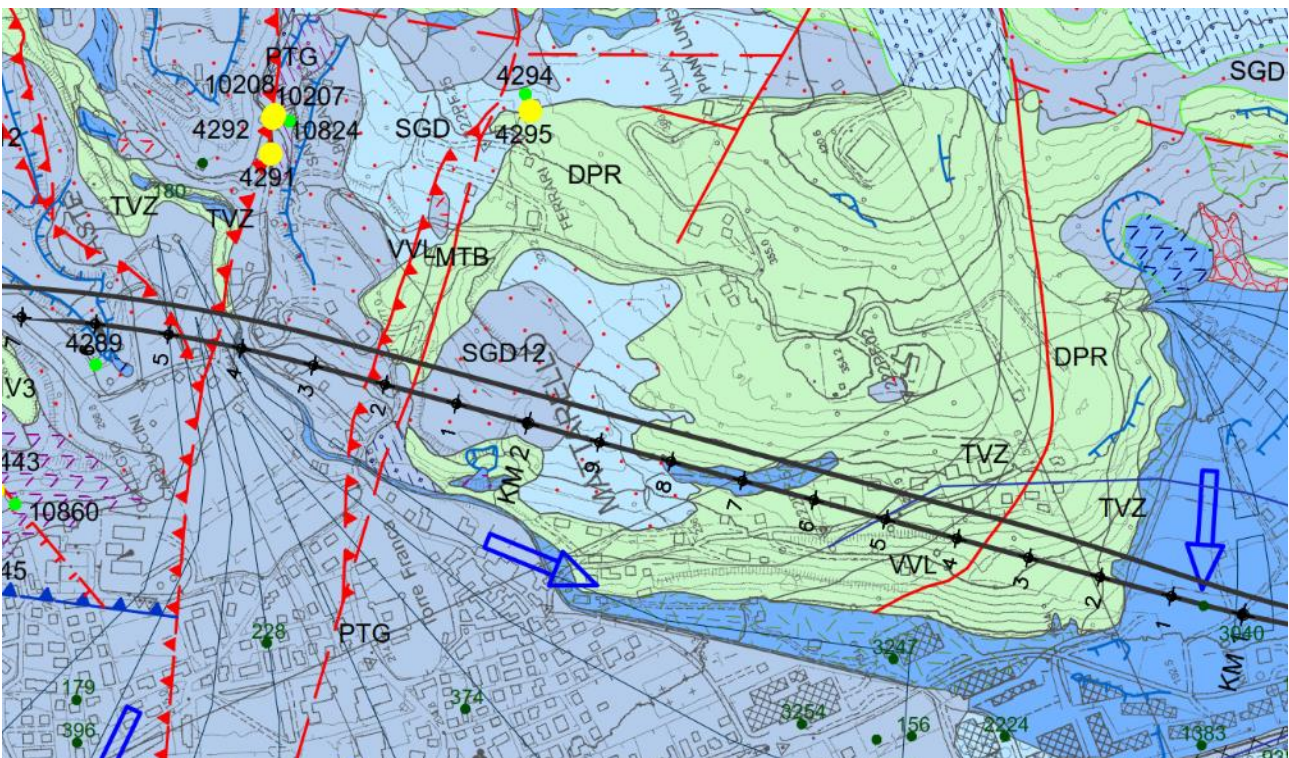


Figura 4-25 Stralcio della Carta Idrogeologica - Tratto compreso tra la pk 1+090 e la pk 2+565 circa



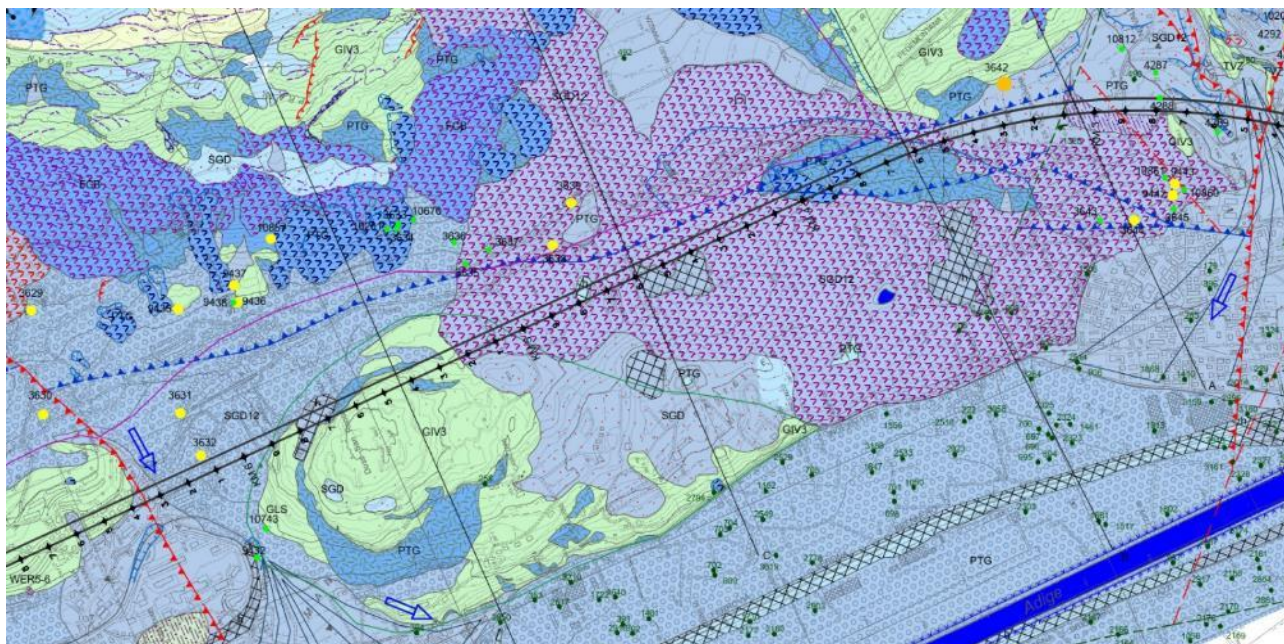


Figura 4-26 Stralcio della Carta Idrogeologica - Tratto compreso tra la pk 2+565 e la pk 6+400 circa

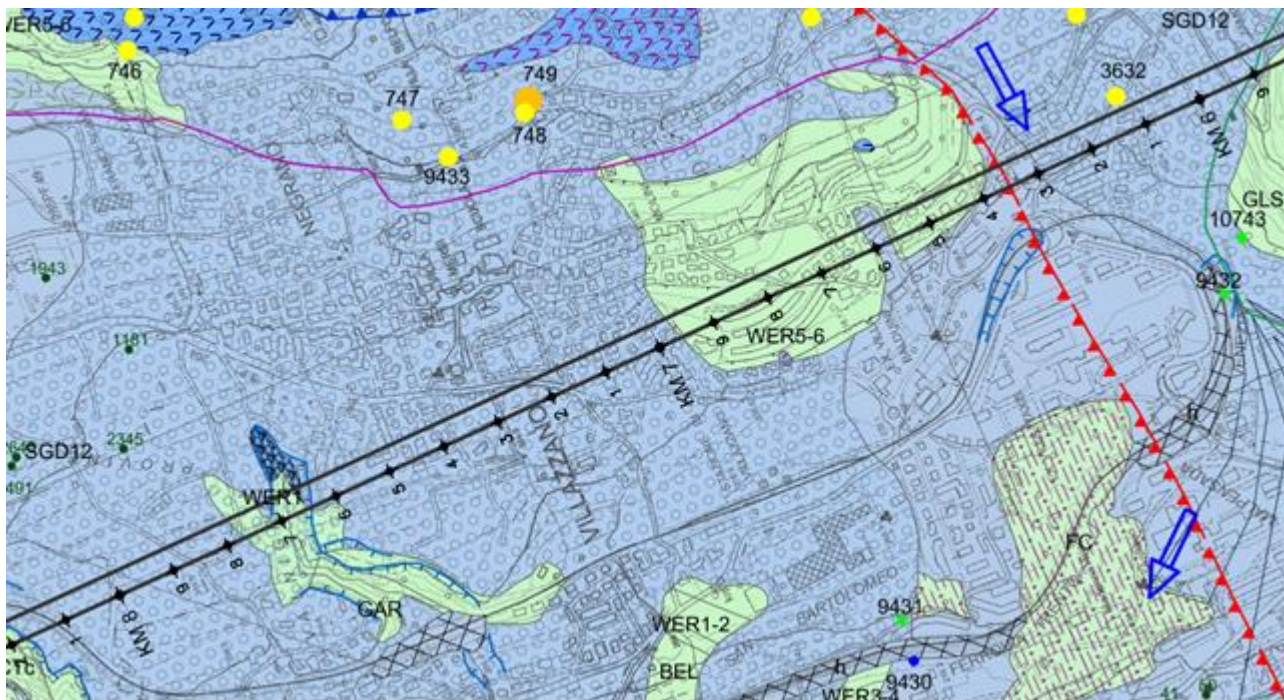


Figura 4-27 Stralcio della Carta Idrogeologica - Tratto compreso tra la pk 6+400 a pk 7+800 circa

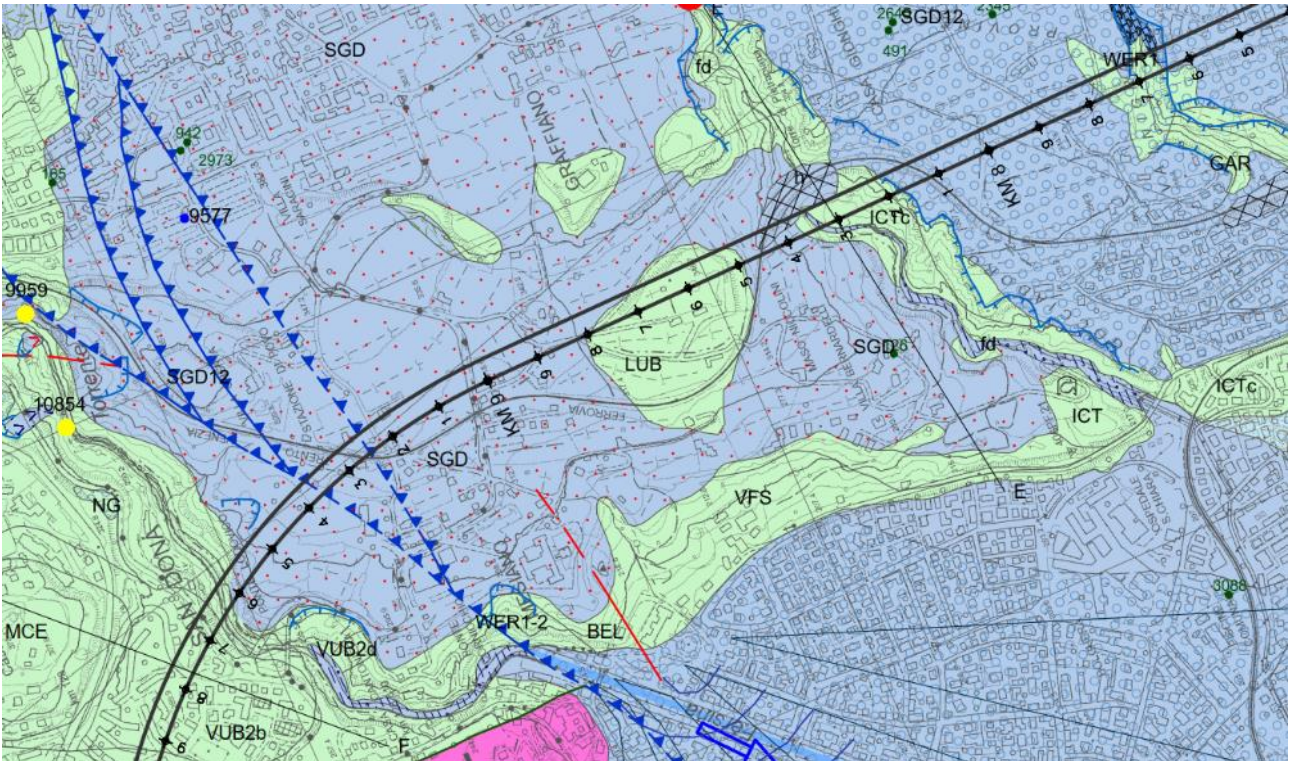


Figura 4-28 Stralcio della Carta Idrogeologica - Tratto compreso tra la pk 7+800 e la pk 9+215 circa

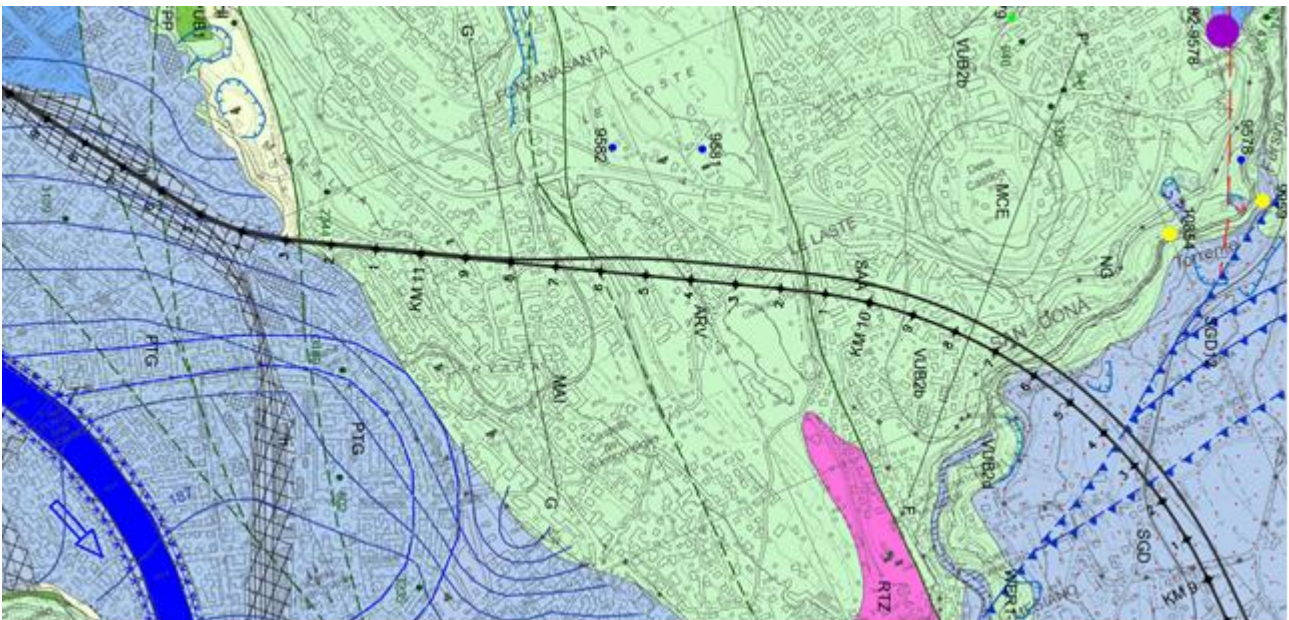


Figura 4-29 Stralcio della Carta Idrogeologica - Tratto compreso tra la pk 9+215 e la pk 11+315 circa

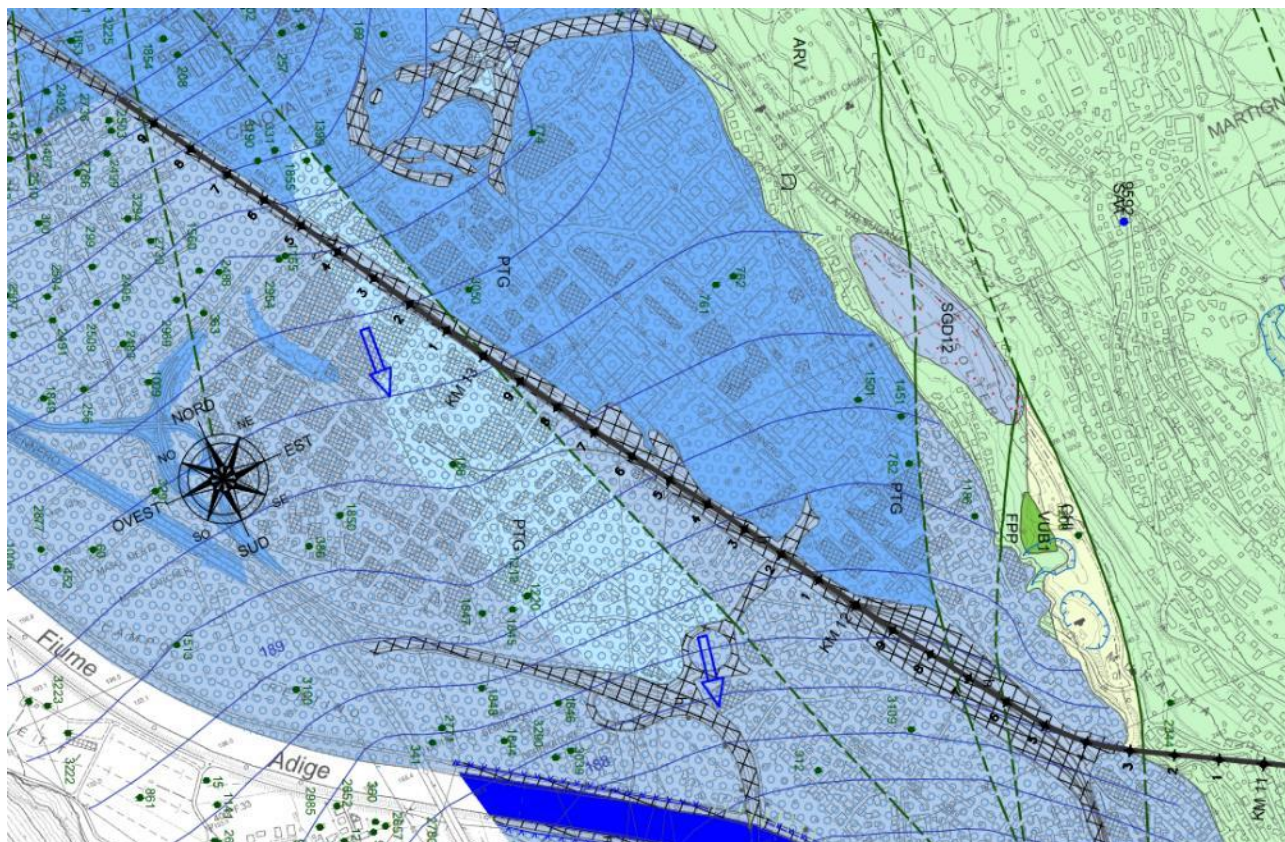


Figura 4-30 Stralci della Carta Idrogeologica - Tratto relativo la pk 11+315 e fine progetto

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato specialistico "IB0Q3AR69RGGE0001001A\_Relazione geologica e idrogeologica".

### 4.4.3 Inquadramento idrografico

Il distretto idrografico delle Alpi orientali è costituito da 14 bacini idrografici, tutti scolanti nel Mare Adriatico, tranne il bacino dello Slizza e della Drava Italiana (recapitanti nel bacino del Danubio).

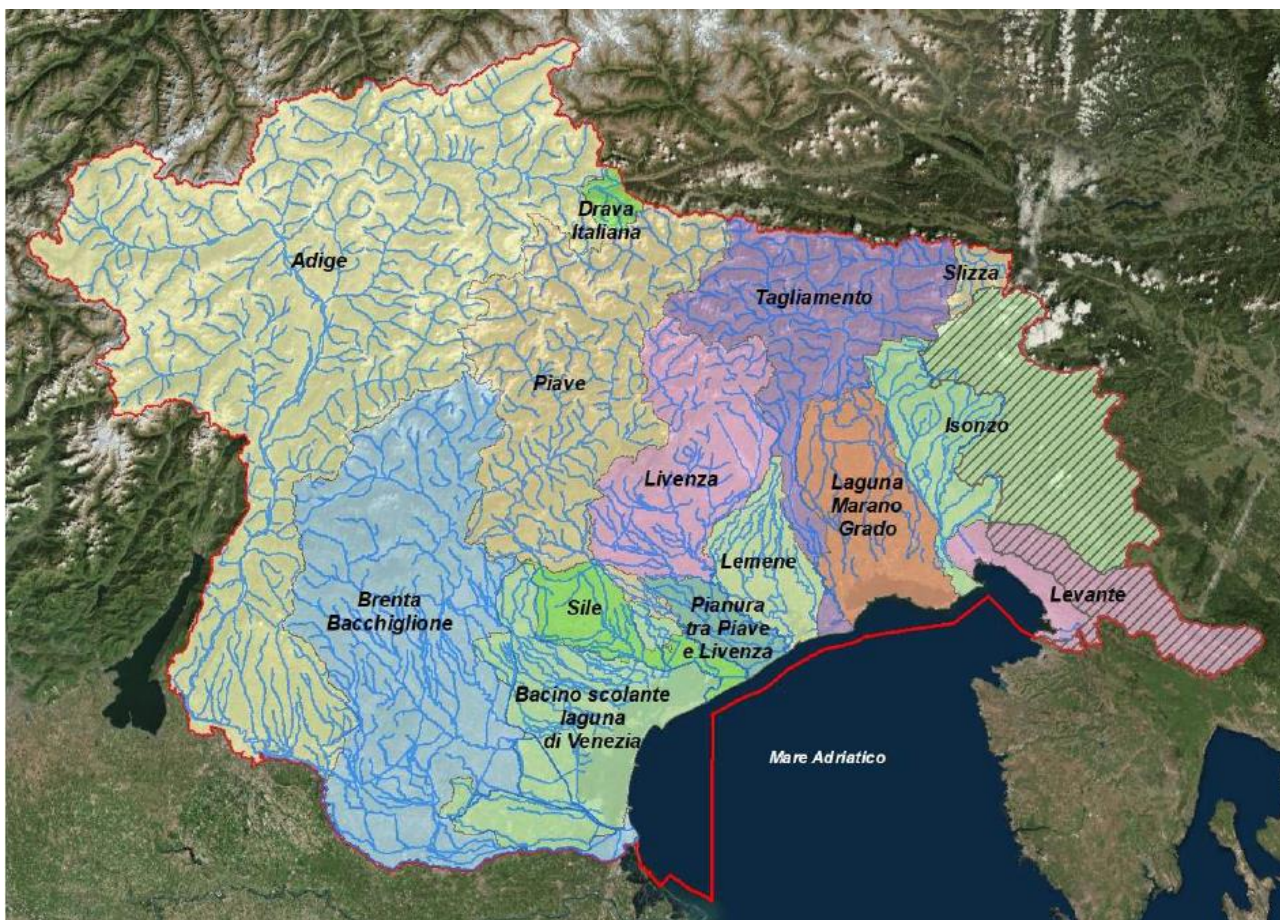


Figura 4-31 Distretto idrografico delle Alpi Orientali.

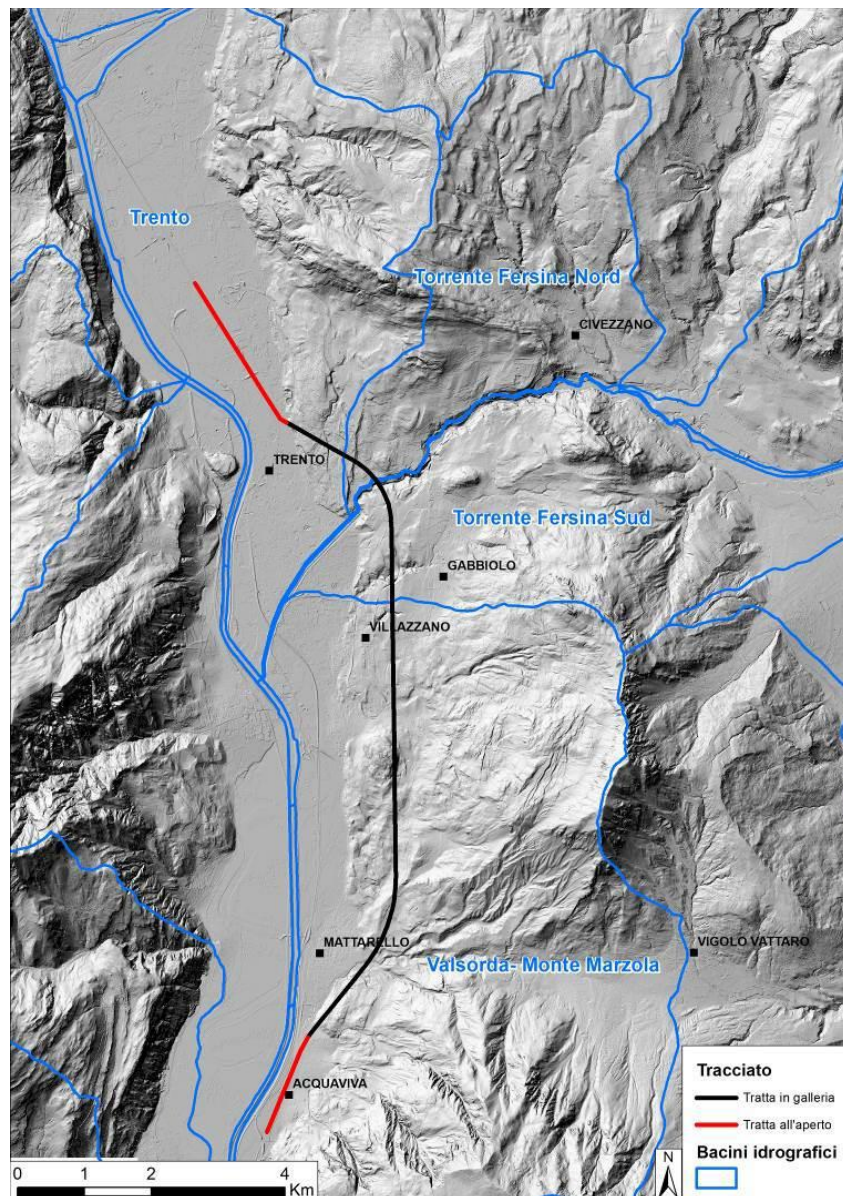
Al distretto delle Alpi orientali appartengono 14 bacini idrografici:

- bacino dell'Adige;
- bacino della Drava Italiana;
- bacino del Brenta-Bacchiglione;
- bacino scolante nella laguna di Venezia;
- bacino del Sile;
- bacino del Piave;
- bacino della pianura tra Piave e Livenza;

- bacino del Livenza;
- bacino del Lemene;
- bacino del Tagliamento;
- bacino dello Slizza;
- bacino scolante nella laguna di Marano e Grado.

#### 4.4.3.1 Bacini idrografici

La figura seguente mostra i maggiori bacini idrografici presenti nell'area di progetto.



	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

*Figura 4-32. Definizione dei principali bacini idrografici presenti nell'area.*

Per il tracciamento dei limiti si è fatto riferimento ai bacini idrografici rappresentati nel Progetto Preliminare condotto dalla P.A.T. per il quadruplicamento della tratta Verona-Fortezza (2003), mentre per eseguire il calcolo del bilancio idrologico dell'area si è preso a riferimento quanto riportato nel Progetto Preliminare svolto da P.A.T. – RFI nel 2008 in relazione alla Circonvallazione Trento-Rovereto. Quattro sono i bacini idrografici interessati da sua a nord:

- Valsorda-Marzola;
- Fersina Sud;
- Fersina Nord;
- Trento.

#### **4.4.3.2 Corsi d'acqua e specchi lacustri**

I corsi d'acqua principali che attraversano l'area di progetto sono l'Adige e il Fersina, oltre ad altri corsi d'acqua minori.

L'Adige nasce da una sorgente presso il lago di Resia, a quota 1.550 m s.l.m. e alla sezione di Trento l'area drenata dal fiume assomma a circa 9810 km<sup>2</sup>. Esiste una stazione di misura della portata a Trento città. Qui l'altezza idrometrica massima registrata è stata di m 6.30 nel novembre 1966, anno dell'ultima esondazione in città. La portata media dell'Adige a Trento si aggira intorno ai 220 m<sup>3</sup>/s. La portata massima è stimata in 2600 m<sup>3</sup>/s. Il fiume, ed i suoi livelli idrometrici, controllano il livello dell'acquifero multistrato di fondovalle, che a sua volta raccoglie e drena le acque provenienti dagli acquiferi porosi laterali della valle (acquiferi di conoide alluvionale o di falda detritica) e gli sversamenti delle acque circolanti nei massicci montuosi che orlano la valle dell'Adige.

Il Fersina nasce nell'alta Val dei Mocheni, a Nord di Pergine. Il torrente, anche a seguito di uno sbarramento da parte del conoide di Susà (Pergine) è stato catturato dal fiume Adige a cui recapita dopo aver profondamente inciso il versante orientale della valle dell'Adige in località Ponte Alto a Trento.

In prossimità del tracciato sono inoltre presenti alcuni piccoli bacini lacustri:

- Lago Turchino;
- Lago delle Cannelle.

Si tratta di due laghi ubicati nella zona collinare fra Trento e Mattarello entro depressioni in un corpo detritico di frana ubicato alle prime pendici del Monte Marzola (a sud del Dosso di San Rocco). Il Lago Turchino è posto alla quota di circa 235 m s.l.m., ha un perimetro di circa 125 m e una superficie di circa 1100 m<sup>2</sup>. Il Lago delle Cannelle è alla quota di circa 233 m s.l.m. ha un perimetro di circa 205 m e una superficie di circa 2845 m<sup>2</sup>. Il substrato roccioso ricostruito al di sotto del detrito di frana

è costituito dal membro di Monte Ozol (GIV3) della formazione di Giovo. È ragionevole che tali laghi siano alimentati da una falda idrica superficiale contenuta nel detrito.

#### 4.4.3.3 *Descrizione generale del Bacino del Fiume Adige*

Il fiume Adige nasce da una sorgente vicina al lago di Resia, a quota 1.586 m s.l.m., ha un bacino imbrifero di circa 12.100 km<sup>2</sup> ed un percorso di 409 km; sbocca nel mare Adriatico a Porto Fossone tra la foce del fiume Brenta ed il delta del fiume Po.



Figura 4-33 Limite idrografico del bacino del fiume Adige

Il bacino idrografico dell'Adige è ricompreso tra le Province di Bolzano, in cui ricade la parte maggiore del bacino, e di Trento e, per la Regione Veneto, tra le Province di Verona ed una piccola parte di quella di Vicenza; una piccola porzione del bacino è compreso in territorio svizzero (parte superiore della Val Monastero – Cantone dei Grigioni).

Dalla sorgente a Merano la valle dell'Adige assume la denominazione di Val Venosta, chiamandosi poi Val d'Adige da Merano sino a Trento, per poi infine divenire Val Lagarina da Trento fino a Verona. Dalla Val Lagarina l'Adige assume carattere di fiume di pianura fino alla località di Albaredo, a valle di Verona, dove il fiume chiude il suo bacino tributario. Da qui al mare Adriatico, per circa 110 Km, il

fiume è per lo più pensile. Il bacino idrografico del fiume Adige è caratterizzato da quote elevate e costanti, 2500 – 3500 m s.l.m., per la parte settentrionale del bacino, che scendono poi progressivamente a valle della confluenza di due importanti affluenti, il Noce e l'Avisio.

Il reticolo idrografico è generalmente semplice, con solchi vallivi unitari ramificati solo verso le testate delle valli. Nelle valli più interne e settentrionali il fondovalle si trova tra i 1.300 ed i 1.500 m.s.m., mentre l'Adige scorre attorno alle quote di 240 m.s.m. nella piana di Bolzano e sui 190 m.s.m. a Trento. La larghezza della sezione varia da un minimo da 40 m nel tratto Merano-Bolzano ad un massimo di 269 m tra i cigli interni arginali a Zevio. La pendenza di fondo, tra il lago di Resia e Borghetto (confine settentrionale della provincia di Verona) passa dal 53 al 0,91 per mille; tra Borghetto e le Bocche di Sorio è dell'1,3 per mille, scende allo 0,55 sino ad Albaredo, allo 0,37 sino a Legnano, allo 0,20 sino a Boara Pisani, allo 0,19 sino a Cavarzere infine allo 0,10 per mille nell'ultimo tronco sino alla foce.

I principali affluenti di sinistra sono il Carlino, il Pruni, il Senales, il Passirio, l'Isarco, l'Avisio, il Fersina ed il Leno di Terragnolo; in destra il Ram, il Solda, il Plima, il Valstura ed il Noce. Quasi tutti gli affluenti, come l'asta principale, scorrono con pendenze non eccessive, all'opposto dei torrenti tributari che, scorrendo in valli più ripide, assumono regime più spiccatamente torrentizio. Al loro sbocco nelle valli principali, il cospicuo apporto di materiali erosi dalle valli attraversate crea ampi e potenti conoidi di deiezione.

Presso l'areale di intervento, l'elemento idrografico principale è rappresentato proprio dal fiume Adige, fatta eccezione per alcuni meandri presenti proprio nella zona di Verona. Il territorio è interessato da numerosi scoli e canali i cui alvei sono stati spesso modificati e rettificati sia per esigenze di sviluppo urbanistico sia per l'uso agricolo. In provincia di Verona esiste un unico affluente degno di nota sulla destra idrografica, il torrente Tasso. Tutti gli altri affluenti veronesi sono in sinistra idrografica e si originano nell'area montana dei Lessini; hanno caratteristiche fisiche e idrologiche simili, con regime delle portate irregolari e portate significative solo in corrispondenza di eventi meteorici di forte intensità. A partire da ovest, i corsi d'acqua principali sono il Progno di Fumane e il Progno di Negrar.

Più ad est si trova un complesso sistema idrografico dove, verso la confluenza nell'Adige, si ritrovano diversi corsi d'acqua. In particolare, dalla parte centrale dei Lessini scende il Vaio di Squaranto, che, a valle di Montorio, si unisce con il fiume Fibbio. Immediatamente più a est scendono l'Illasi ed il Mezzane. Infine, nel sistema Fibbio-Squaranto e Illasi-Mezzano confluiscono le acque del fiume Antanello. L'ultimo complesso idrografico è a cavallo delle province di Verona e di Vicenza ed è costituito principalmente dall'Alpone e dal Chiampo. A valle della confluenza del Chiampo, nei pressi di S. Bonifacio, nell'Alpone confluisce il Tramigna; a valle di quest'ultima confluenza l'Alpone



percorre alcuni chilometri fino ad Albaredo dove confluisce nell'Adige. A valle di questa confluenza si chiude il bacino montano dell'Adige.

Per la significativa influenza sul regime idrologico, è importante sottolineare la presenza nel bacino del fiume Adige di un buon numero di aree glaciali permanenti: sono presenti 298 superfici glaciali per un'estensione complessiva di 127,72 km<sup>2</sup>; per la gran parte situate nel territorio provinciale altoatesino e per una piccola parte in quello trentino. Non vi sono grandi laghi, tuttavia ve ne sono molti di origine glaciale di modeste dimensioni.

#### 4.4.3.4 Descrizione dell'aerale di progetto

Come già definito in precedenza, l'area oggetto di intervento ricade nell'ambito del **Bacino del Fiume Adige**; il bacino tributario dell'Adige copre una superficie di circa 12.100 km<sup>2</sup> ed interessa anche una piccola parte di Svizzera.

In Provincia di Trento l'affluente principale in destra del fiume Adige è il Noce, mentre quelli in sinistra sono l'Avisio, il Fersina e il Leno.

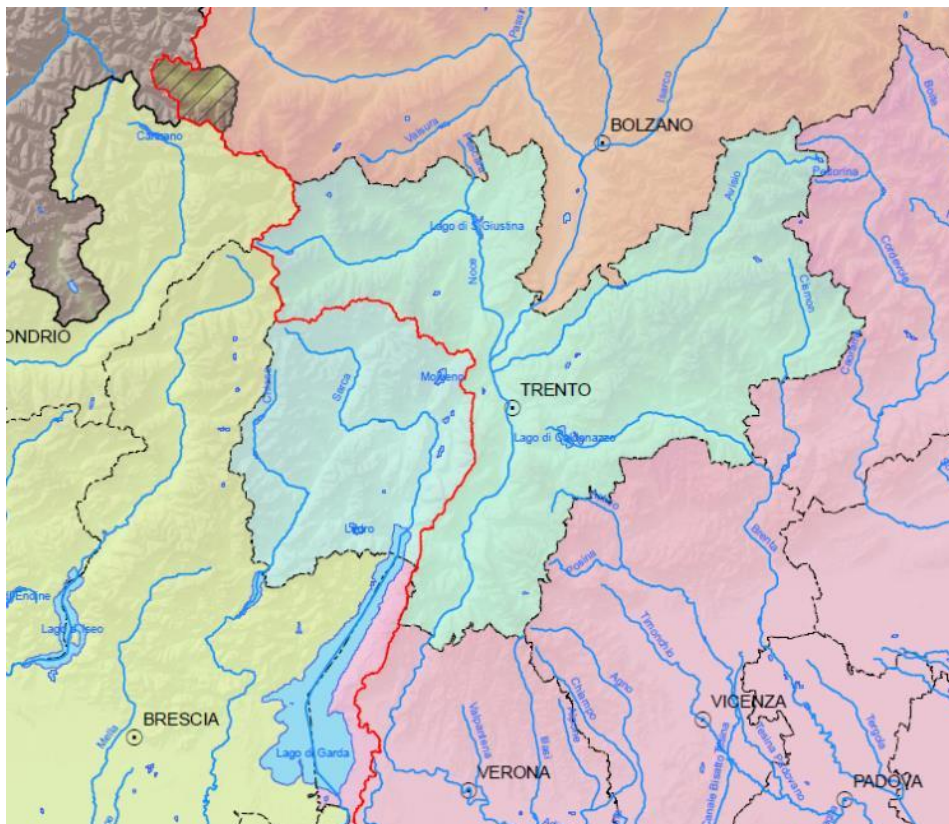


Figura 4-34 Piano di gestione del Distretto idrografico delle Alpi Orientali – Bacino dell'Adige, in rosso il tracciato di progetto

#### 4.4.4 Interferenze idrauliche

Il nuovo tracciato ferroviario si sviluppa per circa 13 km sulla sinistra orografica della Val d'Adige, è costituita principalmente da una galleria naturale di linea per uno sviluppo di circa 10,5 km. In linea generale i tratti previsti allo scoperto vanno sviluppandosi, quasi sempre, in affiancamento alla linea storica ferroviaria esistente.

Di seguito sono mostrati i maggiori bacini idrografici presenti nell'area di progetto.

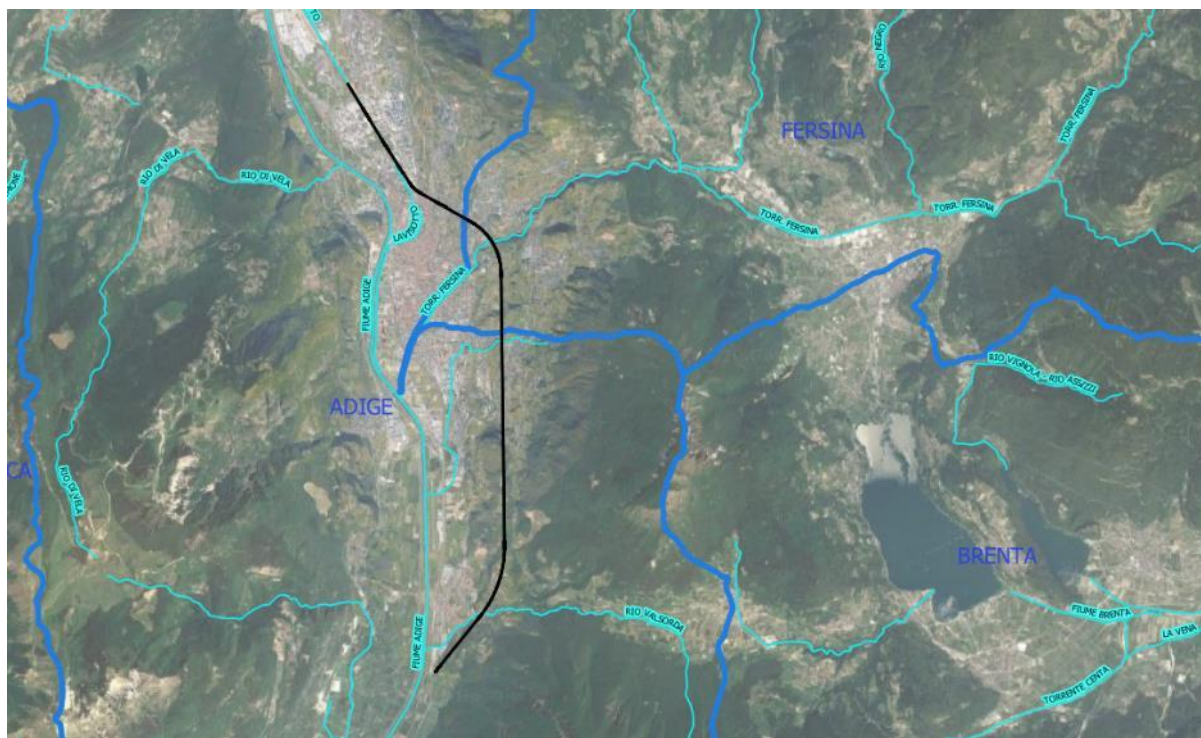


Figura 4-35 Definizione dei principali bacini idrografici presenti nell'area

I principali corsi d'acqua di interesse per la tratta in esame sono: l'Adige e il Fersina oltre ad altri corsi l'acqua minori.

Il fiume Adige nasce da una sorgente presso il lago di Resia, a quota 1.550 m s.l.m. e alla sezione di Trento l'area drenata dal fiume assomma a circa 9.810 km<sup>2</sup>. Esiste una stazione di misura della portata a Trento città. Qui l'altezza idrometrica massima registrata è stata di m 6.30 nel novembre 1966, anno dell'ultima esondazione in città. La portata media dell'Adige a Trento si aggira intorno ai 220 m<sup>3</sup>/s. La portata massima è stimata in 2.600 m<sup>3</sup>/s. Il fiume, ed i suoi livelli idrometrici, controllano il livello dell'acquifero multistrato di fondovalle, che a sua volta raccoglie e drena le acque provenienti

dagli acquiferi porosi laterali della valle (acquiferi di conoide alluvionale o di falda detritica) e gli sversamenti delle acque circolanti nei massicci montuosi che orlano la valle dell'Adige.

Il *torrente Fersina* nasce nell'alta Val dei Mocheni, a Nord di Pergine. Il torrente, anche a seguito di uno sbarramento da parte della conoide di Susà (Pergine) è stato catturato dal fiume Adige a cui recapita dopo aver profondamente inciso il versante orientale della valle dell'Adige in località Ponte Alto a Trento.

In termini di possibili ed eventuali interferenze tra il tracciato di progetto e il reticolo idraulico esistente, l'interferenza prevista è individuata alla pk 11+315 (Inizio Galleria Artificiale GA02), in cui il tracciato incontra il Canale Lavisotto.

Le misure di progetto ipotizzate per l'interferenza idraulica sono di seguito descritte:

- Mantenimento del Canale Lavisotto nella sua sede attuale, nel tratto parallelo alla ferrovia fino alla fermata di Trento Nord Zona Commerciale della Trento-Malè;
- Deviazione del Canale Lavisotto (con dismissione dell'attuale attraversamento della ferrovia), con sezione a cielo aperto, dalla fermata Trento Nord zona Commerciale fino all'area scalo Filzi (il canale di progetto sovrappassa a cielo aperto la galleria artificiale GA02);
- Realizzazione di un nuovo tratto tombato del canale Lavisotto, dalla sezione immediatamente a valle della GA02 fino a ricongiungersi con il tratto tombato dell'Adigetto esistente in prossimità di Piazza Centa;
- Mantenimento in esercizio del tratto di Lavisotto posto ad ovest della linea ferroviaria con sola funzione di collettamento delle acque meteoriche provenienti dall'area urbana zona Campo Coni;

## 4.4.5 Stato della qualità

### 4.4.5.1 Stato qualitativo delle acque superficiali

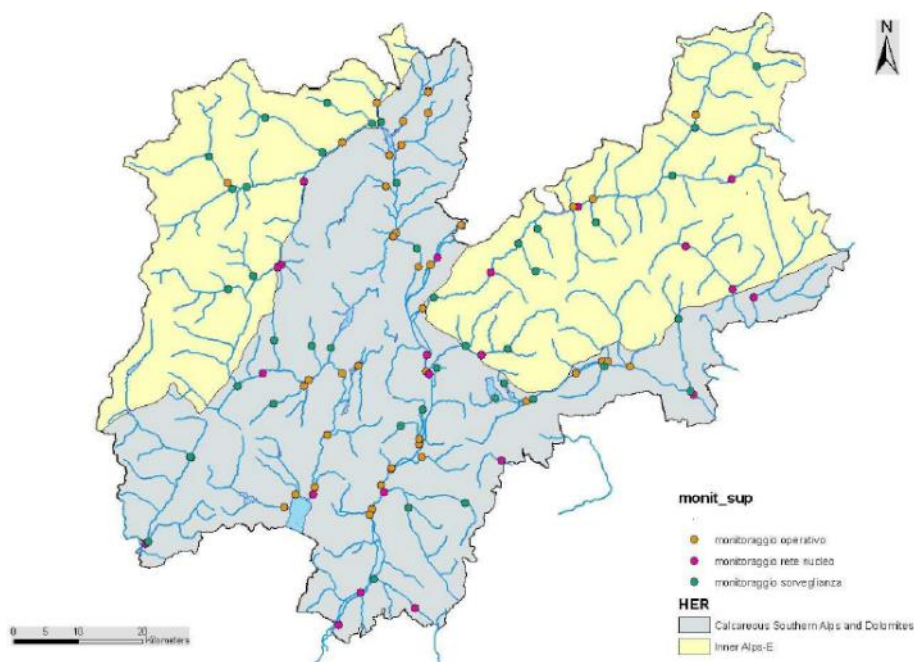


Figura 4-36 Rete ufficiale di monitoraggio della Provincia di Trento

La rete di monitoraggio, individuata nel Piano di Tutela delle acque approvato nel 2015 e aggiornato nel 2020 sulla base dei risultati del monitoraggio effettuato nel sessennio 2014-2019, è costituita in totale da 170 stazioni, a cui corrispondono altrettanti corpi idrici, dei quali 66 con pressioni significative che ne compromettono lo stato ecologico o chimico (monitoraggio operativo), 10 per tenere sotto osservazione l'evoluzione dello Stato Ecologico dei siti di riferimento, 19 per valutare le variazioni a lungo termine derivanti da una diffusa attività antropica (monitoraggio della rete nucleo) e 54 con pressioni non significative per valutare le variazioni a lungo termine derivanti da cambiamenti climatici (monitoraggio della rete di sorveglianza). Oltre a questi, sono stati sottoposti a monitoraggio di indagine altri 21 corpi idrici, per confermare la correttezza dell'accorpamento o per verificare segnalazioni di inquinamento.

Il piano di tutela, con l'aggiornamento del quadro delle pressioni effettuato nel 2020, individua lo stato di rischio per ogni corpo idrico.

La valutazione dello stato di un corpo idrico fluviale è determinata dal valore dello stato chimico e dello stato ecologico, effettuato attraverso l'analisi delle caratteristiche delle comunità acquatiche, confrontandole con quelle presenti in luoghi non sottoposti a impatto antropici (siti di riferimento) o ai valori di riferimento teorici, riportati nel DM 260/2010.

Per le metodiche applicate sono state recepite le indicazioni tecniche formulate dagli esperti del Ministero dell’Ambiente e dai Gruppi di Lavoro sui metodi chimici e biologici e pubblicate in rapporti tecnici, che rappresentano riferimenti normativi ufficiali come previsto dal D.Lgs. 152/06.

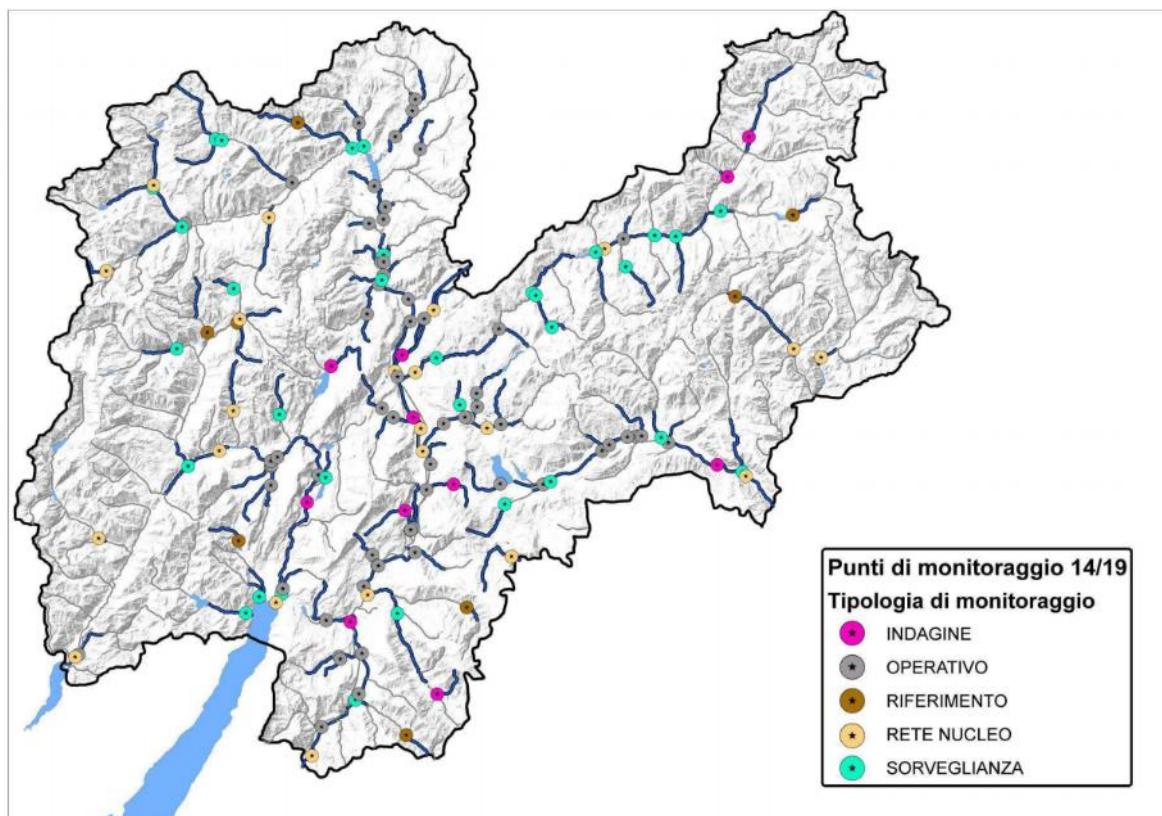


Figura 4-37 la rete provinciale dei punti di monitoraggio per il sessennio 2014-19

#### 4.4.5.1.1 Stato chimico

Lo Stato Chimico prende in considerazione a livello comunitario una lista di 45 sostanze pericolose inquinanti indicate come prioritarie con i relativi Standard di Qualità Ambientale (SQA) (Tab.1/A-DM 260/2010). Qualora un corpo idrico non rispetti questi standard di qualità, che si basano su medie annuali o superamenti puntuali di un valore soglia, viene classificato come “non buono” e quindi non coerente agli obiettivi di qualità previsti dalla normativa.

Nel sessennio 2014-2019, solo 4 corpi idrici su 412 (1% del totale) sul territorio della Provincia di Trento sono stati classificati come Stato Chimico “non buono”, due dei quali appartenenti al Canale Lavisotto facente parte del Bacino del Torrente Fersina e interferente con le lavorazioni afferenti al presente appalto.

#### **4.4.5.1.2 Stato ecologico**

Lo stato ecologico è determinato attraverso l'analisi delle condizioni biologiche, fisico-chimiche e chimiche (inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità) e idromorfologiche, secondo i criteri dettati dal DM 260/2010.

Gli elementi di qualità biologici (EQB) monitorati sono:

1. le macrofite (indice IBMR);
2. i macroinvertebrati bentonici (indice STAR\_ICMi);
3. le diatomee (indice ICMi);

A sostegno di questi si analizzano, i parametri fisico-chimici valutati attraverso il LIMeco e le sostanze inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità (tab. 1/B).

Ad oggi non viene analizzata la fauna ittica.

Ai corpi idrici alterati morfologicamente che presentano Stato ecologico elevato per gli elementi di qualità biologica (macrobenthos e/o diatomee), ma che presentano un valore non elevato dell'indice di qualità morfologica IQM, è stato attribuito lo stato ecologico Buono\* (cioè elevato declassato a buono per la morfologia), come previsto dal d.lgs. 152/06.

La classificazione dello Stato Ecologico del corpo idrico si ottiene integrando valutazioni dai differenti elementi di qualità. Viene di seguito riportato lo stato ecologico dei corpi idrici monitorati.

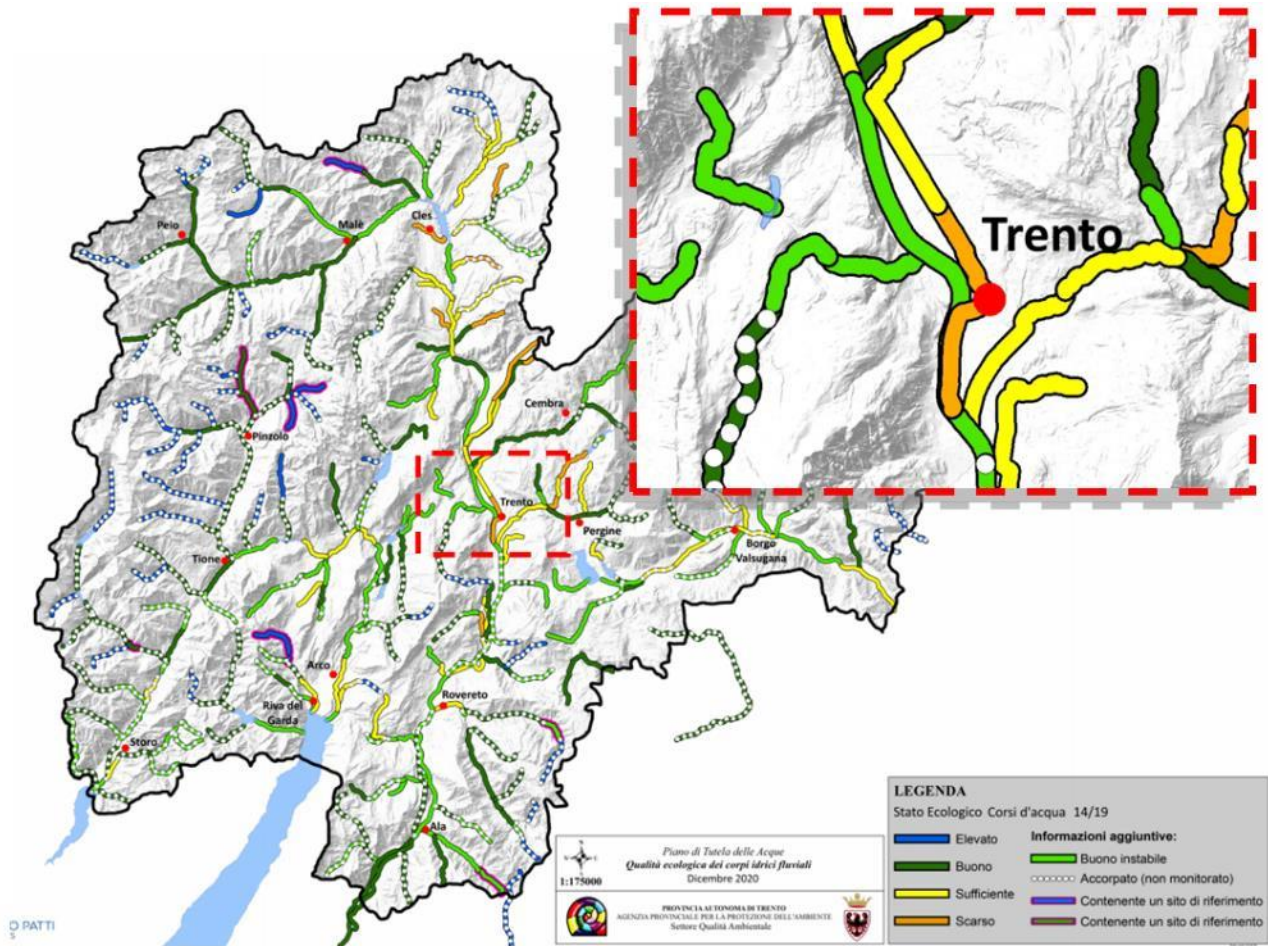
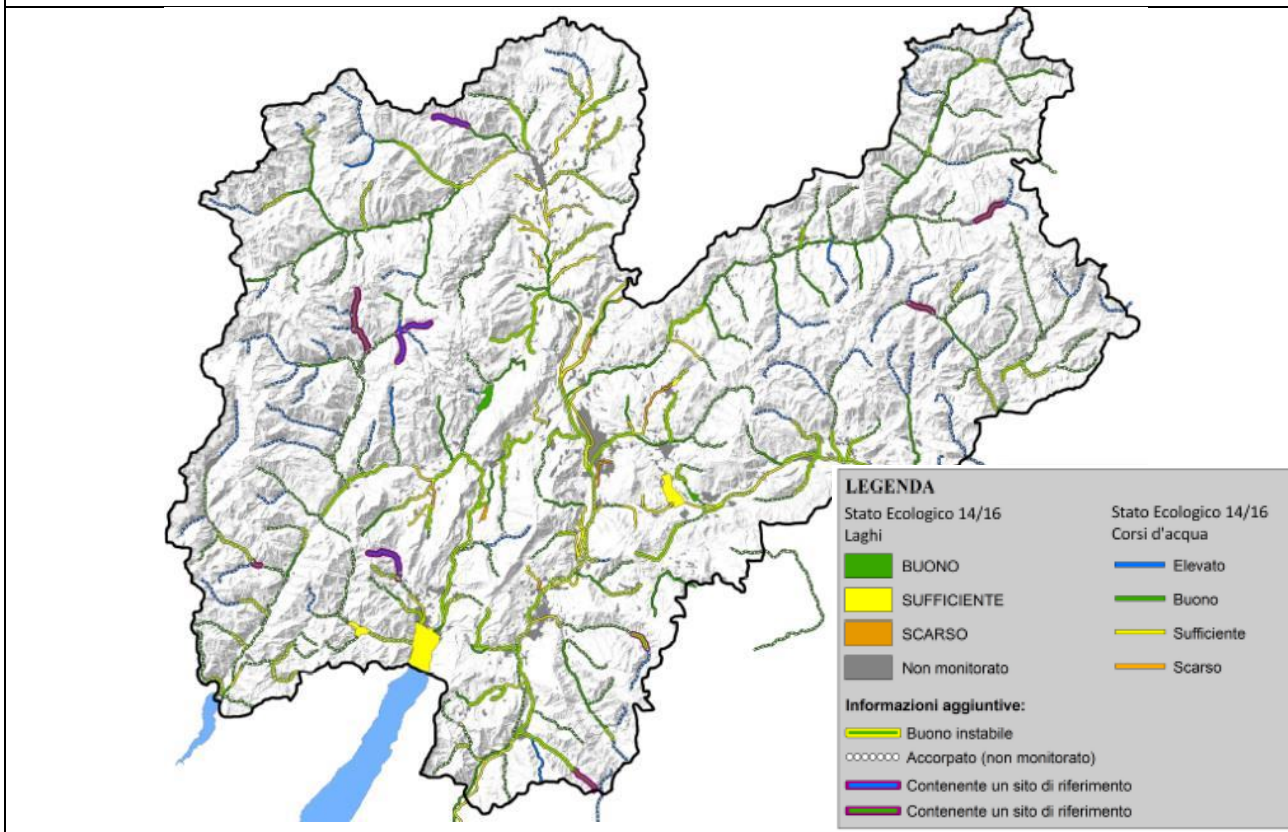
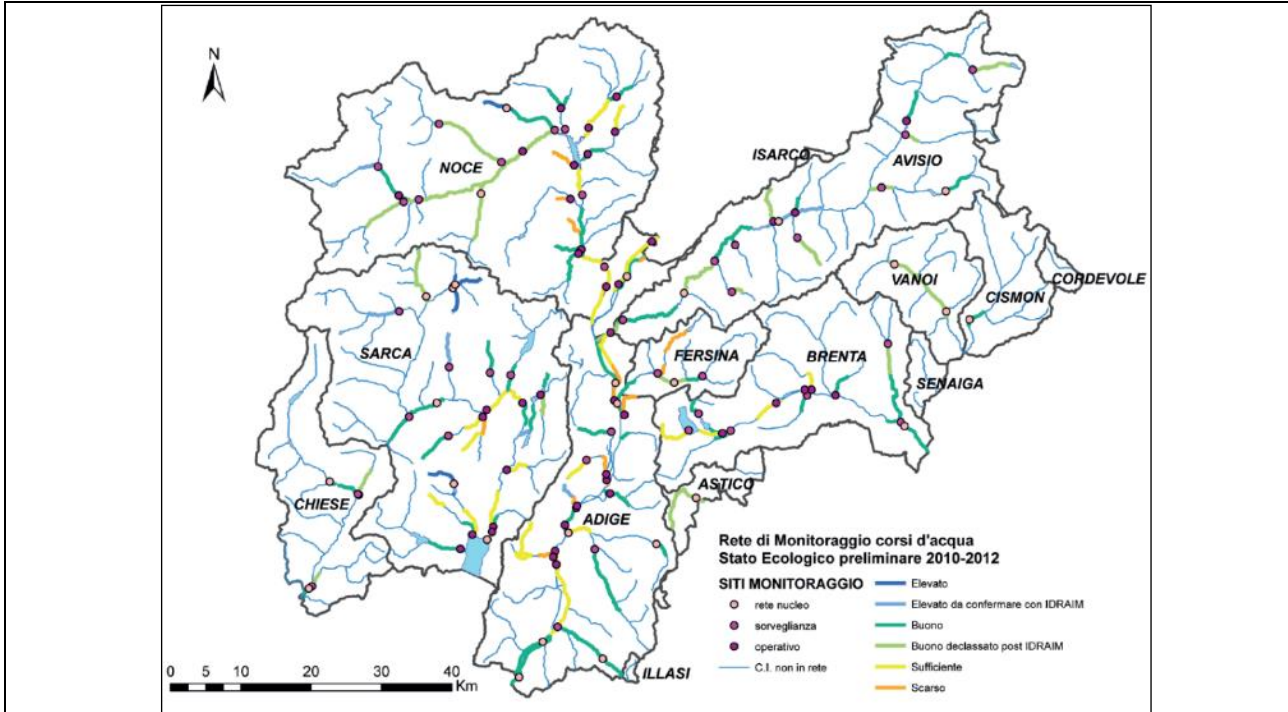


Figura 4-38 Stato ecologico dei corpi idrici superficiali (stralcio tavola 2.3 del Piano Tutela delle Acque – aggiornamento 2020)

Sulla scorta di tale documentazione emerge che lo stato ecologico dei fiumi che interessano l'area di studio risulta:

- “scarso” - Canale Lavisotto
- “sufficiente” - Torrente Fersina
- “buono instabile” - Adige.





#### **4.4.5.2** *Stato qualitativo delle acque sotterranee*

La rete provinciale di monitoraggio qualitativo dei 10 corpi idrici sotterranei (4 di fondovalle e 6 montani, ricoprenti interamente il territorio provinciale, figura 14.8) relativa al sessennio 2014-2019 è stata ottenuta adattando 28 dei 32 punti costituenti il monitoraggio precedentemente programmato (riportato nel vigente Piano di tutela delle acque).

Per definire lo stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei deve essere valutata la conformità degli standard di qualità ai valori soglia individuati a livello comunitario e indicati dalle tabelle 2 e 3 nella sezione B dell'allegato 1 alla parte III del D.Lgs. 152/2006 (aggiornati dal DM 6 luglio 2016). Lo stato qualitativo viene definito buono se per ogni parametro non c'è superamento degli standard di qualità da parte della media dei valori di concentrazione ottenuti nel ciclo di monitoraggio. I parametri considerati riguardano una serie di inquinanti, tra cui nitrati, pesticidi, inquinanti organici, composti organici aromatici e policiclici aromatici.

Per quanto riguarda invece lo stato quantitativo è possibile esprimere un giudizio sui 4 corpi idrici di fondovalle attraverso la misura dei livelli di falda, in particolare valutandone la tendenza nell'ultimo decennio (se stabile o crescente lo stato è buono), mentre sui 6 corpi idrici montani lo stato quantitativo è giudicato indirettamente, stimato buono in base all'assenza di emungimenti significativi.

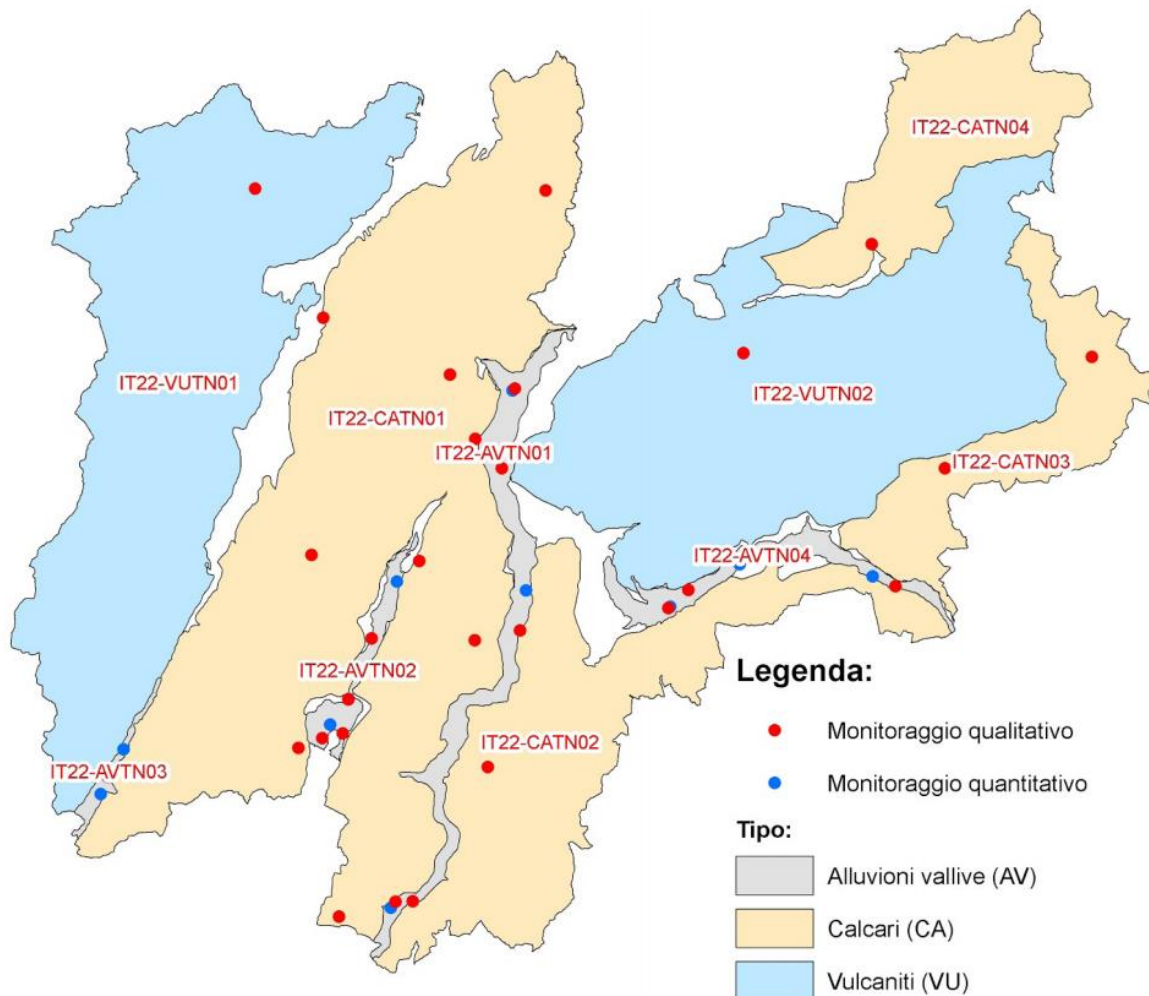


Figura 4-39 cartografia dei corpi idrici sotterranei divisi per tipologia e punti di monitoraggio qualitativo e quantitativo

Nel sessennio 2014-2019 lo stato quantitativo è stato giudicato buono per tutti i corpi idrici, mentre lo stato qualitativo è stato giudicato buono per tutti i corpi idrici ad eccezione del fondovalle del Chiese, che ha visto la presenza diffusa del contaminante PFOS in basse concentrazioni. Pertanto, nell'area di studio risulta "buono" sia lo stato qualitativo che lo stato quantitativo.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## 4.5 ARIA E CLIMA

### 4.5.1 Riferimenti normativi

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

- D. Lgs. 351/99: recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare, definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato etc.
- D.M. 261/02: introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento.
- D. Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010. Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti".
- D. Lgs. 155/2010: recepisce ed attua la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ed abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza.
- D.Lgs. n. 250/2012. Il nuovo provvedimento non altera la disciplina sostanziale del decreto 155 ma cerca di colmare delle carenze normative o correggere delle disposizioni che sono risultate particolarmente problematiche nel corso della loro applicazione.

Il D. Lgs. 155/2010 e smi 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<sub>2,5</sub>;
- valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

La tabella sottostante riporta i valori limite per la qualità dell'aria vigenti e fissati dal D. Lgs. 155/2010 e smi (esposizione acuta ed esposizione cronica).

Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e smi			
<b>Biossido di azoto NO<sub>2</sub></b>	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria ( max 18 volte in un anno)	200 µg/ m <sup>3</sup>
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m <sup>3</sup>
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	400 µg/ m <sup>3</sup>
<b>Monossido di carbonio CO</b>	Valore limite	Massima Media Mobile su 8 ore	10 mg/ m <sup>3</sup>
<b>Ozono O<sub>3</sub></b>	Soglia di Informazione	Numero di Superamenti del valore orario	180 µg/ m <sup>3</sup>
	Soglia di Allarme	Numero di Superamenti del valore orario (3 ore consecutive)	240 µg/ m <sup>3</sup>
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana (da valutare per la prima volta nel 2013)	Numero di superamenti della media mobile di 8 ore massima giornaliera (max 25 gg/anno come media degli ultimi 3 anni)	120µg/ m <sup>3</sup>
<b>Biossido di Zolfo SO<sub>2</sub></b>	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria ( max 24 volte in un anno)	350 µg/ m <sup>3</sup>
	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera ( max 3 volte in un anno)	125 µg/ m <sup>3</sup>
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	500 µg/ m <sup>3</sup>
<b>Particolato Atmosferico PM<sub>10</sub></b>	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/ m <sup>3</sup>
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m <sup>3</sup>
<b>Benzene C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>	Valore limite annuale	Media annua	5 µg/ m <sup>3</sup>
Valori di riferimento per la valutazione della QA secondo il D.Lgs. 155/2010 e smi			
<b>IPA</b>	Valore obiettivo	Media annua	1 ng/ m <sup>3</sup>

come Benzo(a)pirene			
<b>Metalli pesanti</b>			
<b>Arsenico</b>	Valore obiettivo	Media annua	6 ng/ m <sup>3</sup>
<b>Cadmio</b>	Valore obiettivo	Media annua	6 ng/ m <sup>3</sup>
<b>Nichel</b>	Valore obiettivo	Media annua	20 ng/m3

*Tabella 4-5 Valori di riferimento della qualità dell'aria Dlgs 155/2010 e smi*

La valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente in Italia sono attualmente regolamentate dal D.Lgs 155/2010, recepimento della Direttiva Europea 2008/50/CE, che ha modificato in misura strutturale, e da diversi punti di vista, quello che è l'approccio a questa tematica. In particolare, con questo Decreto, è mutata l'interpretazione della "zonizzazione" del territorio regionale e, conseguentemente, sono cambiati i requisiti richiesti alla rete di stazioni di misura per il rilevamento della qualità dell'aria ambiente.

La normativa vigente (artt. 3, 4 e 8 del d.lgs. n. 155 del 2010) stabilisce che le regioni e le province autonome provvedano alla zonizzazione del rispettivo territorio, che rappresenta il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente. La classificazione delle zone, infatti, ha lo scopo di fornire le indicazioni necessarie per definire, per ogni inquinante, le modalità di valutazione che si devono adottare per ottemperare agli obblighi di legge, e che possono concretizzarsi in misurazioni dirette o applicazioni modellistiche.

La zonizzazione vigente, approvata con deliberazione della Giunta Provinciale n.1036 del 20 maggio 2011, e successivamente revisionata e approvata con deliberazione della giunta provinciale n.2338 del 16 dicembre 2016, prevede per gli inquinanti ossidi di azoto, PM1 0, PM2,5, monossido di carbonio, ossidi di zolfo, benzene, benzo(a)pirene e metalli, la suddivisione del territorio provinciale in due zone:

- Fondovalle (IT0403) Comprende le aree in cui vi sono emissioni di inquinanti e presenza di popolazione;
- Montagna (IT0404) corrisponde al territorio in cui emissioni di inquinanti e popolazione sono presenti in modo non significativo.

La linea di separazione fra le 2 zone è fissata in corrispondenza della quota altimetrica pari a 1.500 m s.l.m., in modo da includere nella prima zona la maggior parte dei centri abitati. Per quanto riguarda l'ozono, il territorio provinciale non presenta caratteristiche tali da poter definire zone a differente criticità. Per tali motivi si è definita un'unica zona corrispondente ai confini amministrativi provinciali ("Zona Ozono", codice IT0405).

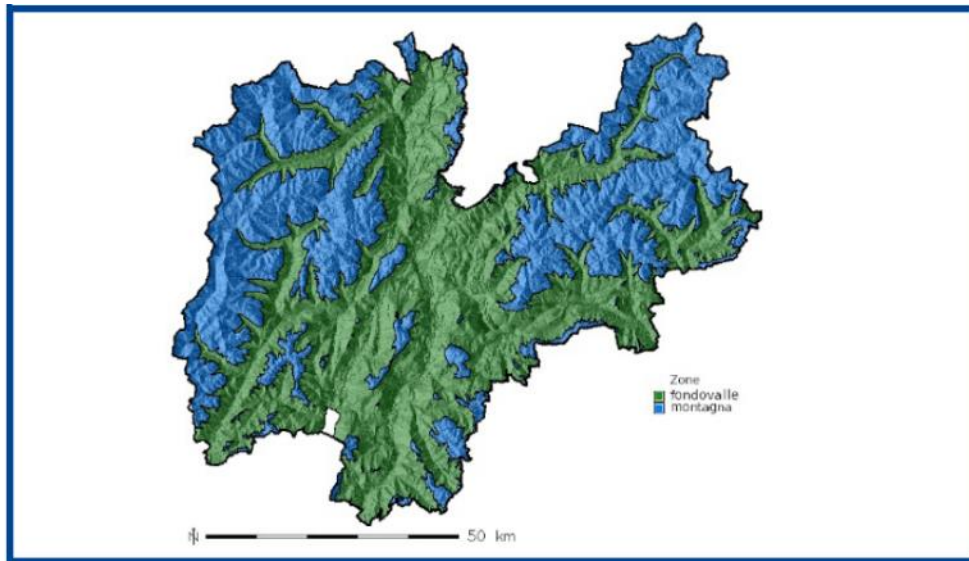
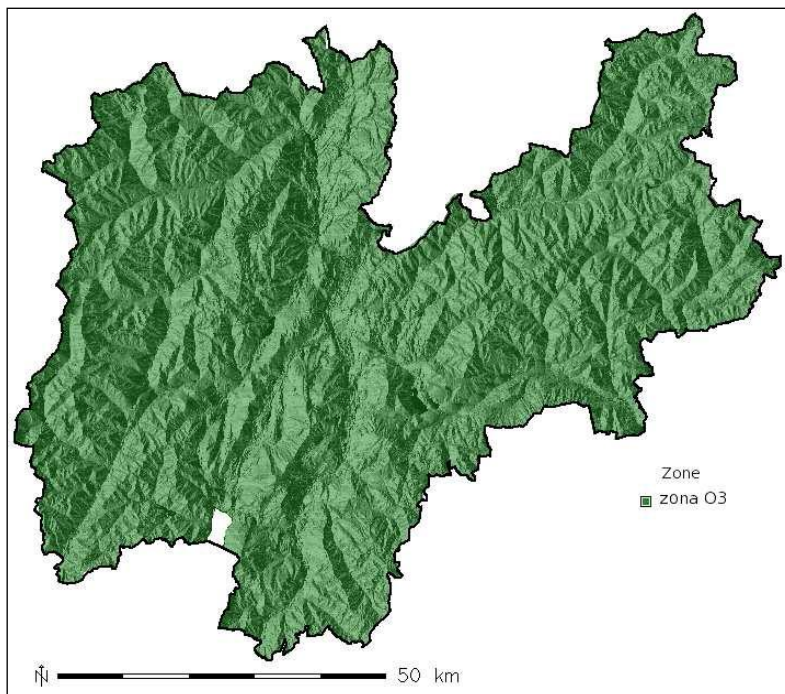


Figura 4-40 Zonizzazione per la tutela della salute umana NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, Pb, B(a)P, As, Cd, Ni

Con riferimento all'inquinante ozono si prevede un'unica zona **(IT0405)**, comprendente tutto il territorio provinciale.



L'area di intervento ricade all'interno della zona Fondovalle

La classificazione delle zone è effettuata per ciascun inquinante sulla base delle soglie di valutazione superiori e inferiori previste dell'Allegato II del D.Lgs. 155/2010 e sulla base dei dati raccolti nel quinquennio precedente.

La soglia di valutazione superiore è definita come il livello al di sotto del quale le misurazioni in siti fissi possono essere combinate con misurazioni indicative o tecniche di modellizzazione e, per l'arsenico, il cadmio, il nichel ed il benzo(a)pirene, livello al di sotto del quale le misurazioni in siti fissi o indicative possono essere combinate con tecniche di modellizzazione.

La soglia di valutazione inferiore è definita come il livello al di sotto del quale è previsto, anche in via esclusiva, l'utilizzo di tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva.

In Provincia di Trento, ai sensi del D.Lgs. 155/2010, la classificazione delle zone è stata effettuata nel corso del 2011 sulla base dei dati raccolti nel quinquennio 2005-2009 (approvata con deliberazione della Giunta provinciale n. 1036 del 20 maggio 2011 e sulla quale si basa il programma di valutazione vigente), seguita dall'aggiornamento quinquennale approvato con deliberazione della Giunta provinciale n. 2338 del 16 dicembre 2016 basato sui dati raccolti nel quinquennio 2011-15, e riportata nella tabella successiva:

	Zona IT0403 "Fondovalle"	Zona IT0404 "Montagna"	Zona IT0405 "Zona ozono"
SO <sub>2</sub>	LAT	LAT_SA	
NO <sub>2</sub> (1 ora)	UAT	LAT	
NO <sub>2</sub> (1 anno)	UAT	LAT	
PM10 (24 ora)	UAT	LAT	
PM10 (1 anno)	UAT-LAT	LAT	
PM2,5	UAT	LAT_SA	
CO	LAT	LAT_SA	
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	LAT	LAT_SA	
B(a)P	UAT	LAT_SA	
As	LAT	LAT_SA	
Cd	LAT	LAT_SA	
Ni	LAT	LAT_SA	
Pb	LAT	LAT_SA	
O <sub>3</sub>			LTO_U


**Legenda:**

- "LAT": minore della soglia di valutazione inferiore (dati su cinque anni);
- "UAT": maggiore della soglia di valutazione superiore (dati su cinque anni);
- "UAT-LAT": compreso tra la soglia di valutazione superiore e la soglia di valutazione inferiore (dati su cinque anni).
- "LAT\_SA": minore della soglia di valutazione inferiore (non disponibili dati su cinque anni, valutazione supplementare con campagne mobili e tecniche di modellizzazione);
- "LTO\_U": superiore all'obiettivo a lungo termine dell'ozono (Allegato VII) (dati su cinque anni).

La classificazione è utilizzata per stabilire quali metodi di valutazione della qualità dell'aria vadano implementati, secondo questi principi:

- le misurazioni in siti fissi sono obbligatorie quando i livelli degli inquinanti sono superiori alla soglia di valutazione superiore (UAT), compresi tra soglia di valutazione inferiore e rispettiva soglia di valutazione superiore (UAT-LAT) o superiori all'obiettivo a lungo termine nel caso dell'ozono (LTO\_U);
- le misurazioni in siti fissi non sono obbligatorie e possono essere utilizzate, anche in via esclusiva, tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva quando i livelli degli inquinanti sono inferiori alla soglia di valutazione inferiore (LAT / LAT\_SA).

Sulla base della classificazione delle zone attualmente in vigore, è stato redatto il *Programma di Valutazione* che indica le stazioni della rete da utilizzare per la misurazione in siti fissi, secondo le indicazioni del D. Lgs. 155/2010. È stato quindi determinato il numero minimo di punti fissi di misura per ciascun inquinante

I punti di misura attivi, suddivisi per zona di appartenenza e inquinante monitorato, sono riassunti nelle tabelle sottostanti e la loro localizzazione sul territorio provinciale è riportata in figura.

Stazione	Tipo di zona	Tipo di stazione	Inquinanti misurati
Trento Parco S.Chiera TRENTO PSC	urbana	fondo	SO <sub>2</sub> , PM10, PM2,5, NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , As, Cd, Ni, Pb, B(a)P
Trento via Bolzano TRENTO VBZ	urbana	traffico	CO, PM10, NO <sub>x</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
Rovereto ROVERETO LGP	urbana	fondo	PM10, PM2,5, NO <sub>x</sub>
Borgo Valsugana BORG VAL	suburbana	fondo	PM10, PM2,5, NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub>
Riva del Garda RIVA GAR	suburbana	fondo	PM10, O <sub>3</sub>
Piana Rotaliana PIANA ROTALIANA	rurale	fondo	O <sub>3</sub>
Monte Gaza MONTE GAZA	rurale	fondo	PM10, NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub>

Figura 4-41 Rete di monitoraggio al 31/12/2016 secondo il programma di valutazione

La stazione di Trento via Bolzano è una stazione di misurazione di traffico, ubicata a lato di un'arteria stradale significativamente trafficata, affinché il livello di inquinamento rilevato sia rappresentativo di una situazione influenzata prevalentemente dalle emissioni di traffico, in modo tale che il livello di inquinamento rilevato sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta. Le altre sei sono stazioni di misurazione di fondo (urbano, suburbano o rurale a seconda della localizzazione), in quanto posizionate in maniera tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie,



traffico, riscaldamento residenziale, ecc.), ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravvento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito.

La localizzazione delle stazioni di monitoraggio nel territorio provinciale è rappresentata nella figura seguente:

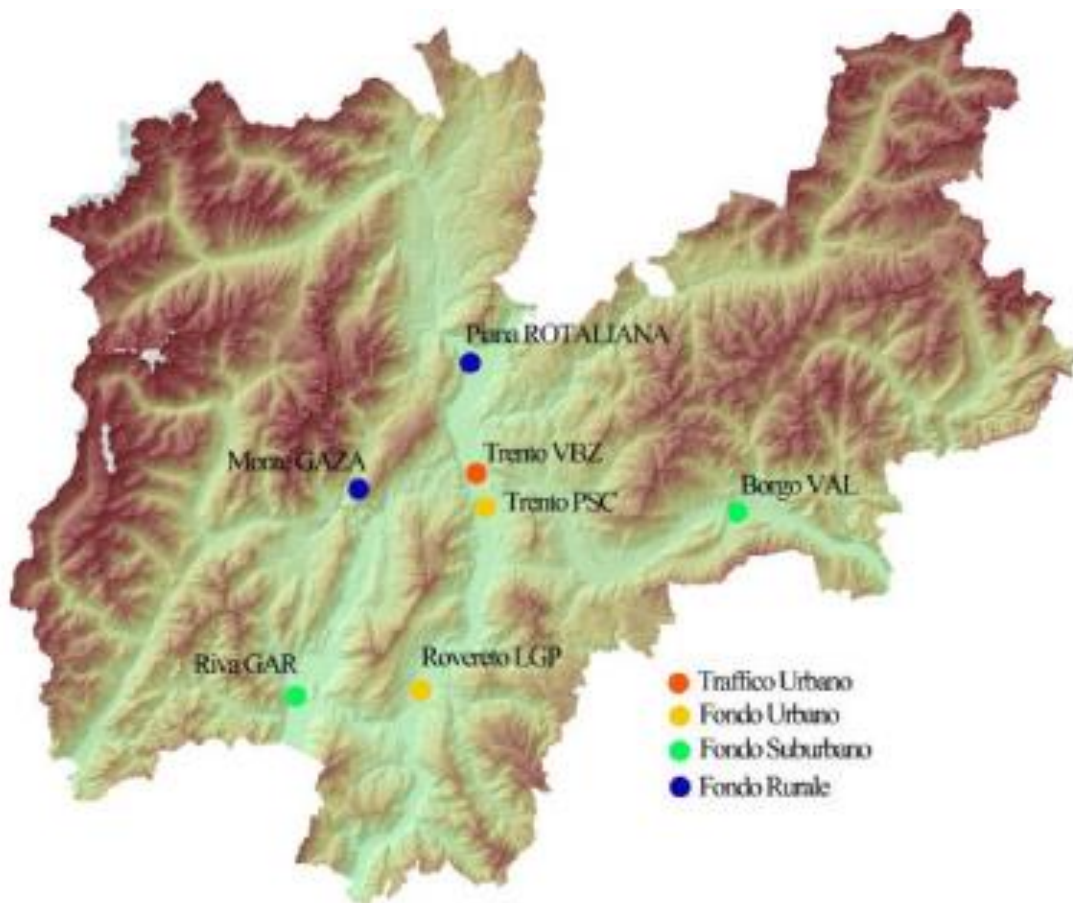


Figura 4-42 Rete di monitoraggio provinciale

#### 4.5.2 Stato di qualità dell'aria

Di seguito si mostra l'andamento di ogni inquinante monitorato dalle stazioni sopra citate ed il relativo confronto con i valori limite previsti dalla normativa, secondo quanto riportato nel sito <http://www.appa.provincia.tn.it/> ed il *Rapporto Qualità dell'aria 2018*.

##### Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)

Il D.Lgs. 155/2010 prevede per il biossido di azoto un limite annuale ed uno orario (con limite di superamenti calcolato su base annuale). È stabilita anche una soglia di allarme pari a 400 µg/m<sup>3</sup> misurati per 3 ore consecutive presso siti fissi di campionamento aventi un'area di rappresentatività di almeno 100 km<sup>2</sup>.

NO <sub>2</sub>	
Periodo di mediazione	Valore limite
1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>

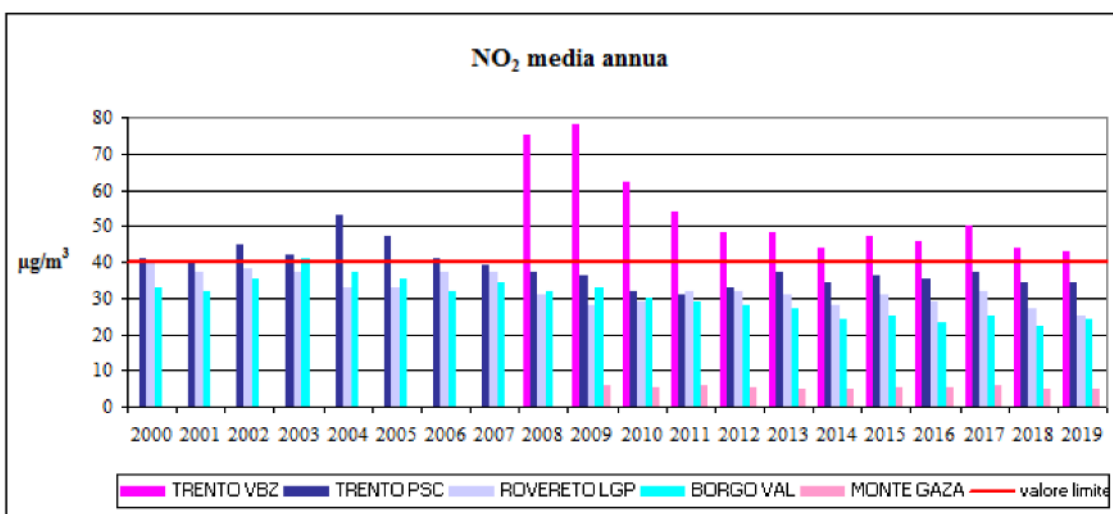
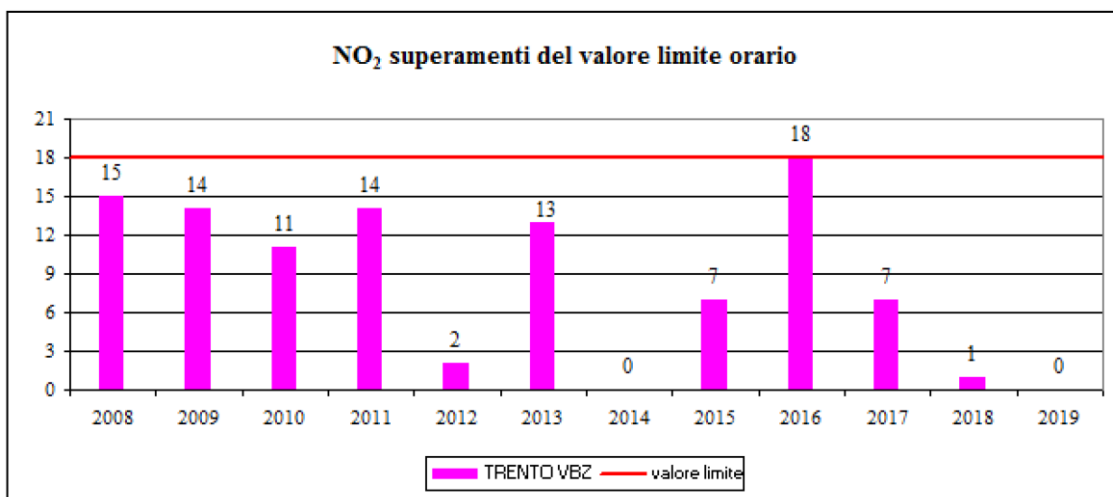
Nel corso del 2019 il valore limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup> non è mai stato superato in nessuna delle stazioni di monitoraggio. In generale, su tutto il territorio provinciale non sono mai stati registrati più di 18 superamenti annui, numero massimo previsto dalla normativa; inoltre, ad eccezione della stazione di traffico sita a Trento via Bolzano, in tutte le altre stazioni della rete di monitoraggio il limite orario di 200 µg/m<sup>3</sup> non è mai stato superato neanche in passato.

Per quanto riguarda la media annua, è confermato il trend positivo degli ultimi anni con concentrazioni medie annue in progressiva diminuzione. Per tutte le stazioni di fondo, a partire dal 2008, si osserva il rispetto del limite sulla media annuale.

Diverse le considerazioni per il sito di traffico di Trento via Bolzano, dove il limite sulla media annua di 40 µg/m<sup>3</sup> non è rispettato.

Nonostante a partire dal 2009 sia riconoscibile un chiaro trend decrescente, il valore limite non è mai stato rispettato; in ogni caso presso questa stazione nel 2019 è stato misurato il valore più basso finora registrato, vale a dire 43 µg/m<sup>3</sup>.

NO <sub>2</sub>			
Zona	Stazione di monitoraggio	Ore di superamento del limite media oraria 200 µg/m <sup>3</sup>	Media annua
IT0403	Trento Parco S. Chiara	0	34 µg/m <sup>3</sup>
	Trento via Bolzano	0	<b>43 µg/m<sup>3</sup></b>
	Rovereto	0	25 µg/m <sup>3</sup>
	Borgo Valsugana	0	24 µg/m <sup>3</sup>
IT0404	Monte Gaza	0	5 µg/m <sup>3</sup>
<i>Limite</i>		<b>18</b>	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b>



**Materiale Particolato ( $PM_{10}$  e  $PM_{2,5}$ )**

Il D.Lgs. 155/2010 stabilisce i valori limite per la concentrazione in aria ambiente di particolato  $PM_{10}$  (limite annuale e limite giornaliero con numero di superamenti calcolato su base annuale) e  $PM_{2,5}$  (limite annuale).

<b>PM10</b>	
<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite</b>
1 ora	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile
Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

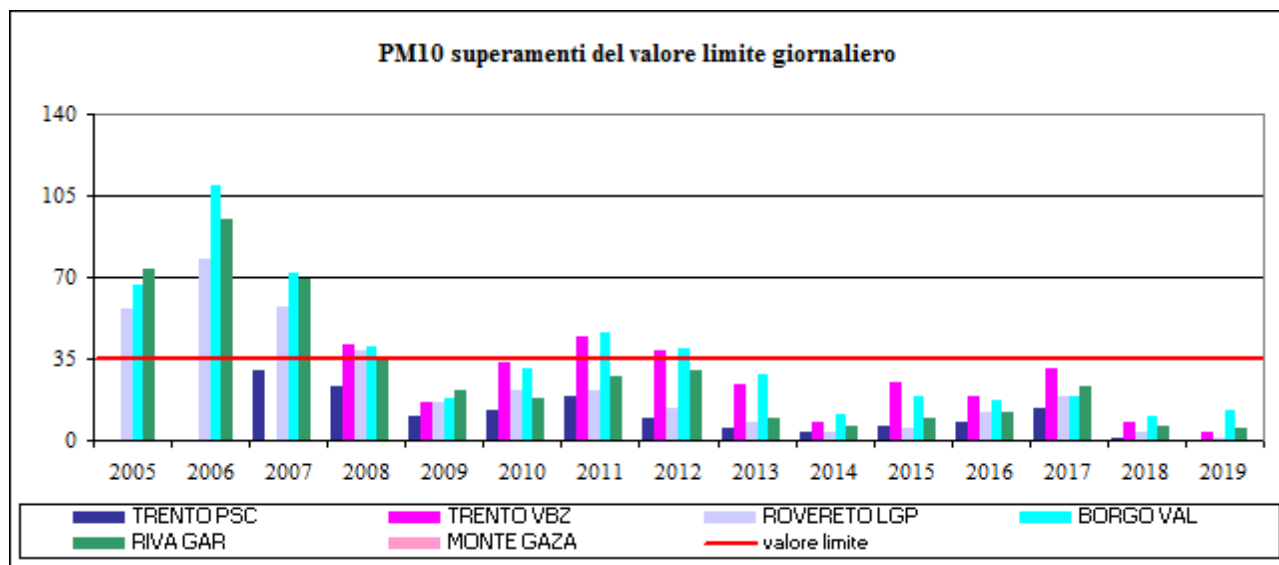
<b>PM2,5</b>	
<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite</b>
Anno civile	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Le concentrazioni medie annuali ed il numero di superamenti per il  $PM_{10}$  sono riportati nella tabella seguente:

<b>PM10</b>			
<b>Zona</b>	<b>Stazione di monitoraggio</b>	<b>Giorni di superamento del limite media giornaliera 50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	<b>Media annua</b>
IT0403	Trento Parco S. Chiara	0	19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Trento via Bolzano	3	22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Rovereto	1	16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Borgo Valsugana	13	23 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	Riva del Garda	5	18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
IT0404	Monte Gaza	0	10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	<b>Limite</b>	<b>35</b>	<b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>

Figura 4-43 Confronto con i limiti di riferimento

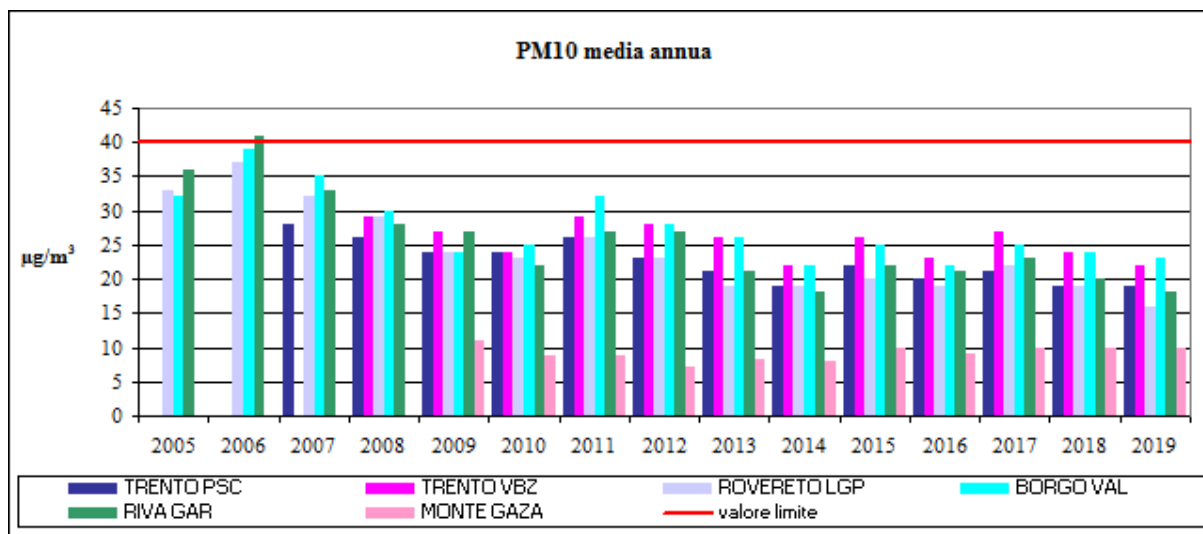
Per quanto riguarda la soglia sul valore limite giornaliero, a partire dal 2013 il limite dei 35 superamenti annuali è rispettato in tutti i siti di misura. Si nota che, ad esclusione dei siti di Trento via Bolzano e Borgo Valsugana, per le restanti stazioni tale condizione è verificata già a partire dal 2009:



La presenza di un andamento relativamente irregolare è principalmente imputabile alla forte correlazione tra le concentrazioni di PM<sub>10</sub> e le condizioni meteo climatiche invernali più o meno favorevoli alla dispersione degli inquinanti, caratterizzate da una potenzialmente marcata variabilità interannuale.

Questo rende difficile decretare con certezza se si sia raggiunta una stabilizzazione del numero di superamenti annuali su valori inferiori alla soglia prevista dalla normativa di riferimento, sebbene si possa affermare con ragionevole sicurezza che le stazioni di fondovalle di Trento Parco S. Chiara, Rovereto, Piana Rotaliana e Riva del Garda non rappresentino situazioni di particolare criticità rispetto a tale limite normativo.

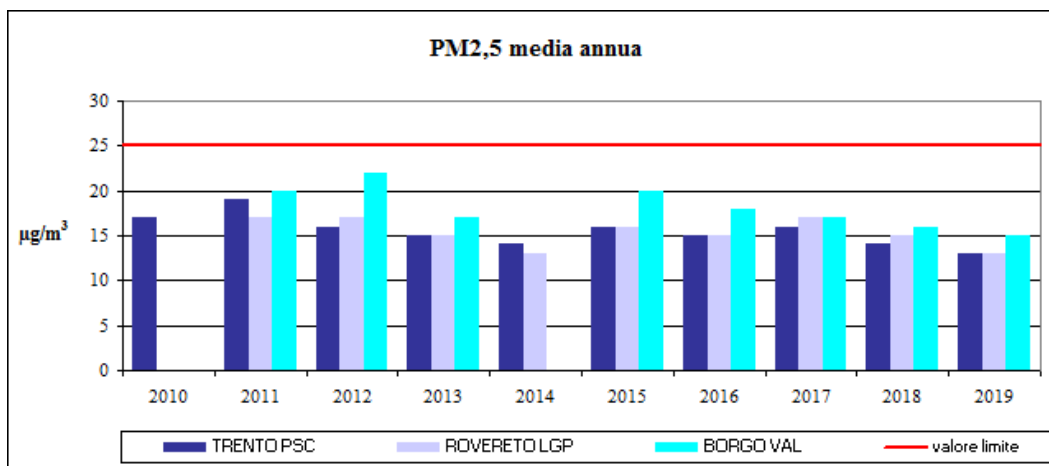
Nella figura seguente è mostrato l'andamento della concentrazione media annua. Diversamente dal limite giornaliero, storicamente il limite annuo previsto è sempre stato ampiamente rispettato in tutte le stazioni, con l'unica eccezione della stazione di Riva del Garda nell'anno 2006. In particolare, dal 2006 è possibile notare una progressiva riduzione della concentrazione media annua, che risulta attualmente ampiamente inferiore rispetto al valore limite di 40 µg/m<sup>3</sup> imposto dalla normativa.



Il PM<sub>2.5</sub> viene misurato nelle stazioni di Trento Parco S. Chiara, Rovereto e Borgo Valsugana. Per il 2019, come negli anni precedenti, in tutte le stazioni la media annuale è risultata inferiore al valore limite (previsto dal 1° gennaio 2015) e pertanto viene confermato il suo rispetto, osservato già a partire da quando è attivo il monitoraggio di questo inquinante.

I valori misurati nel corso del 2019 sono i più bassi finora registrati.

<b>PM2,5</b>		
<b>Zona</b>	<b>Stazione di monitoraggio</b>	<b>Media annua</b>
IT0403	Trento Parco S. Chiara	13 µg/m <sup>3</sup>
	Rovereto	13 µg/m <sup>3</sup>
	Borgo Valsugana	15 µg/m <sup>3</sup>
IT0404	(stima obiettiva)	2 µg/m <sup>3</sup>
<b>Limite</b>		<b>25 µg/m<sup>3</sup></b>



### Monossido di Carbonio (CO)

A seguito della sostanziale riduzione delle concentrazioni di monossido di carbonio registrata negli anni, il numero di punti di monitoraggio in Provincia di Trento è stato progressivamente ridotto ed attualmente la misura è effettuata nella sola stazione di monitoraggio di traffico di Trento via Bolzano. Nel 2019, così come negli ultimi anni, è stato rispettato il valore limite imposto dalla normativa (media calcolata su 8 ore inferiore a 10 mg/m<sup>3</sup>).

Dal 2005 la concentrazione media annua di CO si è stabilizzata su valori inferiori a 1 mg/m<sup>3</sup>: il monossido di carbonio, di conseguenza, rappresenta un inquinante primario non critico per il territorio trentino.

<b>CO</b>	
<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore limite</b>
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>

CO		
Zona	Stazione di monitoraggio	Giorni di superamento del limite media su 8 h 10 mg/m <sup>3</sup>
IT0403	Trento via Bolzano	0
IT0404	-	0
<i>Limite</i>		<i>0</i>

Tabella 4-6 Confronto con i limiti di riferimento

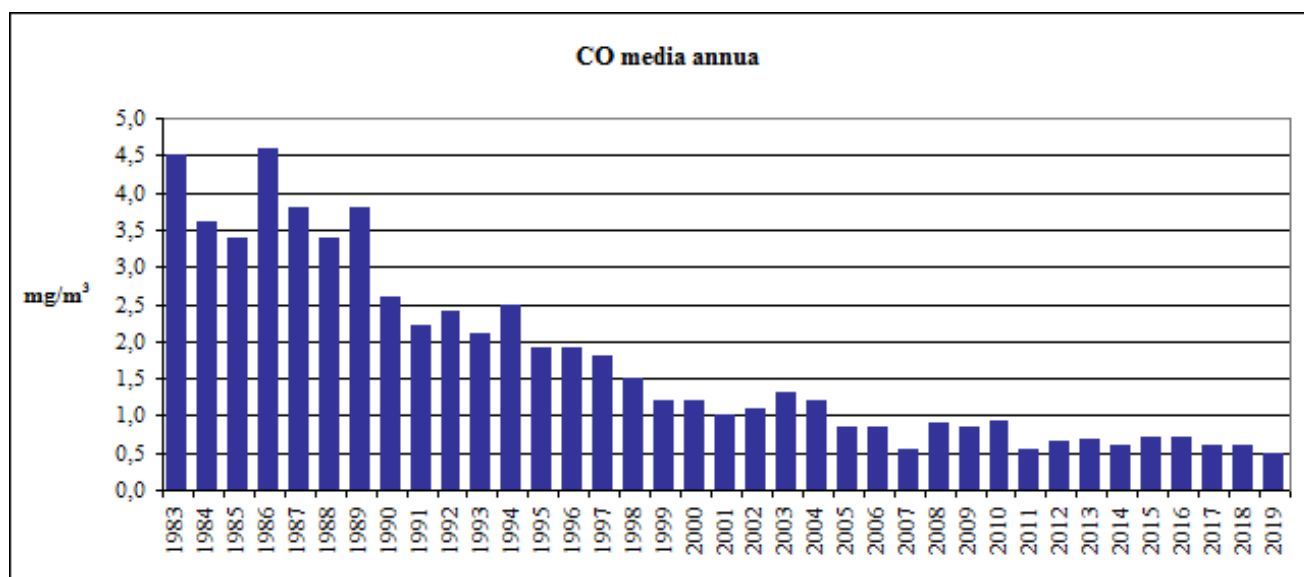


Tabella 4-7 Media annuale per CO – Relazione stato dell'ambiente 2019

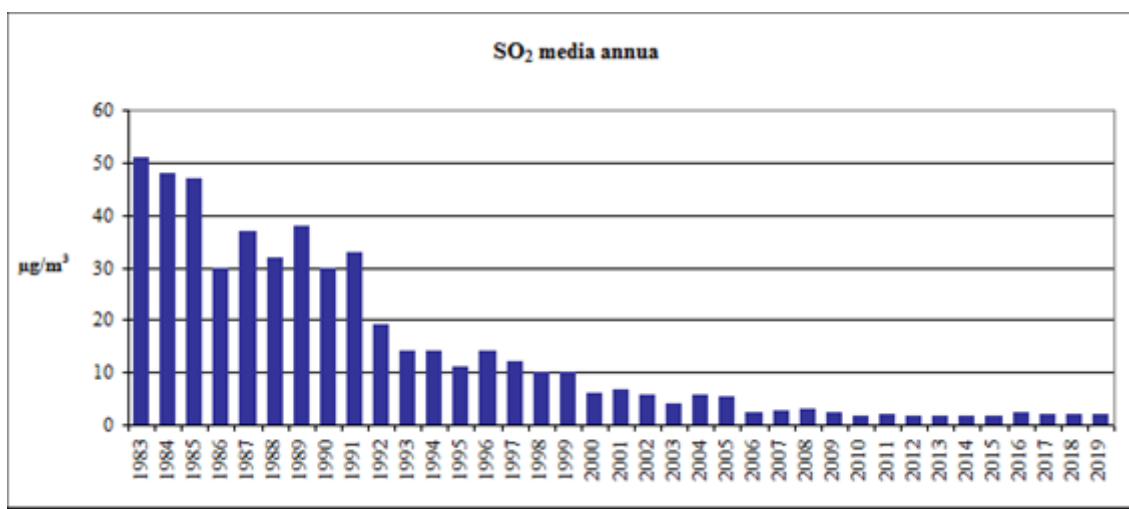
## Altri inquinanti

### Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)

SO <sub>2</sub>	
Periodo di mediazione	Valore limite
1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile
1 giorno	125 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile



<b>SO<sub>2</sub></b>			
Zona	Stazione di monitoraggio	Giorni di superamento del limite media giornaliera 125 µg/m <sup>3</sup>	Ore di superamento del limite media oraria 350 µg/m <sup>3</sup>
IT0403	Trento Parco S. Chiara	0	0
IT0404	(stima obiettiva)	0	0
<b>Limite</b>		<b>3</b>	<b>24</b>

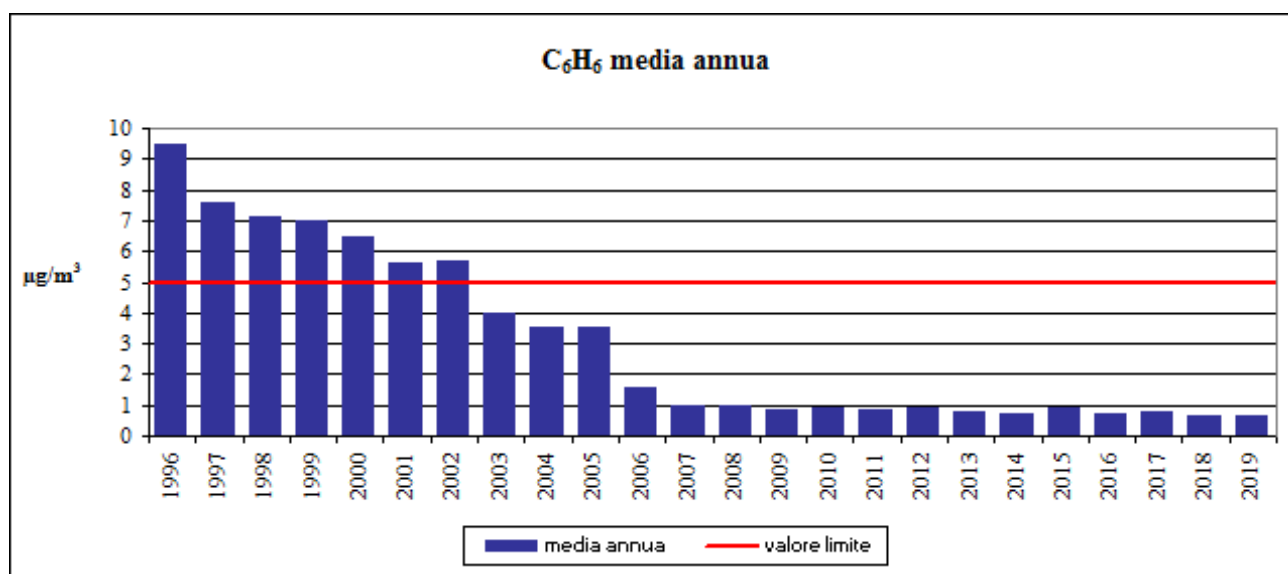


**Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)**

<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>	
Periodo di mediazione	Valore limite
Anno civile	5,0 µg/m <sup>3</sup>

<b>C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>		
<b>Zona</b>	<b>Stazione di monitoraggio</b>	<b>Media annua</b>
IT0403	Trento via Bolzano	0,7 µg/m <sup>3</sup>
IT0404	(stima obiettiva)	0,08 µg/m <sup>3</sup>
<b>Limite</b>		<b>5,0 µg/m<sup>3</sup></b>

Tabella 4-8 Confronto con i limiti di riferimento


 Tabella 4-9 Media annuale per C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – Relazione stato dell'ambiente 2018

### Ozono (O<sub>3</sub>)

<b>O<sub>3</sub></b>		
<b>Finalità</b>	<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Soglia</b>
Informazione	1 ora	180 µg/m <sup>3</sup>
Allarme	1 ora	240 µg/m <sup>3</sup>

<b>O<sub>3</sub></b>	
<b>Periodo di mediazione</b>	<b>Valore obiettivo</b>
Media massima giornaliera su 8 ore	120 µg/m <sup>3</sup> da non superare per più di 25 volte per anno civile (come media su 3 anni)

O <sub>3</sub>					
Zona	Stazione di monitoraggio	Giorni di superamento del valore obiettivo media su 8 h 120 µg/m <sup>3</sup>		Ore di superamento delle soglie	
		2019	Media 2017-2019	Informazione	Allarme
IT0405	Trento Parco S. Chiara	40	46	24	0
	Borgo Valsugana	19	23	3	0
	Riva del Garda	61	61	54	2
	Piana Rotaliana	39	42	12	0
	Monte Gaza	103	107	133	0
<i>Valore obiettivo</i>			25	-	-

### Sintesi per l'anno 2019

Nel quadro di una situazione complessivamente positiva per quanto concerne lo stato della qualità dell'aria ambiente della Provincia autonoma di Trento, anche i dati raccolti grazie alle attività di monitoraggio nel 2019 evidenziano limitate criticità, nello specifico due casi di superamento dei limiti/valori obiettivo:

- il superamento del limite di media annua previsto per l'inquinante biossido di azoto NO<sub>2</sub> nella zona IT0403 Fondovalle, legato ai valori registrati presso il sito di traffico di Trento via Bolzano;
- il superamento del valore obiettivo previsto per l'inquinante ozono O<sub>3</sub> nella zona IT0405 Zona ozono, registrato in maniera diffusa in tutte le stazioni della rete con la sola eccezione del sito di Borgo Valsugana.

In entrambi i casi si tratta di conferme di problematiche già evidenziate negli scorsi anni.

Per l'NO<sub>2</sub>, nonostante la media annuale sia la più bassa finora registrata, non è stato ancora conseguito per la prima volta il rispetto del limite. L'assenza di superamenti del valore limite medio orario può essere interpretata come un ulteriore indicatore di un trend di miglioramento, pur con la cautela dovuta alla variabilità interannuale delle condizioni meteo-climatiche che influenzano la concentrazione ed il ristagno degli inquinanti al suolo, specialmente nella stagione invernale.

Rispetto all'inquinante ozono, si sottolinea come esso rappresenti un problema di complessa soluzione a causa della sua natura esclusivamente secondaria, dell'influenza delle condizioni meteorologiche estive sull'innalzamento della sua concentrazione, del contributo dovuto non solo alle sorgenti locali degli inquinanti cosiddetti precursori, ma anche al trasporto su lunga distanza.

Per ridurre gli elevati livelli delle concentrazioni di ozono, rilevati in estate non solo in Italia ma in tutta l'Europa centro-meridionale, servono pertanto misure di ampio respiro, ad una scala territoriale

più ampia di quella provinciale o regionale. La variabilità meteorologica interannuale in termini di radiazione solare e la temperatura nella stagione estiva ricopre a tal riguardo un ruolo primario. Per quanto riguarda il particolato PM<sub>10</sub>, i dati 2019 sono positivi e confermano anche per quest'anno il rispetto dei rispettivi limiti e valore obiettivo. Per gli altri inquinanti, polveri sottili PM<sub>2,5</sub>, biossido di zolfo, monossido di carbonio e benzene, si conferma anche per il 2019, così come ormai da molti anni, il rispetto dei limiti e valori obiettivo.

### **4.5.3 Caratteristiche meteorologiche**

Le seguenti informazioni sono state estrapolate dal portale "Climatrentino".

La complessa morfologia del Trentino, caratterizzato da valli orientate in diverse direzioni e di diversa ampiezza, da catene montuose, da laghi, conche e colline, genera una notevole varietà climatica.

Si possono distinguere sostanzialmente due tipologie di paesaggio: il grande solco vallivo della val d'Adige (comprese le valli laterali come la Valsugana, la Valle dei Laghi/alto Garda, la Val di Non) e le catene montuose come il Gruppo del Brenta, le Dolomiti, il Gruppo dell'Adamello, il Lagorai, la catena Bondone-Baldo, le Alpi di Ledro e via discorrendo. La cima più elevata della regione è il Cevedale (3764 m) nelle Alpi Retiche, mentre la zona più bassa della regione è la costa nord del Garda con i circa 75-80 m s.l.m. del lungolago di Torbole e Riva del Garda.

Il clima delle località trentine viene descritto tramite i principali indici climatici associati ai parametri di temperatura e precipitazione. I valori sono espressi sia rispetto alla media del trentennio 1961-1990, di riferimento per la climatologia, che alla media del trentennio più recente 1981-2010.

#### Temperatura

La temperatura media dell'aria calcolata sull'intero arco dell'anno è il tipo di rappresentazione più generica del clima termico.

In considerazione della complessità dell'area, si può comprendere come sia difficoltoso classificare il clima del Trentino che si può comunque suddividere in queste zone climatiche principali in funzione dell'andamento termico:

- a. le zone più basse come la piana dell'Alto Garda e la val d'Adige hanno inverni relativamente freddi e abbastanza nevosi ed estati calde e temporalesche, spesso afose di giorno, con l'eccezione dell'alto Garda dove i pomeriggi estivi sono piacevolmente rinfrescati dalla "Ora" del Garda, la brezza pomeridiana che apporta l'aria più fresca stazionante sopra il lago verso

la terraferma spingendosi oltre la fine della valle del Sarca sino in val d'Adige a nord di Trento (Gardolo, Lavis).

b. le valli laterali, come la val di Non e la val Sugana, hanno un clima con temperature più moderate d'estate e leggermente più fredde d'inverno.

c. le conche fredde e gli avvallamenti posti fra 500 e 1000 m come il Bleggio e il fondovalle della val di Fiemme offrono estati miti e inverni più rigidi.

d. le zone di montagna più alte oltre i 1300-1600 m, con il tipico clima montano caratterizzato da estati fresche/miti e piovose con frequenti temporali, ed inverni freddi e alquanto nevosi.

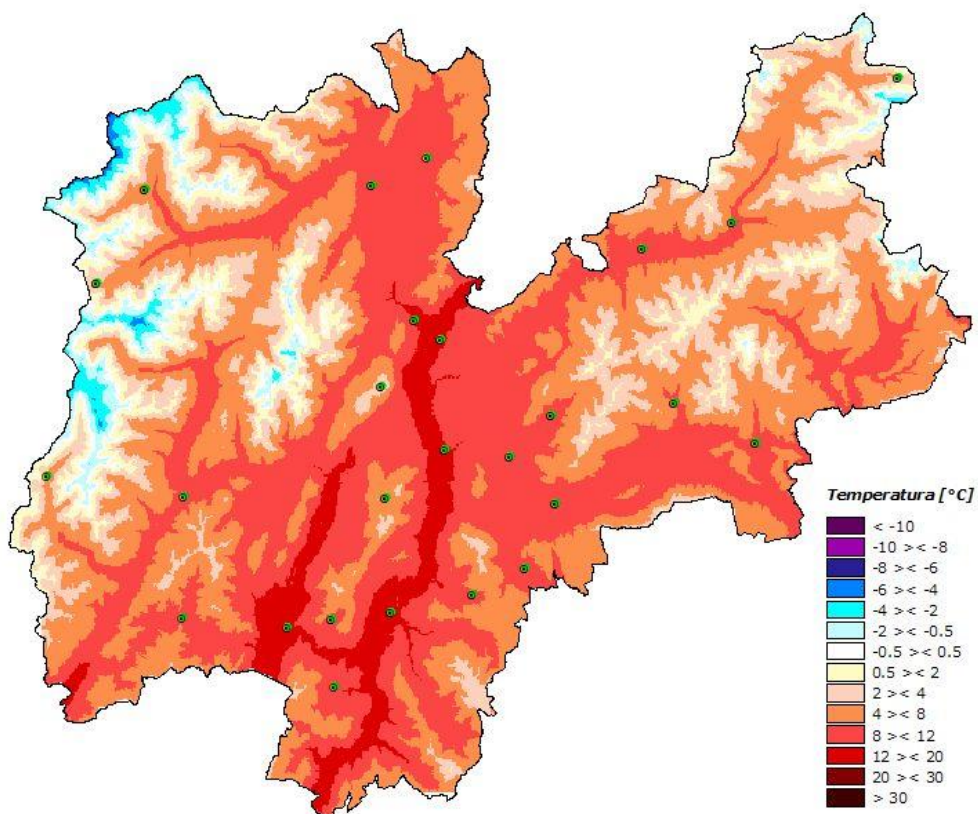


Figura 4-44 Temperatura media annuale – Periodo 1981 – 2010

#### 4.5.3.1 *Mappa delle precipitazioni*

Per quanto riguarda le precipitazioni si possono osservare differenze notevoli tra le varie zone: le aree più piovose sono quelle meridionali e sudoccidentali, che sono quelle più esposte ai flussi umidi da sud e alle perturbazioni provenienti generalmente da ovest e sudovest, e in parte anche in quella a SE; le zone invece più "chiuse" o comunque meno esposte ai flussi da sud, come le valli di Fiemme e Fassa, ricevono mediamente meno precipitazioni.

Importanti differenze si notano anche nel regime pluviometrico che nelle zone più vicine alle Prealpi (val d'Adige, valle del Chiese, alto Garda e Valsugana) hanno un regime pluviometrico annuale caratterizzato da due massimi di precipitazione in primavera e autunno e due minimi in estate e soprattutto in inverno. Le zone invece più lontane dalla pianura Padana e alle quote più elevate mostrano invece un regime più "alpino" con un massimo di precipitazione stagionale piuttosto evidente in estate e dovuto ai frequenti eventi temporaleschi.

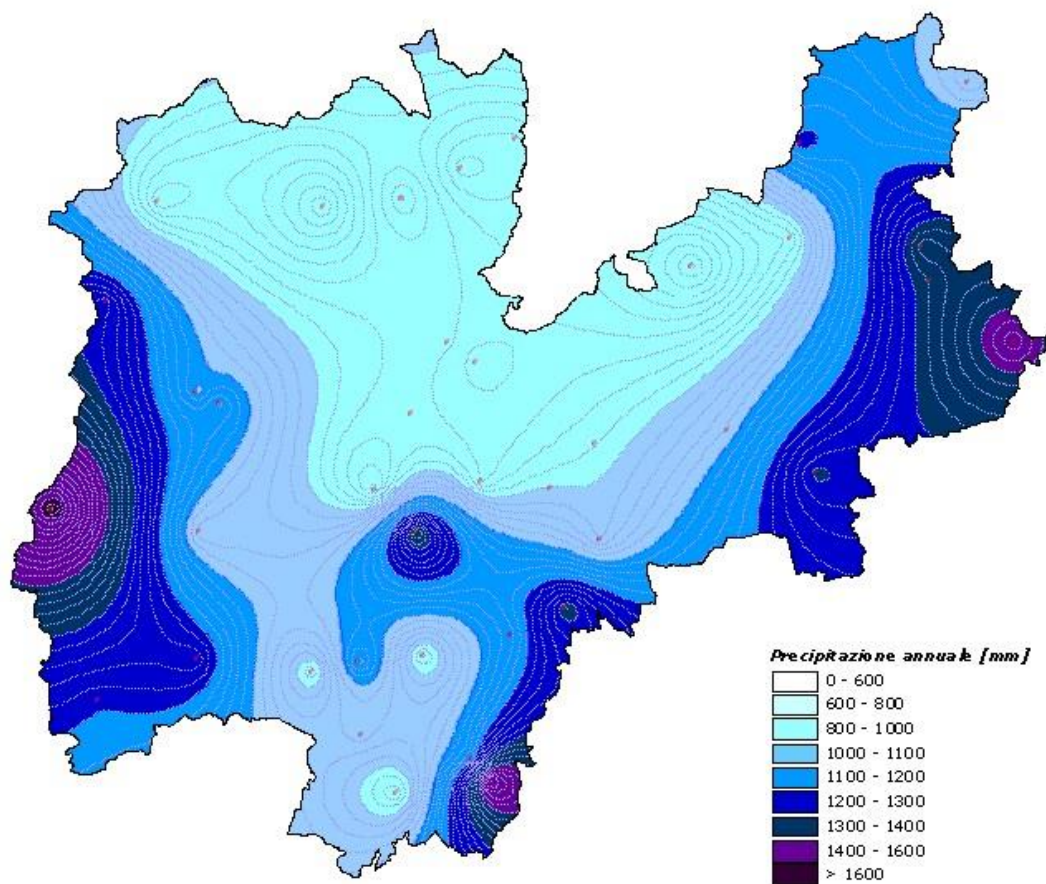


Figura 4-45 – Precipitazione media annuale – periodo 1981 - 2010

#### 4.5.3.2 Ventosità

Di seguito si riporta un estratto dell'“Atlante Eolico del Trentino” commissionato dalla Provincia Autonoma di Trento, Dipartimento Protezione Civile all'Università degli studi di Trento, Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica (Protocollo n. P001/561308/29 2013 20/FD/AR/ET/IV). L'elaborazione di un atlante eolico per il territorio della Provincia Autonoma di Trento è basata sui risultati di simulazioni numeriche ad alta risoluzione su un periodo climatologicamente significativo. I risultati di questo progetto hanno portato alla determinazione di valori climatologici rappresentativi di velocità del vento a diverse altezze dal suolo sul territorio provinciale con una risoluzione spaziale di 500 m.

Di seguito è riportata la scheda della stazione di Trento Sud, con le principali informazioni geografiche e un'analisi dei dati di velocità e direzione del vento.

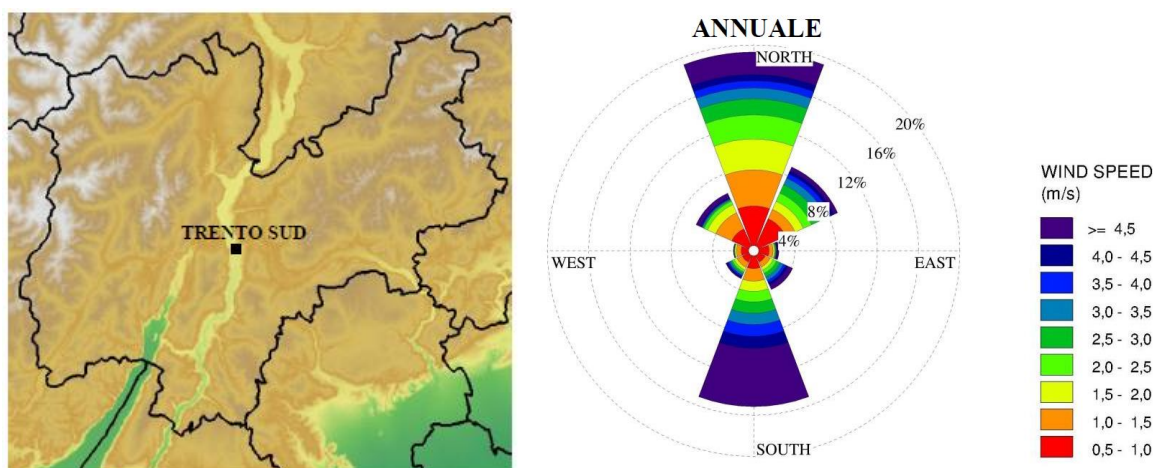


Figura 4-46 – Rosa del vento annuale per la stazione di Trento Sud

Velocità media e calme di vento (velocità del vento < 0.5 m/s) mensili e annuale per la stazione di Trento Sud.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	TOT
<b>Velocità media [m/s]</b>	0.98	1.25	1.80	1.87	2.07	2.24	2.08	1.81	1.33	0.92	1.00	0.86	1.52
<b>Calme [%]</b>	49.5	45.4	34.1	31.1	29.3	26.7	25.2	29.7	40.9	52.8	51.4	53.1	39.0

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## 4.6 RUMORE

### 4.6.1 Riferimenti normativi

I principali riferimenti normativi in materia di inquinamento acustico possono essere riassunti all'interno delle seguenti leggi in materia:

- Legge Quadro 447/95: Detto strumento normativo, che sostituisce il D.P.C.M. 1° marzo 1991, affronta il tema dell'inquinamento acustico del territorio, ricomprendendo al suo interno le definizioni fondamentali e definendo competenze ed adempimenti necessari alla tutela dell'ambiente dal rumore;
- D.P.C.M. 14/11/1997: stabilisce i criteri di classificazione acustica del territorio (zonizzazione) ed i relativi valori limite di emissione, di immissione assoluta e differenziale, di attenzione e di qualità;
- D.P.R. 459/98: Per quanto concerne la disciplina del rumore ferroviario, il D.P.C.M del 14/11/97, coerentemente con quanto previsto dalla Legge Quadro 447/95, rimanda al D.P.R. n. 459 del 18/11/98;
- D.P.R. 142/04: Il decreto per le infrastrutture stradali, così come previsto dal suddetto art. 5 del D.P.C.M. 14/11/1997, fissa le fasce di pertinenza a partire dal confine dell'infrastruttura (art. 3 comma 3) ed i limiti di immissione che dovranno essere rispettati;
- DM 29/11/2000: "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".

A livello comunale, la normativa di riferimento è quella relativa al Comune di Trento:

- Relazione tecnico – illustrativa della classificazione acustica del territorio del Comune di Trento
- Norme tecniche di attuazione

### 4.6.2 Premessa

Il rumore costituisce un fattore di inquinamento ambientale, di deterioramento della qualità della vita e di potenziale danno per la salute. Il livello di conoscenza sullo stato dell'inquinamento acustico varia in funzione delle aree territoriali e delle tipologie di sorgenti sonore.

Le azioni per la riduzione e il contenimento dell'inquinamento acustico possono essere classificate in cinque ambiti:



- pianificazione, attraverso la predisposizione dei Piani di Classificazione Acustica comunali;
- prevenzione, attraverso l'espressione di pareri previsionali di compatibilità acustica;
- monitoraggio e controllo, attraverso le verifiche del rumore prodotto dalle diverse sorgenti sonore;
- risanamento, attraverso la predisposizione e l'attuazione dei piani di risanamento acustico.

#### **4.6.3 Zonizzazione acustica dei comuni interessati dall'intervento**

Per quanto riguarda la gestione del territorio la Legge Quadro n.447 del 26 ottobre 1995 demanda ai Comuni la classificazione acustica del territorio e l'individuazione dei relativi limiti previsti dal DPCM 14 novembre 1997.

Il Piano di Classificazione Acustica comunale rappresenta il principale strumento per la gestione e la prevenzione dell'inquinamento acustico. Esso fissa i valori limite della rumorosità nell'ambiente esterno e, soprattutto, determina vincoli e condizioni per uno sviluppo del territorio acusticamente. Infatti, secondo la diversa caratterizzazione d'uso del territorio stesso, sia urbano che rurale, vengono assegnate dai PCCA sei classi acustiche di riferimento, stabilendo i livelli acustici di tutela sostenibili:

##### **Classe I – Aree particolarmente protette**

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per l'utilizzazione, quali aree ospedaliere, scolastiche, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse naturalistico, ricreativo, culturale, archeologico, parchi naturali e urbani;

##### **Classe II – Aree prevalentemente residenziali**

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, totale assenza di attività industriali ed artigianali;

##### **Classe III – Aree di tipo misto**

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici;

##### **Classe IV – Aree di intensa attività umana**

Rientrano in questa classe:

a) le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenze di attività artigianali, con dotazione di impianti di servizi a ciclo continuo;

b) le aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti;

c) le aree con limitata presenza di piccole industrie;

**Classe V – Aree prevalentemente industriali**

Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni;

**Classe VI – Aree esclusivamente industriali**

Rientrano in questa classe le aree interessate da industrie a ciclo continuo prive di insediamenti abitativi.

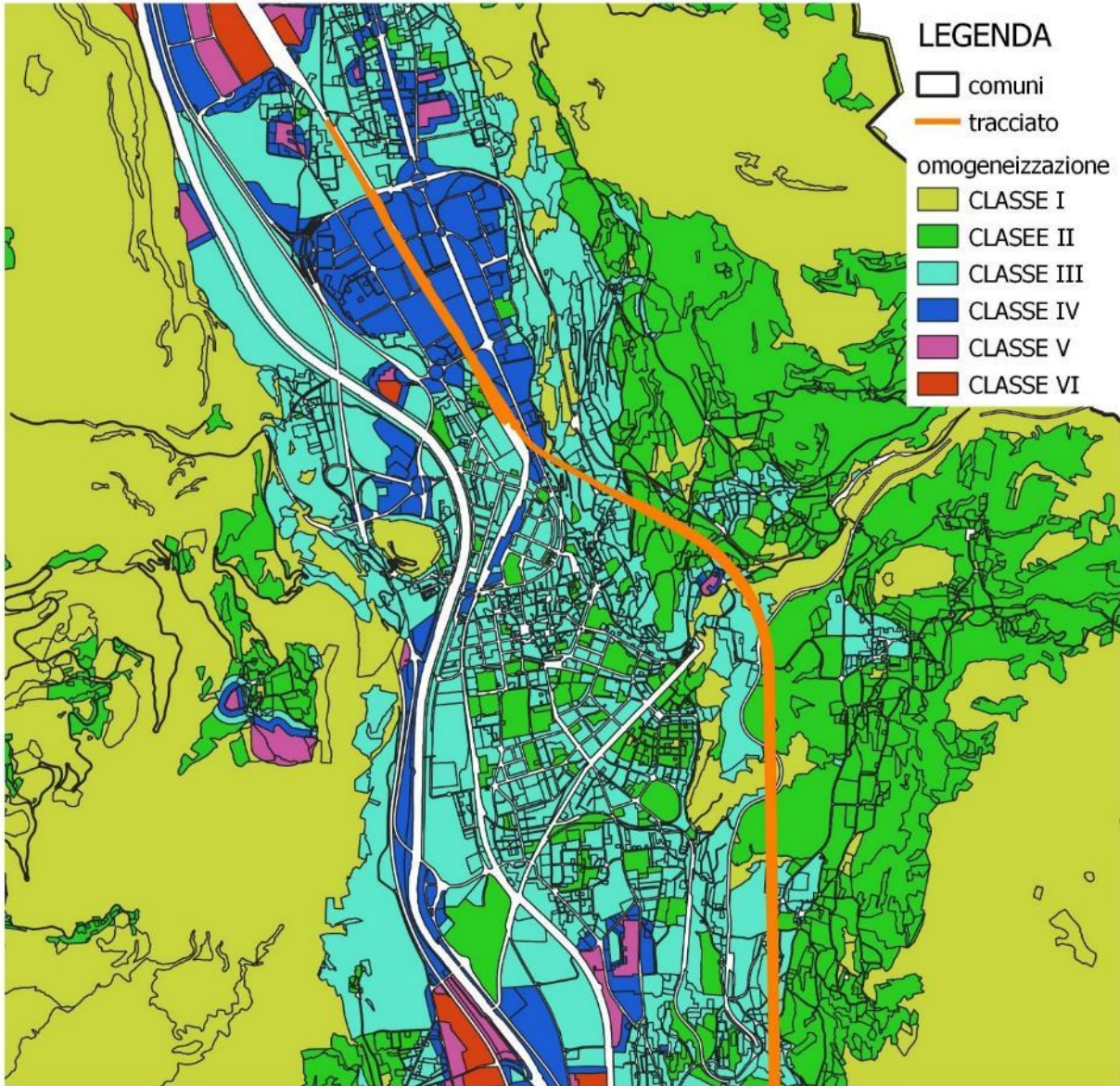


Figura 4-47. Sovrapposizione del tracciato di progetto sulla planimetria di classificazione acustica del territorio del Comune di Trento

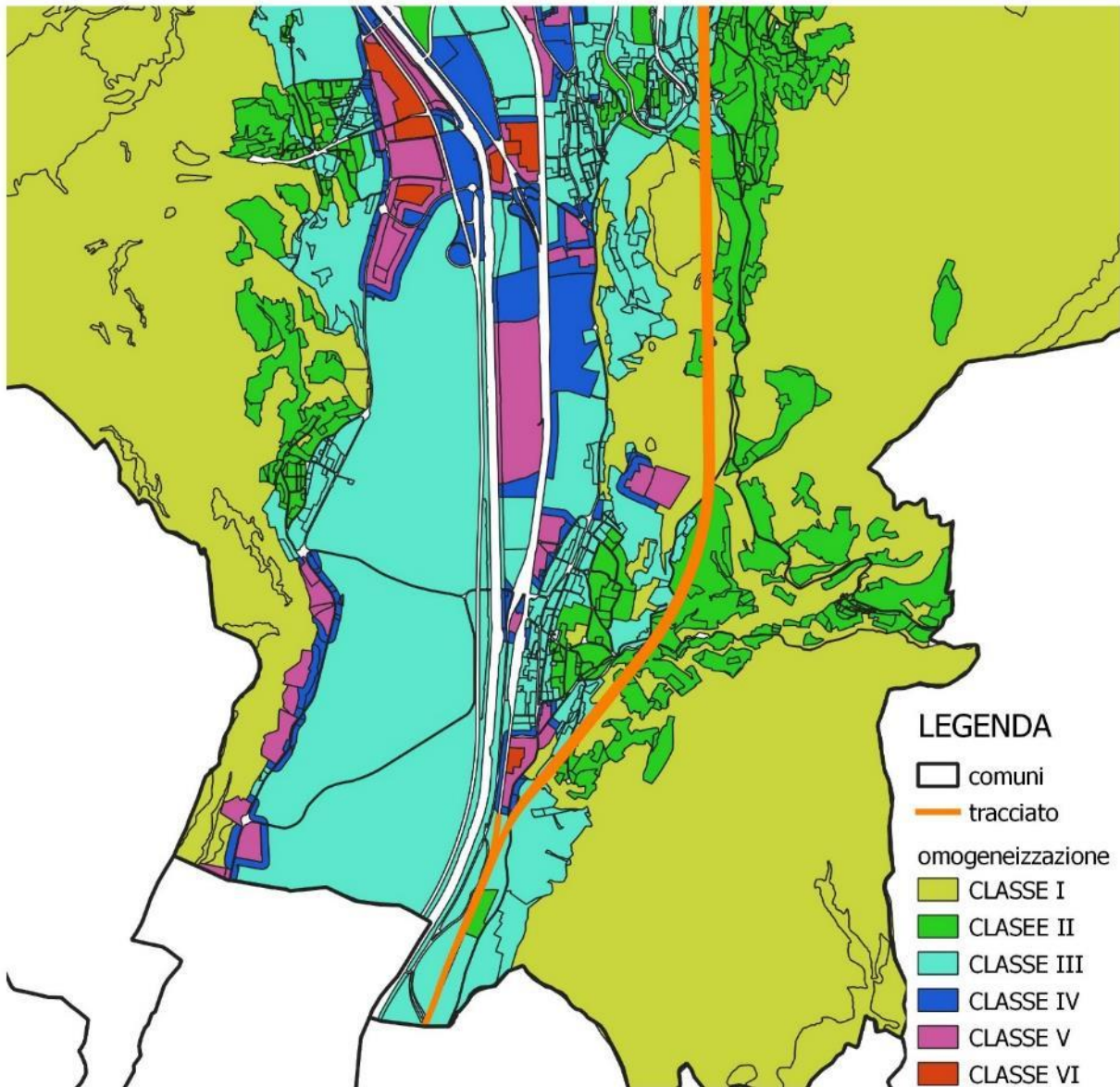


Figura 4-48. Sovrapposizione del tracciato di progetto sulla planimetria di classificazione acustica del territorio del Comune di Trento

#### 4.6.4 Analisi dei ricettori

I ricettori sono stati individuati sulla base di un'analisi del territorio e degli studi ambientali svolti per il progetto in esame.

Il tracciato di progetto della linea ferroviaria si sviluppa prevalentemente in galleria per ca. 11 km, all'interno del perimetro del comune di Trento. L'area che precede l'imbocco della galleria lato Verona è poco abitata, con presenza solo di alcuni fabbricati sparsi, lungo la viabilità storica, l'area

all'uscita dell'imbocco della galleria lato Trento è invece in pieno ambito urbano e pertanto densamente edificata.

Il censimento dei ricettori ha riguardato una fascia di 250 m per lato a partire dal binario esterno (fascia di pertinenza acustica ai sensi del DPR 459/98) in tutti i tratti di linea ferroviaria allo scoperto. L'indagine è stata estesa anche oltre tale fascia, fino a ca. 300 m, in caso di fronti edificati prossimi alla stessa.

È stata effettuata una verifica della destinazione d'uso ed altezza di tutti i ricettori.

Nel tratto iniziale, tra la pk 0+000 e pk 1+000 ca. l'intervento si sviluppa in una zona poco edificata, si tratta per lo più di fabbricati ad uso residenziale, ai quali si accede tramite viabilità minori. A ovest del tracciato è presente la viabilità SS 12 dell'Abetone e del Brennero, che collega Pisa al confine austriaco presso il Passo del Brennero.

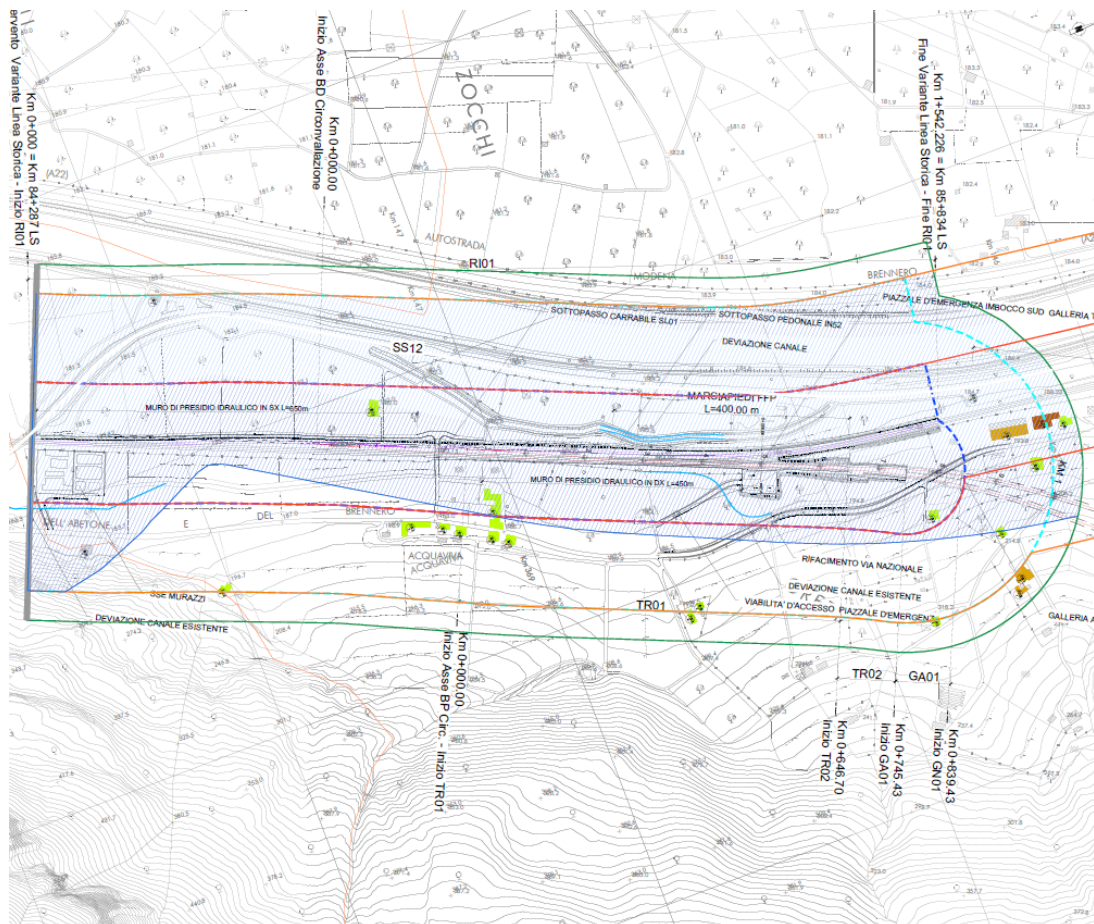


Figura 4-49. Inquadramento dei ricettori presenti nell'area del tratto compreso tra il km 0+000 e il km 1+000 ca. dell'intervento

Nel tratto compreso tra le pk 11+315.58 e pk 12+700.00 ca. è possibile individuare delle aree densamente urbanizzate, con presenza di fabbricati per lo più ad uso residenziale, oltre che la

presenza di ricettori sia di tipo industriale che commerciale. In questo tratto troviamo anche alcuni ricettori sensibili.

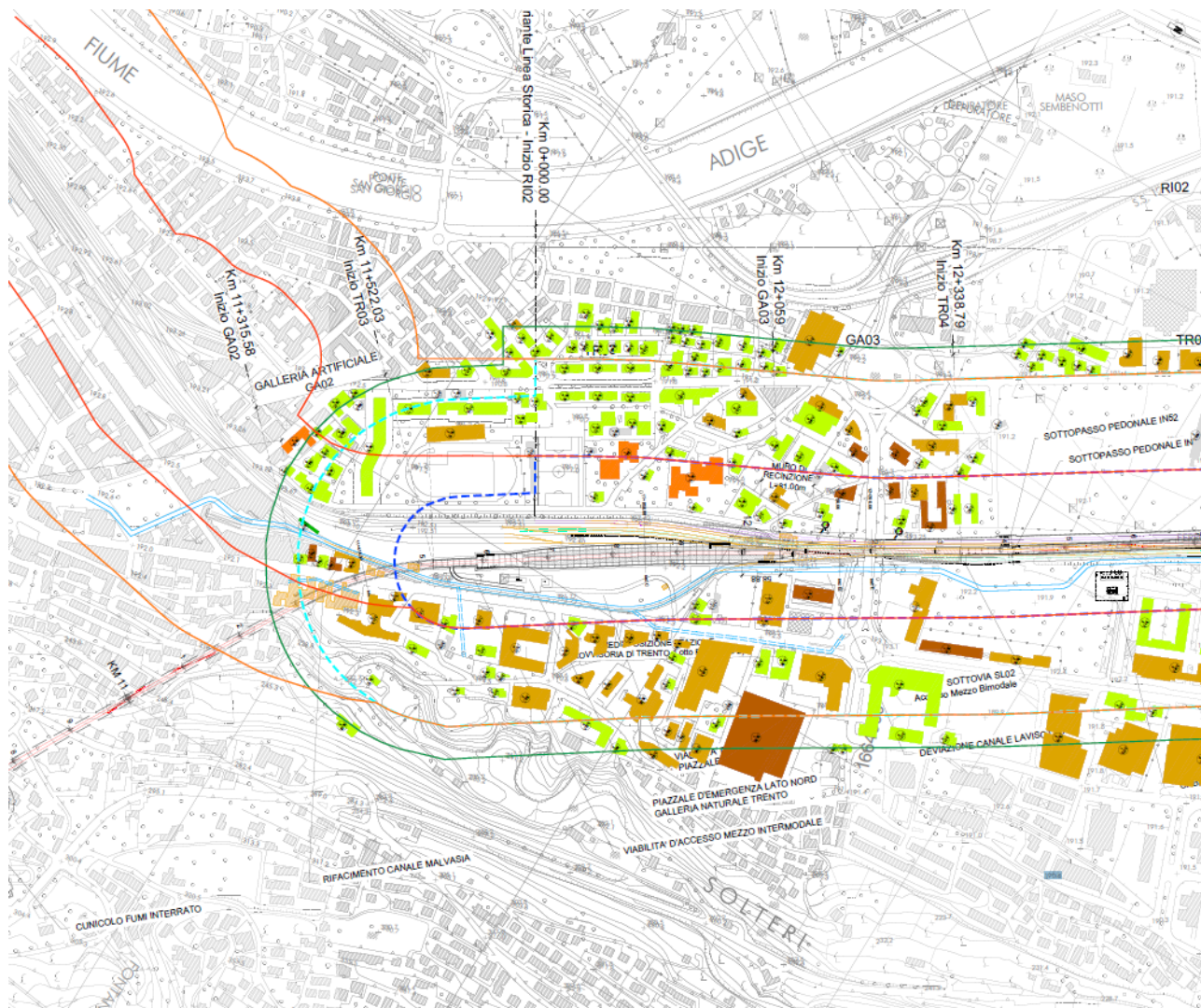


Figura 4-50. Inquadramento dei ricettori presenti nell'area del tratto compreso tra il km 11+315.58 e il km 12+700.00 ca. dell'intervento

In corrispondenza del tratto compreso tra la pk 12+338.79 e la fine dell'intervento i ricettori presenti sono costituiti in prevalenza da edifici ad uso industriale e commerciale, oltre alla presenza di edifici di tipo residenziale e religioso.

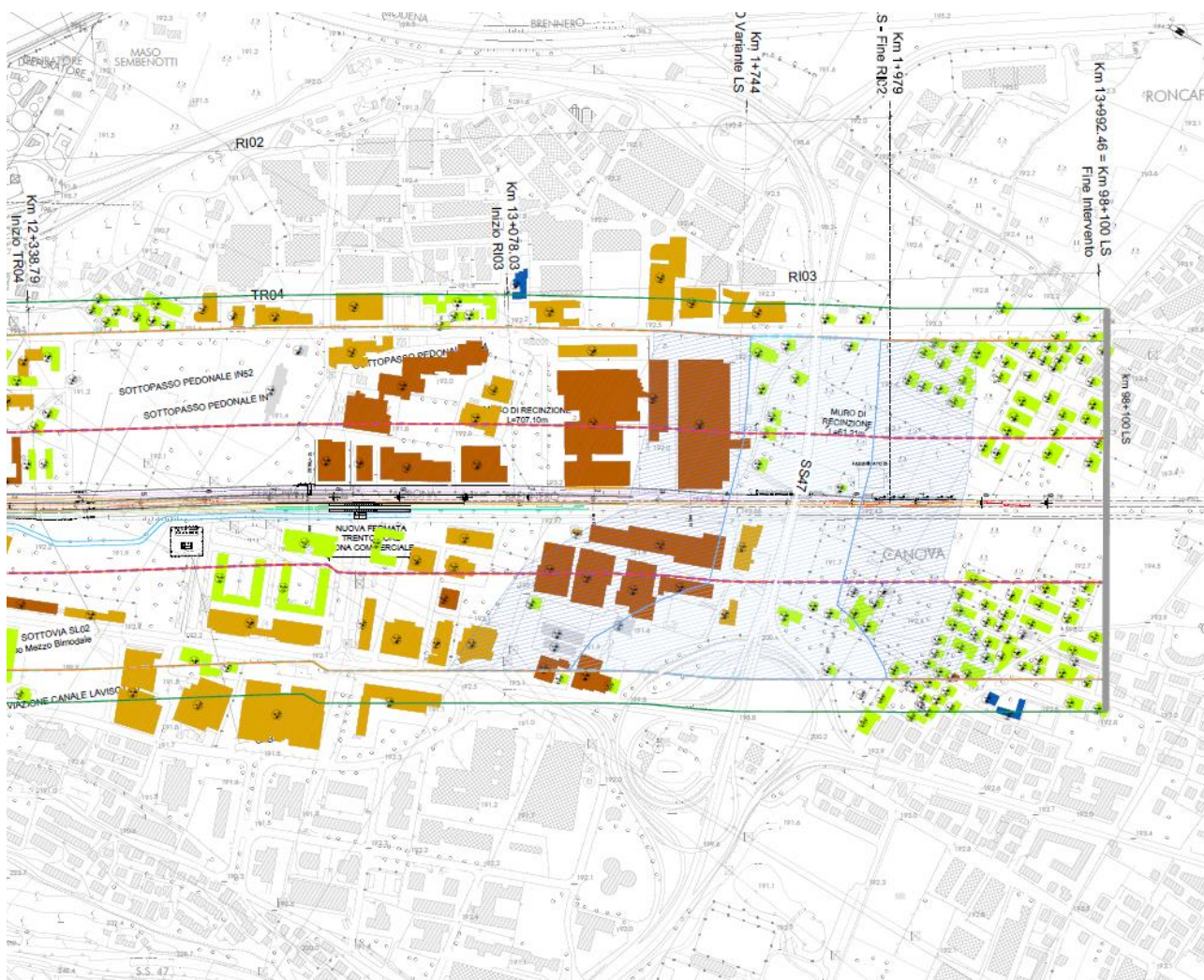


Figura 4-51. Inquadramento dei ricettori presenti nell'area del tratto compreso tra il km 12+338.79 e la fine dell'intervento

## 4.7 BENI MATERIALI E PATRIMONIO CULTURALE

### 4.7.1 Inquadramento storico

Il primo popolamento della regione alpina risale al Paleolitico Medio, caratterizzato da profondi mutamenti climatici, che si susseguono ciclicamente attraverso l'interglaciale Riss-Wurm.

In Trentino, manufatti litici genericamente attribuibili al Paleolitico Inferiore-Medio sono stati individuati in diverse località alle quote intermedie del monte Baldo. I siti individuati si collocano all'interno di una fascia altitudinale delimitata, a valle, dalle quote raggiunte dalle lingue glaciali dell'Adige e del Sarca durante l'Ultimo Massimo Glaciale e, a monte, dai ghiacciai locali formati tra Coà Santo e Cima delle Porette. Sono state localizzate, sul monte Bordone, frequentazioni musteriane presso la Torbiera delle Viote e in Valbella, ai margini della piana Marcesina, nel settore orientale dell'altopiano dei Sette Comuni.

Nell'ultima parte del Paleolitico si registra una coesistenza fra il Neanderthal e l'Homo sapiens, il quale determinò l'estinzione del primo, come documentato dalla sequenza del Riparo di Fumane, in cui gli apporti antropici neandertaliani vengono interrotti da quelli dell'Homo Sapiens.

Alla fine del Paleolitico Superiore e Mesolitico antico (XII-VIII millennio a.C.) iniziano ad essere sfruttati anche i territori del fondovalle, dai quali i cacciatori-raccoglitori, muovendosi dai ripari sottoroccia, si spingono fino agli altopiani, a quote comprese fra i 1000 e 1600, con insediamenti temporanei all'aperto situati in prossimità di bacini lacustri, ambienti umidi o al riparo di pareti rocciose.

Nel Mesolitico, in seguito ai miglioramenti climatici, l'occupazione umana si intensifica e, a scopo di caccia, si iniziano a frequentare stagionalmente anche le alte quote, e si iniziano a prediligere ripari sottoroccia, vicini ai corsi d'acqua, come attestano i siti di Romagnano Loch/ Maso Monache e del Riparo Gaban, ma anche siti all'aperto come quello in località La Vela.

Nel Neolitico si iniziano a vedere i primi stanziamenti nelle zone maggiormente soleggiate e dove il terreno facilitava le attività agricole. Testimonianze relative a questa fase si rinvengono, oltre che nei già citati siti di Riparo Gaban, Romagnano, La Vela, anche in quelli di Madonna Bianca-Malpensada e Solteri.

Dall'età protostorica si registra la presenza di diversi gruppi etnici, con insediamenti disomogenei all'interno del territorio e gestiti da un'organizzazione interna di tipo tribale, che persisterà nelle vallate anche in epoca storica. Intorno alla seconda metà del VI sec. a.C. si diffonde nell'area trentinoatesina la cultura "Fritzens-Sanzeno", in cui emergono i contatti di queste popolazioni indigene con la cultura veneta, etrusco-italica e celtica. In particolarmente furono intense le relazioni



con i Celti, che, tra fine V e inizi IV sec. a.C. penetrarono nella penisola, insediandosi nella Pianura Padana.

A partire dal III sec. a.C. i Romani iniziarono la frequentazione di questi territori, con l'obiettivo di colonizzare nuove terre e acquisire il controllo di un'area di importanza strategica per l'espansione verso Nord. Dopo aver conquistato la Cisalpina, i Romani si dirigono verso la Raetia, che fu sottomessa con le campagne condotte da Tiberio e Druso nel 15 a.C. Con la riorganizzazione amministrativa successiva alla conquista augustea, il confine con la Raetia venne ad attestarsi tra il corso finale dell'Isarco e il corso medio dell'Adige. L'area compresa fra la conca di Bolzano e la valle dell'Adige fu invece assorbita nel territorio della Regio X (Venetia et Histria), individuando nella romana Tridentum il proprio centro gravitazionale. Restano tuttora incerti i confini dell'ager tridentinus, confinante verso Sud con quello di Verona: sembra infatti che il limite settentrionale dell'ager veronensis si attestasse più a Nord rispetto all'attuale limite provinciale, giungendo fino all'altezza di Rovereto. A confermare parzialmente tale ipotesi è la presenza, nei Lessini, di forme insediative tipiche dei territori padani, basate sullo sfruttamento dell'agricoltura e sull'economia del fundus.

In epoca romana gli insediamenti iniziano a disporsi anche nelle aree pianeggianti prossime ai corsi fluviali. In particolare, nella zona a Nord di Trento, si registra un'organizzazione del territorio di tipo paganico, distinguibile da quella delle valli interne e delle aree montuose, in cui sopravvive ancora l'antica struttura insediativa di tipo tribale.

Il riassetto territoriale di epoca romana coincide con la riorganizzazione della viabilità, in particolare di quella principale, necessaria per gli spostamenti degli eserciti e per mantenere il controllo e il collegamento con l'Europa centrale. Questa rete viaria – che collegava l'area padana al centro Europa lungo il corso dell'Adige e dell'Isarco, oltrepassando in via diretta i valichi del Resia (m 1507 s.l.m.) e del Brennero (m 1370 s.l.m.) – fu risistemata e istituzionalizzata in epoca romana, privilegiando gli assi di maggior transito e di più agevole percorrenza. Un ruolo di primo piano fu svolto dalla direttrice viaria che si sviluppava lungo la val d'Adige e che collegava la pianura padana con la valle dell'Inn e con tutte le vallate degli affluenti, primo fra tutti l'Isarco. Questo antico tracciato fu ricalcato dalla via Claudia Augusta "padana", così denominata per distinguerla dal ramo "altinate". Il percorso stradale congiungeva Hostilia (Ostiglia) con Tridentum, dove si congiungeva con la via Claudia Augusta proveniente da Altino. Da qui il tracciato risaliva la Valle dell'Adige fino a Pons Drusi (Bolzano), piegava verso occidente in direzione di Maia (Merano), valicava il Passo Resia, percorreva la valle del fiume Aenus (Inn), raggiungeva Foetibus (Füssen), seguiva il corso del Lecha (Lech), toccava Augusta Vindelicum (Augsburg), per terminare a Submuntorium (Donauwörth). Anche se non è ancora possibile determinarne con precisione l'itinerario – che doveva superare più

volte l'Adige per le specifiche caratteristiche geomorfologiche dell'area – alcune ipotesi sono state formulate in base alle tracce archeologiche e toponomastiche. Un primo collegamento fra Verona e Trento risalirebbe forse al periodo compreso fra l'invasione dei Cimbri (101 a.C.) e le campagne militari augustee; il prolungamento dell'asse stradale verso i passi alpini e le colonie d'oltralpe sarebbe invece stato realizzato in un secondo momento, così come il tratto di raccordo fra Altino e Trento (via Claudia Augusta "altinate").

La posizione strategica all'interno della complessa rete stradale convergente nella vallata atesina favorì la nascita di Tridentum, che nel più noto itinerario stradale antico ad oggi pervenuto (la Tabula Peutingeriana), è contrassegnata da una vignetta a doppia torre e indicata come tappa della strada che congiunge Verona ad Augusta Vindelicum. Il percorso della strada romana, che fu sicuramente condizionato dall'andamento sinuoso del fiume, non è precisamente definibile nella sua interezza, ma soltanto per tratti limitati, dove è stato messo in luce a seguito di scoperte fortuite o di saggi archeologici: resti del tracciato viario sono stati individuati a Nord di Trento, presso Lavis, Pressano e Nave S. Felice. Nella Piana Rotaliana (fra S. Michele all'Adige, Mezzolombardo e Mezzocorona), sulla destra dell'Adige si distaccava una diramazione diretta verso la Val di Non, territorio degli Anauni. In questa zona è stata infatti rinvenuta una parziale duplicazione del percorso principale, che seguiva il corso del Noce in direzione Est-Ovest. È stato ipotizzato quindi che la via Claudia Augusta attraversasse ad un certo punto l'Adige, portandosi in destra idrografica del fiume all'altezza di Nave S. Felice, o che potessero verosimilmente esistere due percorsi sulle opposte rive del fiume, diretti rispettivamente uno verso il Resia e l'altro verso il Brennero.

Ad oggi, mancano del tutto elementi archeologici riferibili al tratto della via Claudia Augusta ricadente nell'area interessata dal presente studio: tuttavia, la presenza dell'asse stradale, è chiaramente indicata dalla distribuzione dei rinvenimenti archeologici e dei toponimi prediali.

Per quanto riguarda Trento, le scoperte effettuate a partire dai recenti anni Ottanta hanno permesso di definire il quadro dello sviluppo urbanistico della città nei vari periodi.

L'iscrizione del legato M. Appuleio, reimpiegata nella chiesa di S. Apollinare e datata al 23-22 a.C., costituisce la più antica testimonianza della presenza nel territorio cittadino di un'importante opera pubblica romana, anche se alcune labili tracce rinvenute nel corso delle più recenti indagini archeologiche portano ad attribuire la nascita di Tridentum all'età cesariana. Trento sorse a stretto contatto con il fiume Adige – legame oggi non più apprezzabile per il taglio dell'ansa che ha rettificato l'alveo del fiume, a dimostrazione dell'interesse strategico-militare rivestito da questo centro, legato al passaggio obbligato lungo la strada: ciò lascia supporre anche l'esistenza di un porto fluviale, finora non individuato. La Tridentum romana presenta uno schema urbano regolare con planimetria quadrangolare e un reticolo di percorsi stradali interni ad incrocio ortogonale. La città – estesa su

una superficie di circa 13 ettari – era cinta su tre lati (Sud, Est, Ovest) da mura munite di torri, mentre il lato Nord era difeso dalla presenza dell'Adige. I dati ricavati dagli scavi condotti in più punti della città evidenziano due distinti momenti nella realizzazione della cinta urbana: uno di epoca tardo-repubblicana o protoaugustea, che vede la costruzione delle torri, e uno augusteo, da mettere in relazione con l'erezione delle mura. Per quanto riguarda l'impianto stradale non si ravvisa una gerarchia fra i vari assi viari, sostanzialmente identici per dimensioni e tecnica costruttiva (inizialmente glareati e poi basolati) e coerenti con la rete infrastrutturale idrica.

L'edificazione degli spazi interni alle mura è stata ricostruita nelle sue linee essenziali attraverso i molti rinvenimenti di edifici di carattere residenziale privato o pubblico, mentre resta incerta l'ubicazione degli spazi pubblici, in particolare dell'area forense.

Ben indagate sono anche le aree extra moenia, in parte urbanizzate già nel corso del I e nel II secolo, momento in cui Tridentum raggiunse la sua massima espansione: nei settori immediatamente a ridosso delle mura – oltre all'anfiteatro – sono infatti stati individuati resti di complessi abitativi, impianti produttivi e, in posizione più periferica, aree di necropoli, queste ultime collocate lungo gli assi viari extraurbani e localizzate soprattutto nella zona Sud e Sud-Est della città.

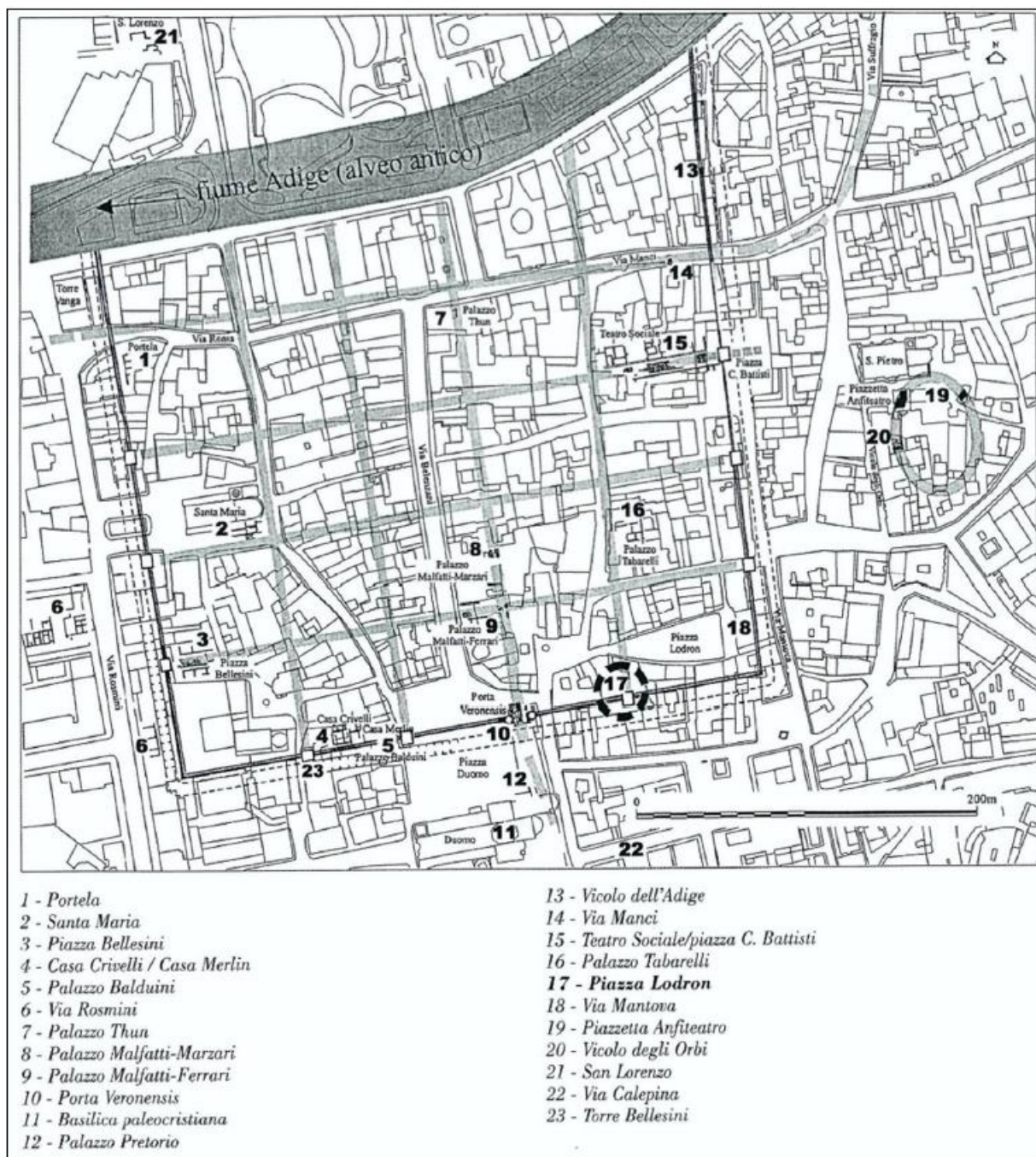


Figura 4-52 Pianta di Tridentum

Nel III secolo il tessuto urbano di Tridentum registra alcune importanti trasformazioni, evidenziate dalle più recenti indagini archeologiche. In questa fase si osserva infatti una sensibile diminuzione della quantità e della qualità degli interventi edilizi: i livelli pavimentali della prima età imperiale, non più oggetto di manutenzione, vengono obliterati da strati di macerie sui quali vengono create aree coltivate o altre strutture abitative di modesto impegno edilizio. Contemporaneamente vengono

abbandonate le aree più interne degli edifici e si procede al frazionamento planimetrico dei complessi residenziali di maggior estensione, realizzato attraverso strutture in materiali deperibili o comunque di carattere povero. Accanto a questi fenomeni di degrado si registrano tendenze di segno opposto, con la realizzazione di opere che rispecchiano almeno la volontà, da parte di una committenza elevata, di riflettere il proprio status politico ed economico in edifici adeguati.

Ad una fase avanzata dello stesso secolo viene generalmente attribuito il raddoppio della cinta urbana, intervento volto a proteggere la città e in particolare le aree suburbane dalle sempre più numerose incursioni delle popolazioni germaniche. Di tale ampliamento non sono state riscontrate tracce nel settore Est delle mura, assenza che è stata letta come indizio dell'inclusione dell'anfiteatro nel nuovo circuito murario: a questo tratto, costruito ex novo e con andamento divergente rispetto a quello precedente, vanno probabilmente attribuiti i cospicui resti strutturali rinvenuti presso la chiesa di S. Maria Maddalena e al disotto dell'oratorio dei ss. Pietro e Paolo.

Questa sostanziale continuità dell'impianto urbano nel suo complesso si interrompe, pur se con gradualità, nel corso del IV e del V secolo. Una sequenza di eventi alluvionali di notevole portata determina il definitivo abbandono delle residenze suburbane e, all'interno della città, un innalzamento – talora cospicuo – dei piani di calpestio, con la creazione di aree ortive e spazi per la stabulazione di piccoli animali. La presenza di ampi spazi liberi all'interno della città murata (ben documentata archeologicamente e ancora attestata nelle fonti scritte di XIII secolo), oltre a costituire un segno evidente dell'allentamento della maglia urbana antica favorisce anche la diffusione delle sepolture in urbe, altro elemento caratteristico della prima parte del periodo altomedievale.

Il passaggio dall'antichità al medioevo è, infine, segnato dalla creazione, nel V secolo, dei due nuovi poli di culto, la chiesa di S. Maria Maggiore prima sede episcopale, e la basilica ad corpus intitolata al vescovo Vigilio (odierna Cattedrale), sorta a ridosso della cinta muraria antica e presso la porta Veronensis; per collegare i due edifici viene creato un nuovo asse stradale a sviluppo diagonale (odierna via Cavour), che, tagliando gli isolati di epoca romana, ne sancisce la definitiva obliterazione.

Un'intensa attività edilizia si registra, fra V e VI secolo, anche sul Doss Trento, con la costruzione di un'imponente cinta muraria alla base del colle e, poco più tardi, delle chiese dedicate ai SS. Cosma e Damiano e a S. Apollinare.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

#### 4.7.2 Beni culturali

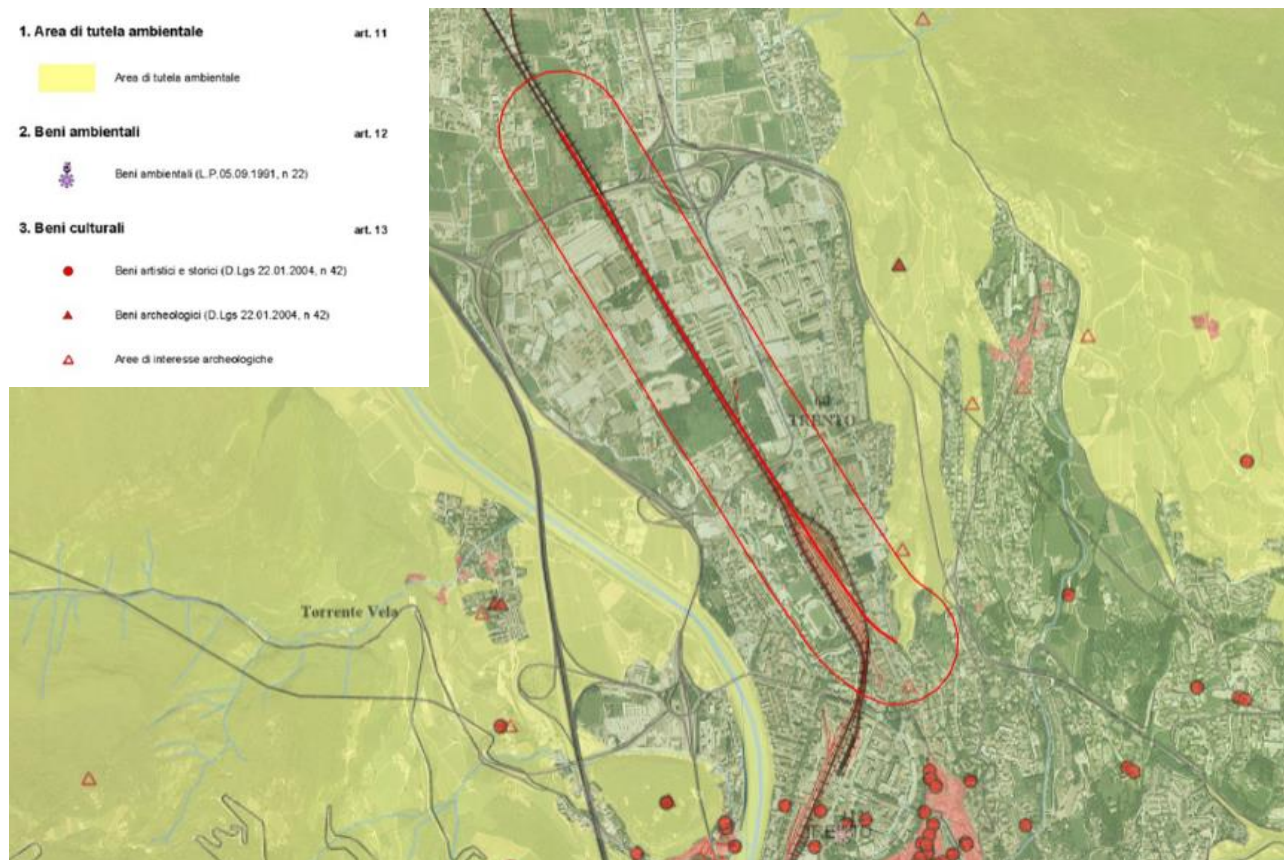
Il PUP individua per il territorio della PAT il sistema dei beni e edifici soggetti a vincolo di tutela e le emergenze architettoniche, utili per la pianificazione urbanistica e la programmazione strategica locale.

Le aree di tutela individuate dal Piano urbanistico provinciale sono quelle individuate nella **Carta delle tutele paesistiche** del PUP approvato con Legge Provinciale n. 5/2008: questo elaborato va a rappresentare le zone di particolare interesse ambientale, in cui la tutela si attua secondo le procedure stabilite dell'ordinamento urbanistico provinciale.

Le aree di tutela ambientale sono rappresentate, come tradizionalmente nel PUP, con la campitura gialla, e mostrano in evidenza gli elementi territoriali che ne segnano la particolarità e sensibilità ambientale quali laghi, fiumi, ghiacciai, aree a quota superiore a 1600 metri s.l.m., aree a parco naturale, nonché la rilevanza paesaggistica come i beni ambientali, quelli di interesse archeologico e i beni culturali.

Nell'ambito del progetto sono presenti alcuni beni di interesse culturale, individuati dal PUP sulla base dell'alta rilevanza, valenza territoriale e del valore rappresentativo dell'identità culturale.

Di seguito sono riportati alcuni stralci del tratto nord e sud all'aperto del tracciato sulla carta delle tutele paesistiche:



*Figura 4-53 Sovrapposizione del tratto nord (inquadrate in rosso) della Circonvallazione di Trento sulla carta delle tutele paesistiche*

Come si evince dallo stralcio precedente, la maggior parte dei beni storici e archeologici della città di Trento si trovano nella zona più residenziale della città, e non interferiscono con l'opera in progetto, la quale si sviluppa principalmente in galleria e, nella parte all'aperto, si affianca alla linea già esistente.

Per quanto riguarda le presenze archeologiche a ridosso del tratto Nord, ad una distanza non superiore ai 450m, si possono evidenziare solo 3 presenze concrete:

- P.A. 100 (distanza: 74 mt) - infrastruttura viaria (tracciato ipotetico della via Claudia Augusta "padana")
- P.A. 054 (distanza 170 mt) - rinvenimento di materiale sporadico di epoca romana in località via Malvasia - casa Marchesoni
- P.A. 057 (distanza 307 mt) - insediamento e area di necropoli, con sepolture riferibili al Neolitico e all'età del Bronzo, in parte rinvenute fortuitamente, in parte a seguito di saggi archeologici (1963) in località Solteri cava di pietra

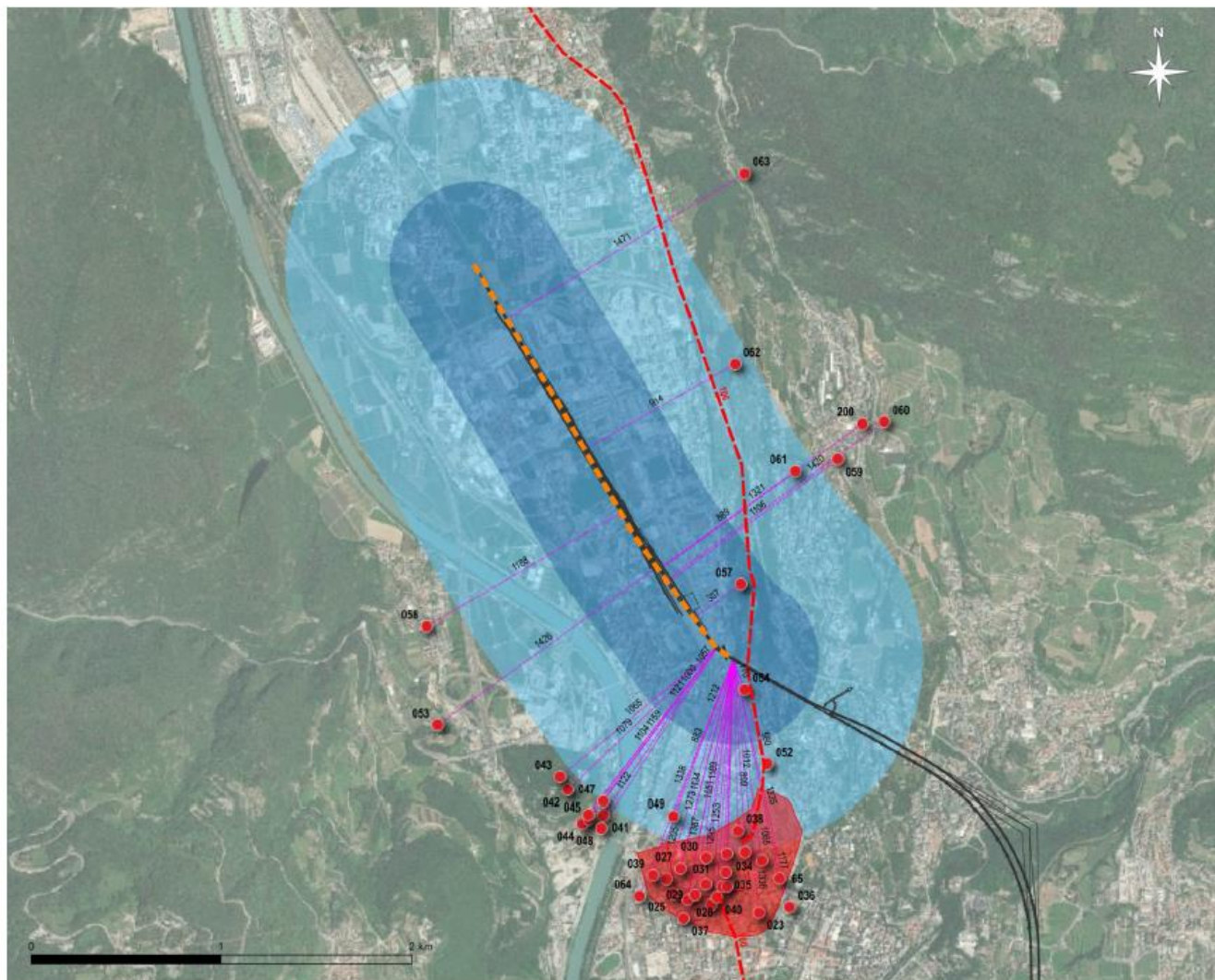
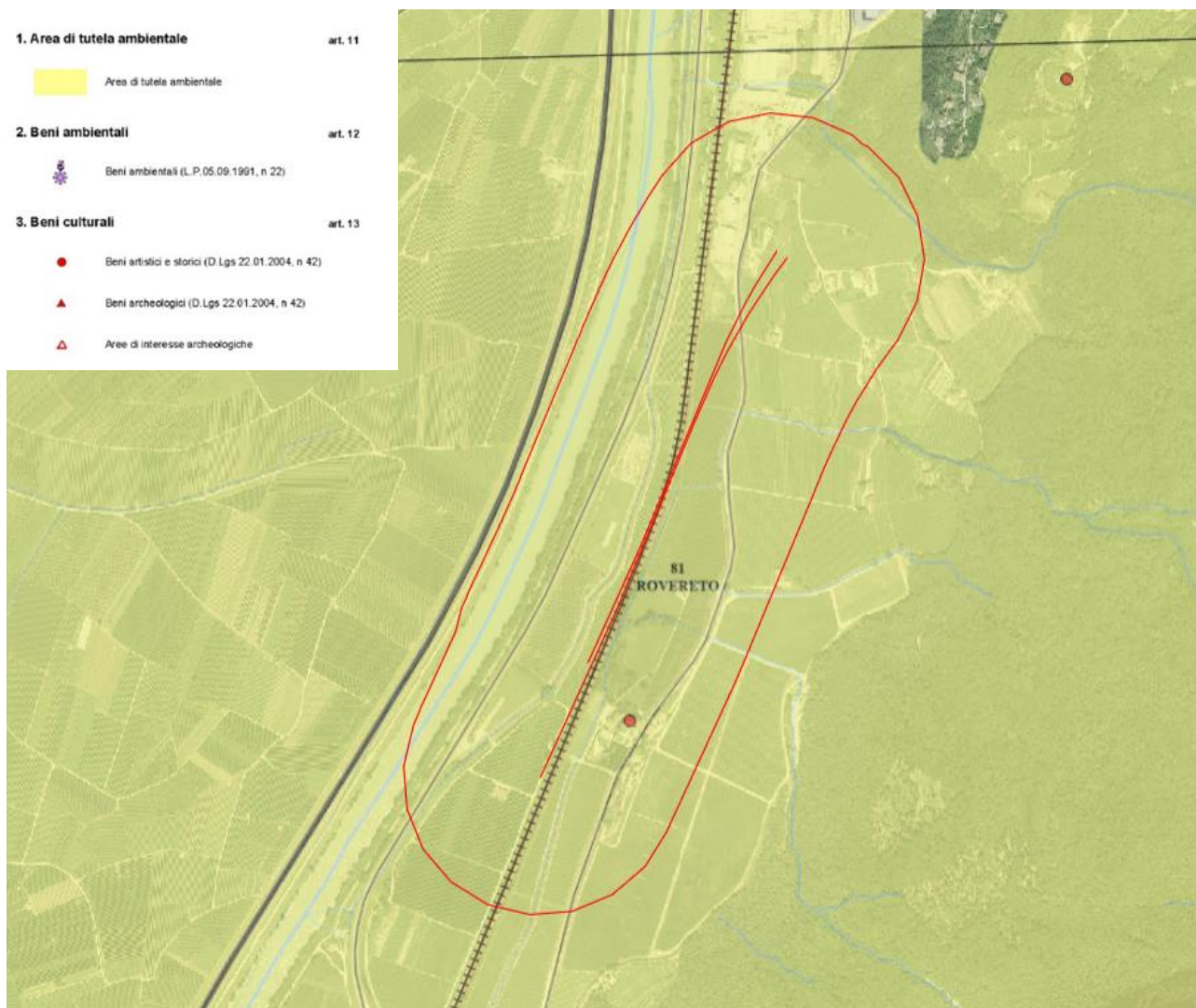


Figura 4-54 Presenze Archeologiche: analisi in ambiente GIS delle minime distanze delle P.A. dal Tratto Nord





*Figura 4-55 Sovrapposizione del tratto sud (inquadrato in rosso) della Circonvallazione di Trento con la carta delle tutele paesistiche*

Nel tratto sud del tracciato, l'unico bene artistico che si trova nei pressi della linea di progetto è il complesso della Villa Bortolazzi e della Cappella della Madonna del Carmine. Nello specifico, l'intervento ricade nell'area identificata dal PUP come "Zona di rispetto di Villa Bortolazzi e della Cappella della Madonna del Carmine<sup>2</sup>, disciplinato ai sensi dell'art. 45 del D.lgs. 42/2004.



*Figura 4-56 Villa Bortolazzi, in località Acquaviva*

a ridosso del tratto Sud, è presente un solo elemento classificato come presenza archeologica ad una distanza non superiore ai 450m:

- P.A. 100 (distanza: 235 mt) - infrastruttura viaria (tracciato ipotetico della via Claudia Augusta "padana")

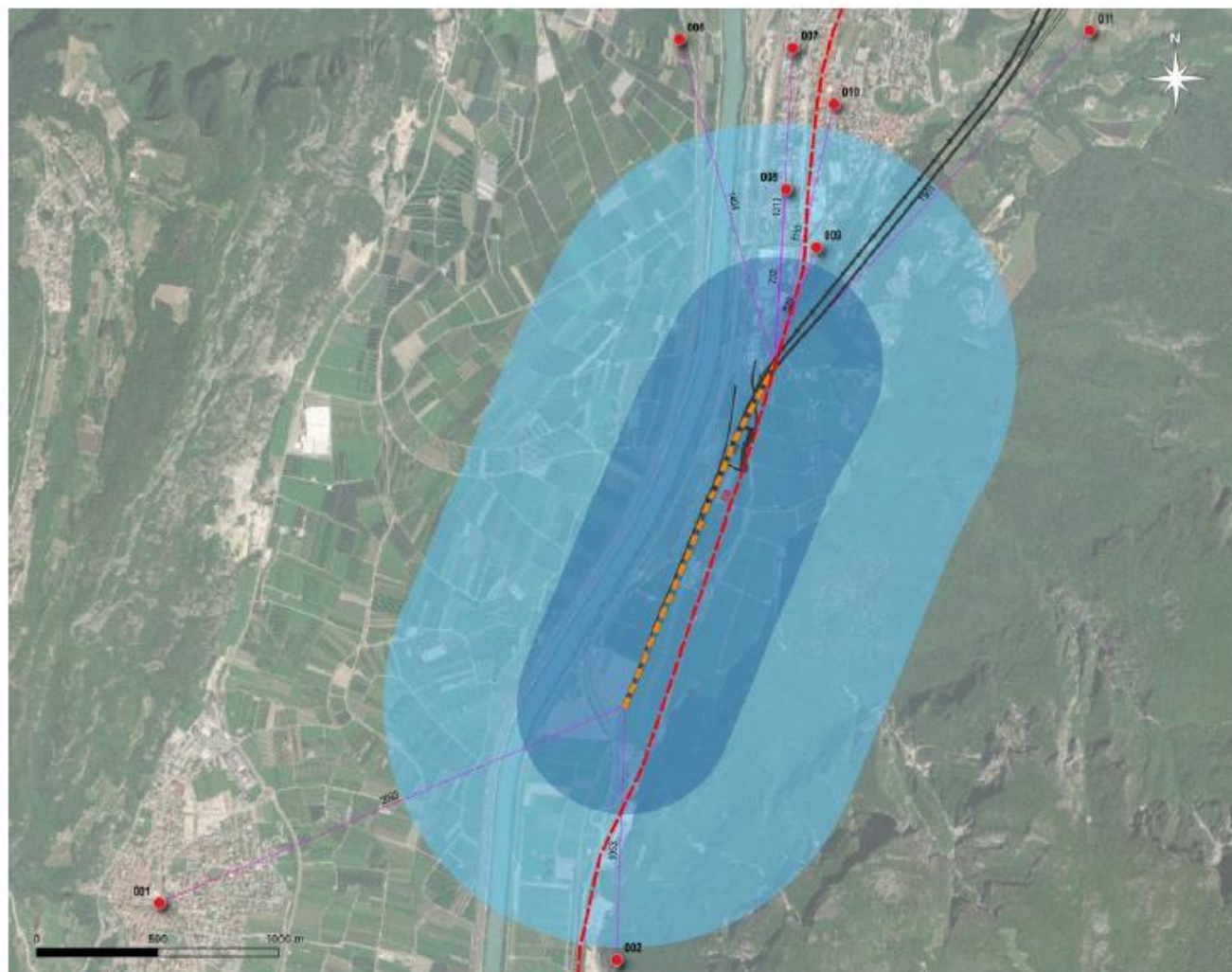


Figura 4-57 Presenze Archeologiche: analisi in ambiente GIS delle minime distanze delle P.A.

### 4.7.3 Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Nell'ambito della procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico, ai sensi dell'art. 25 del D. Lgs. 50/2016, è stato redatto uno Studio Archeologico specialistico per il censimento di eventuali vincoli storico-archeologici presenti nell'area degli interventi e per l'analisi del potenziale rischio archeologico connesso alle opere progettuali. L'analisi è stata rivolta in primo luogo ai tratti d'opera allo scoperto, che si collocano in settori di territorio caratterizzati, fino all'epoca moderna, da insediamenti sparsi a scarsa concentrazione demica e, complessivamente, da una densità piuttosto bassa di presenze archeologiche, delle quali soltanto un numero assai esiguo risulta parzialmente interferente con le aree interessate dal progetto. L'attestazione archeologica di maggior rilievo è rappresentata dalla possibile persistenza di alcuni tratti dell'antica direttrice della via Claudia

Augusta, il cui percorso ad oggi è ricostruibile esclusivamente sulla base di ricerche bibliografiche e/o osservazioni cartografiche.

Dalle conclusioni dello Studio emerge che le opere di progetto sono complessivamente caratterizzate da un potenziale rischio archeologico da medio a basso, con possibile innalzamento del grado di criticità a livello medio-alto in corrispondenza dell'ipotetica intersezione e/o affiancamento fra tracciato ferroviario e viabilità antica.

Lo Studio archeologico unitamente agli elaborati caratterizzanti di progetto dovranno essere sottoposti alla valutazione del competente Ufficio Beni Archeologici della Provincia Autonoma di Trento per l'espressione del parere di competenza relativamente agli aspetti archeologici.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## 4.8 PAESAGGIO

### 4.8.1 Descrizione

La val d'Adige si sviluppa all'interno di un'ampia porzione di origine glaciale con marcata e tipica sezione ad U, è contornata da versanti rocciosi e ripidi ad Ovest e da zone con alternanza di guglie e pendii moderati ad Est.

Prevalentemente di assetto antropico il paesaggio della Val d'Adige è segnato dalla presenza del Fiume Adige, che ne rappresenta il maggior segno distintivo, la presenza dell'acqua costituisce un elemento costante, che ha configurato l'assetto di molti centri e ha sostenuto molte attività tradizionali, quali molini e segherie. Il deposito di tali elementi sul territorio ha costituito un patrimonio ricchissimo di segni e valori, molti dei quali rappresentano ancora un legame forte tra la comunità ed il proprio territorio, mentre altri stanno perdendo il senso originario. Percorrendo l'area di intervento da Sud verso Nord è possibile individuare numerosi insediamenti compatti disposti spazialmente e altimetricamente in varie condizioni territoriali, alcuni di quali in condizioni di sommità (Garniga, Zobbio), altri all'interno di Conoidi (Mattarello, Scuola, Ravina), mentre altri in fondovalle. Le aree agricole, pur distinguendosi per altitudine e fattori pedoclimatici, sulla base delle colture e della relativa valenza più o meno intensiva differenziano il territorio e ne variano l'assetto paesaggistico. Nelle grandi aree di fondovalle le coltivazioni viticole e frutticole assumono un preciso ruolo all'interno della trama dei fondi agricoli e nell'economia delle comunità.

La copertura vegetale è dominata dal bosco, che interessa i versanti e le aree montane, alla cui sommità si collocano pascoli e prati, oltre che cime segnate dalla naturalità.

In questo contesto il paesaggio è stato segnato dall'azione antropica sia nelle aree insediative che nel territorio agricolo e nel bosco coltivato.

Il paesaggio, in questo, rappresenta il testo attraverso il quale leggere le diverse culture insediative che, a breve distanza una dall'altra, hanno dato luogo a forme diverse dell'abitare in relazione alle condizioni ambientali, alle risorse naturali, ma anche alla specifica cultura della comunità insediata. La città di Trento si apre alla confluenza del Fiume Adige con la Val Sugana. Il territorio antropizzato si sviluppa interamente sulla sponda sinistra, mentre in riva destra il corso del fiume lambisce i ripidi versanti montani. L'area di Roncafort ha una conformazione pianeggiante e le differenti quote sono la conseguenza di una rimodellazione antropica dei terreni.

La porzione di pianura a nord della città era caratterizzata da una rete di canali, chiamate "Rogge", sino alla frazione di Gardolo. Alcune di queste canalizzazioni, in alcuni tratti, non sono state tombinate come nel caso del Rio Lavisotto che oggi affianca il tracciato ferroviario.

Lo sviluppo urbano della città di Trento si connota per una forte integrazione “stratificata” delle tracce e delle strutture materiali romane con quelle medievale, e successivamente con la revisione dello spazio urbano in epoca rinascimentale e barocca.

#### **4.8.2 La struttura del paesaggio**

Viene di seguito riportata un’analisi dell’ambito territoriale attraverso un’indagine fisiografica ed ambientale mirata all’individuazione dei singoli elementi morfologici, antropici ed ambientali che concorrono alla costruzione della struttura del paesaggio.

A tal fine le diverse e specifiche letture degli elementi territoriali devono mantenere un orientamento unitario per consentire che, la ricerca e sovrapposizione delle informazioni raccolte siano finalizzate alla definizione di un modello capace di sintetizzare unitariamente l’assetto del paesaggio.

L’analisi metodologica degli elementi del paesaggio porta alla definizione di una struttura formata da un insieme di mosaici ambientali collocati secondo una precisa gerarchia territoriale. L’insieme degli elementi puntuali, lineari e delle maglie paesistiche alle varie scale, definisce tessuti paesaggistici caratterizzati da una stessa matrice territoriale.

L’antropizzazione di un’area lungo un elemento di matrice paesistica è capace, ancora oggi, di innescare dinamiche di trasformazione del territorio, della tipologia di fruizione dello stesso e conseguentemente dell’assetto paesaggistico delle fasce di influenza.

Alcuni elementi lineari, segni importanti del territorio, non riescono ad elevarsi a matrici evolutive del paesaggio, al pari di altri, nonostante la visibilità e la riconoscibilità paesistica del ruolo che comunque ricoprono nell’ambiente del fondovalle del fiume Adige.

È evidente quanta importanza assumano tutti i processi di frantumazione del paesaggio, a causa dell’interruzione e della modifica delle relazioni territoriali, che portano ad una graduale formazione di tessuti isolati, in genere meno strutturati e sempre più poveri di identità per poter assicurare una gradualità dei segni sufficiente a garantire la continuità della lettura del patrimonio paesaggistico connesso alla dimensione rurale del fondovalle.

Gli elementi che costituiscono il paesaggio sono sia di matrice naturale che antropica. Naturali sono i crinali, i versanti, la fascia pianeggiante di fondovalle, il reticolo idrografico, tutte componenti della morfologia del territorio, e le caratteristiche della vegetazione spontanea.

I segni antropici sono i sistemi di relazione, le reti infrastrutturali, gli insediamenti, a carattere rurale e urbano e gli usi produttivi del suolo, quali le aree agricole e quelle industriali-produttive.



*Figura 4-58 Vigneti e boschi e versanti montuosi in successione*

Nella percezione del paesaggio, in una visione generale, si evidenziano quali segni lineari di scansione quelli antropici, come la rete infrastrutturale, in particolare quella autostradale e quella ferroviaria e quella delle strade statali di collegamento, come la SS12.

Le due aree di studio, che corrispondono ai tratti in cui la nuova linea ferroviaria si sviluppa a cielo aperto e non in galleria, pur estendendosi tutte in un territorio di fondovalle si strutturano, sotto il profilo paesistico, in maniera differente.

Differenti sono gli elementi che le compongono e il ruolo che esercitano gli insediamenti nell'evoluzione delle tre diverse porzioni di territorio.

Se il tratto di Roncafort attraversa un contesto urbano come quello della periferia nord della città di Trento, la località di Acquaviva si distingue per le componenti legate alla dimensione rurale del paesaggio.

Il fiume, pur arginato e per alcuni tratti rettificato, rimane il segno lineare più importante e visibile di definizione paesistica in entrambi i contesti.

Il contesto che attraversa il tracciato in località Acquaviva si distingue per i suoi connotati rurali e per essere morfologicamente stretta fra il percorso del fiume, con i suoi argini artificiali, su cui corre la pista ciclabile, e il profilo verticale dei versanti montuosi.

Solo a nord, verso l'abitato di Mattarello, dopo che la SS12 attraversa la linea ferroviaria, il fondovalle si apre con versanti poco acclivi ricoperti di vigneti e caratterizzati da un insediamento sparso ancora legato alla dimensione dello sfruttamento agricolo dei suoli.

Il paesaggio dei versanti montuosi è caratterizzato da una copertura naturale uniforme. Nel caso del versante in sponda sinistra questo incombe quasi verticale sul fondovalle con le sue falesie rocciose intervallate da aree boscate, presenti soprattutto alle quote più basse.

Il territorio che occupa la sponda opposta della valle appare costituito da un'area di fondovalle profonda e i rilievi montuosi sono caratterizzati anch'essi dall'alternanza di pareti rocciose e di fitti boschi verdi.

Si tratta di un ecosistema paesistico che non risente in alcun modo delle trasformazioni antropiche che avvengono nel fondovalle e che si limita a conservare, visivamente, il suo ruolo di "quinta naturale" di questa parte del territorio. L'area di fondovalle di Acquaviva è caratterizzata anche dalla presenza di alcune aree di cava.

La tessitura paesistica del territorio rurale corrisponde alla trama di appoderamento, quindi non è altro che la materializzazione visiva del particellare catastale messo in evidenza dall'ordinamento colturale, cioè il modo di disporre le coltivazioni, che genera i segni della maglia minuta. Dimensione, orientamento e forma del campo derivano dai principi della produzione ma il disegno interno è dettato dalle linee dell'ordinamento colturale.

L'ordinamento colturale delle aree a vigneto segnano in maniera rilevante il paesaggio, poiché mutando di orientamento questo segna il limite dei lotti evidenziando la maglia di appoderamento e la struttura del paesaggio rurale.

I filari dei vigneti vengono percettivamente messi in risalto dalla tipologia di impianto che tende a utilizzare tutori di geometria composita che per dimensione e cromatismo segnano le orditure di impianto.





*Figura 4-59 I filari del vigneto e i tutori*

La fitta rete della viabilità poderale è distinguibile solo in una visione di dettaglio, sia per il fondo naturale, sia per l'ampiezza stessa dei percorsi.

Anche la rete minuta dei canali di irrigazione riveste un ruolo significativo nella preservazione e sfruttamento del paesaggio agricolo, così come la rete infrastrutturale delle strade poderali. Ma le dimensioni, per larghezza e altezza degli argini, non rilevante sulla quota di campagna, non ne fanno un elemento di struttura nella percezione del paesaggio.

La periferia urbana di Roncafort è costituita dal tessuto di espansione della periferia della città di Trento.

Si tratta di un tessuto stratificato complesso in cui le zone insediate a destinazione residenziale si compenetrano con le aree produttive e con quelle della grande distribuzione commerciale.

Questa espansione insediativa si è generata lungo la viabilità principale che collega con il centro storico con i territori posti a nord. Il principale asse viabilistico matrice di questo tessuto edilizio risulta Via del Brennero.

La continua espansione urbanistica residenziale lungo i percorsi matrice ha portato ad una saturazione dei vuoti urbani con il risultato di creare un tessuto disomogeneo caratterizzato da una forte eterogeneità tipologica.



*Figura 4-60 L'area ferroviaria al centro del tessuto urbano periferico in cui sono visibili sulla sinistra le grandi volumetrie sull'asse di Via del Brennero e sopra si scorge la frazione di Martignano*

Gli equilibri preesistenti legati alla dimensione agricola dei luoghi sono stati stravolti a diversi livelli. Oltre alla diversa incidenza e concentrazione delle volumetrie, l'abbandono dei lavori agricoli e l'insediarsi delle attività produttive di tipo industriale hanno comportato una trasformazione della viabilità connessa prima all'economia agricola e oggi di accesso alle nuove attività produttive.

Il tessuto è contraddistinto da una grande frammentazione paesistica dovuta ai fattori sopradescritti ed alla sovrapposizione tra gli assi infrastrutturali di collegamento a grande scala come nel caso degli svincoli di accesso alla SS12 che si sviluppa in adiacenza alla sponda del fiume Adige.

La principale caratteristica delle moderne arterie di collegamento è la connessione veloce con il tessuto urbano con la necessità di realizzare importanti viadotti sotto il profilo volumetrico con il risultato di separare l'edificato non solo dal punto di vista fisico ma soprattutto da quello percettivo. Nel caso specifico le aree occupate dalla ferrovia si configurano come grandi vuoti urbani in un contesto dal forte peso insediativo.

Sulla sponda orografica sinistra i versanti collinari si alzano subito a monte dell'insediamento lineare che affianca Via del Brennero. Si tratta di un versante dove a monte di una prima fascia boschiva si sviluppa un edificato diffuso, in località Martignano, che si distingue per le volumetrie contenute e per la presenza di molte aree a verde privato. La sponda opposta dell'Adige, in questo tratto, appare

caratterizzata dai versanti naturali acclivi dalla presenza orografica della collina del Dos di Trento e dello svincolo autostradale di Trento Centro, mentre gli insediamenti appaiono pressoché assenti. La caratteristica precipua di questa zona di tessuto periurbano ha perso parte della propria identità in seguito alle trasformazioni avvenute negli anni, spesso rapide e di un certo impatto, che hanno generato un tipo di paesaggio dal carattere anonimo condizionato non dalle peculiarità del luogo, bensì dalle necessità delle nuove attività insediate.

### **4.8.3 I caratteri percettivi del paesaggio**

La visibilità del tracciato in progetto verrà valutata da ogni porzione di territorio al fine di comprendere il reale impatto visivo dell'intervento e considerare soprattutto l'inserimento sotto il profilo panoramico.

Analizzando l'insieme dei punti da cui è possibile vedere la ferrovia oggetto d'intervento emergono alcune relazioni spaziali tra questi e la conformazione e la composizione delle patches paesaggistiche.

L'intervento appare visibile in maniera differente per le aree in cui il tracciato è a cielo aperto con conseguenti distinte caratteristiche di percezione dei campi visivi.

L'assetto dei punti di ripresa fotografica, e delle relative simulazioni fotorealistiche dell'intervento, è il risultato di un processo di selezione e mediazione del territorio graduale e pluridisciplinare. Infatti, se un primo parametro selettivo del percorso è rappresentato dalla mera visibilità dell'intervento, la successiva selezione è stata effettuata inseguendo quanto enunciato dalla Convenzione Europea del Paesaggio : "Landscape" means an area, as perceived by people, whose character is the result of the action and interaction of natural and/or human factors" (European Landscape Convention, versione ufficiale in inglese del Consiglio d'Europa, Articolo 1, lettera a) tradotto nella versione italiana come: "Paesaggio" designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni", e riportata, in maniera più fedele all'enunciato europeo, come:

"Zona o territorio", quale viene percepito dagli abitanti del luogo o dai visitatori, il cui aspetto o carattere derivano dalle azioni di fattori naturali e/o culturali (antropici) (da A.Giordano, Per codice di progetto del paesaggio, in Frames. Frammenti di architettura e paesaggio, 2006).

Questo processo può essere riassunto come costituito da due momenti diversi: un primo momento, in cui i parametri di selezione hanno per lo più carattere fisico, ed un secondo momento, legato invece alla mediazione culturale.

#### **STEP1:**

Elementi discriminatori di questa prima fase sono:

- distanza: con l'accrescere della distanza tra l'intervento e l'osservatore ne diminuisce la percezione visiva.
- elementi di interdizione sia di carattere naturale che antropico. Rientrano in questo parametro selettivo tutti gli elementi costituenti un'interruzione fisica del fenomeno percettivo e li possiamo definire dei "parametri relativi" poiché strettamente vincolati al territorio:
  - ✓ la configurazione orografica, i versanti, le scarpate naturali, i crinali;
  - ✓ la vegetazione naturale e la vegetazione antropica legata all'attività agricola e il verde privato;
  - ✓ I fronti edilizi e dei volumi dell'insediamento e i rilevati e i volumi connessi alle infrastrutture.

## **STEP 2:**

Al dominio ristretto risultato dello STEP 1 è applicato un ulteriore filtro di analisi, derivato dalla Convenzione Europea del Paesaggio; infatti, se il paesaggio è la percezione che la Comunità ha del territorio, i punti di vista significativi avranno carattere pubblico e saranno legati ad una fruizione collettiva.

Si privilegia dunque la scelta di punti di ripresa posti in corrispondenza delle principali arterie di viabilità, i centri abitati, i luoghi di carattere comunitario, a scapito di quelli a carattere individuali, quali il manufatto architettonico isolato, il podere, che coinvolgono solo un numero ristretto di individui, il cui apporto non è significativo per comprendere le trasformazioni del territorio.

La documentazione fotografica mette in evidenza l'azione schermante nei confronti dell'opera in progetto da parte degli elementi naturali e antropici presenti sul territorio.

La valutazione della percettività tiene conto anche della posizione relativa dell'osservatore e dei coni prospettici definiti dal contesto che lo circonda.

Date le caratteristiche morfologiche della valle la quota altimetrica del punto di osservazione incide in maniera rilevante sulla percezione sia della situazione attuale, sia di quella futura. In generale una posizione posta ad una quota superiore del fondovalle permette una maggiore visibilità del sito di intervento.

I differenti livelli di percezione visiva prevedono una "visualità a campo ravvicinato" tra gli 0 ed i 500 metri dal punto di osservazione. Una distanza nella quale nello spazio del quadro visivo si riesce a cogliere il profilo, la superficie e il colore della materia dei singoli elementi volumetrici che compongono il progetto.

Si tratta di una visione di dettaglio che caratterizzerà la maggior parte delle aree da cui sarà visibile il nuovo tracciato.

Dalle aree di versante poste a ridosso del fondovalle in alcuni punti si potrà avere una “visualità di campo medio” dove la maggiore distanza dal punto di osservazione permetterà di apprezzare la relazione tra gli elementi territoriali, cogliendo nel complesso la composizione della struttura paesaggistica.

Dalle quote più alte e dai punti di osservazione più elevati si potrà avere una visualità in cui sarà possibile cogliere lo skyline territoriale, l'area pianeggiante del fondovalle e il cromatismo del sito.

L'intervento appare visibile in località Marco solamente dalle aree contermini al tracciato ferroviario per effetto della schermatura visiva ad opera dei fronti edilizi dell'abitato e della vegetazione sia naturale che antropica di matrice rurale.

Il percorso autostradale con i suoi rilevati si configura come un elemento di barriera di interdizione visiva molto efficace per il territorio situato alla quota di campagna. Anche le rampe dello svincolo contribuiscono con il loro andamento altimetrico a schermare la percezione del tracciato ferroviario. La copertura boschiva dei versanti montuosi e l'orientamento dei crinali inibisce fortemente la percezione dell'area di intervento.

L'autostrada diviene il percorso privilegiato di osservazione del contesto territoriale grazie alla quota altimetrica del suo percorso che le permette di cogliere i dettagli del paesaggio.

Nel caso in esame si evidenzia come si tratta di azione esercitata dai fronti edilizi e dalla massa vegetazionale delle colture agrarie.

In località Acquaviva il tracciato in progetto verrà percepito principalmente dalle aree agricole tra il percorso del Fiume e i versanti ricoperti di boschi a monte.

Gli assi infrastrutturali sono da considerarsi i luoghi privilegiati da cui osservare il paesaggio di quest'area.

L'autostrada costituisce una barriera di interdizione visiva per il territorio rurale posto sulla sponda opposta dell'Adige ma non si configura come un percorso di percezione privilegiata dell'opera poiché la quota altimetrica del tracciato autostradale risulta inferiore a quello dell'argine del fiume.

La strada statale 12 si sviluppa in corrispondenza del limite dei versanti montuosi ad una quota superiore rispetto alla linea ferroviaria. Questo permetterà una visione di dettaglio del futuro intervento. Una visione discontinua a causa delle alberature presenti sul limite a valle della careggiata.

Un importante percorso di osservazione del tracciato ferroviario sia esistente che in progetto è costituito dalla pista ciclabile posta sull'argine sinistro del fiume. La quota altimetrica e la distanza dall'opera prevista permettono una percezione di dettaglio.



*Figura 4-61 Sponda sinistra dell'Adige, nel tratto in prossimità di Acquaviva*

Gli argini della rimodellazione idraulica del fiume Adige si delineano come le barriere di interdizione visiva più efficaci del contesto paesaggistico locale.



*Figura 4-62 Fotografia dal punto di ripresa fotografica posto all'interno della carreggiata autostradale con indicazione dell'effetto schermante esercitato dalla presenza dell'argine del fiume e della vegetazione ripariale.*

In località Roncafort il sito di intervento appare percepibile da differenti punti di osservazione posti a differenti quote altimetriche.

Dai versanti montuosi è percepibile con una visualità di campo medio dalla collina di Dos di Trento sulla sponda opposta del fiume e dalle alture dell'insediamento di Martignano.



*Figura 4-63 Località Roncafort*


La linea ferroviaria è visibile, inoltre, da altre zone poste ad una quota superiore a quella dei binari, ovvero dai cavalcaferrovia in corrispondenza degli svincoli di accesso alla SS12. Solo Via dei Caduti di Nassiriya è percorribile pedonalmente con conseguente possibilità di una fruizione visiva, mentre nel caso del viadotto della Circonvallazione Nuova la visibilità è schermata dalle paratie metalliche di sicurezza.



*Figura 4-64 Percezione da Via dei Caduti di Nassiriya*

Lungo via del Brennero le aree ferroviarie sono percepibili in maniera discontinua per effetto dell'azione di interdizione visiva esercitata dai fronti edilizi. Ad una visione continua si sostituisce una successione di singoli coni visivi, caratterizzati ognuno da una visione parziale del sito e, in futuro, dell'opera in progetto.



	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## 4.9 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

### 4.9.1 Riferimenti legislativi

Il D.P.C.M. 27/12/1988, riguardo al fattore ambientale Salute pubblica, specifica che Obiettivo della caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana, è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette e indirette delle opere e del loro esercizio con gli standards e i criteri per la prevenzione dei rischi riguardante la salute umana a breve, medio e lungo periodo. [...]

Per quanto riguarda le infrastrutture di trasporto, l'indagine dovrà riguardare la definizione dei livelli di qualità e di sicurezza delle condizioni di esercizio [...]. In merito a questo secondo aspetto si osserva che le condizioni di sicurezza e di esercizio di una linea ferroviaria sono definite a livello di normativa tecnica di settore. Si nota peraltro come, trattandosi in questo caso di interventi relativi al trasporto su ferro, la realizzazione degli interventi di adeguamento connessi al presente studio, sebbene in modo indiretto, fornisca di fatto un contributo positivo al contenimento dei rischi connessi all'incidentalità stradale e alla riduzione dell'inquinamento atmosferico.

Dalla promulgazione del sopracitato D.P.C.M., gli indirizzi nazionali e internazionali portano ad un rafforzamento della politica della difesa della salute pubblica che, come indicato dall'OMS, deve essere intesa in un concetto più ampio e cioè come "uno stato di benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente come l'assenza di malattie o infermità". Il rapporto ambiente e salute veniva già sottolineato nel Piano Sanitario Nazionale 1998-2000, ispirato a sua volta dalla strategia OMS, che a tal proposito riportava:

"Qualsiasi contaminante presente nell'ecosistema interagisce con gli organismi viventi. In particolare, la qualità dell'aria, dell'acqua, degli alimenti e dell'ambiente in toto riveste un ruolo determinante". Inoltre "La qualità dell'ambiente dipende sostanzialmente dai modelli di vita e di produzione dei beni in essere sul territorio; essa, quindi, è direttamente orientata dalle scelte di governo del sistema".

Questa definizione amplia lo spettro di valutazioni che normalmente vengono effettuate per la caratterizzazione ed analisi della componente salute pubblica, in quanto nella valutazione del benessere delle popolazioni e/o singoli individui coinvolti vengono introdotti anche gli elementi psicologici e sociali. Pertanto, in un'ottica medico-sociale moderna, la salute è garantita dall'equilibrio tra fattori inerenti allo stato di qualità fisico-chimica dell'ambiente di vita e quelli

riguardanti lo stato di fruizione degli ambienti di vita, condizioni favorevoli per lo svolgimento delle attività, degli spostamenti quotidiani e di qualsiasi azione del vivere quotidiano. Anche le condizioni di vita quali status sociale, formazione, occupazione, reddito, abitazione e ambiente incidono sulla salute.

Nel presente capitolo, l'analisi della compatibilità delle opere in progetto e del loro esercizio in relazione alle ricadute dirette e indirette sul benessere e la salute della popolazione coinvolta viene, pertanto, affrontata come sintesi delle risultanze delle analisi eseguite sulle componenti ambientali descritte nei capitoli precedenti (Aria, Rumore, Vibrazioni) cui si rimanda, per le analisi di dettaglio.

## 4.9.2 Descrizione dello stato attuale

### 4.9.2.1 Caratterizzazione demografica dei comuni interessati dall'opera

Al 31 dicembre 2019 la popolazione nel comune di Trento è di 120.641 residenti di cui 58.166 maschi (48,2%) e 62.475 femmine (51,8%). Rispetto all'anno 2017 si è verificato un incremento pari a +580 residenti (+0,49%).

Dall'analisi dell'andamento della popolazione residente nell'arco temporale 2001-2019 (con dati al 31 dicembre) nel Comune di Trento emerge come si sia verificato un aumento lineare di individui fino al 2010 con una successiva diminuzione nell'anno seguente ed una ripresa negli anni successivi.

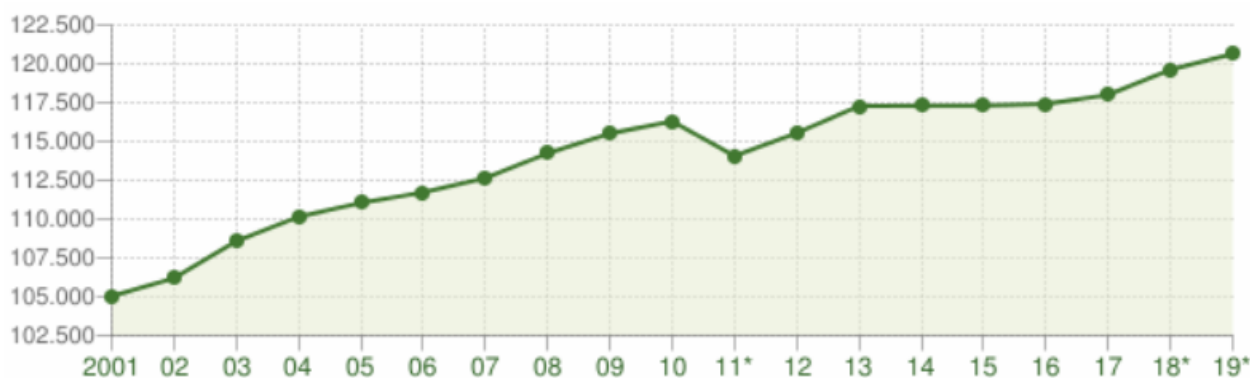


Figura 4-65 Andamento demografico 2001-2019

La tabella seguente mostra la variazione (assoluta e percentuale) della popolazione registrata nel Comune di Trento nel medesimo arco temporale di riferimento. Si anticipa che il Comune di Trento al Censimento 2011 è risultato composto da 114.198 individui, mentre all'anagrafe comunale ne risultavano registrati 116.949. Si è dunque verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a .751 unità (-2.35%).

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

Anno	Data rilevamento	Popolazione residente	Variazione assoluta	Variazione percentuale	Numero Famiglie	Media componenti per famiglia
2001	31 dicembre	105.036	-	-	-	-
2002	31 dicembre	106.190	+1.154	+1,10%	-	-
2003	31 dicembre	108.577	+2.387	+2,25%	46.847	2,28
2004	31 dicembre	110.142	+1.565	+1,44%	47.615	2,27
2005	31 dicembre	111.044	+902	+0,82%	48.043	2,27
2006	31 dicembre	111.718	+674	+0,61%	48.576	2,26
2007	31 dicembre	112.637	+919	+0,82%	49.405	2,24
2008	31 dicembre	114.236	+1.599	+1,42%	50.316	2,23
2009	31 dicembre	115.511	+1.275	+1,12%	51.040	2,22
2010	31 dicembre	116.298	+787	+0,68%	51.567	2,22
2011 <sup>(1)</sup>	8 ottobre	116.949	+651	+0,56%	51.946	2,21
2011 <sup>(2)</sup>	9 ottobre	114.198	-2.751	-2,35%	-	-
2011 <sup>(3)</sup>	31 dicembre	114.063	-2.235	-1,92%	52.098	2,15
2012	31 dicembre	115.540	+1.477	+1,29%	52.431	2,16
2013	31 dicembre	117.285	+1.745	+1,51%	52.495	2,19
2014	31 dicembre	117.304	+19	+0,02%	52.756	2,18
2015	31 dicembre	117.317	+13	+0,01%	52.996	2,18
2016	31 dicembre	117.417	+100	+0,09%	53.246	2,17
2017	31 dicembre	117.997	+580	+0,49%	53.536	2,16
2018*	31 dicembre	119.616	+1.619	+1,37%	(v)	(v)
2019*	31 dicembre	120.641	+1.025	+0,86%	(v)	(v)

Figura 4-66 Indicatori demografici su dati ISTAT

Le variazioni annuali sulla popolazione di Trento sono di seguito rappresentate sottoforma di grafico e messe a confronto con le variazioni della popolazione della Provincia di Trento e della Regione Trentino-Alto Adige.

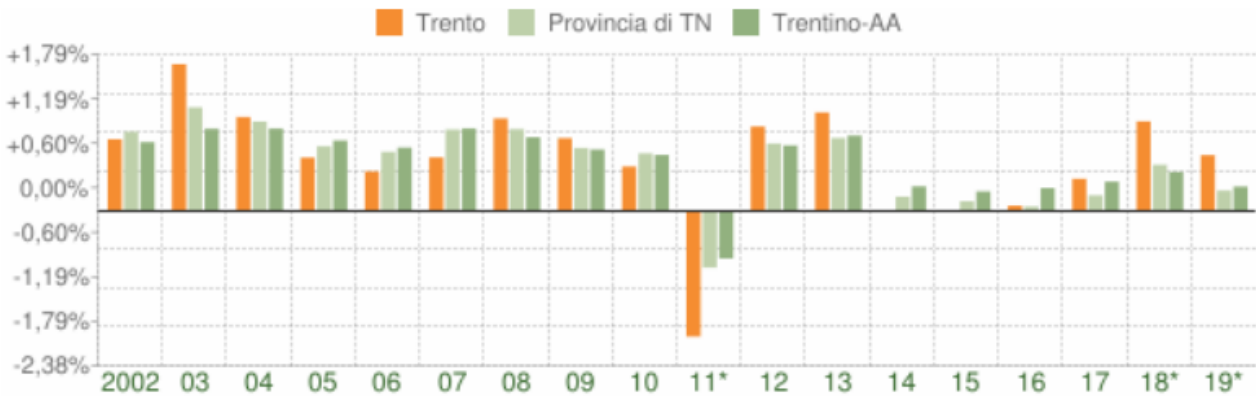


Figura 4-67 Variazione percentuale della popolazione residente, su dati ISTAT, al 31 dicembre

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

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

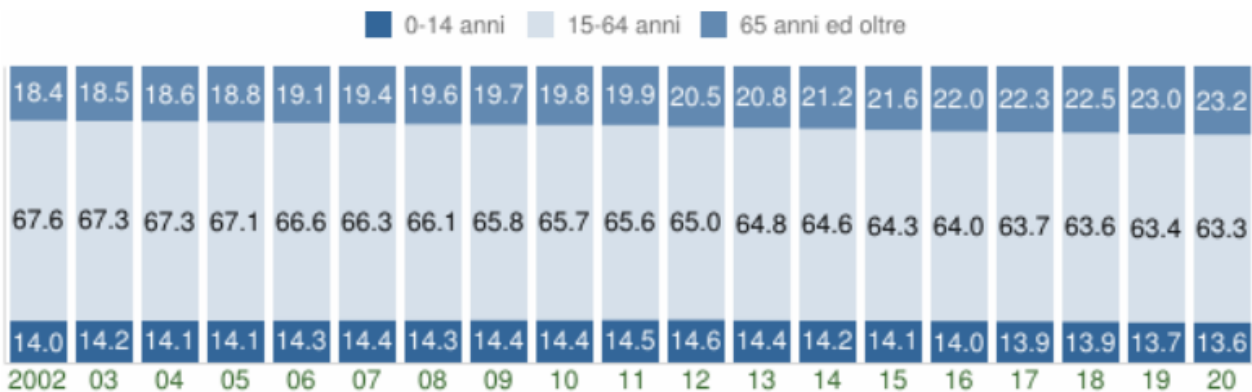


Figura 4-68 Variazione percentuale della popolazione residente, su dati ISTAT, al 31 Dicembre.

Dall'analisi dei dati emerge come la popolazione registrata nell'arco temporale 2002-2020 (al primo Gennaio di ogni anno) sia sempre costituita in prevalenza dalla fascia di età compresa tra i 15-64 anni.

In ultimo sono riportati un set di *Indici* utili a comprendere l'andamento demografico comunale nel corso degli anni; gli *Indici* analizzati sono: *Indice di vecchiaia*; *Indice di dipendenza strutturale*; *Indice di ricambio della popolazione attiva*; *Indice di struttura della popolazione attiva*; *Carico di figli per donna feconda*; *Indice di natalità*; *Indice di mortalità*.

Anno	Indice di vecchiaia	Indice di dipendenza strutturale	Indice di ricambio della popolazione attiva	Indice di struttura della popolazione attiva	Indice di carico di figli per donna feconda	Indice di natalità (x 1.000 ab.)	Indice di mortalità (x 1.000 ab.)
	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1° gennaio	1 gen-31 dic	1 gen-31 dic
2002	130,8	48,0	132,7	104,3	20,3	10,1	8,0
2003	130,5	48,5	135,8	106,0	20,8	9,7	9,2
2004	131,9	48,7	134,2	107,5	20,4	10,0	8,6
2005	133,0	49,1	132,8	109,1	20,4	9,8	8,4
2006	133,8	50,2	124,2	112,3	20,6	9,8	9,1
2007	135,0	50,9	128,8	115,4	20,7	9,6	8,4
2008	136,6	51,4	127,0	117,4	20,7	10,4	8,9
2009	136,7	51,9	127,8	118,7	21,1	9,9	8,7
2010	137,6	52,1	128,7	120,3	21,1	10,2	9,3
2011	136,8	52,4	136,0	122,7	21,4	9,6	8,4
2012	140,6	53,9	128,3	125,3	21,7	9,1	8,6
2013	145,1	54,3	127,5	125,8	21,3	8,8	8,9
2014	148,9	54,7	126,8	126,4	20,8	8,9	8,3
2015	152,7	55,6	126,3	129,1	20,8	8,7	9,0
2016	156,9	56,3	121,4	130,2	20,5	8,8	8,8
2017	160,3	56,9	125,0	131,6	20,6	8,4	9,8
2018	162,0	57,1	125,7	130,6	20,6	7,6	8,9
2019	168,2	57,7	128,0	130,4	20,3	8,2	8,8
2020	170,6	58,0	132,3	129,2	20,2	-	-

Figura 4-69 Indicatori demografici su dati ISTAT

I suddetti indicatori hanno i seguenti significati:

- Indice di vecchiaia

Rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultrasessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni. Ad esempio,

nel 2020 l'indice di vecchiaia per il comune di Trento dice che ci sono 170,6 anziani ogni 100 giovani.

- **Indice di dipendenza strutturale**

Rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). Ad esempio, teoricamente, a Trento nel 2020 ci sono 58,0 individui a carico, ogni 100 che lavorano.

- **Indice di ricambio della popolazione attiva**

Rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. Ad esempio, a Trento nel 2020 l'indice di ricambio è 132,3 e significa che la popolazione in età lavorativa è molto anziana.

- **Indice di struttura della popolazione attiva**

Rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni).

- **Carico di figli per donna feconda**

È il rapporto percentuale tra il numero dei bambini fino a 4 anni ed il numero di donne in età feconda (15-49 anni). Stima il carico dei figli in età prescolare per le mamme lavoratrici.

- **Indice di natalità**

Rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti.

- **Indice di mortalità**

Rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti.

- **Età media**

È la media delle età di una popolazione, calcolata come il rapporto tra la somma delle età di tutti gli individui e il numero della popolazione residente. Da non confondere con l'aspettativa di vita di una popolazione.

Analizzando i dati riferiti al Comune di Trento si evince un lieve aumento nel periodo 2002-2020 dell'*Indice di vecchiaia*, dell'*Indice di dipendenza strutturale* e dell'*Indice di struttura della popolazione attiva*.

In sintesi, la popolazione del Comune di Trento risulta composta prevalentemente da una fascia di età medio-alta, e questo si ripercuote anche in ambito lavorativo (*Indice di ricambio della popolazione attiva* e *Indice di struttura della popolazione attiva*); analizzando l'*Indice di dipendenza*

*strutturale* si nota un equilibrio tra il carico sociale ed economico della popolazione non attiva su quella attiva (50%). L'*Indice di carico di figli per donna feconda* ha un andamento sostanzialmente stazionario dal 2002 fino al 2020.

#### **4.9.2.2** *Caratterizzazione sanitaria*

##### *Speranza di vita*

La Regione Trentino detiene l'aspettativa di vita più alta d'Italia. Nell'arco di un trentennio la vita media di uomini e donne si è allungata di 10 anni. La Provincia autonoma di Trento, in particolare, secondo Eurostat, è la seconda tra le regioni nell'UE per aspettativa di vita, con una media di 82,7 anni.

Con riferimento all'annuario statistico dell'Istituto Provinciale di Statistica della Provincia autonoma di Trento, nel 2018 si sono verificati 1.055 decessi con un tasso di mortalità dell'8,9 per mille. In provincia il valore è pari a 9,2 per mille e a livello nazionale a 10,5 per mille.

Questi dati confermano il progressivo invecchiamento della popolazione, di cui si è data evidenza al paragrafo precedente.

##### *Malattie e mortalità*

La mortalità, pur rappresentando un indicatore parziale dello stato di salute di una popolazione, ha comunque un ruolo preponderante nell'analisi delle condizioni di salute di una comunità.

Con riferimento all'annuario statistico 2018 del Comune di Trento, nel corso del 2018 si sono verificati 1.055 decessi di persone residenti nel comune di Trento. Rispetto all'anno precedente ci sono 103 morti in meno.

Anni	M	F	Totale	Tasso di mortalità *
2000	432	464	896	8,5
2009	479	524	1.003	8,7
2010	511	566	1.077	9,3
2011	465	508	973	8,4
2012	431	554	985	8,6
2013	477	562	1.039	8,9
2014	456	522	978	8,3
2015	497	560	1.057	9,0
2016	473	563	1.036	8,8
2017	544	614	1.158	9,8
2018	446	609	1.055	8,9

Figura 4-70 Morti residenti nel comune di Trento (anni 2000 e dal 2009 al 2018)

Il tasso generico di natalità (rapporto tra il numero di vivi e la popolazione media residente, moltiplicato per mille) nel 2018 è pari a 7,7% ed è diminuito rispetto all'anno precedente (8,4 ‰).

Il tasso generico di mortalità (rapporto tra il numero dei morti e la popolazione media residente, moltiplicato per mille) è pari, per l'anno 2018, a 8,9 ‰ ed è diminuito rispetto all'anno precedente (9,8 ‰).

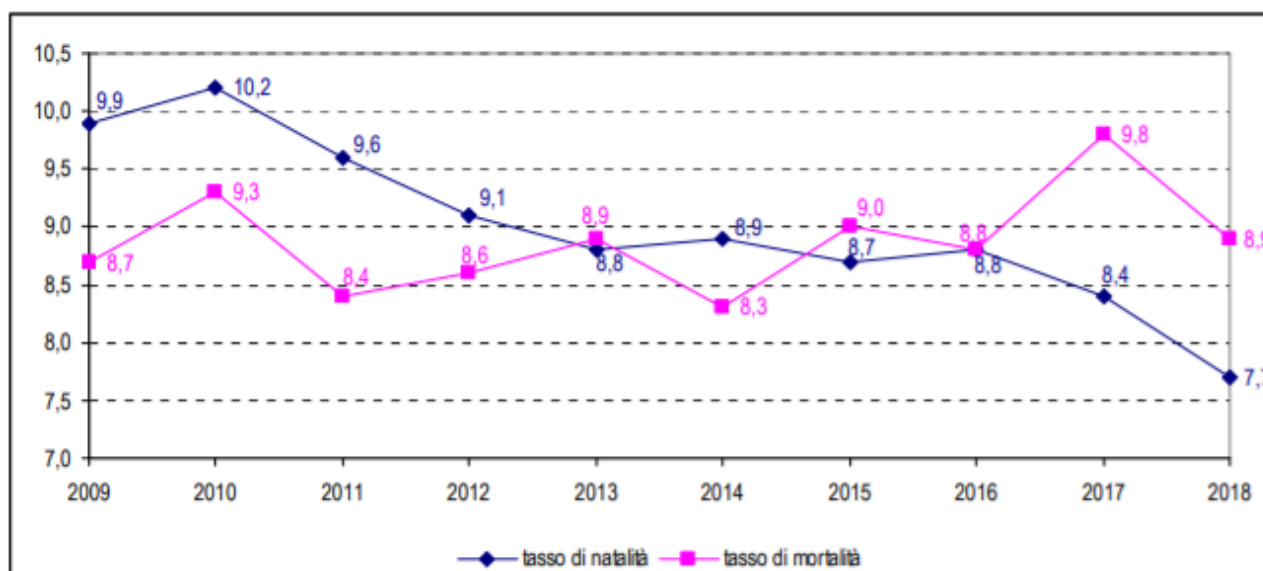


Figura 4-71 Andamento dei tassi di natalità e mortalità negli anni dal 2009 al 2018 nel Comune di Trento

Nell'anno 2018 si verifica un saldo naturale, calcolato come differenza tra nascite e decessi, negativo (-149 persone). Il saldo è risultato negativo anche negli anni 2013, 2015, 2016 e 2017, manifestando il maggiore aumento negli anni 2017 e 2018.



Le principali cause di morte della popolazione generale sono le malattie cardiovascolari (34%), in particolare cardiopatie ischemiche e infarti miocardici acuti, e i tumori (32%), soprattutto del polmone, del colon-retto, del fegato e della mammella. Seguono in misura assai più ridotta le malattie del sistema respiratorio (7%), tra cui BPCO e polmoniti, le malattie del sistema nervoso (5%), in particolare malattia di Alzheimer e di Parkinson e i traumatismi (4%) con le fratture del femore per gli ultra sessantaquattrenni e i traumi da incidente stradale.

Gruppi di cause**	2005			2010			2015			2016		
	M	F	Totale	M	F	Totale	M	F	Totale	M	F	Totale
<b>TUMORI</b>												
<i>Colon, retto, ano</i>	24	15	39	16	20	36	19	11	30	23	16	39
<i>Fegato, colecisti e vie biliari</i>	13	13	26	14	7	21	14	17	31	18	5	23
<i>Trachea, bronchi, polmoni</i>	41	14	55	40	18	58	33	18	51	28	20	48
<i>Mammella</i>	-	24	24	-	31	31	-	22	22	0	20	20
<i>Organi genitali</i>	10	6	16	15	11	26	13	9	22	19	10	29
<i>Altre sedi, benigni e comp. incerto</i>	82	52	134	80	62	142	86	72	158	74	60	134
<b>TOTALE TUMORI</b>	<b>170</b>	<b>124</b>	<b>294</b>	<b>165</b>	<b>149</b>	<b>314</b>	<b>165</b>	<b>149</b>	<b>314</b>	<b>162</b>	<b>131</b>	<b>293</b>
<b>MALATTIE DEL SISTEMA NERVOSO</b>	14	9	23	18	26	44	18	34	52	15	45	60
<b>MALATTIE DEL SISTEMA CIRCOLATORIO</b>												
<i>Malattie ipertensive</i>	12	30	42	13	28	41	13	16	29	9	25	34
<i>Infarto miocardico acuto</i>	45	29	74	25	13	38	26	21	47	26	15	41
<i>Altre cardiopatie ischemiche</i>	43	58	101	51	81	132	42	59	101	48	57	105
<i>Altre forme di cardiopatia</i>	34	43	77	39	45	84	41	56	97	39	63	102
<i>Malattie cerebro vascolari</i>	26	46	72	25	36	61	29	43	72	28	49	77
<i>Reumatismo, malattie del circolo polmonare e altre malattie del sistema circolatorio</i>	10	18	28	10	22	32	10	16	26	13	12	25
<b>TOTALE MALATTIE DEL SISTEMA CIRCOLATORIO</b>	<b>170</b>	<b>224</b>	<b>394</b>	<b>163</b>	<b>225</b>	<b>388</b>	<b>161</b>	<b>211</b>	<b>372</b>	<b>163</b>	<b>221</b>	<b>384</b>
<b>MALATTIE DEL SISTEMA RESPIRATORIO</b>	38	31	69	30	36	66	30	31	61	34	38	72
<b>MALATTIE DELL'APPARATO DIGERENTE</b>	18	20	38	26	21	47	21	20	41	23	19	42
<b>Altre<sup>†</sup></b>	25	51	76	65	77	142	77	93	170	56	95	151
<b>TRAUMATISMI ED AVVELENAMENTI</b>	24	9	33	21	11	32	25	14	39	24	17	41
<b>Totale</b>	<b>459</b>	<b>545</b>	<b>1.004</b>	<b>488</b>	<b>545</b>	<b>1.033</b>	<b>497</b>	<b>552</b>	<b>1.049</b>	<b>477</b>	<b>566</b>	<b>1.043</b>

Fonte: ISPAT – Istituto di statistica della Provincia di Trento

Tabella 4-10 Morti residenti nel comune di Trento per grandi gruppi di cause – Anni 2005, 2010, 2015, 2016  
 (Fonte ISPAT – Istituto di statistica della Provincia di Trento)

Considerando la distribuzione delle cause di morte per genere, la graduatoria vede un'inversione di posizione delle prime due cause tra uomini e donne: le malattie cardiovascolari restano la prima causa di morte per le donne, mentre i tumori lo diventano per gli uomini.

I traumi sono la quarta causa di mortalità per gli uomini, mentre scendono in nona posizione nella classifica femminile. Un'importante causa di mortalità femminile sono i disturbi psichici e comportamentali che provocano il 5% della mortalità delle donne.

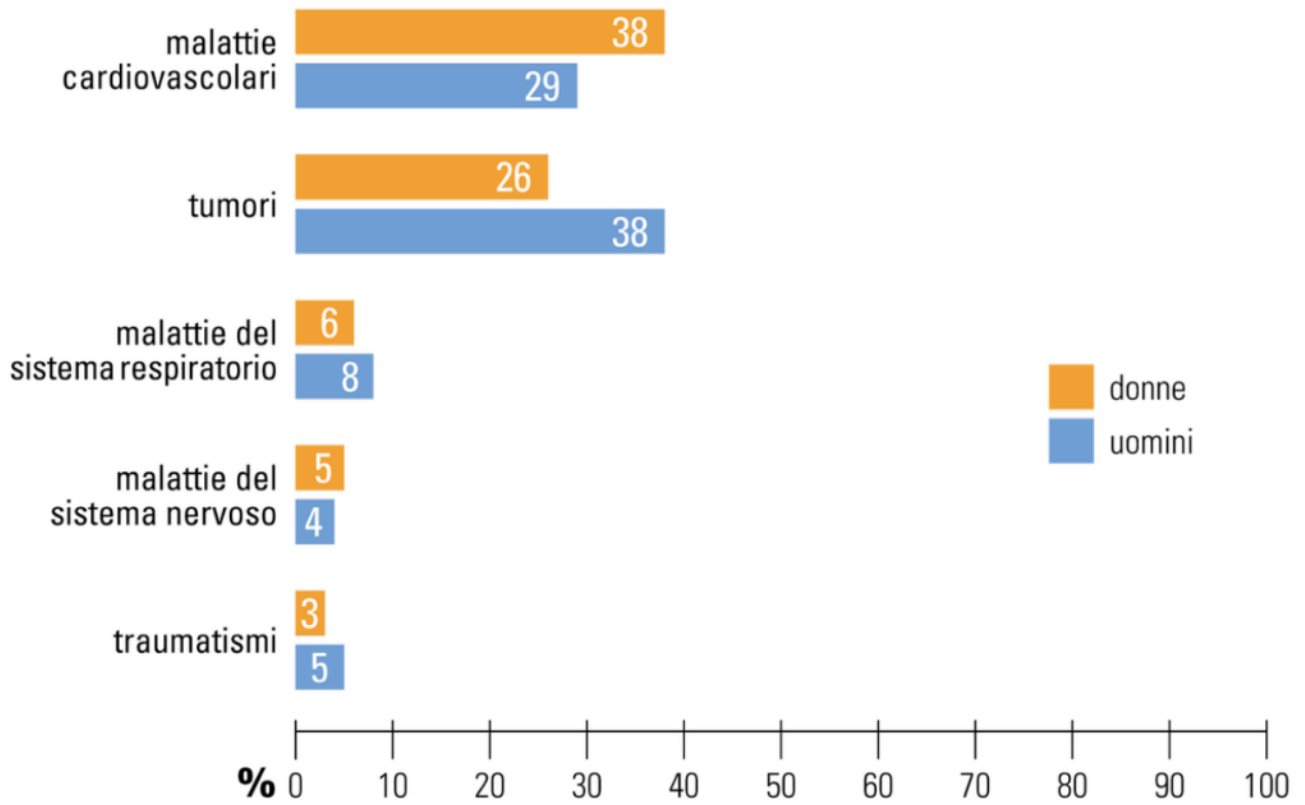


Figura 4-72 Prime 5 cause di morte in Provincia di Trento , per genere (ISTAT 2014)

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## 4.10 EVOLUZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI IN ASSENZA DEL PROGETTO

Il presente capitolo ha lo scopo di descrivere la possibile evoluzione dell'ambiente nel caso di mancata attuazione del progetto della Circonvallazione di Trento secondo quanto espressamente indicato nell'allegato VII del D.Lgs. 16 giugno 2017 n. 104.

A premessa di quanto verrà di seguito descritto e dettagliato si vuole precisare come l'ipotesi del futuro assetto dell'ambito influenzato a seguito della non attuazione dei progetti in esame, non può prescindere da una preliminare caratterizzazione (brevemente riportata) dell'assetto attuale di ciascuna componente ambientale, nonché in egual modo, inevitabilmente risentire di quanto ad oggi già programmato nei differenti strumenti di pianificazione/programmazione vigenti per le aree di interesse.

L'impiego e l'utilizzo futuro di un luogo, difatti, non può essere indagato senza contemplare quanto gli strumenti di pianificazione prevedono per lo stesso essendo, per loro natura, atti di programmazione e di indirizzo da attuarsi nel tempo da parte delle Amministrazioni locali.

### 4.10.1 Componenti ambientali di riferimento

Le matrici ambientali che sono di seguito trattate al fine di procedere ad una definizione della loro possibile evoluzione in assenza dell'attuazione del progetto in esame sono riconducibili a:

- Atmosfera;
- Rumore;
- Ambiente idrico;
- Suolo;
- Componenti biotiche.

Nel capitolo precedente, ciascuna componente è stata caratterizzata, in maniera sintetica, per le condizioni in cui si presenta allo stato attuale; a partire da questa è possibile invece provvedere alla definizione di una possibile evoluzione futura in assenza dell'attuazione degli interventi previsti dal progetto in analisi.

Per ciascuna componente, inoltre, è stata ridefinita, brevemente, quella che per contro sarebbe la situazione futura a seguito dell'attuazione delle opere oggetto di studio, al fine di fornire un ulteriore

strumento di “confronto” tra lo scenario “in assenza del progetto” e con la presenza dello stesso, per meglio comprendere le ricadute sia ambientali che sociali future attese.

#### 4.10.1.1 Atmosfera

Con riferimento alla matrice Atmosfera l’analisi riguardante la possibile evoluzione del tempo della componente è stata condotta focalizzando l’attenzione su uno degli aspetti ritenuti maggiormente significativi, ossia l’eventuale presenza di infrastrutture nell’areale interessato e l’eventuale previsione di progetti infrastrutturali nell’intorno dell’area di intervento.

Il sistema infrastrutturale che risulta interessato dagli interventi di progetto può essere così schematizzato:

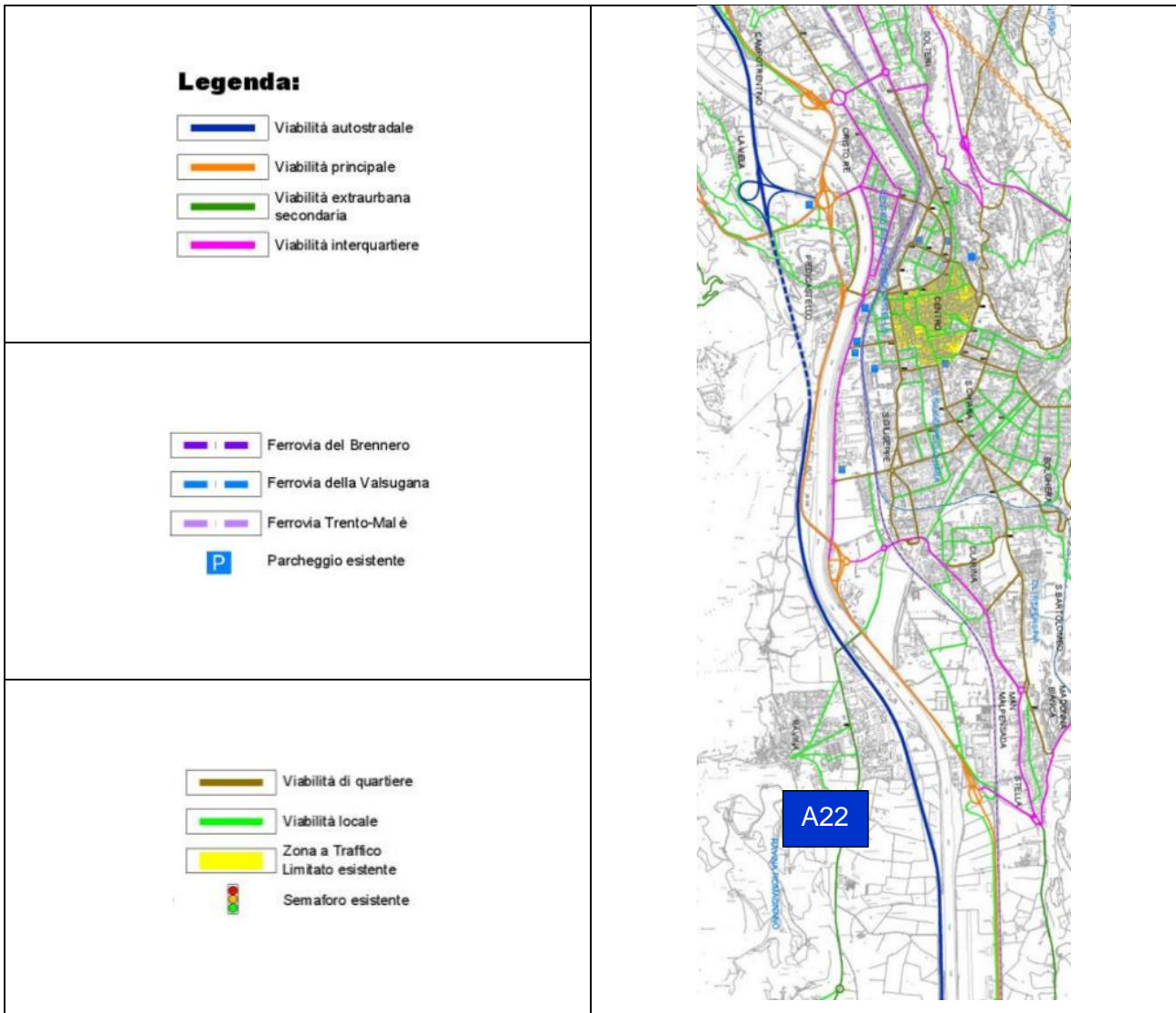


Figura 4-73 Piano Urbano della Mobilità, Comune di Trento

- Autostrada del Brennero A22
- Ferrovia del Brennero

Come definito all'interno del Piano Urbano della Mobilità del Comune di Trento, l'incremento della domanda di trasporto merci su ferro lungo la direttrice del Brennero pone la necessità di adeguare la linea esistente nel tratto compreso entro i confini della Provincia di Trento (Lotto 3), come naturale complemento di quanto si pensa di realizzare a livello nazionale/sovrannazionale (tunnel di valico del Brennero).

Per quanto riguarda il trasporto passeggeri gli incrementi previsti saranno assorbiti agevolmente dalla linea esistente liberata dal traffico merci e dal traffico dovuto a trasporti internazionali, che verrà dirottato su binari dedicati.

L'obiettivo generale è trasformare il sistema ferroviario italiano in un sistema ad alta capacità: la costruzione delle nuove linee consentirà, infatti, la circolazione, in condizioni di massima sicurezza, di un numero di treni quasi doppio rispetto all'attuale. La frequenza dei treni quotidiani in partenza da ogni stazione aumenterà sensibilmente e, con essa, la qualità del servizio offerto agli utenti.

La prospettiva è disporre di una rete di collegamento efficiente per merci e passeggeri dotata di accessi immediati ai principali punti di trasporto e di scambio: porti, interporti, aeroporti.

Il tutto si tradurrà in un potenziamento complessivo delle ferrovie in grado di avviare il riequilibrio modale del sistema nazionale dei trasporti, in modo da renderlo efficiente e compatibile dal punto di vista ambientale.

Pertanto, senza la realizzazione dei progetti ferroviari in fase di studio, volti ad un miglioramento del livello di servizio delle infrastrutture, e quindi ad offrire un'alternativa all'utilizzo del mezzo privato, mancherebbero quelle condizioni che potrebbero portare una redistribuzione della modalità di trasporto, favorendo il mezzo collettivo rispetto a quello privato, con ricadute positive in termini di emissioni di inquinanti.

#### 4.10.1.2 Rumore

Per la componente Rumore l'approccio metodologico seguito allo scopo di valutare la possibile evoluzione della componente è basata sull'analisi delle principali sorgenti di rumore presenti nel territorio. In questo senso le sorgenti individuate di interesse per l'area di studio sono:

- Asse Stradale SS12;
- Autostrada Verona – Brennero;
- Linea ferroviaria Verona – Brennero.

Di seguito vengono riportate alcune considerazioni rispetto alle infrastrutture indicate.

N° ASSE STRADALE	TRATTO STRADALE				INIZIO TRATTO			FINE TRATTO				SVILUPPO [km]	TRANSITI ANNUALI (MEDIA 2016)	CLASSE	
	CODICE TRATTO	Unique Road ID	STRADA	DENOMINAZIONE	LOCALITÀ	Long. (°E)	Lat (°N)	progr. km	LOCALITÀ	Long. (°E)	Lat (°N)				progr. km
1	1-SS47 - A	IT_a_rd0032001	S.S. 47	della Valsugana	svincolo Borgo Ovest Roncovegno	11.418080	46.041998	98.6	innesto SS 12 (loc. Trento Nord)	11.113826	46.096165	131.8	31.5	10 654 169	> 6 milioni
	1-SS47 - B	IT_a_rd0032002	S.S. 47	della Valsugana	Confine con Provincia VI	11.684739	45.999560	73.01	svincolo Borgo Ovest Roncovegno	11.418080	46.041998	98.6	24.8	4 643 746	3-6 milioni
2	2-SS12 - A	IT_a_rd0032003	S.S. 12	dell'Abetone e del Brennero	Marco sud - zona industriale	11.011394	45.829330	345.7	inizio c.a. Rovereto	11.026485	45.861533	350.3	4.1	3 001 627	3-6 milioni
	2 - SS12 - B	IT_a_rd0032004	S.S. 12	dell'Abetone e del Brennero	fine c.a. Rovereto	11.047106	45.914786	357.3	Innesto con SS350	11.095709	45.933532	362.4	5.1	7 608 384	> 6 milioni
	2 - SS12 - C	IT_a_rd0032005	S.S. 12	dell'Abetone e del Brennero	Innesto con SS350	11.065709	45.933532	362.4	Svincolo per Mattarello	11.124951	46.006377	371.5	9.0	5 126 460	3-6 milioni
	2 - SS12 - D	IT_a_rd0032006	S.S. 12	dell'Abetone e del Brennero	Svincolo per Mattarello	11.124951	46.009377	371.5	loc. Trento Nord (Innesto con SS47 e inizio competenza comune di Trento)	11.113826	46.096165	383.0	11.2	15 779 735	> 6 milioni
	2 - SS12 - E	IT_a_rd0032007	S.S. 12	dell'Abetone e del Brennero	Innesto con SS612 e SP95	11.104351	46.142088	387.3	tronco (loc. Nave San Rocco)	11.113450	46.166833	391.5	3.2	5 150 884	3-6 milioni
	2 - SS12 - F	IT_a_rd0032008	S.S. 12	dell'Abetone e del Brennero	incrocio con SP 90 II tronco (loc. Nave San Rocco)	11.113450	46.166833	391.5	Confine con provincia BZ	11.176577	46.230743	401.3	9.4	4 158 462	3-6 milioni
3	3 - SS43 - A	IT_a_rd0032009	S.S. 43	della Val di Non	innesto SP 73 (loc. Cles)	11.035551	46.394711	5.1	svincolo per Denno	11.058679	46.263526	19.25	13.9	6 020 514	> 6 milioni
	3 - SS43 - B	IT_a_rd0032010	S.S. 43	della Val di Non	svincolo per Denno	11.058679	46.263526	19.25	innesto nuova galleria di Mezzolombardo SP235	11.078674	46.226358	24.8	5.4	7 552 976	> 6 milioni
	3 - SP 235 - C	IT_a_rd0032011	S.P. 235	Interporto-Rupe	innesto con SS43 della val di Non	11.078674	46.226358	17.2	Innesto con SS12	11.102456	46.092711	0.0	16.8	9 146 331	> 6 milioni
	4 - SP23 - A	IT_a_rd0032012	S.P. 23	di Mori Marco	Fine centro abitato di Rovereto	11.001504	45.856706	0.612	Innesto rotatoria Casello Rovereto Sud	11.001623	45.852777	0.837	0.4	4 733 577	3-6 milioni
	4 - SS240 var - B	IT_a_rd0032013	S.S. 240 var	di Loppio e Val di Ledro	Innesto rotatoria Casello Rovereto Sud	11.001623	45.852777	0.0	Innesto con la SS240 km 7 Mori ovest	10.956705	45.854472	7.0	0.5	4 733 577	3-6 milioni
4	4 - SS240 - C	IT_a_rd0032014	S.S. 240	di Loppio e Val di Ledro	Innesto con la SS240 var km 7 Mori ovest	10.956705	45.854472	7.0	innesto SS 240 dir (loc. Nago)	10.888355	45.878561	14.5	7.1	6 942 436	> 6 milioni
	4 - SS240 - D	IT_a_rd0032015	S.S. 240	di Loppio e Val di Ledro	innesto SS 240 dir (loc. Nago)	10.888518	45.878438	14.5	inizio c.a. Riva del Garda	10.857611	45.878170	17.96	3.8	4 848 378	3-6 milioni
	4 - SS240 dir - E	IT_a_rd0032016	S.S. 240 dir	di Loppio e Val di Ledro diramazione Nago - Arco	innesto SS 240 (loc. Nago)	10.888443	45.878685	0.0	Rotatoria Bolognanno d'Arco	10.896364	45.914365	4.85	4.8	3 960 276	3-6 milioni
5	5 - SS45 bis - A	IT_a_rd0032017	S.S. 45bis	Gardesana Occidentale	Rotatoria per Innesto circonvallazione di Arco su SS45 bis storica BS	10.867139	45.907192	116.3	Calavino svincolo Sarche	10.952476	46.047196	135.3	19.2	6 422 384	> 6 milioni
	5 - SS45 bis - B	IT_a_rd0032018	S.S. 45bis	Gardesana Occidentale	Calavino svincolo Sarche	10.952476	46.047196	135.3	Cadine svincolo per Sopramonte	11.071211	46.084725	149.7	13.4	5 465 932	3-6 milioni
	5 - SS45 bis - C	IT_a_rd0032019	S.S. 45bis	Gardesana Occidentale	Cadine svincolo per Sopramonte	11.071211	46.084725	149.7	innesto SS 12 (a Trento centro)	11.111577	46.076335	153.7	3.9	10 240 532	> 6 milioni
6	6 - S.S.48	IT_a_rd0032020	S.S. 48	delle Dolomiti	Innesto con SP232 in Comune di Ziano	11.582609	46.296140	35.1	Innesto con S.S.641 a Canazei	11.770176	46.477110	63.8	28.5	4 136 621	3-6 milioni

Figura 4-74 Elenco dei principali assi stradali della P.A.T. oggetto di piano d'azione Fonte: PIANO D'AZIONE di cui al D.Lgs. 194/2005 - Aggiornamento 2018 in carico al Servizio Gestione Strade della Provincia Autonoma di Trento

Come risulta dalle figure Figura 4-74 e Figura 4-75, in cui vengono individuate le aree critiche con i criteri di cui all'appendice E della UNI/TR 11327:2009, e in seguito al calcolo dell'indice di priorità previsto dal D.M. 29/11/2000, la SS 12 tra gli assi analizzati risulta quella con il maggior numero di residenti esposti in aree critiche prioritarie.

ASSE STRADALE	N° AREE CRITICHE PRIORITARIE	N° EDIFICI CRITICI PRIORITARI	N° EDIFICI SENSIBILI	n° RESIDENTI esposti a Lgiorno <60 dBA	n° RESIDENTI esposti a Lgiorno 60-65 dBA	n° RESIDENTI esposti a Lgiorno 65-70 dBA	n° RESIDENTI esposti a Lgiorno 70-75 dBA	n° RESIDENTI esposti a Lgiorno >75 dBA	n° RESIDENTI esposti a Lnotte <50 dBA	n° RESIDENTI esposti a Lnotte 50-55 dBA	n° RESIDENTI esposti a Lnotte 55-60 dBA	n° RESIDENTI esposti a Lnotte 60-65 dBA	n° RESIDENTI esposti a Lnotte >65 dBA	Totale RESIDENTI ESPOSTI IN AREE CRITICHE PRIORITARIE
ASSE 1 – SS47	14	197	9	0	7	429	229	112	0	0	7	526	243	777
ASSE 2 – SS12	13	337	2	0	227	882	1253	522	0	0	624	1480	779	2883
ASSE 3 – SS43	2	74	1	0	36	178	182	203	0	0	129	147	322	599
ASSE 4 – SS240	4	184	2	57	201	406	237	112	0	113	345	373	182	1013
ASSE 5 – SS45bis	7	195	8	2	83	382	258	139	0	2	218	476	167	863
ASSE 6 – SS48	5	254	7	0	93	405	288	32	0	0	382	302	134	817
<b>TOTALE</b>	<b>45</b>	<b>1241</b>	<b>29</b>	<b>59</b>	<b>647</b>	<b>2682</b>	<b>2447</b>	<b>1120</b>	<b>0</b>	<b>115</b>	<b>1705</b>	<b>3304</b>	<b>1827</b>	<b>6952</b>

Figura 4-75 Dati aree critiche prioritarie ed indicatori di esposizione al rumore (diurno e notturno) Fonte: PIANO D'AZIONE di cui al D.Lgs. 194/2005 - Aggiornamento 2018 in carico al Servizio Gestione Strade della Provincia Autonoma di Trento

In merito all'autostrada del Brennero, che si sviluppa per c.ca 70 km all'interno del territorio della Provincia di Trento, nella tabella seguente sono riportati i dati di popolazione ed edifici esposti

L <sub>DEN</sub> dB(A)									
Fascia 55-59		Fascia 60-64		Fascia 65-69		Fascia 70-74		Fascia > 75	
N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti
1850	15406	595	2822	127	557	23	154	4	107

L <sub>NIGHT</sub> dB(A)									
Fascia 50-54		Fascia 55-59		Fascia 60-64		Fascia 65-69		Fascia > 70	
N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti	N. edifici	N. abitanti
1149	7890	282	1193	56	266	10	98	0	65

Figura 4-76 mappatura acustica del tratto trentino dell'Autostrada del Brennero (2017) Fonte: Rapporto sullo stato dell'ambiente 2020 - Servizio autorizzazioni e valutazioni ambientali PAT

Nell'area oggetto di studio, oltre gli assi viari, l'altra principale sorgente di rumore, è la linea ferroviaria Verona-Brennero (Linea Storica), tale linea è stata oggetto di "Valutazione dell'impatto acustico e dimensionamento degli interventi passivi di mitigazione del rumore prodotto dalla ferrovia del Brennero nel tratto d'attraversamento della provincia di Trento" che in lunghi tratti fiancheggia la S.S. 12. Il contributo del rumore ferroviario, in linea generale appare considerevole, dato l'elevato traffico ferroviario presente (con considerevole percentuale di treni merci) ed il limitato numero di interventi di mitigazione acustica fin'ora realizzati, nello specifico come risulta dal documento sopracitato sono presenti situazioni di criticità principalmente in corrispondenza del tratto ferroviario che si sviluppa in area urbana, a causa della densità di fabbricati presenti e della vicinanza di essi alla linea ferroviaria.

Area	Lato ferrovia	N. di poligoni	N. di popolazione residente
Via del Caduti di Nassiriya e Via Luigi Senesi	Ovest	7	153
<b>Via Lavisotto e Via Fontana (2)</b>	<b>Ovest</b>	<b>7</b>	<b>1614</b>
Via Brennero e Via Jacopo Aconcio	Est	8	345
Corso Michelangelo Buonarroti	Ovest	12	653
<b>Via Tommaso Gar e Via G. Canestrini (1)</b>	<b>Est</b>	<b>7</b>	<b>1211</b>
Via Roberto da Sanseverino	Ovest	9	374
Via Giuseppe Verdi e Via di Briamasco	Est	7	280
Via Corso del Lavoro e della Scienza	Ovest	4	48
Via Torquato Taramelli	Est	5	694

*Figura 4-77 Aree nelle quali sono stati intercettati i poligoni con presenza di popolazione residente Fonte: Monitoraggio acustico della linea ferroviaria del Brennero nell'abitato di Trento*

Dall'esame dei dati di popolazione esposta, si evince che tra le sorgenti che determinano il maggior impatto in termini di popolazione sono costituite sia dal traffico veicolare sia da quello ferroviario.

A valle delle precedenti considerazioni si rileva che la non realizzazione del progetto comporterebbe un permanere della situazione attuale con criticità prevalentemente dovute al traffico veicolare ( con una sensibile aliquota di impatto sulla componente dovuta al traffico dei mezzi pesanti) e diffuse in modo capillare sul territorio della P.A.T., viceversa la realizzazione del progetto, congiuntamente al miglioramento di livello di servizio degli assi viari, potrebbe contribuire a trasferire quota parte della domanda di trasporto da gomma a ferro, riducendo le situazioni di criticità per via che gran parte del tracciato si svilupperà in galleria.



	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

#### 4.10.1.3 *Ambiente idrico*

Con riferimento alla matrice Ambiente idrico, le principali interferenze con il reticolo idrografico sono costituite dal sistema di Rogge e canali del centro abitato di Trento, oltre che dal alcune interferenze con il reticolo minore in corrispondenza di Mattarello, l'individuazione e la risoluzione delle interferenze è dettagliata all'interno dell'elaborato IB0Q3AR10RIID000200001A .

In merito alla pericolosità idraulica, in località Acquaviva sono presenti alcune aree classificate a pericolosità torrentizia media e alta, pertanto per esse da entrambi i lati della linea ferroviaria è previsto l'inserimento di muri di presidio idraulico. Relativamente al tracciato che ricade nell'area urbana di Trento, sono previsti degli interventi di risoluzione delle interferenze idrauliche che determineranno la deviazione del canale Lavisotto, e altre opere idrauliche minori per le quali si rimanda alla consultazione degli elaborati specialistici.

Pertanto, considerando un'ipotesi di evoluzione nel tempo della matrice in analisi, in assenza del progetto; lato Acquaviva non sarebbero realizzati gli interventi di presidio idraulico, mentre nel centro abitato di Trento permanerebbe la configurazione attuale delle Rogge e Canali esistenti.

#### 4.10.1.4 *Componenti biotiche*

Come indicato in precedenza e descritto approfonditamente all'interno della relazione di incidenza IB0Q3AR22RGIM0003001, l'intervento non determina interferenze dirette con aree appartenenti alla rete natura 2000, infatti il progetto non comporta sottrazione di suolo in area protetta, né la realizzazione della galleria comporta alterazione degli equilibri idrogeologici della ZSC (Gocciadoro). Si sottolinea come a valle della realizzazione del progetto e quindi in seguito alla riduzione del traffico veicolare lungo le principali arterie di comunicazione regionali che fanno capo alla città di Trento. possa essere prevista un'incidenza positiva nei confronti delle emissioni in atmosfera e quindi nella riduzione dell'alterazione delle fitocenosi naturali e dell'allontanamento dei popolamenti faunistici a medio lungo termine.

Ovviamente in caso di non realizzazione del progetto si avrebbe un permanere della situazione attuale e degli effetti legati agli ingenti flussi veicolari (Pesanti e leggeri).

#### 4.10.1.5 *Considerazioni conclusive*

L'analisi condotta ha consentito di definire, per le componenti ambientali prese in esame, quella che potrebbe essere la possibile loro evoluzione futura in assenza dell'attuazione dei progetti di variante. Per la caratterizzazione dell'assetto futuro dell'areale di interesse sono stati presi in considerazione tutti quegli elementi che influenzeranno, sia direttamente che indirettamente, per loro natura, la zona di studio; tra questi, nello specifico, sono stati valutati: l'insieme degli interventi infrastrutturali, e non, già programmati per il contesto, nonché le previsioni contenute negli strumenti di pianificazione/programmazione vigenti per le aree di interesse. L'impiego e l'utilizzo futuro di un luogo, difatti, non può essere indagato senza contemplare quanto gli strumenti di pianificazione prevedono per lo stesso essendo, per loro natura, atti di programmazione e di indirizzo da attuarsi nel tempo da parte degli Enti.

Alla luce di quanto detto, l'area indagata risulterà caratterizzata, in assenza del progetto, dal persistere delle problematiche legate alla sempre più crescente movimentazione delle merci su gomma e alle ripercussioni che questo aspetto determina sulle matrici ambientali.

## 5. GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI

Nel presente capitolo sono riportate le informazioni richieste ai punti 4, 5 e 6 dell'Allegato VII del D.lgs. 104/2017 e pertanto si descrivono:

- Descrizione dei fattori potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto;
- Descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto
- Descrizione dei metodi di previsione utilizzati.

Tali considerazioni sono svolte con riferimento ai fattori ambientali specificati all'art. 5 comma 1, lett c) del D.lgs. 152/06, distinte per fase di costruzione e fase di esercizio. In particolare sono state analizzati i seguenti fattori ambientali:

- Popolazione e salute umana
- Biodiversità: Vegetazione, Fauna e flora e specie ed habitat protetti;
- Territorio;
- Suolo e sottosuolo;
- Acque;
- Aria e clima;
- Patrimonio culturale;
- Paesaggio;

Per tutti i fattori ambientali sono state individuate le potenziali interferenze e il loro livello di significatività. Suddividendo il tracciato in 3 tratti omogenei, così come riportate nella seguente tabella.

	<b>Km inizio</b>	<b>Km Fine</b>
<b>Ambito 1</b> <b>Mattarello</b>	Km 0+000	Km 0+745.43
<b>Ambito 2</b> <b>Galleria</b>	Km 0+745.43	Km 11+319.76
<b>Ambito 3</b> <b>Trento</b>	Km 11+319.76	Km 13+992.46 (Fine intervento)

Per ogni impatto analizzato sono state specificati gli elementi che lo caratterizzano e che sono indicati al punto 5 del citato Allegato VII.

Essi sono:

- Diretto, indiretto, secondario
- Breve, medio, lungo termine
- Permanente, temporaneo
- Uso di risorse naturali
- Emissioni di inquinanti
- Rischi per salute umana
- Rischi per patrimonio culturale
- Rischi per paesaggio
- Rischi per l'ambiente
- Impatti cumulativi con altri progetti Impatti sul clima
- Vulnerabilità ai cambiamenti climatici
- Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate

L'analisi degli impatti così condotta, si conclude con l'attribuzione di un "Livello di significatività" dell'impatto nella tratta di progetto.

Tale Livello di significatività o di "interferenza", tiene conto, oltre che dell'entità dell'impatto, anche dell'efficacia degli interventi di mitigazione adottati per risolvere tale interferenza. Esso è espresso come segue:

1	Assenza di interferenza
2	Interferenza non significativa
3	Interferenza mitigata con intervento/ ottimizzazione progettuale
4	Interferenza oggetto di monitoraggio ambientale
5	Interferenza residua

Limitatamente alla fase di esercizio, i giudizi espressi nei paragrafi seguenti sono stati sintetizzati e rappresentati nella "Carta di sintesi degli impatti "(IB0Q3AR22N4SA0001003A); secondo procedimento descritti nel presente paragrafo.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## 5.1 PREMESSA

## 5.2 BIODIVERSITÀ

La realizzazione degli interventi previsti potrebbe produrre una serie di interferenze sulla flora e la vegetazione locali che vengono individuate nell'elenco sottostante:

- sottrazione di vegetazione;
- frammentazione della continuità ecologica del territorio;
- riduzione della naturalità del luogo;
- alterazione della copertura vegetale del suolo;
- alterazione della composizione floristica e della struttura delle fitocenosi;
- introduzione di specie vegetali estranee alla flora locale;
- perdita di habitat;
- riduzione della biodiversità, sia a livello di habitat che di specie;
- contrazione degli areali di distribuzione.

Per valutare l'entità di tali impatti occorre verificare, in primo luogo, le fitocenosi interessate considerando, per ciascuna di esse, l'estensione, la naturalità e la sensibilità.

In secondo luogo, è necessario verificare l'eventuale presenza di elementi di notevole pregio dal punto di vista naturalistico e conservazionistico, con particolare riferimento agli habitat e alle specie vegetali di interesse comunitario (ai sensi della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE), nonché ai taxa compresi nelle liste rosse delle piante d'Italia, sia a livello nazionale che regionale.

Integrando e sovrapponendo queste informazioni si ottiene un quadro sufficientemente esaustivo della componente floristica e vegetazionale sulla quale l'opera va ad intervenire ed è quindi possibile valutare gli impatti considerati e prevedere opportuni interventi di mitigazione e compensazione.

Per quanto riguarda la fauna, le interferenze teoriche che possono verificarsi in fase di cantiere e di esercizio riguardano prevalentemente:

- sottrazione e/o alterazione di habitat faunistici;
- frammentazione degli habitat;
- contrazione degli areali di distribuzione;
- disturbo alla nidificazione, allo svernamento, etc.;
- effetto "barriera";
- mortalità diretta;

- disturbo, rappresentato in particolar modo dal rumore prodotto dai cantieri e in fase di esercizio dell'opera, ma anche dalle vibrazioni e dalle luci;
- inquinamento causato da sversamento di materiali vari, attribuibile prevalentemente alla fase di cantiere.

Esaminando il tracciato di progetto si ritiene che le potenziali interferenze correlate alla Vegetazione e alla Fauna, possano essere ricondotte alle seguenti categorie:

COMPONENTE	Categoria di impatto	Codifica
Vegetazione	Occupazione di suolo agricolo	VEG_1
	Sottrazione di vegetazione	VEG_2
	Disturbo dal sollevamento di polveri	VEG_3
Fauna	Disturbo causato da rumore e vibrazioni	FAU_1
	Frammentazione degli habitat faunistici	FAU_2
	Alterazione degli elementi di connessione ecologica (corridoi, stepping stone...)	FAU_3

Nei paragrafi successivi verrà esaminato l'intervento di adeguamento ed individuate le categorie di impatto che si presume si possano verificare durante la fase di cantiere e di esercizio.

### 5.2.1 Impatti in fase di cantiere

La tabella di sintesi seguente analizza le varie tratte nelle quali è stato suddiviso l'intervento di adeguamento, per ciascuna delle quali viene identificata l'eventuale categoria di impatto per il fattore ambientale Biodiversità, relativamente alla fase di cantiere; sono prese in considerazione le attività svolte e l'occupazione fisica delle aree di cantiere e di lavoro.

Si precisa che nella compilazione della tabella viene attribuita a ciascuna tratta solamente la categoria di interferenza che presumibilmente andrà a verificarsi.

	Fattore ambientale	Categoria di impatto	Diretto, Indiretto, Secondario	Breve, Medio, Lungo termine	Permanente, Temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
<b>Ambito 1 Mattarello</b>	Vegetazione	VEG_1	D	B	T	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	SI	-	3
	Vegetazione	VEG_2	D	B	T	SI	-	-	-	SI	SI	-	-	SI	-	3
	Vegetazione	VEG_3	I	B	T	SI	-	-	-	NO	NO	-	-	-	-	3
	Fauna	FAU_1	I	B	T	-	-	-	-	SI	SI	-	-	-	-	2
	Fauna	FAU_2	I	B	T	SI	-	-	-	SI	SI	-	-	-	-	2
	Fauna	FAU_3	I	B	T	SI	-	-	-	SI	SI	-	-	-	-	2
<b>Ambito 2 Galleria</b>	Vegetazione	VEG_1	I	B	T	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	SI	-	1
	Vegetazione	VEG_2	I	B	T	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	SI	-	1
	Vegetazione	VEG_3	I	B	T	SI	-	-	-	NO	NO	-	-	-	-	1
	Fauna	FAU_1	I	B	T	-	-	-	-	SI	SI	-	-	-	-	1
	Fauna	FAU_2	I	B	T	SI	-	-	-	SI	SI	-	-	-	-	1
	Fauna	FAU_3	I	B	T	SI	-	-	-	SI	SI	-	-	-	-	1
<b>Ambito 3 Trento</b>	Vegetazione	VEG_1	D	B	T	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	SI	-	3
	Vegetazione	VEG_2	D	B	T	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	SI	-	3
	Vegetazione	VEG_3	I	B	T	SI	-	-	-	NO	NO	-	-	-	-	2
	Fauna	FAU_1	I	B	T	-	-	-	-	SI	SI	-	-	-	-	2
	Fauna	FAU_2	I	B	T	SI	-	-	-	SI	SI	-	-	-	-	2
	Fauna	FAU_3	I	B	T	SI	-	-	-	SI	SI	-	-	-	-	2

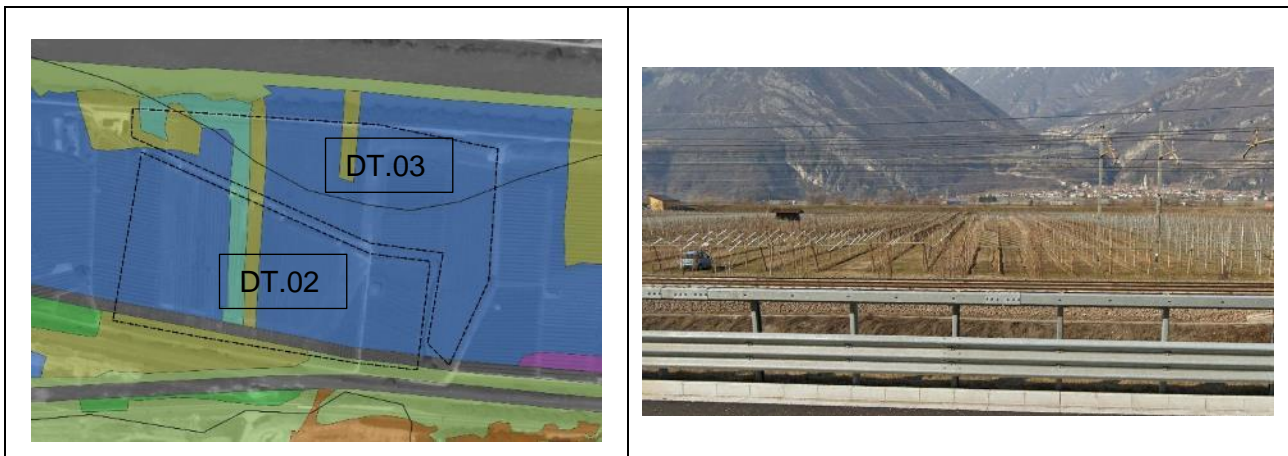
### Sottrazione di suolo agricolo (VEG\_1)

L'interferenza connessa alla sottrazione di suolo agricolo ha luogo prevalentemente all'interno dell'ambito 1, il suolo agricolo costituisce la matrice prevalente nell'ambito. L'occupazione di suolo avviene a partire dalla fase di cantiere e coincide con la fascia individuata come area di lavoro e con i siti individuati per le attività connesse al cantiere (campo base, aree tecniche, cantieri operativi e aree di stoccaggio). L'occupazione di suolo agricolo implica una sottrazione di una porzione di habitat faunistico, sebbene, per via della loro destinazione sinantropica le aree siano di limitato interesse naturale. La sottrazione temporanea di suolo agricolo è quantificabile in c.ca 210.210 mq su un'occupazione totale di c.ca 476.150 mq.

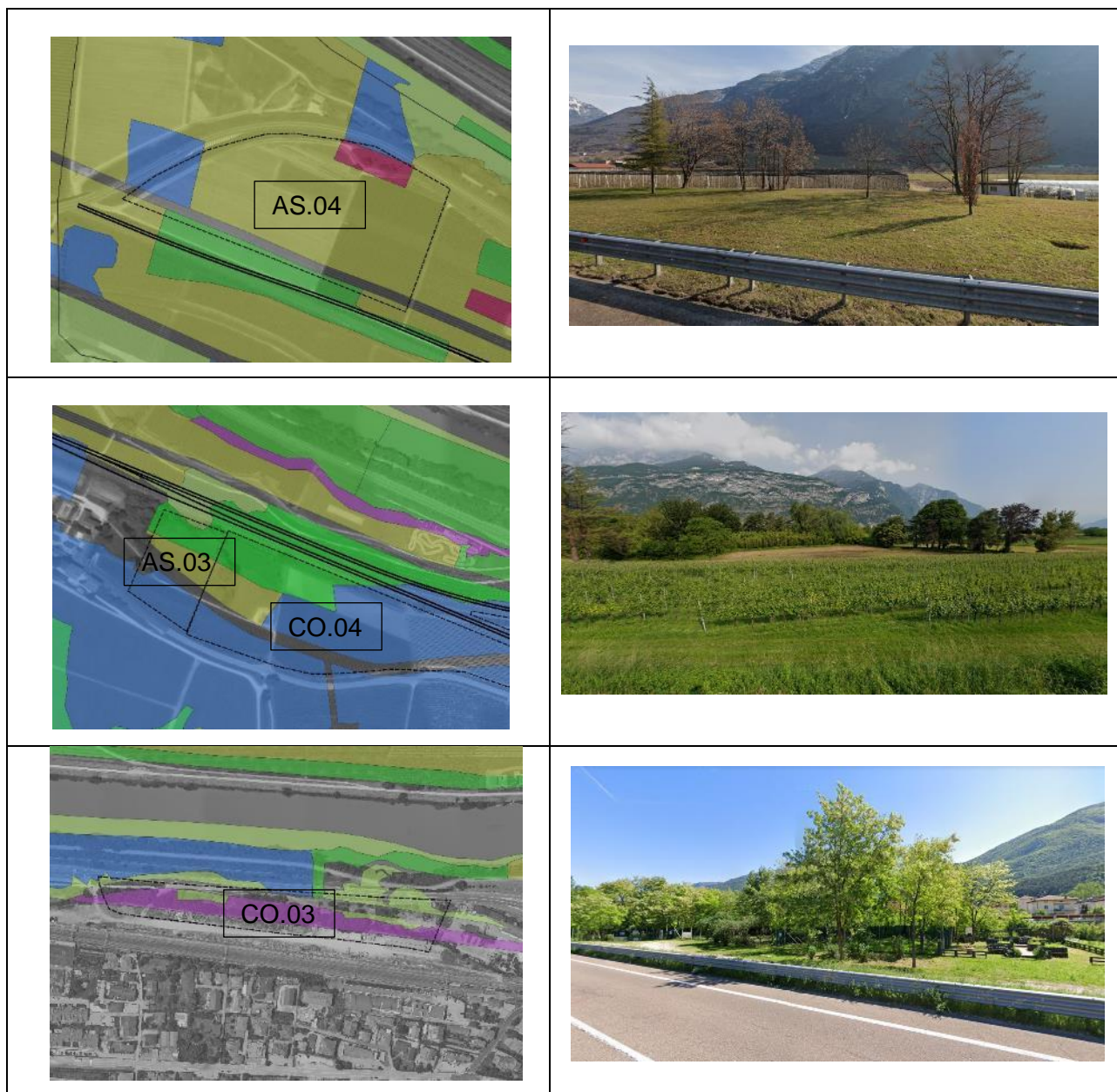


Figura 5-1 Occupazione temporanea di suolo nell'ambito 1 (tratteggio nero aree di cantiere)

All'interno dell'ambito le aree agricole sono prevalentemente costituite dai vigneti e frutteti situati sul fondovalle dell'Adige. Nelle figure che seguono si riporta una selezione delle aree occupate dai cantieri fissi in grado di rappresentare le diverse tipologie di aree interessate nonché il contesto territoriale di inserimento.







*Figura 5-2 Aree di cantiere e rilievo fotografico Imbocco sud*

Data l'estensione delle aree agricole e in considerazione della tipologia di suolo consumato si ritiene non trascurabile l'impatto per la componente, si ricorda che si tratta di un'occupazione temporanea e che al termine delle attività i terreni occupati dalle aree di cantiere verranno restituiti agli usi agricoli, pertanto a valle di queste considerazioni si ritiene che l'impatto venga mitigato, saranno in ogni caso sottoposti a monitoraggio i cumuli di strato vegetale depositati in cantiere.

Per quanto riguarda l'ambito 2, dato lo sviluppo del tracciato in galleria si considera l'interferenza assente.

Per quanto riguarda l'ambito 3, sia i cantieri che le aree di lavoro sono ubicati in un contesto urbano, pertanto su un'occupazione temporanea totale di c.ca 476.150 mq le aree destinate a culture agricole sono c.ca 56.530 mq, localizzate prevalentemente nella parte finale del tracciato, dove si può leggere una minore densificazione delle aree urbane, e la presenza di aree agricole costituite prevalentemente da frutteti.

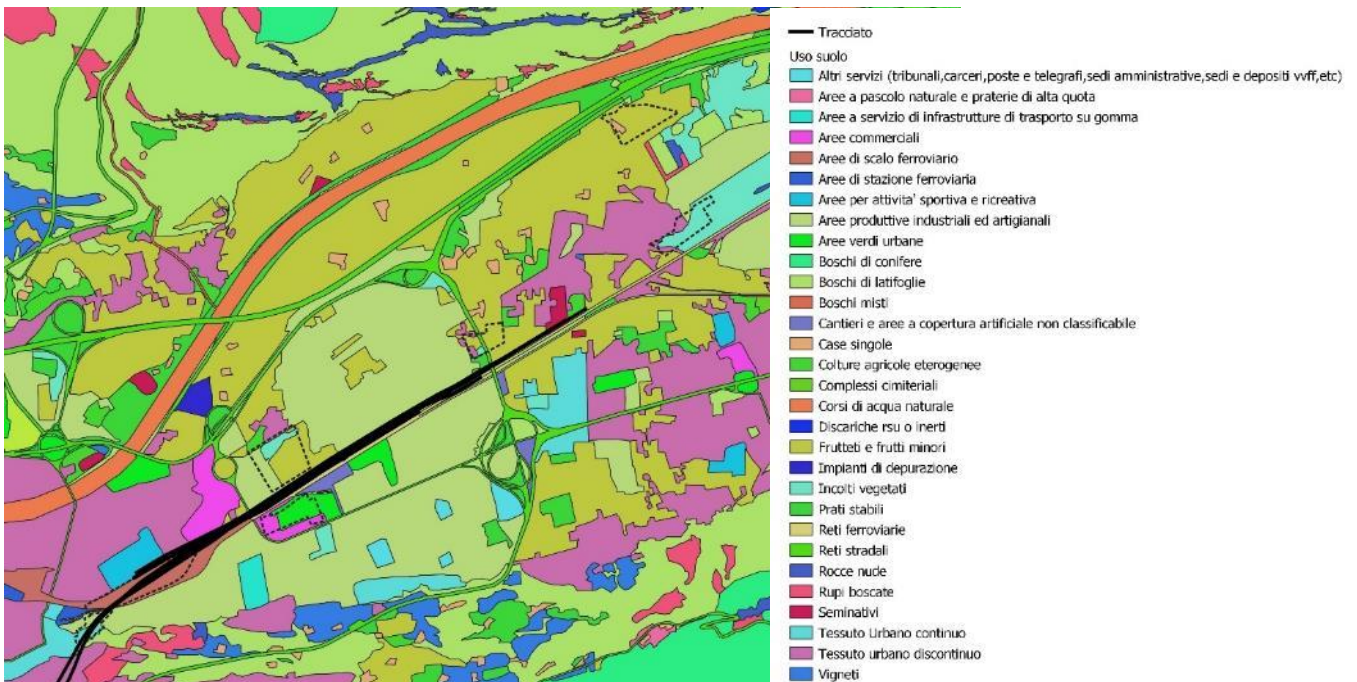


Figura 5-3 Occupazione temporanea di suolo nell'ambito 3 (tratteggiato nero aree di cantiere)





*Figura 5-4 Aree di cantiere e rilievo fotografico Imbocco sud*

Pertanto alla luce delle analisi effettuati sebbene il consumo temporaneo di suolo sia inferiore rispetto all'ambito 1, non può dirsi trascurabile, analogamente a quanto previsto per l'ambito 1 saranno in ogni caso sottoposti a monitoraggio i cumuli di strato vegetale depositati in cantiere, per le aree da restituire all'uso agricolo.

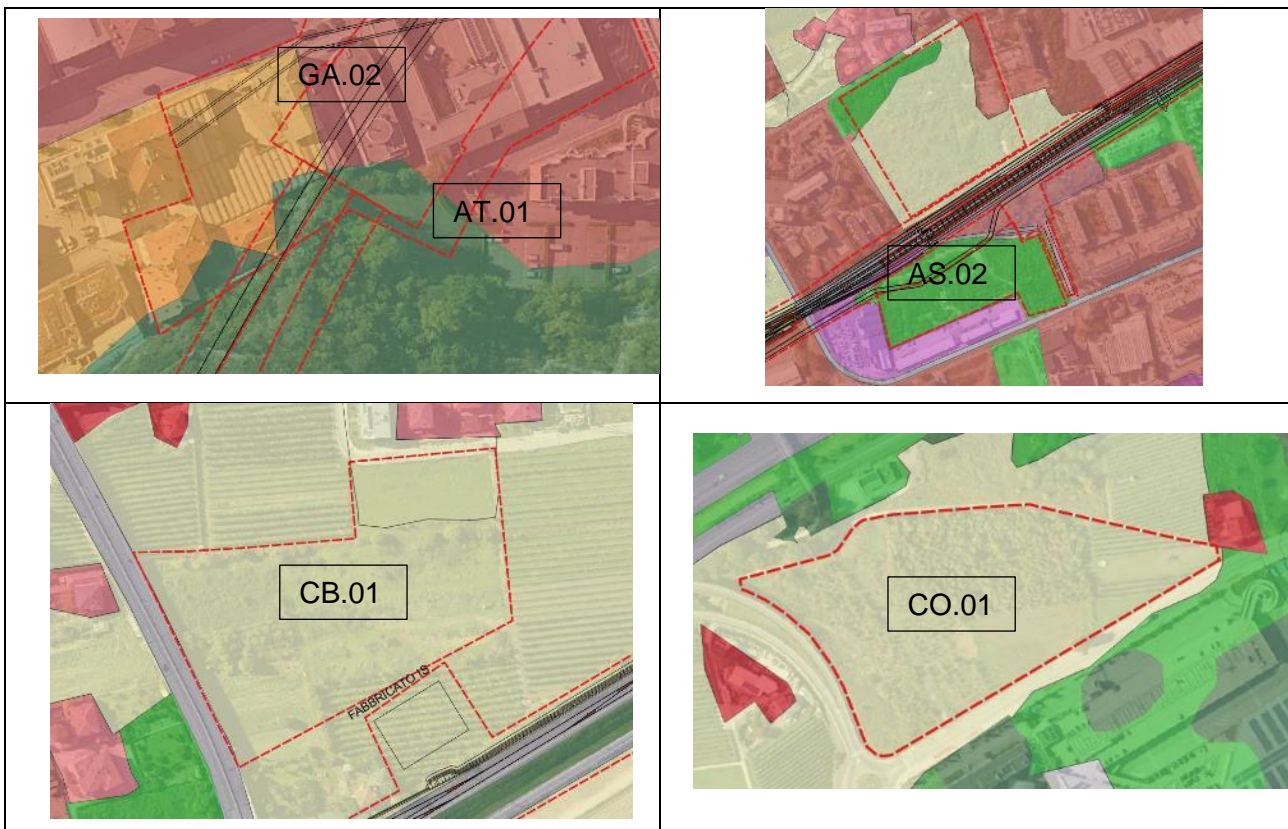
### **Sottrazione di vegetazione (VEG\_2)**

Come indicato in precedenza la matrice territoriale prevalente nell'ambito 1 è costituita dai terreni agricoli, la vegetazione presente pertanto ha carattere residuale, ed è costituita da alcune macchie spesso a sviluppo lineare che bordano le direttrici stradali e ferroviarie.

Per quanto riguarda l'Ambito 1, la vegetazione interferita è costituita principalmente da frutteti e vigneti. Le aree di cantiere, in seguito alla realizzazione dell'opera, saranno ripristinate allo stato ex-ante, pertanto, si considera l'impatto mitigato.

Per quanto riguarda l'ambito 2, dato lo sviluppo in galleria del tracciato si considera l'interferenza nulla.

Per quanto riguarda l'ambito 3, si prevede la sottrazione di vegetazione per la realizzazione delle aree di cantiere e delle aree di lavoro, tale sottrazione è comunque limitata, e non coinvolge specie di pregio naturalistico. Negli stralci di seguito sono riportate le principali interferenze individuate con le aree vegetate per l'ambito.



*Figura 5-5 Sottrazione di vegetazione prevista per l'ambito 3*

L'imbocco della galleria naturale e l'AT.01 di supporto allo stesso comportano la rimozione di c.ca 1500 mq, di bosco costituito da orno ostrieti e orno querceti, queste specie, si trovano al confine dell'area urbanizzata e sono intercluse tra il primo fronte urbano e la viabilità (Via San Daniele Comboni).

L'altra area con presenza di vegetazione è costituita dall'area verde urbana ricadente all'interno del cantiere AS.02.

Le altre aree di cantiere sono costituite da aree prevalentemente a frutteti e incolti vegetali.

A valle delle considerazioni effettuate, per l'ambito in esame le interferenze saranno efficacemente mitigate dalle ottimizzazioni progettuali previste per le quali si rimanda alla consultazione del par. 7.1.1.

### **Danno causato dal sollevamento di polveri (VEG\_3).**

Relativamente al danno da sollevamento di polveri, tale impatto può risultare significativo in prossimità delle aree di cantiere, in relazione alle diverse attività previste quali in particolare lo scavo per la costruzione dei manufatti ed il traffico dei mezzi pesanti. L'impatto è quindi limitato alla cantierizzazione, e coinvolge una superficie variabile in relazione alle tipologie vegetazionali presenti, alla ventosità e alle precipitazioni che si manifesteranno durante la fase di cantiere. L'impatto appare comunque reversibile sul breve periodo. Inoltre, attraverso l'adozione di idonee accortezze e buone pratiche di cantiere il danno risulta ulteriormente ridotto.

Per gli approfondimenti relativi agli interventi di mitigazione si rimanda al paragrafo specifico del SIA e agli elaborati di dettaglio.

### **Disturbo causato da rumore e vibrazioni (FAU\_1)**

L'interferenza rispetto alla fauna si esplica con l'aumento dei livelli di rumore dovuto all'opera dei mezzi di cantiere impegnati nella costruzione dell'opera. Tale disturbo si verifica lungo nelle aree all'aperto in corrispondenza degli imbocchi e nelle aree destinate al deposito definitivo di parte delle terre risultanti dagli scavi della galleria. A causa del rumore e degli stimoli visivi gli habitat nelle immediate vicinanze del cantiere potranno perdere temporaneamente importanti componenti della varietà delle specie (soprattutto uccelli e mammiferi). Come riportato all'interno dell'analisi dello stato attuale in prossimità degli ambiti considerati non sono presenti aree di particolare valore naturalistico. L'unica area SIC presente (Gocciadoro IT3120122), attraversata in galleria dal tracciato di progetto (Ambito 2), non subisce sottrazione diretta di habitat, come risulta dalle conclusioni della VINCA. Lo studio evidenzia come appaia minimo il rischio di alterazione degli equilibri idrogeologici dell'area, e in particolare dell'abbassamento del livello della falda superficiale con conseguente detrimento degli habitat igrofilo e mesoigrofilo che caratterizzano il sito protetto; per maggior prudenza, è comunque previsto il monitoraggio della sorgente più prossima al Sito e classificata come a rischio medio (sorgente Foll) nonché dei popolamenti vegetazionali mesoigrofilo dell'area.

Per quanto riguarda l'ambito 1, date le caratteristiche delle aree in cui si riconosce la matrice prevalente data dall'agroecosistema e dalla presenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie, le specie frequentatrici di tali luoghi si ritiene che possano essere adattate a disturbi antropici, pertanto

le attività di cantiere non costituiscono un elemento rilevante di disturbo e sono da ritenersi comunque reversibili.

L'effetto delle vibrazioni è quello di disturbare la fauna, per cui valgono le stesse considerazioni fatte per il rumore.

### **Frammentazione di habitat faunistici (FAU2)**

L'interferenza riguarda l'occupazione di habitat faunistici da parte degli interventi previsti e la frammentazione degli stessi in unità distinte, relativamente a questo aspetto, si considera per gli ambiti 2 e 3 un impatto nullo o trascurabile, infatti per l'ambito 2 non si prevede alcuna occupazione di habitat faunistici, e per l'ambito 3 dato il contesto urbano e periurbano di intervento si ritiene che l'interferenza non sia da considerarsi significativa.

Per quanto riguarda l'ambito 1, le aree di cantiere non sono posizionate su aree di rilevante pregio naturalistico, infatti l'intervento avviene su aree agricole già intercluse tra viabilità esistenti, per cui l'impatto sugli elementi di connessione si ritiene di bassa entità.

### **Alterazione degli elementi di connessione ecologica (FAU\_3)**

L'interferenza consiste nell'occupazione da parte del tracciato di progetto e delle aree di lavorazione e di cantiere di elementi riferibili alla Rete Ecologica territoriale. In generale per gli ambiti 2 e 3 non si rilevano interferenze, infatti per quanto riguarda l'ambito 2 il tracciato si sviluppa interamente in galleria, mentre l'ambito 3 è situato in ambito urbano e periurbano prevedendo solo un ridotto allargamento rispetto al sedime ferroviario esistente.

Per quanto riguarda l'ambito 1 le aree di cantiere sono poste a cavallo della linea ferroviaria esistente, poste lato Est tra la ferrovia e Via nazionale e lato Ovest tra la ferrovia e la SS12, tali aree sebbene vadano ad occupare terreni agricoli e vigneti, ovvero aree potenzialmente fruibili per il passaggio della fauna, la presenza dell'asse ferroviario e delle viabilità costituisce allo stato attuale di per se un ostacolo, di fatto depotenziando la possibile connessione ecologica, di contro le interferenze previste sono da considerarsi temporanee, in quanto il disturbo legato alle attività di cantiere sarà risolto al termine delle lavorazioni.

In conclusione, in base alle interferenze individuate, e considerando il fatto che saranno strettamente limitate alla durata dei lavori si ritiene che l'impatto sia trascurabile per l'ambito 1 e 3 e nullo per l'ambito 2.

## 5.2.2 Impatti in fase di esercizio

	Fattore ambientale	Categoria di impatto	Diretto, Indiretto, Secondario	Breve, Medio, Lungo termine	Permanente, Temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
<b>Ambito 1 Mattarello</b>	Vegetazione	VEG_1	D	L	P	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	SI	-	3
	Vegetazione	VEG_2	D	L	P	SI	-	-	-	SI	SI	-	-	SI	-	3
	Fauna	FAU_1	I	L	P	-	-	-	-	-	SI	-	-	-	-	2
	Fauna	FAU_2	I	L	P	SI	-	-	-	SI	SI	-	-	-	-	2
	Fauna	FAU_3	I	B	T	SI	-	-	-	SI	SI	-	-	-	-	2
<b>Ambito 2 Galleria</b>	Vegetazione	VEG_1	D	L	P	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	SI	-	1
	Vegetazione	VEG_2	D	L	P	SI	-	-	-	SI	SI	-	-	SI	-	1
	Fauna	FAU_1	I	L	P	-	-	-	-	-	SI	-	-	-	-	1
	Fauna	FAU_2	I	L	P	SI	-	-	-	SI	SI	-	-	-	-	1
	Fauna	FAU_3	I	B	T	SI	-	-	-	SI	SI	-	-	-	-	1
<b>Ambito 3 Trento</b>	Vegetazione	VEG_1	D	L	P	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	SI	-	2
	Vegetazione	VEG_2	D	L	P	SI	-	-	-	SI	SI	-	-	SI	-	3
	Fauna	FAU_1	I	L	P	-	-	-	-	-	SI	-	-	-	-	2
	Fauna	FAU_2	I	L	P	SI	-	-	-	SI	SI	-	-	-	-	2
	Fauna	FAU_3	I	B	T	SI	-	-	-	SI	SI	-	-	-	-	2

Considerando il progetto nella sua interezza, dall'analisi della tabella soprariportata le interferenze che si verificano in **fase di esercizio** sono le seguenti:

### Sottrazione di suolo agricolo (VEG\_1)

L'interferenza connessa alla sottrazione di suolo agricolo, già riscontrata dalla fase realizzativa, persiste nella fase di esercizio, essendo connessa direttamente alla presenza della nuova sede ferroviaria. L'ingombro dell'opera comporta un'occupazione permanente di c.ca 71.730 mq di aree a vegetazione seminaturale, con la seguente suddivisione:

	Tipologia vegetazionale	Uso	Superficie sottratta (m <sup>2</sup> )	
			Parziale	Totale
Ambito1	Area a vegetazione seminaturale	Frutteti	45.700	62.797
		Vigneti	12.245	
		Seminativi	3.780	
		Aree agricole	1.072	
Ambito3	Area a vegetazione seminaturale	Frutteti	9.240	9.540
		Seminativi	300	

Pertanto, l'interferenza si considera significativa e oggetto di monitoraggio seppur mitigata a valle del ripristino delle aree ex ante per l'ambito 1, si considera trascurabile per l'ambito 3, mentre per l'ambito 2 l'interferenza è nulla.

### Sottrazione di vegetazione (VEG\_2)

L'interferenza descritta è da considerarsi permanente in fase di esercizio essendo direttamente connessa all'ingombro dell'opera. L'ingombro dell'opera comporta un'occupazione permanente di c.ca 26.800 mq di aree a vegetazione naturale, con la seguente suddivisione:

	Tipologia vegetazionale	Uso	Superficie sottratta (m <sup>2</sup> )	
			Parziale	Totale
Ambito1	Area a vegetazione naturale	Bosco	1.800	14.360
		Prati stabili	12.560	
Ambito3	Area a vegetazione seminaturale	Bosco	11.000	14.340
		Prati stabili	3.340	



Si segnala come gli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale previsti in fase progettuale, mediante la predisposizione di opere a verde, consentiranno di compensare parte della vegetazione consumata irreversibilmente mediante la piantumazione di specie autoctone adeguatamente selezionate.

Pertanto, a valle degli interventi di ripristino ex ante e della messa a dimora di essenze lungo le sponde del lavisotto, l'interferenza sia per l'ambito 1 che per l'ambito 3 si considera mitigata, per l'ambito 2 l'interferenza è nulla.

### **Disturbo causato da rumore e vibrazioni (FAU\_1)**

In fase di esercizio, l'aumento dei livelli di rumore viene prodotto dal passaggio dei convogli sulle nuove linee. Tale disturbo risulta permanente e sensibile durante la fase di esercizio, benché maggiormente contenuto rispetto a quello prodotto in fase di cantiere. Considerando che il popolamento faunistico gravitante in entrambi gli ambiti dell'area di intervento è costituito da specie sinantropiche adattate ai disturbi antropici e alla presenza di linee ferroviarie e arterie stradali, si ritiene che l'esercizio della linea ferroviaria non costituisca un disturbo rilevante.

### **Frammentazione di habitat faunistici (FAU\_2)**

L'interferenza riguarda l'occupazione di habitat faunistici da parte del progetto e la frammentazione degli stessi in unità distinte.

Si tratta di un'interferenza che ha inizio durante la fase di cantiere e si consolida durante l'esercizio in quanto l'infrastruttura, nei tratti in trincea e rilevato, va a costituire una barriera fisica, che divide porzioni di territorio in settori distinti e difficilmente raggiungibili. Nell'ambito 1, il raddoppio avviene prevalentemente in sede, in stretta adiacenza rispetto alla linea esistente in questo caso è evidente come l'effetto di ulteriore frammentazione ecologica sia da considerarsi minimo in quanto si prolunga una situazione già in essere.

Per quanto riguarda l'ambito 3, il tracciato si sviluppa per la maggior parte all'interno del sedime ferroviario esistente ed in ambito cittadino per cui non si rilevano ulteriori effetti di frammentazione.

In generale si ritiene che per l'intero tracciato di progetto l'effetto di frammentazione di habitat sia poco significativo.

### **Alterazione degli elementi di connessione ecologica (FAU\_3)**

L'interferenza ha luogo dalla fase di cantiere, quando viene predisposta l'area di lavoro per la realizzazione delle opere e vengono installate le aree di cantiere, come risulta dall'analisi effettuata, l'elemento principale di connessione ecologica è costituito dal corridoio dell'Adige avente un ruolo nell'ambito della Rete Ecologica territoriale, tuttavia la cesura operata dall'autostrada dalla viabilità

e dalla ferrovia esistente costituisce di fatto una barriera che già allo stato attuale depotenzia sensibilmente il passaggio della fauna, pertanto si ritiene che l'impatto residuo determinato dalla realizzazione delle opere sia trascurabile.

## 5.3 TERRITORIO

### 5.3.1 Impatti in fase di cantiere

Gli impatti descritti nel presente paragrafo sono determinati dalla costruzione del progetto e delle opere connesse, ma si manifestano in luoghi diversi da quelli di realizzazione ovvero in cave e siti di smaltimento presenti nel territorio regionale. Gli impatti sono determinati in varia misura da tutte le parti di cui si compone il progetto e pertanto sono descritti nella tabella seguente sempre alla stessa maniera per ogni singola tratta.

	Fattore ambientale	Categoria di impatto	Diretto, Indiretto, Secondario	Breve, Medio, Lungo termine	Permanente, Temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
<b>Ambito 1</b> <b>Mattarello</b>	Territorio	TER_1	D	B	P	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	-	-	3
	Territorio	TER_2	D	B	P	NO	NO	-	-	SI	NO	-	-	-	-	2
<b>Ambito 2</b> <b>Galleria</b>	Territorio	TER_1	D	B	P	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	-	-	3
	Territorio	TER_2	D	B	P	NO	NO	-	-	SI	NO	-	-	-	-	2
<b>Ambito 3</b> <b>Trento</b>	Territorio	TER_1	D	B	P	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	-	-	3
	Territorio	TER_2	D	B	P	NO	NO	-	-	SI	NO	-	-	-	-	2

Considerando il progetto nella sua interezza, dall'analisi della tabella sopra riportata, le interferenze che si verificano in **fase di cantiere** sono le seguenti:

#### Uso di risorse naturali (TER\_1)

Nella progettazione definitiva degli interventi sarà incluso uno studio specifico volto all'individuazione delle modalità di gestione dei materiali di risulta delle opere in progetto.

Per la realizzazione della galleria si stima una produzione complessiva di materiali da scavo pari a 2.171.793 mc. Sulla base delle stime effettuate il fabbisogno del progetto è stimato in 567.171 mc, e si ritiene che sarà in parte soddisfatto mediante riutilizzo del materiale scavato nell'ambito dell'appalto, tali materiali verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo in attesa di utilizzo, sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale ove necessario ed infine conferiti ai siti di utilizzo interni al cantiere: per tali materiali si prevede una gestione in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017.

Si prevede, infatti, un flusso di materiale di 67.594 mc che rientra nel fabbisogno ma che non comporta un consumo della risorsa naturale in quanto non sono prelevati da cava bensì sono riutilizzi di materiali di scavo nell'ambito della realizzazione del progetto, tale materiali da riutilizzare nell'ambito dell'appalto, verranno trasportati dai siti/wbs di produzione ai siti di deposito temporaneo in attesa di utilizzo (aree di stoccaggio), sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale ove necessario (vagliatura e trattamento a calce) ed infine riutilizzati nei siti/wbs di utilizzo interni al cantiere (stessa wbs di produzione e/o wbs diversa da quella di produzione): tali materiali saranno gestiti in qualità di sottoprodotti nell'ambito del Piano di Utilizzo (PUT) redatto ai sensi del D.P.R. 120/2017;

Si prevede inoltre un flusso di materiale in esubero pari a c.ca 1.941.390 mc, da riutilizzare all'esterno dell'appalto (ad oggi ipotizzabile ca. L'89% dei materiali complessivamente prodotti) trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo in attesa di utilizzo, sottoposti a trattamenti di normale pratica industriale ove necessario ed infine conferiti ai siti di destinazione esterni al cantiere: per tali materiali si prevede una gestione in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017.

### **Smaltimento dei rifiuti (TER\_2)**

Nell'ambito delle attività di cantiere sarà prodotta una quota parte di materiali da scavo equiparati a rifiuti, si tratta di: materiali di risulta in esubero non riutilizzati nell'ambito delle lavorazioni, per via delle caratteristiche geotecniche ed ambientali non idonee e pertanto gestiti in regime di rifiuti ai sensi della parte IV del D.Lgs. tali materiali ammontano a c.ca 162.809 mc.

Tali materiali verranno pertanto gestiti in qualità di rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e conferiti a idonei impianti esterni autorizzati al recupero/trattamento/smaltimento.

È stato eseguito un primo censimento degli impianti smaltimento/recupero attraverso la verifica degli impianti elencati all'interno del Piano regionale di gestione dei rifiuti, Sezione rifiuti speciali non pericolosi e rifiuti speciali pericolosi, nonché Sezione rifiuti urbani pericolosi e di seguito elencati:

IMPIANTI DI RECUPERO				
Cod	Nome Società	Località Comune Provincia	Quantità recuperabile	Distanze dai cantieri linea aria (Km)
IMPIANTI DI RECUPERO				
R1	Econord S.r.l.	Pergine Valsugana (TN), Loc. Cirè	40.000 t/a	10
R2		Lavis (TN), Loc. Ospli 7	140.000 t/a	13
R3	SGR S.r.l.	Rovereto (TN), Via Fornaci 26	14.000 t/a	35
R4	Ecoopera S.r.l.	Isera (TN), Via Lungadige 4	11.000 t/a	28
R5	Scavi Chiarani S.n.c.	Arco (TN), Loc. Patom	110.340 t/a	40
DISCARICA PER INERTI				
DI1	Ponte di Ronco S.r.l.	Canal San Bovo (TN), Ponte di Ronco-Giaroni	260.000 ton	95
DI2	TECO Srl	Grezzana (VR), Mizzago	Circa 8.000 mc (capacità residua complessiva)	82
DI3	Scavi Menestrina	Trento, Campedel di Sopramonte	43.360	11
DISCARICA PER NON PERICOLOSI				
DNP1	SAR.PA. s.r.l.	Villa Agnedo (TN), Campagna	136.000 mc	42
DNP2	F.I.R. S.a.s.	Rovereto (TN), Via Varini 110/A, fraz. Marco	40.000 t/a	34
DNP3	Ecoopera Società Cooperativa	Scurelle (TN), Loc. Lagarine 21	35.000 t/a	41

### 5.3.2 Impatti in fase di esercizio

Nel presente paragrafo sono descritti impatti legati al consumo di suolo e alla perdita di terreno agricolo in relazione al patrimonio agroalimentare. Si tratta di un impatto che, di fatto, comincia a manifestarsi già in fase di cantiere ma è stato comunque descritto come impatto di esercizio perché è in questa fase che perviene all'assetto definitivo.

	Fattore ambientale	Categoria di impatto	Diretto, Indiretto, Secondario	Breve, Medio, Lungo termine	Permanente, Temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l'ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
<b>Ambito 1 Mattarello</b>	Territorio	TER_3	D	B	P	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	-	-	3

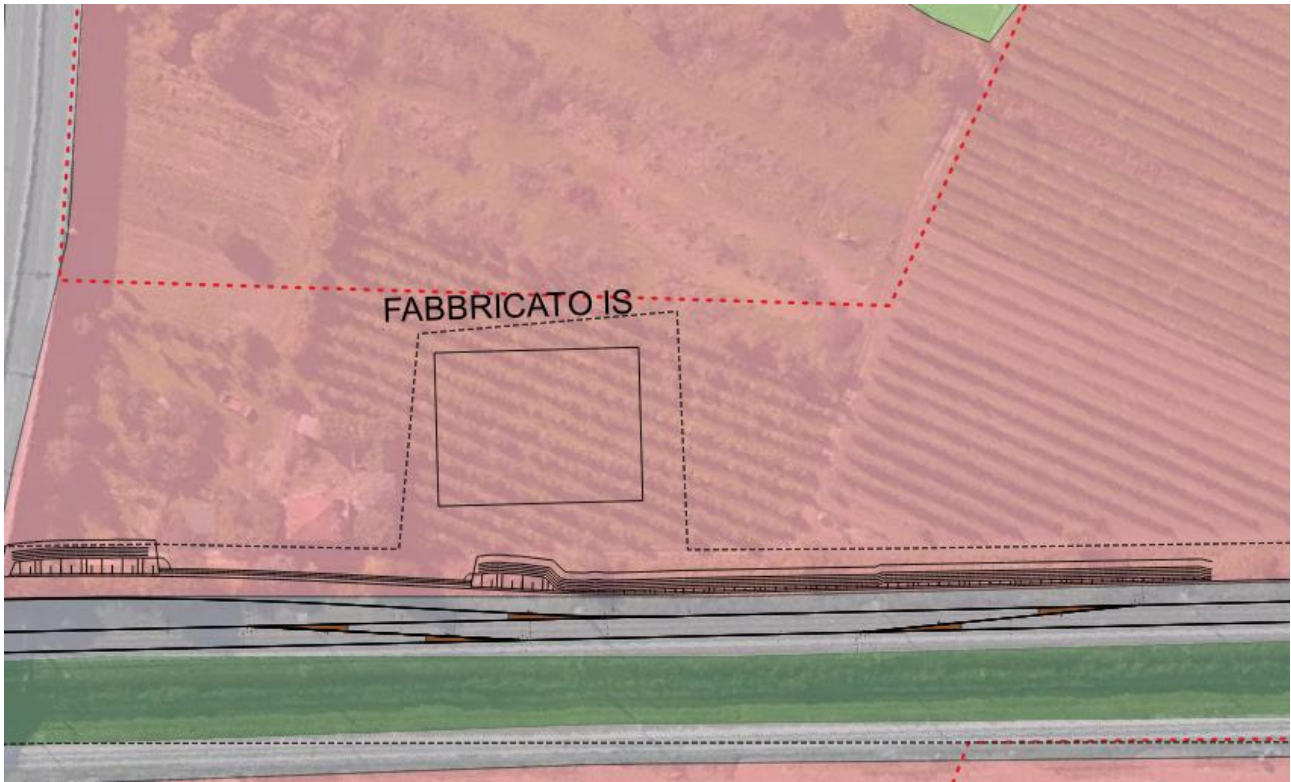
<b>Ambito 2</b> <b>Galleria</b>	Territorio	TER_3	D	B	P	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	-	-	1
<b>Ambito 3</b> <b>Trento</b>	Territorio	TER_3	D	B	P	SI	-	-	-	SI	NO	-	-	-	-	3

Considerando il progetto nella sua interezza, dall'analisi della tabella sopra riportata le interferenze che si verificano in **fase di esercizio** sono le seguenti:

### **Consumo di suolo (TER\_3)**

Come indicato in precedenza, la realizzazione dell'opera comporta un consumo di aree a destinazione agricola, pari a c.ca 71.730 mq, rispetto a tali aree per l'ambito 1, è possibile osservare come la maggior parte di esse siano costituite da frutteti e vigneti, si tratta di coltivazioni di pregio facenti parte del patrimonio agroalimentare del territorio, l'impatto sulla matrice sarà mitigato mediante il ripristino delle aree precedentemente occupate dalle aree di cantiere.

Per quanto riguarda l'ambito 3, si osserva come la principale sottrazione di terreni coltivati a frutteto sia dovuta all'occupazione del fabbricato IS, tuttavia rispetto all'ambito 1 il consumo di suolo è molto inferiore, pertanto anche in questo caso si considera l'interferenza mitigata.



*Figura 5-6 Stralcio dell'occupazione di suolo del fabbricato IS di progetto*

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## 5.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

Nella presente sezione dello studio si evidenziano i principali impatti prevedibili nei confronti del fattore Suolo durante la fase di cantiere, necessaria per la realizzazione dell'opera, e durante l'esercizio dell'opera in progetto.

Esaminando il tracciato di progetto si ritiene che le potenziali interferenze correlate al Suolo, possano essere ricondotte alle seguenti categorie:

COMPONENTE	Categoria di impatto	Codifica
Suolo	Scotico terreno vegetale	SUO_1
	Sversamenti accidentali di liquidi inquinanti	SUO_2
	Scavo in terreni a scadenti caratteristiche meccaniche	SUO_3

Come descritto nel capitolo di analisi dello stato attuale, l'area oggetto di studio presenta terreni prevalentemente afferenti al dominio del Sudalpino. La successione comprende unità appartenenti al basamento metamorfico, alla successione vulcanica permiana e alla successione sedimentaria permo-cenozoica, a cui sono localmente associati anche prodotti vulcanici basici di età eocenica. Al substrato roccioso si sovrappongono le coperture pleistoceniche-oloceniche caratterizzate da un'ampia varietà di depositi che rappresentano il prodotto delle dinamiche fluviali, glaciali, post-glaciali e di evoluzione dei versanti che nel quaternario hanno fortemente controllato l'evoluzione superficiale del territorio.

### 5.4.1 Impatti in fase di cantiere

Rimandando a quanto previsto dal progetto in merito alle soluzioni costruttive da utilizzare in relazione alle caratteristiche geotecniche dei terreni, in questo tratto si focalizza l'attenzione alla possibile sottrazione e/o inquinamento del terreno vegetale.

La realizzazione del cantiere ferroviario e delle opere connesse, nel suo insieme, determina un'importante operazione di preparazione del suolo, consistente nella rimozione della copertura vegetale presente su tutta l'area interessata dalle opere con lo scoticamento dello strato di terreno superficiale.



L'impatto legato all'asportazione di terreno vegetale in fase di cantierizzazione verrà bilanciato al termine delle attività di realizzazione dell'opera, momento in cui verranno smantellati i cantieri o rinterrate le strutture sotterranee, mediante la restituzione dello spessore di terreno asportato nelle aree non occupate dalle strutture superficiali.

Non viene quindi associato a questo impatto il consumo di suolo legato alla presenza dell'infrastruttura, ma solo degli spazi occupati temporaneamente dalle aree di cantiere.

Particolare attenzione dovrà essere posta nei confronti di possibili sversamenti accidentali di fluidi inquinanti nel corso delle lavorazioni.

Per quel che riguarda la realizzazione di opere superficiali o sotterranee in tratti costituiti da terreni a scadenti caratteristiche meccaniche, o quelli per i quali le coperture sono ridotte, saranno adottate le soluzioni ottimali che escludano la possibilità di innesco di fenomeni di subsidenza localizzati o il possibile franamento di fronti di scavo.

In ultimo si sottolinea che sono state effettuate campagne di campionamento dei suoli, finalizzate alla valutazione preventiva della loro qualità, al fine redigere il documento "Piano di Utilizzo dei materiali di scavo" (elab. IB0Q3AR69RGTA0000002A) calibrato nel rispetto della vigente normativa e al quale si rimanda per gli approfondimenti necessari.

A valle delle considerazioni sopra esposte è stata compilata la sottostante tabella in cui viene attribuita a ciascuna tratta la sola categoria di interferenza che presumibilmente andrà a verificarsi.

	Fattore ambientale	Categoria di impatto	Diretto, Indiretto, Secondario	Breve, Medio, Lungo termine	Permanente, Temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
<b>Ambito 1 Mattarello</b>	Suolo	SUO_1	D	B	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Suolo	SUO_2	D	L	P	-	-	-	-	-	Si	-	-	-	-	4
	Suolo	SUO_3	D	B	T	-	-	SI	-	-	SI	-	-	-	-	3
<b>Ambito 2 Galleria</b>	Suolo	SUO_1	D	B	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Suolo	SUO_2	D	L	P	-	SI	-	-	-	Si	-	-	-	Si	3
	Suolo	SUO_3	D	M	P	-	-	SI	-	-	SI	-	-	-	-	3
<b>Ambito 3</b>	Suolo	SUO_1	D	B	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Suolo	SUO_2	D	L	P	-	-	-	-	-	Si	-	-	-	-	4

<b>Trento</b>	Suolo	SUO_3	D	M	T	-	-	SI	-	-	SI	-	-	-	-	2
---------------	-------	-------	---	---	---	---	---	----	---	---	----	---	---	---	---	---

Sulla base degli aspetti esposti le interferenze che si verificano in fase di cantiere sono definibili come segue:

### Scotico terreno vegetale (SUO\_1)

Si tratta dell'interferenza connessa all'asportazione del terreno vegetale (scotico) necessaria per la preparazione delle aree di cantiere, dell'intera linea di progetto e delle opere connesse.

Il possibile riutilizzo del suolo asportato da risistemare in luoghi che lo necessitano al termine delle attività di costruzione dovrà avvenire seguendo alcuni accorgimenti; per mantenere le condizioni di permeabilità originarie si consiglia, in via cautelativa, di predisporre cumuli di accantonamento non più alti di 2,5- 3 m per evitare un eccessivo compattamento. Gli accantonamenti dovranno essere previsti in aree situate a distanza di sicurezza da zone soggette a inquinamento potenziale (vicino a strade, cantieri, attività industriali o artigianali).

Trattandosi di un'occupazione temporanea e considerando che al termine delle attività i terreni verranno restituiti agli usi ex ante, non si ritiene rilevante l'impatto sui fattori ambientali esaminati.

### Sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (SUO\_2)

Nel corso delle lavorazioni possono verificarsi eventuali sversamenti accidentali di fluidi inquinanti da mezzi d'opera o da depositi di materiali che possono compromettere la qualità di porzioni di suolo. Gli inquinanti potenziali ricorrenti sono il gasolio per rifornimento, gli oli e grassi lubrificanti e le vernici. Il rifornimento di gasolio delle macchine operatrici (in linea e cantiere) sarà effettuato con mezzi idonei. Nei principali cantieri verranno posizionati dei kit di pronto intervento, contenenti panne assorbenti e altro materiale idoneo a contenere, fermare e riassorbire almeno parzialmente lo sversamento.

Per evitare sversamenti durante le operazioni di manutenzione delle macchine, verranno utilizzate vasche di contenimento o altro sistema idoneo, da porre in corrispondenza dei punti di manutenzione. Inoltre, i contenitori di oli lubrificanti saranno posizionati, a loro volta, su vasche di contenimento a tenuta stagna. Data la presenza di terreni agricoli, particolarmente vulnerabili al rischio di inquinamento a presidio delle lavorazioni in tali aree saranno effettuate campagne di monitoraggio della componente.

### Scavo in terreni a scadenti caratteristiche meccaniche (SUO\_3)

Nell'Ambito 2 è prevista la realizzazione della coppia di gallerie naturali parallele GN01 (una per ciascun binario), scavate con tecnologia meccanizzata (TBM) di lunghezza pari a 10.500m. Le due

gallerie presentano coperture prevalentemente comprese tra 100 e 150 m. In un tratto limitato aumentano fino ad un massimo di 230 m.

Relativamente all'imbocco sud sono ipotizzabili fenomeni di instabilità che possono interessare lo scavo a bassa copertura, tali rischi potranno essere presenti anche in corrispondenza della zona di faglia a bassa copertura (Unità 1 calcari micritici) che interessa la zona di imbocco nord, e le zone tettonizzate e e intensamente fratturate in corrispondenza della formazione (unità 9) delle dolomie e l'attraversamento della faglia Trento-Roncogno.

Il rischio di venute d'acqua in galleria è relativo esclusivamente alla fase transitoria di scavo, in quanto la galleria sarà rivestita con struttura impermeabile. Il potenziale rischio di venute d'acqua concentrate e con portate significative in fase di scavo dipende dalla conducibilità idraulica dei materiali attraversati e dal carico idraulico. Le formazioni rocciose attraversate sono caratterizzate da permeabilità per fratturazione bassa/media e per fratturazione e carsismo; mentre i depositi quaternari appartenenti al Sistema Postglaciale Alpino (PTG) hanno una permeabilità per porosità alta.

In considerazione di ciò, e dei livelli piezometrici presunti, il rischio di venute d'acqua in fase di scavo è stimato generalmente molto basso/basso. Il rischio è classificato medio solo in tratte molto limitate e relative alle zone di faglia, dove è possibile un aumento delle permeabilità a causa della maggiore fratturazione e nella zona in cui la galleria attraversa i calcari grigi per effetto di fenomeni di carsismo. Il rischio legato al possibile sviluppo di fenomeni di squeezing risulta, quindi, basso, ad eccezione della tratta in faglia nella formazione ZW attraversata con copertura di 150 m circa dove risulta medio.

## 5.4.2 Impatti in fase di esercizio

Nella fase di esercizio si rileva la sola interferenza sulla morfologia dei luoghi (SUO\_2) per la tratta in superficie, come indicato nella sottostante tabella.

	Fattore ambientale	Categoria di impatto	Diretto, Indiretto, Secondario	Breve, Medio, Lungo termine	Permanente, Temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
<b>Ambito 1 Mattarello</b>	Suolo	SUO_2	D	L	P	-	-	-	-	SI	-	-	-	-	-	2
<b>Ambito 2 Galleria</b>	Suolo	SUO_2	D	L	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<b>Ambito 3 Trento</b>	Suolo	SUO_2	D	L	P	-	-	-	-	SI	-	-	-	-	-	2

## 5.5 ACQUE

In questo paragrafo si evidenziano i principali impatti prevedibili nei confronti della matrice “Ambiente idrico” durante la fase di cantiere, necessaria per la realizzazione dell’opera, e durante l’esercizio delle opere in progetto.

L’idrografia dell’area di intervento è incentrata sul principale corso d’acqua individuato nell’area di intervento, il Fiume Adige. In tale contesto, si inseriscono gli interventi in oggetto della presente relazione, costituiti dalla realizzazione della nuova coppia di binari che costituiscono la Circonvallazione di Trento, oltre a due varianti della linea storica.

Per la matrice ambientale in oggetto, esaminando le opere di progetto ed il territorio in cui si inseriscono, si ritiene che le potenziali interferenze correlate all’Acqua, possano essere ricondotte alle seguenti categorie:

COMPONENTE	Categoria di impatto	Codifica
Acqua	Sviluppo cantieri/opere in zone soggette ad esondazione fluviale	IDR_1
	Interferenze con il reticolo idrografico	IDR_2
	Possibile ostacolo al deflusso sotterraneo della falda	IDR_3
	Sversamenti accidentali fluidi inquinanti	IDR_4

Nei paragrafi successivi verranno esaminate le opere e demolizioni di progetto ed individuate le categorie di impatto che si presume si possano verificare durante la fase di cantiere e di esercizio.

### 5.5.1 Impatti in fase di cantiere

L’impatto ambientale sulla componente dell’ambiente idrico è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di costruzione.

Considerando il progetto nella sua interezza, le possibili interferenze che si verificano in fase di cantiere sono le seguenti:

### **Sviluppo cantieri in zone soggette ad esondazione fluviale (IDR\_1)**

Le aree esondabili o a deflusso difficoltoso si riferiscono a molteplici fattori, tra cui permeabilità scarsa per le caratteristiche litologiche dei sedimenti più superficiali, soggiacenza della falda, assetto morfologico, presenza di rilevati antropici che impediscono il deflusso naturale.

L'area di intervento, sulla base delle indagini effettuate e le cui risultanze sono riportate all'interno della relazione geologica geomorfologica idrogeologica e sismica (alla quale si rimanda per dettagli) risulta essere caratterizzata da una falda di altezza piezometrica stimata a circa 2,5 m dal p.c. nell'area dell'imbocco nord della Galleria Trento ed ex Scalo Filzi e a circa 10 m dal p.c. nella zona di imbocco sud. In quest'ultima area, per il dimensionamento delle opere, è stato assunto un valore di soggiacenza della falda di 6m, per tener conto di eventuali stagionali innalzamenti della stessa in corrispondenza di fenomeni metereologici intensi, non escludibili a priori considerata la permeabilità medio alta dei terreni interessati dall'opera.

A livello di permeabilità si è preferito assegnare classi di permeabilità piuttosto che un valore medio, in quanto la classe esprime in modo più efficace la possibile variabilità associata ad ogni litologia. Le aree di intervento, in base alle risultanze delle prove eseguite, sono costituite da tre classi di permeabilità:

- depositi prevalentemente ghiaiosi con classe di permeabilità 2 corrispondono nella carta idrogeologica generale ai depositi quaternari permeabili per porosità alta (PA);
- i depositi prevalentemente sabbiosi con classe di permeabilità 3 corrispondono nella carta idrogeologica generale ai depositi quaternari permeabili per porosità media (PM);
- i depositi prevalentemente limoso e argillosi con classe di permeabilità 4 corrispondono nella carta idrogeologica generale ai depositi quaternari permeabili per porosità bassa (PB).

Per quanto riguarda le aree classificate all'interno della Carta di sintesi della pericolosità del PUP, in generale le aree di cantiere rientrano all'interno delle zone con pericolosità medio-bassa.

Pertanto, in base alla significatività di tale impatto può essere considerato trascurabile.

Per i dettagli e le specifiche valutazioni si rimanda agli elaborati specialistici (elab. IB0Q3AR10RIID0002001B)

### **Interferenza con il reticolo idrografico (IDR\_2)**

Come risulta dalle valutazioni effettuate, le aste fluviali del reticolo idrografico che risultano essere potenzialmente interferite sono: il torrente Lavisotto, in corrispondenza dell'inizio della GA02, e la Fossa Maestra di Mattarello.

Dal punto di vista costruttivo, come riportato più dettagliatamente negli elaborati specialistici ai quali si rimanda (elab. IB0Q3AR10RIID0002001B), le attività non comportano particolari impatti sulla componente analizzata.

Si ritiene dunque l'impatto sul reticolo idrografico non significativo.

### **Possibili interferenze con il deflusso sotterraneo della falda (IDR\_3)**

Per quanto riguarda l'aspetto in questione, oltre alle possibili modifiche alla circolazione idrica sotterranea dovute alla realizzazione di opere civili quali trincee e gallerie artificiali nella zona dell'imbocco sud della galleria Trento e nella zona dell'ex Scalo Filzi, vanno prese in considerazione prioritariamente le lavorazioni afferenti allo scavo della Galleria Trento che costituisce l'opera in sotterraneo principale per l'intero appalto. Infatti, se da un lato a causa della costruzione di trincee e gallerie artificiali è lecito attendere un abbassamento del livello piezometrico localizzato, dall'altro la realizzazione della Galleria Trento potrebbe generare significative venute d'acqua lungo tutto il fronte di avanzamento dello scavo.

È stato effettuato uno studio della possibile interazione con le sorgenti prossime alle aree di lavoro (DHI); uno step intermedio del metodo DHI è il calcolo del PI (Potential Inflow) che rappresenta una indicazione qualitativa della portata attesa in galleria.

A livello generale si osserva che il valore di PI aumenta in corrispondenza delle discontinuità essendo, queste, vie preferenziali di ingressione d'acqua in galleria. Escludendo i picchi in corrispondenza delle discontinuità si osserva in generale che a parità di litologia il PI tende ad aumentare al diminuire della copertura, e questo fatto deriva dalla parametrizzazione del parametro OV (overburden) il cui valore risulta inversamente proporzionale allo spessore della copertura sopra il cavo.

Un'altra osservazione valida a livello generale su tutto il profilo è la variazione netta del valore di PI al passaggio fra formazioni a diverso grado di carsificabilità (conseguentemente di permeabilità) e grado di fratturazione. Tali parametri sono espressi rispettivamente dalle variabili MK e FF. All'aumentare della classe di MK aumenta infatti la trasmissività attesa della roccia a causa della presenza di possibili vie preferenziali di circolazione idrica (condotti carsici) e quindi aumenta la portata attesa in galleria. Questa situazione si genera in corrispondenza dell'attraversamento dei membri della successione dei calcari grigi (RTZ) nella porzione terminale del tracciato. Stessa considerazione vale per l'incremento del fattore FF che tende ad aumentare in corrispondenza delle zone di faglia.

Il tutto è rappresentato in Figura 5-7.

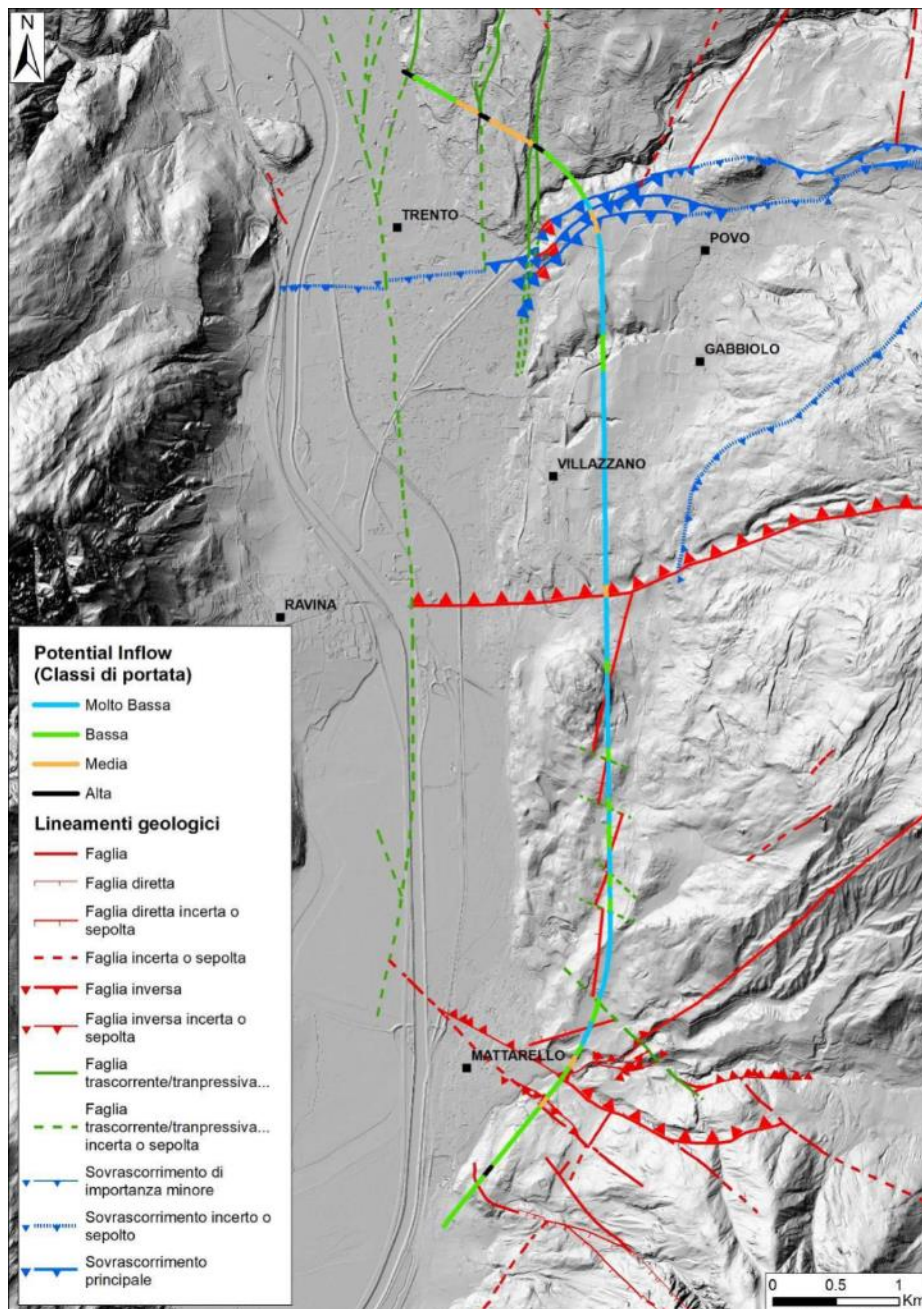


Figura 5-7 Rappresentazione spaziale del PI lungo la galleria naturale Trento

In considerazione di quanto sopra, e dei livelli piezometrici presunti, il rischio di venute d'acqua in fase di scavo è stimato generalmente molto basso/basso. Il rischio è classificato medio solo in tratte molto limitate e relative alle zone di faglia, dove è possibile un aumento delle permeabilità a causa della maggiore fratturazione e nella zona in cui la galleria attraversa i calcari grigi per effetto di fenomeni di carsismo.

Il rischio di venute d'acqua in galleria è relativo esclusivamente alla fase transitoria di scavo, in quanto la galleria sarà rivestita con struttura impermeabile.



È possibile concludere che l'effetto derivante dalla realizzazione delle opere di scavo e realizzazione di opere in sotterraneo, in termini di modifica della circolazione idrica, dovrà essere verificato attraverso una costante attività di monitoraggio durante le attività di cantiere.

### Sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (IDR\_4)

Nei confronti delle acque superficiali e/o sotterranee possono verificarsi azioni che possono compromettere la qualità dei corpi idrici. Possono infatti verificarsi eventuali sversamenti accidentali di fluidi inquinanti da mezzi d'opera o da depositi di materiali dei medesimi inquinanti potenziali ricorrenti (gasolio per rifornimento, oli e grassi lubrificanti e vernici).

Il rifornimento di gasolio delle macchine operatrici (in linea e cantiere) sarà effettuato con mezzi idonei. Nei principali cantieri verranno posizionati dei kit di pronto intervento, contenenti panne assorbenti e altro materiale idoneo a contenere, fermare e riassorbire almeno parzialmente lo sversamento.

Per evitare sversamenti durante le operazioni di manutenzione delle macchine, verranno utilizzate vasche di contenimento o altro sistema idoneo, da porre in corrispondenza dei punti di manutenzione. Inoltre, i contenitori di oli lubrificanti saranno posizionati, a loro volta, su vasche di contenimento a tenuta stagna.

L'eventuale contaminazione dovuta all'infiltrazione in falda di sostanze inquinanti prodotte dalle lavorazioni sarà oggetto di monitoraggio, pertanto in corrispondenza delle aree di cantiere che ricadono in porzioni del territorio caratterizzate da permeabilità significativa e in corrispondenza delle quali il rischio di infiltrazione è effettivamente un potenziale impatto, saranno previsti dei punti di monitoraggio per le acque sotterranee.

Si precisa che nella compilazione della tabella seguente viene attribuita a ciascun ambito individuato, solamente la categoria di interferenza che presumibilmente andrà a verificarsi.

Fattore ambientale	Categoria di impatto	Diretto, Indiretto, Secondario	Breve, Medio, Lungo termine	Permanente, Temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	<b>Livello di significatività</b>
--------------------	----------------------	--------------------------------	-----------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------------	----------------------	------------------------	---------------------------------------	-------------------	--	---	-----------------------------------

<b>Ambito 1</b> <b>Mattarello</b>	Suolo	IDR_1	S	B	T	-	-	SI	-	-	-	-	-	SI	-	2
	Suolo	IDR_2	D	B	T	-	SI	NO	-	-	SI	-	-	-	-	2
	Suolo	IDR_3	I	B	T	-	-	SI	-	-	SI	-	-	-	SI	4
	Suolo	IDR_4	D	B	T	-	SI	SI	-	-	SI	-	-	-	SI	4
<b>Ambito 2</b> <b>Galleria</b>	Suolo	IDR_1	S	B	T	-	-	SI	-	-	-	-	-	SI	-	1
	Suolo	IDR_2	D	B	T	-	SI	NO	-	-	SI	-	-	-	-	1
	Suolo	IDR_3	I	B	T	-	-	SI	-	-	SI	-	-	-	SI	4
	Suolo	IDR_4	D	B	T	-	SI	SI	-	-	SI	-	-	-	SI	4
<b>Ambito 3</b> <b>Trento</b>	Suolo	IDR_1	S	B	T	-	-	SI	-	-	-	-	-	SI	-	2
	Suolo	IDR_2	D	B	T	-	SI	NO	-	-	SI	-	-	-	-	2
	Suolo	IDR_3	I	B	T	-	-	SI	-	-	SI	-	-	-	SI	4
	Suolo	IDR_4	D	B	T	-	SI	SI	-	-	SI	-	-	-	SI	4

## 5.5.2 Impatti in fase di esercizio

Qui di seguito vengono individuate, per i diversi ambiti in cui è suddiviso l'intervento, le interferenze sui fattori ambientali sul fattore Acqua, causate dall'esercizio dell'opera e delle opere connesse.

	Fattore ambientale	Categoria di impatto	Diretto, Indiretto, Secondario	Breve, Medio, Lungo termine	Permanente, Temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
<b>Ambito 1 Mattarello</b>	Suolo	IDR_1	S	L	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	Suolo	IDR_2	D	L	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	Suolo	IDR_3	D	B	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Suolo	IDR_4	D	B	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<b>Ambito 2 Galleria</b>	Suolo	IDR_1	S	B	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	Suolo	IDR_2	D	B	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Suolo	IDR_3	I	B	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Suolo	IDR_4	D	B	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<b>Ambito 3 Trento</b>	Suolo	IDR_1	S	B	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	Suolo	IDR_2	D	B	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
	Suolo	IDR_3	I	B	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	Suolo	IDR_4	D	B	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2

### Sviluppo linea in zone soggette ad esondazione fluviale (IDR\_1)

Il tracciato ricade per gran parte del suo sviluppo in aree a pericolosità fluviale residua media e bassa, cui corrisponde una classe di penalità trascurabile o assente.

Nell'Ambito 3, in corrispondenza del parallelismo con l'attuale tracciato del Canale Lavisotto (oggetto di intervento), si rilevano aree a pericolosità torrentizia media corrispondenti a una classe di penalità media.

Nell'Ambito 1, Lato Adige, il tracciato in progetto presenta interferenze con aree a pericolosità fluviale media, e con aree a pericolosità torrentizia residua media ed elevata, cui corrispondono aree a penalità bassa e media.

Ad Est del tracciato si rilevano interferenze con piccole aree a pericolosità torrentizia media, corrispondenti ad aree a penalità media.

Da entrambi i lati della linea ferroviaria è previsto l'inserimento di muri di presidio idraulico, la cui altezza è stata definita sulla base degli studi effettuati per la redazione delle Carte di pericolosità sviluppate dalla PAT e alla classificazione definita nel documento *“Criteri e metodologia per la redazione e l'aggiornamento delle carte della pericolosità”*.

Inoltre, come si evidenzia dall'elaborato specialistico *“Relazione Idraulica e di compatibilità idraulica”* (elab. IB0Q3AR10RIID0002001B), le opere in progetto non aumentano l'estensione delle aree di esondazione e non aumentano, quindi, il rischio idraulico.

### **Interferenza con reticolo idrografico (IDR\_2)**

Le interferenze idrauliche riscontrate sono qui di seguito brevemente inquadrare all'interno delle relative aree di studio:

- Loc. Scalo Filzi-Roncafort, Km 11+315 (Inizio Galleria Artificiale GA02) – 13+992 (Fine intervento): si rilevano interferenze tra gli interventi in progetto ed alcune delle rogge facenti parte del reticolo idrografico di Trento, con particolare riferimento al Canale Lavisotto, che attraversa il centro abitato del comune di Trento;
- Loc. Acquaviva, tra Km 0+000 (Inizio intervento Linea Storica) e km 1+542 (Fine variante Linea Storica): si registrano alcune interferenze tra gli interventi in progetto e la Fossa Maestra di Mattarello.

La soluzione di progetto vede un parziale riassetto delle rogge interessate, come descritto in breve qui di seguito:

- Mantenimento del Canale Lavisotto nella sua sede attuale, nel tratto parallelo alla ferrovia fino alla fermata Trento Nord Zona Commerciale della Trento-Malè;
- Deviazione del canale Lavisotto (con dismissione dell'attuale attraversamento della ferrovia), con sezione a cielo aperto, dalla fermata Trento Nord zona Commerciale fino all'area scalo Filzi (il canale di progetto sovrappassa a cielo aperto la galleria artificiale GA02);
- Realizzazione di un nuovo tratto tombato del canale Lavisotto, dalla sezione immediatamente a valle della GA02 fino a ricongiungersi con il tratto tombato dell'Adigetto esistente in prossimità di Piazza Centa;
- Mantenimento in esercizio del tratto di Lavisotto posto ad ovest della linea ferroviaria con sola funzione di collettamento delle acque meteoriche provenienti dall'area urbana zona Campo Coni;
- Disconnessione dell'attuale immissione della roggia Campotrentino Primaria nel Lavisotto, e recapito della stessa nel Campotrentino Secondaria, con immissione di quest'ultima nel Lavisotto di progetto e disconnessione dell'attuale confluenza nel Malvasia;

- Realizzazione di una nuova confluenza per la Fossa Malvasia nel Lavisotto di progetto, con la finalità di sgravare il tratto tombato di valle del Malvasia, che mantiene comunque la funzione di drenaggio urbano.

In ogni caso, come riportato nella “*Relazione idraulica e di compatibilità idraulica*” (elab. IB0Q3AR10RIID0002001B) “Sulla base delle risultanze dello studio idrologico ed i risultati delle verifiche idrauliche eseguite, sono stati definiti gli adeguamenti delle livellette e delle sezioni idrauliche dei canali in progetto, per il transito delle portate con periodo di ritorno di 200 anni, nel rispetto del franco minimo di 50 cm e del grado di riempimento sempre inferiore ai 2/3 dell’altezza libera della sezione” e dunque “gli interventi di deviazione presenti in progetto non creano restringimenti e rigurgiti”.

Si ritiene quindi che l’impatto sia mitigato.

### **Possibili interferenze con il deflusso sotterraneo della falda (IDR\_3)**

Gli interventi in progetto non costituiscono, secondo quanto riportato all’interno della “*Relazione idraulica e di compatibilità idraulica*” (elab. IB0Q3AR10RIID0002001B), significativo ostacolo al deflusso o riduzione della capacità di invaso delle aree interessate.

Di conseguenza, l’impatto sulla componente si può considerare trascurabile.

### **Sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (IDR\_4)**

Durante la fase di esercizio della linea ferroviaria, per la natura delle opere stesse, non si prevedono impatti sulla matrice delle acque superficiali e sotterranee, relativamente a potenziali sversamenti accidentali di liquidi inquinanti.

## 5.6 ARIA E CLIMA

Il presente paragrafo contiene una trattazione degli impatti in fase di cantiere ed esercizio sul fattore Atmosfera. Inoltre, come richiesto dal D.Lgs 104/2017 è stato affrontato il tema del clima e di come il progetto, nella sua realizzazione ed esercizio, incide su di esso.

La questione è stata affrontata articolando le considerazioni anzitutto tra fase di cantiere ed esercizio in una prova di discretizzazione di aspetti e attività anche molto diversi tra di loro ma che contribuiscono tutti, in varia misura, alla comprensione del tema.

Schematicamente si può affermare che in fase di cantiere, le attività svolte attraverso l'utilizzo di macchinari determinano emissioni in atmosfera di CO<sub>2</sub> e altre sostanze (quantificabili in CO<sub>2</sub> equivalente). Rientrano tra queste attività, ad esempio, quelle legate a spostamenti dei mezzi dai luoghi di lavorazione a luoghi di approvvigionamento e/o smaltimento.

In fase di esercizio le considerazioni sono più complesse.

L'esercizio di una infrastruttura ferroviaria comporta un consumo energetico commisurato alla tipologia e al numero di convogli ferroviari transitanti. Tale energia, che viene distribuita attraverso la rete di distribuzione, è stata verosimilmente prodotta in luoghi diversi da quelli di consumo. La produzione di energia ha portato ad emissioni inquinanti con effetti climalteranti in misura direttamente legata alle modalità di produzione. Tali emissioni sono prodotte in territori diversi da quello in cui è realizzato il progetto ma interessano anche il territorio del progetto perché hanno ricadute su scala globale.

L'altra considerazione rilevante da fare in relazione all'esercizio è che la maggiore offerta di trasporto ferroviario può comportare una riduzione della quota di trasporto su strada. In sostanza, se in assenza di collegamento ferroviario la maggior parte degli spostamenti, di persone e merci è effettuato su gomma, con il collegamento ferroviario una quota parte di tali collegamenti sarà svolta dal treno e non dalle auto.

Quest'ultimo aspetto (spostamento di traffico da gomma a ferro) è quello che, nello scenario di lungo periodo, incide maggiormente (e positivamente) sul clima.

Esso può essere combinato e completato con le considerazioni relative al consumo energetico per l'esercizio ferroviario (da considerare con segno meno) se, e solo se, si valuta al contempo il minor consumo di carburante dovuto alla minor quota di veicoli su strada (da considerare con segno più nel bilancio complessivo).

Nei paragrafi successivi si è cercato di quantificare i concetti qui espressi in linea generale

### 5.6.1 Impatti in fase di cantiere

Per quanto riguarda gli impatti dovuti al rumore in fase di cantiere, si rimanda a quanto già esposto al Paragrafo 2.3 (“Residui ed emissioni previsti”) e, più in generale allo studio diffusionale condotto per la fase di cantiere e riportato nel “Progetto ambientale della cantierizzazione” (elaborato IB0Q3AR69RGCA0000002B), di cui si riporta di seguito una breve sintesi.

La valutazione è stata eseguita così da permettere di individuare la curva di dispersione dei vari inquinanti allo studio quali PM10 ed NOx derivanti dall’attività di cantiere. Il dominio di calcolo individuato è comprensivo di tutte le piste di cantiere di nuova realizzazione previste per gli interventi di adeguamento oggetto del presente SIA.

Sono state considerate quindi all’interno degli scenari di impatto tutte le aree di cantiere interessate dalle operazioni di scavo, movimentazione dei materiali terrigeni potenzialmente polverulenti e aree per lo stoccaggio in cumulo dei materiali di risulta dalle lavorazioni.

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

Nello specifico sono state attenzionate tre aree: l’area tecnica AT.03 finalizzata ad avviare lo scavo meccanizzato della GN01 all’imbocco Sud, l’area tecnica AT.01 per lo scavo meccanizzato sulla galleria artificiale GA.01 (imbocco nord) e infine le aree di stoccaggio AS.01 e AS.02.

Le suddette aree possono essere considerate rappresentative in termini di emissioni di NO<sub>x</sub> e PM<sub>10</sub>. I risultati ottenuti saranno quindi riportati per tutti gli altri cantieri fissi, considerando omogeneità di macchine, di orari di lavori e di condizioni meteo climatiche per la diffusione degli inquinanti.



Figura 5-8 Area tecnica AT.02 presso l’imbocco Sud della galleria (in arancione)

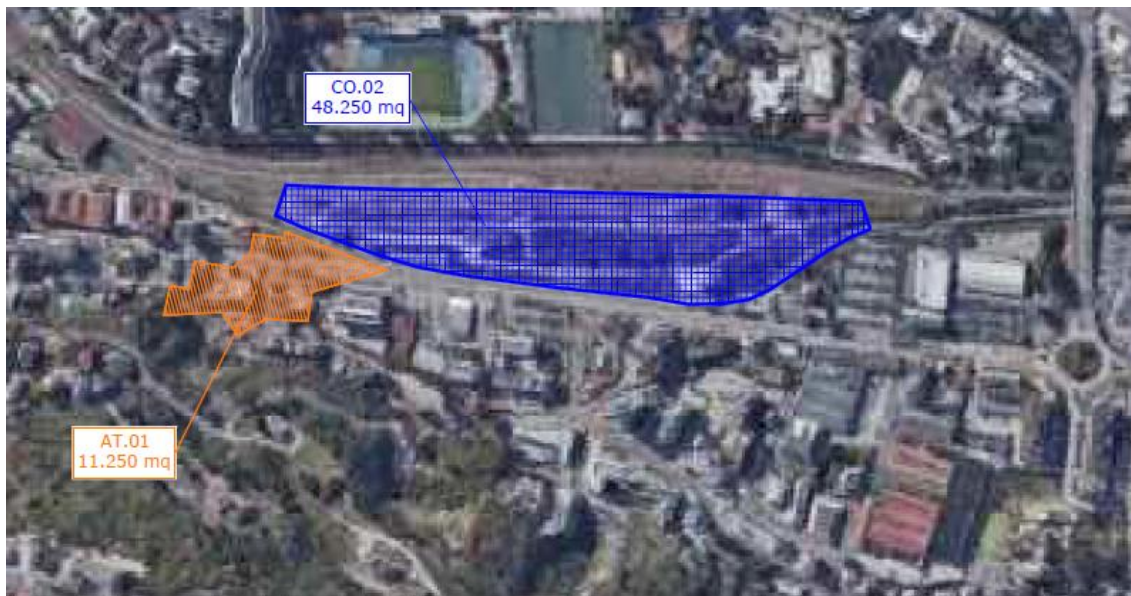


Figura 5-9 Area tecnica AT.01 presso l'imbocco Sud della galleria (in arancione)



Figura 5-10 Aree Stoccaggio AS.01 e AS.02 (in ciano)



Una volta definita l'area di lavoro da valutare, relativamente alla localizzazione in prossimità dei ricettori individuati ed in funzione della tipologia di attività svolta, si è provveduto all'analisi di dettaglio dei due fattori sinergici che contribuiscono alla definizione del cosiddetto scenario di massimo impatto: il cronoprogramma dei lavori e il bilancio dei materiali.

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

Il bilancio dei materiali consente, di verificare le quantità di materiale movimentato, opportunamente suddivise in materiali di scavo, di demolizione e materiali movimentati.

In tal modo si è dapprima associato il relativo quantitativo di materiale movimentato (espresso nella forma standardizzata sotto forma di mc/g) e successivamente si è provveduto, sulla base del cronoprogramma a verificare, il periodo di durata annuale corrispondente alla sequenza di mesi consecutivi caratterizzati dal maggior quantitativo di materiale movimentato al giorno.

Da ultimo, si è introdotto il criterio finale della localizzazione dell'area di cantiere e della relativa definizione dei domini di calcolo da introdurre all'interno delle simulazioni, aventi caratteristiche omogenee e requisiti dimensionali tali da comprendere, al loro interno, gli interi areali di impatti, definiti come la porzione di territorio compresa all'interno della curva di iso-concentrazione relativa all'incremento di impatto minimamente significativo.

Le simulazioni effettuate per le macrofasi di cantiere considerate, descritte nel dettaglio all'interno del documento IB0Q3AR69RGCA0000002 al quale si rimanda, hanno restituito per tutti i parametri inquinanti dei livelli di concentrazione inferiori ai limiti di legge.

La tabella di sintesi seguente analizza i tre ambiti nei quali è stato suddiviso il tracciato di progetto, per ciascuno dei quali viene identificata l'eventuale categoria di impatto per il fattore ambientale Atmosfera, relativamente alla fase di cantiere.

Considerando il progetto nella sua interezza, dall'analisi della tabella soprariportata le interferenze che si possono verificare durante la **fase di cantiere** sono le seguenti:

	Fattore ambientale	Categoria di impatto	Diretto, Indiretto, Secondario	Breve, Medio, Lungo termine	Permanente, Temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
<b>Ambito 1</b>	Atmosfera	ATM_1	D	B	T	N	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2
<b>Mattarello</b>	Atmosfera	ATM_2	D	B	T	N	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	3
<b>Ambito 2</b>	Atmosfera	ATM_1	D	B	T	N	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1
<b>Galleria</b>	Atmosfera	ATM_2	D	B	T	N	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1
<b>Ambito 3</b>	Atmosfera	ATM_1	D	B	T	N	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2
<b>Trento</b>	Atmosfera	ATM_2	D	B	T	N	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	4

### Emissioni polverulenti, PM<sub>10</sub> (ATM\_1)

Le attività costruttive effettuate nelle varie WBS lungo il tracciato, hanno come principale elemento di inquinamento prodotto il particolato sottile, nella frazione di PM<sub>10</sub>. Tale inquinante, infatti, viene prodotto principalmente durante le attività di scavo e movimentazione delle terre, i livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quelli di fondo, rientrano nel limite normativo, pur tenendo presente che le suddette attività porteranno ad un incremento temporaneo massimo dell'attuale concentrazione media nell'area di progetto dal 30 al 40%

### Emissioni di inquinanti gassosi (ATM\_2)

Per lo scenario considerato, pur considerando le mitigazioni previste, per via della presenza di valori di fondo già superiori al limite normativo (centralina di Via Bolzano ) si ritiene possano rimanere dei superamenti residui dei valori limite normativi per quanto riguarda la NO<sub>2</sub>.

In tal senso, nell'ambito della definizione del progetto di monitoraggio ambientale, sono stati appositamente previsti dei punti di controllo atti a verificare l'esistenza dei superamenti stimati, così da poter prontamente prevedere eventuali misure/interventi mitigativi.

Stante quanto sopra sintetizzato, l'effetto in questione risulta essere "oggetto di monitoraggio"

## 5.6.2 Impatti in fase di esercizio

A valle della caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria ante operam, e tenuto conto dell'assenza di emissioni dirette di inquinanti gassosi e polverulenti derivanti dall'esercizio di una infrastruttura ferroviaria, non si ritiene che l'opera possa alterare gli attuali livelli di concentrazione durante tale fase.

Si può ritenere che l'utilizzo dell'infrastruttura in progetto comporterà una diminuzione di inquinanti in atmosfera rispetto allo scenario privo dell'infrastruttura, in cui la domanda di trasporto per lo spostamento di persone e merci continuerebbe ad essere soddisfatta con auto e mezzi pesanti. In questo scenario privo di infrastruttura, quindi, si rilascerebbero sul territorio delle emissioni inquinanti derivanti dall'utilizzo dei veicoli privati, con conseguente peggioramento dello stato di qualità dell'aria.

Tra i principali inquinanti di cui verrebbero ridotte le emissioni dei mezzi privati grazie alla realizzazione dell'Opera, si sono eseguite delle valutazioni di dettaglio relativamente all'inquinante "Anidride Carbonica" (CO<sub>2</sub>), che risulta essere uno dei principali inquinanti causa dei cambiamenti climatici su vasta scala.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## 5.7 RUMORE E VIBRAZIONI

### 5.7.1 Impatti in fase di cantiere

#### 5.7.1.1 Rumore

Per quanto riguarda gli impatti dovuti al rumore in fase di cantiere, si rimanda a quanto già esposto al Paragrafo 2.3.1 (“Residui ed emissioni previsti - In fase di costruzione”) e, più in generale allo studio acustico condotto per la fase di cantiere e riportato nel “Progetto Ambientale della Cantierizzazione” (elaborato IB0Q3AR69RGCA0000002B), di cui si riporta di seguito una sintesi.

#### **RUM\_01: Emissioni di rumore per l’attività di cantiere**

I dati di input per le valutazioni che seguono sono stati desunti principalmente dagli elaborati di cantierizzazione, nonché dal cronoprogramma delle lavorazioni e dal bilancio terre; per quanto riguarda le caratteristiche del territorio in cui avvengono gli interventi, si rimanda alla consultazione del paragrafo 4.6.

Come noto, i limiti normativi vengono distinti e dettagliati nel D.P.C.M. 14/11/1997, e si distinguono in:

- Valore limite di emissione, valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- Valore limite assoluto di immissione, valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall’insieme delle sorgenti sonore nell’ambiente abitativo o nell’ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento		Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)		diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35	I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	50	40	II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	55	45	III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	60	50	IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	65	55	V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	65	65	VI aree esclusivamente industriali	70	70

<b>Valori limite di emissione – Leq in dBA</b>	<b>Valori limite assoluti di immissione – Leq in dBA</b>
--	--

I limiti sopra indicati vengono presi in considerazione per la valutazione dell'impatto acustico nei confronti dell'ambiente circostante l'area di intervento, fermo restando che per le aree di pertinenza ferroviaria valgono i limiti stabiliti dal D.P.R. 459/98 riportati nella seguente tabella.

Tabella 5-1 Valori limite assoluti di immissione previsti dal DPR 459/98

		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE (dB(A))	
		Periodo diurno (6÷22)	Periodo notturno (22÷6)
Velocità di progetto non superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia A (come definita alla lettera a del punto 1.3.1.1 delle presenti N.d.A.)	70	60
	Fascia B (come definita alla lettera a del punto 1.3.1.1 delle presenti N.d.A.)	65	55
Velocità di progetto superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia (come definita alla lettera b del punto 1.3.1.1 delle N.d.A.)	65	55

Le emissioni acustiche durante le lavorazioni possono essere di tipo continuo, legate agli impianti fissi nei diversi cantieri stabili, e discontinue, dovute alle lavorazioni sulla linea ed al transito dei mezzi per la movimentazione dei materiali. Per il caso in esame, l'analisi della componente rumore nell'ambito delle attività di cantiere è stata svolta rispetto a due macrotipologie di lavorazioni: quelle relative ai cantieri fissi e quelle relative ai cantieri mobili.

All'interno di ogni cantiere sono state ipotizzate le tipologie di lavorazioni previste, i macchinari utilizzati, la loro percentuale di utilizzo nell'arco della lavorazione e l'eventuale contemporaneità di lavorazione.

Ai fini dell'analisi delle interferenze di tipo acustico, sono state considerate le fasi di lavoro e le sorgenti di maggiore emissione rumorosa in zone con presenza di ricettori abitativi.

Si ritengono dunque non impattanti tutte le fasi di lavoro e le aree di cantiere dove non vi sia presenza costante di macchinari rumorosi o che si trovino a distanza tale dai ricettori da essere influenti sul clima acustico.

Analizzando il cronoprogramma, in via cautelativa per i ricettori, si è valutato uno scenario caratterizzato da lavorazioni ed attività maggiormente gravose dal punto di vista acustico; in tal senso, sono state assunte le attività di cantiere AT.02, le attività di cantiere CO.02 e AT.01 in contemporanea ed un cantiere mobile in corrispondenza del km 13 circa.

Di seguito si riportano le lavorazioni e le aree di cantiere oggetto delle simulazioni degli scenari presi a riferimento.

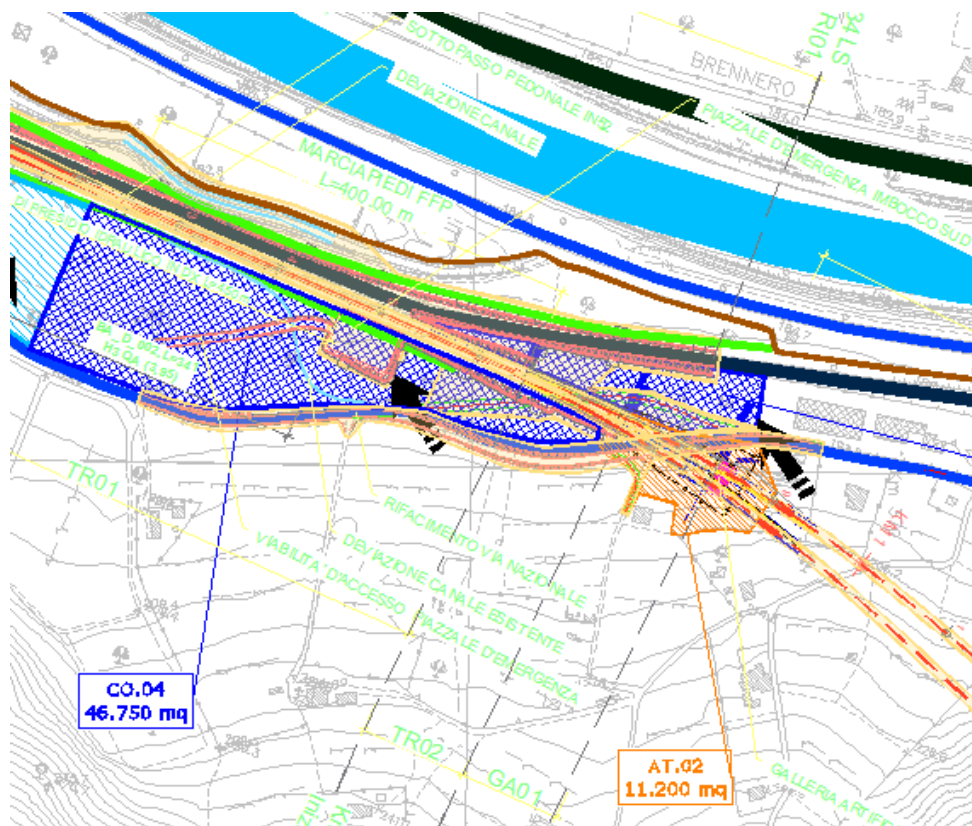


Figura 5-11 Aree e attività di cantiere oggetto di simulazione (AT. 02 arancio)

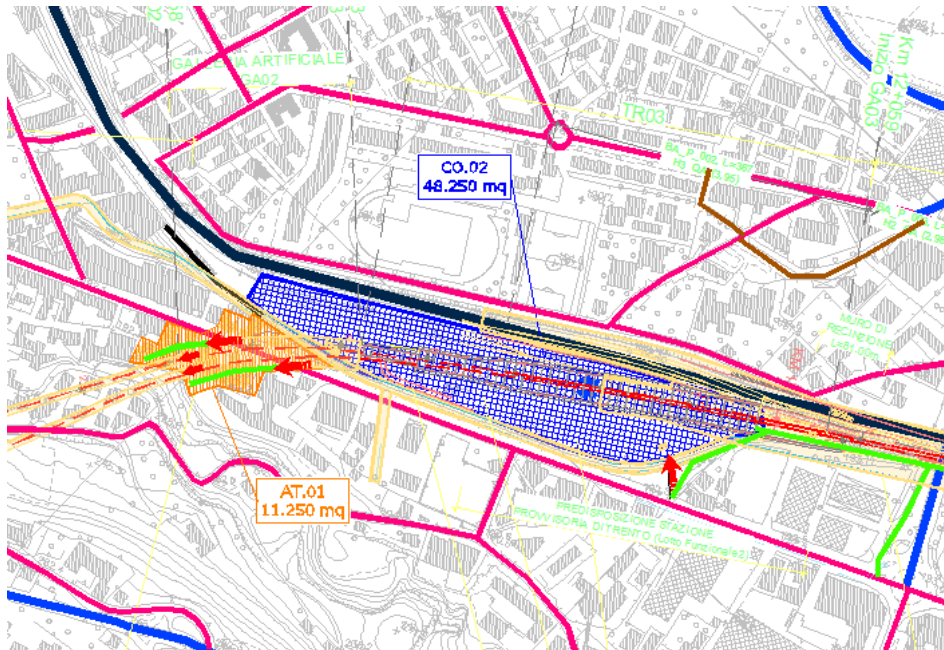


Figura 5-12 Aree e attività di cantiere oggetto di simulazione (CO.02 in blu – AT. 01 in arancio)

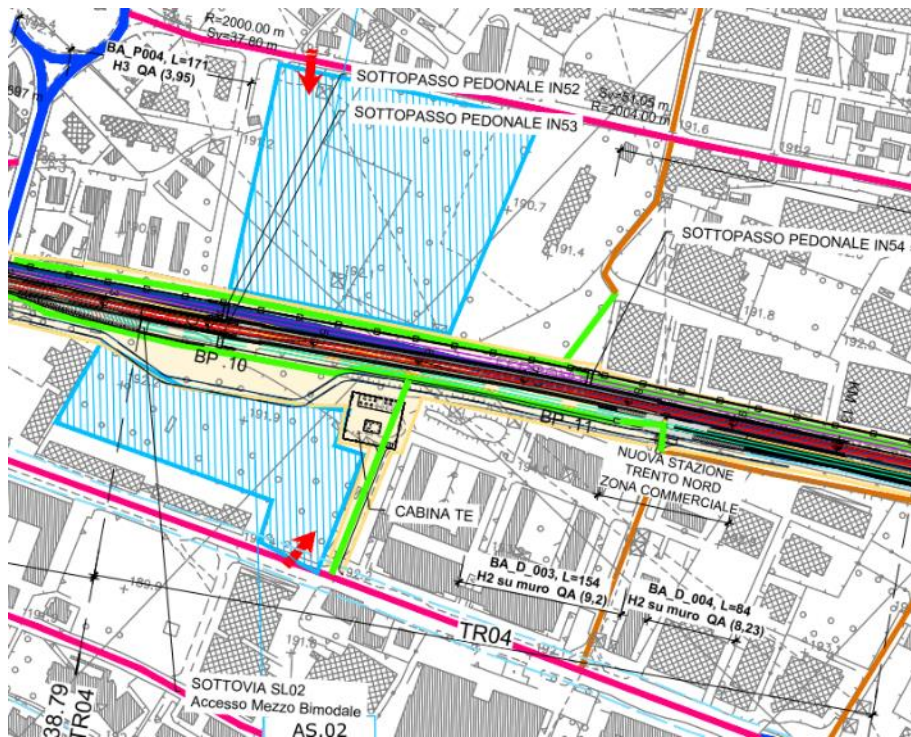


Figura 5-13 Aree e attività di cantiere oggetto di simulazione (aree di lavoro tratto allo scoperto "ex Scalo Filzi" Km 13 circa)

Di seguito i mezzi utilizzati per gli scenari considerati

Mezzi operativi all'interno dell'area tecnica AT.02

Mezzi	LwAdB(A)	Unità	% lavoro	LwA dB(A) singolo	LwA dB(A) totale
TBM	106	2	100%	106	109
Palificatrice	103	1	100%	103	103

Mezzi operativi all'interno del cantiere operativo CO.02

Mezzi	LwAdB(A)	Unità	% lavoro	LwA dB(A) singolo	LwA dB(A) totale
Gruppo elettrogeno	88	1	100%	88	88
Impianto di Aria	90	1	100%	90	90
Gru leggera	101,8	1	100%	101,8	101,8
Impianto di betonaggio	102	1	100%	102	102
Impianto di frantumazione	104	1	100%	104	104
Impianto di prefabbricazione conci	101	1	100%	101	101

Mezzi operativi all'interno dell'area tecnica AT.01

Mezzi	LwAdB(A)	Unità	% lavoro	LwA dB(A) singolo	LwA dB(A) totale
TBM	106	2	100%	106	109
Palificatrice	103	1	100%	103	103

Mezzi operativi all'interno del cantiere mobile

Mezzi	LwAdB(A)	Unità	% lavoro	LwA dB(A) singolo	LwA dB(A) totale
Escavatrice	106	1	100%	106	106
Macchina per pali/diaframmi	103	1	100%	103	103

All'interno del software di calcolo usato per la valutazione, SoundPlan 8.2 (soc. Barunstein + BerntGmbH), le sorgenti emissive sono state collocate ad un'altezza di 1,5 m dal piano campagna.



L'output della simulazione consiste nella restituzione di mappe isolivello calcolate a 4 m di altezza dal piano campagna e di mappe in sezione.

In merito alle risultanze dello studio modellistico, è emerso che, nella maggioranza dei casi, l'adozione di misure di mitigazione degli impatti sulla componente specifica (barriere acustiche) riduca i livelli di pressione sonora in facciata agli edifici fino a farli rientrare all'interno dei limiti normativi. In alcuni casi si possono riscontrare, altresì, superamenti residui non mitigabili con l'installazione di ulteriori barriere acustiche di cantiere e per tale motivo si rende necessario ricorrere alla deroga ai valori limite dettati dal DPCM 14.12.1997, per tutta la durata delle lavorazioni specifiche previste nella relativa area di cantiere.

A Valle delle precedenti considerazioni per entrambi gli ambiti all'aperto si considera un impatto sulla componente non trascurabile e pertanto l'effetto in questione risulta essere "oggetto di monitoraggio".

	Fattore ambientale	Categoria di impatto	Diretto, Indiretto, Secondario	Breve, Medio, Lungo termine	Permanente, Temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
<b>Ambito 1 Mattarello</b>	Rumore	RUM_1	D	B	T	N	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	4
<b>Ambito 2 Galleria</b>	Rumore	RUM_1	D	B	T	N	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	1
<b>Ambito 3 Trento</b>	Rumore	RUM_1	D	B	T	N	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	4

### 5.7.1.2 Vibrazioni

La valutazione sulle vibrazioni è volta all'accertamento del disturbo alle persone, che tuttavia, ha dei limiti più restrittivi rispetto a quello sugli edifici, pertanto, qualora si verifichi la presenza di edifici nelle zone più critiche, tale elemento non costituisce un fattore per la stima di un possibile danno alle strutture, evidenziando unicamente il superamento di una soglia di disturbo per i residenti dell'edificio stesso, soglia che peraltro attualmente, pur ricavata dalle normative tecniche esistenti in sede nazionale ed internazionale, non risulta fissata da alcun atto legislativo.

#### VIB\_01: Emissioni di vibrazioni per l'attività di cantiere

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

La scelta delle aree di cantiere è stata infatti effettuata per valutare una situazione di stazionamento a lungo termine delle macchine operatrici nell'area specifica:

*Tabella 5-2 Macchine di cantiere per Aree Tecniche*

<b>Numero</b>	<b>Macchinari</b>
1	Escavatore
1	Macchina per pali/Trivella
1	Gru leggera
1	Carroponte TBM
1	Pala gommata
1	Autocarro
1	Autobetoniera

*Tabella 5-3 Macchine di cantiere per Area Stoccaggio AS.01*

<b>Numero</b>	<b>Macchinari</b>
2	Escavatore
2	Pala gommata
2	Autocarro

*Tabella 5-4 Macchine di cantiere per Area Stoccaggio AS.02*

<b>Numero</b>	<b>Macchinari</b>
1	Escavatore
1	Pala gommata
1	Autocarro

Per la caratterizzazione emissiva delle sorgenti impegnate sulle due aree si è considerata la contemporaneità di tutti i mezzi operativi, facendo riferimento ai dati sperimentali desunti in letteratura e riferiti ad un rilievo ad una distanza di 5 m dalla sorgente.

*Tabella 5-5 Livelli di accelerazione assunta per la caratterizzazione emissiva vibrazionale media calcolata a 5 m dalla sorgente*

Hz	mm/s <sup>2</sup>
1	2,7
1,25	2,9
1,6	2,5
2	2,2
2,5	2,3
3,15	2,1
4	17,7
5	18,5
6,3	18,8
8	18,3
10	26,1
12,5	20,5
16	15,4
20	19,2
25	23,6
31,5	18,3
40	34,4
50	59
63	161
80	60,6

Attraverso la metodologia individuata, opportunamente tarata in funzione della localizzazione della sorgente e del terreno caratterizzante l'ambito di studio specifico, ed utilizzando la curva di ponderazione  $w_m$  secondo quanto previsto dalla normativa UNI 9614, è stato calcolato il livello di accelerazione complessivo in dB indotto dai macchinari a diverse distanze dall'area di lavoro.

*Tabella 5-6 Livelli delle accelerazioni in dB in funzione della distanza dalla sorgente emissiva*

Distanza	5 m	10 m	17 m	20 m	30 m	40 m	50 m	75 m	100 m
$L_w$	87,8	81,5	76,6	75,0	71,1	68,3	66,0	61,8	58,7

Inoltre, la norma UNI 9614 definisce i valori limite per il livello totale delle accelerazioni di tipo vibratorio, in funzione della tipologia dei fabbricati e del loro utilizzo. Si noti come i valori presenti nella norma si riferiscono a sorgenti di tipo continuo e risultano dunque conservativi rispetto ad una sorgente di tipo intermittente o addirittura transitoria quale costituita dalle attività di cantiere.

I valori limite indicati nella UNI 9614 sono riportati nella tabella che segue:

*Tabella 5-7 Norma UNI 9614 - Valori limite*

<i>Luogo</i>	<i>L [dB]</i>
Aree critiche	71
Abitazione (notte)	74
Abitazione (giorno)	77
Uffici	83
Fabbriche	89

Lo scenario in esame è stato definito avendo come prima finalità quella di fornire i risultati sufficientemente cautelativi. Per tali ragioni si è ipotizzato che le attività necessarie per la realizzazione delle paratie in micropali sono avvenute nel periodo diurno per sette ore consecutive.

Con il supporto della Tabella 5-6 e della Tabella 5-7, si evince che per tali attività occorre verificare l'effettivo livello di disturbo generato dalle lavorazioni su tutti i ricettori che si trovano entro 15m dalla sorgente emissiva.

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

Per quanto precede, in considerazione del fatto che le valutazioni eseguite per la verifica preliminare degli impatti da vibrazione in fase di cantiere contengono, di per sé, un'alea in relazione alla organizzazione e gestione dei cantieri variabile in funzione delle scelte che l'Appaltatore porrà in essere materialmente, vista l'esposizione di alcuni ricettori agli impatti e la parziale mitigabilità degli effetti in fase costruttiva, si ritiene necessario ricorrere al monitoraggio.

	Fattore ambientale	Categoria di impatto	Diretto, Indiretto, Secondario	Breve, Medio, Lungo termine	Permanente, Temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
<b>Ambito 1 Mattarello</b>	Vibrazione	VIB_1	D	B	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<b>Ambito 2 Galleria</b>	Vibrazione	VIB_1	D	B	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>Ambito 3 Trento</b>	Vibrazione	VIB_1	D	B	T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4

## 5.7.2 Impatti in fase di esercizio

### 5.7.2.1 Rumore

Per quanto riguarda gli impatti dovuti al rumore in fase di esercizio, si rimanda a quanto già esposto al paragrafo 2.3 (“Residui ed emissioni previsti – In fase di funzionamento”) e, più in generale, allo studio acustico condotto per la fase di esercizio.

La tabella di sintesi seguente analizza gli ambiti in cui è stato suddiviso il tracciato di progetto, per ciascuno dei quali viene identificata l'eventuale categoria di impatto per il fattore ambientale Rumore, relativamente alla fase di esercizio.

	Fattore ambientale	Categoria di impatto	Diretto, Indiretto, Secondario	Breve, Medio, Lungo termine	Permanente, Temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
<b>Ambito 1 Mattarello</b>	Rumore	RUM_3	D	B	T	N	NO	SI	NO	NO	NO	-	NO	NO	NO	3
<b>Ambito 2 Galleria</b>	Rumore	RUM_3	D	B	T	N	NO	SI	NO	NO	NO	-	NO	NO	NO	1
<b>Ambito 3 Trento</b>	Rumore	RUM_3	D	B	T	N	NO	SI	NO	NO	NO	-	NO	NO	NO	3

Considerando il progetto nella sua interezza, dall'analisi della tabella sopra riportata le interferenze che si verificano in fase di cantiere sono le seguenti:

### **Emissioni sonore dei rotabili (RUM\_3)**

Le emissioni sonore prodotte dai treni durante il loro passaggio sono definite nel dettaglio nell'elaborato specifico dello Studio Acustico IB0Q3AR22RGIM0004001B.

La simulazione acustica è stata effettuata mediante il software SoundPLAN e l'applicazione del modello di simulazione ha permesso di stimare i livelli sonori con la realizzazione delle opere in progetto. Da un primo esame si nota che i superamenti maggiori si verificano nel periodo notturno in virtù dei limiti più bassi.

Le valutazioni previsionali evidenziano l'impatto da rumore di origine ferroviaria con superamenti dei limiti acustici principalmente nel periodo notturno, nell'area è pertanto necessario prevedere idonei interventi di mitigazione che dovranno essere dimensionati in relazione al periodo più critico, cioè quello notturno.

Complessivamente è stata prevista la messa in opera di 3159 metri di barriere antirumore, con l'utilizzo di moduli da +2,98m su p.f. a +7.38m su p.f. Si è reso necessario prevedere interventi mitigativi anche sulla linea storica di Acquaviva e Trento al fine di riportare i livelli sonori di alcuni

ricettori a ridosso di tale linea, ma ricadenti nell'ambito di studio del progetto in esame. Infine, in corrispondenza di un ricettore in località Mattarello sono stati previsti interventi diretti di sostituzione degli infissi così da verificare il rispetto dei limiti all'interno dei locali.

A valle delle precedenti considerazioni gli impatti sulla componente per entrambi gli ambiti all'aperto possono essere considerati mitigati.

### **5.7.2.2**    *Vibrazioni*

Dalla Relazione Generale dello studio vibrazionale è emerso quanto di seguito riportato.

Lo studio vibrazionale ha avuto come scopo l'individuazione delle problematiche di propagazione delle vibrazioni indotte dal traffico ferroviario lungo la linea in progetto denominata "Lotto 3A: Circonvallazione di Trento".

La verifica dei livelli vibrazionali indotti è stata eseguita rispetto ai valori assunti come riferimento per la valutazione del disturbo in corrispondenza degli edifici così come individuati dalla norma UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".

Il modello previsionale assunto per la stima dei livelli di accelerazione in corrispondenza della ferrovia si basa sull'individuazione di una legge di propagazione tarata in funzione di precedenti indagini sperimentali. Le caratteristiche degli edifici sono state individuate dal censimento dei ricettori eseguito nell'ambito dello studio acustico.

L'algoritmo di calcolo è stato quindi applicato al modello di esercizio previsto per l'individuazione delle aree critiche, ovvero per i ricettori cui si stima un livello di accelerazione superiore a quello di riferimento previsto dalla norma UNI 9614:1990 (77 dB diurno, 74 dB notturno).

Il livello di esposizione alle vibrazioni dei ricettori lungo la tratta oggetto di studio è stato analizzando mediante degli algoritmi di calcolo valutati sul territorio, mediante gli esiti delle misure condotte su una linea ferroviaria analoga. Considerando la caratterizzazione degli eventi di transito e riferendosi al traffico di progetto per le tratte in valutazione (Rovereto-Bivio Trento Sud; Nuova Circonvallazione e Bivio Trento Nord- Trento R.) è stato determinato il livello di accelerazione medio giornaliero nelle aree esterne considerando il contributo di tutte le categorie di convogli.

Valutando i risultati ottenuti, tenendo conto del traffico di esercizio, si evidenziano situazioni di superamento del limite notturno a distanza inferiori a circa 10 metri dal binario ferroviario esterno. Per i ricettori oltre tale distanza si valuta che sono esposti ad un livello di accelerazione inferiore alle soglie di riferimento della norma UNI 9614.

Le considerazioni svolte sono avvalorate dal fatto che sono state assunte in condizioni al contorno più severe di quelle che si verificheranno con la realizzazione della nuova opera ferroviaria, in quanto



la nuova linea ferroviaria sarà costituita da un armamento nuovo e pertanto più levigato rispetto a quello della linea ferroviaria esistente usata per la caratterizzazione dei transiti.

Dall'analisi delle planimetrie si riscontrano nei pressi del Bivio Trento Nord la presenza di undici ricettori ubicati entro la distanza di 10 metri per cui si valuta il superamento del limite notturno fissato della UNI 9614 per edifici residenziali.

Per gli altri tratti della linea si rilevano ricettori oltre tale distanza, per cui non sono presenti criticità da rilevare.

La tabella di sintesi seguente analizza l'eventuale categoria di impatto per il fattore ambientale Vibrazioni, relativamente alla fase di esercizio.

Si precisa che nella compilazione della tabella viene attribuita a ciascuna tratta solamente la categoria di interferenza che presumibilmente andrà a verificarsi.

	Fattore ambientale	Categoria di impatto	Diretto, Indiretto, Secondario	Breve, Medio, Lungo termine	Permanente, Temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l'ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
<b>Ambito 1 Mattarello</b>	Vibrazioni	VIB_1	D	B	T	N	SI	NO	NO	NO	NO	-	NO	NO	NO	2
<b>Ambito 2 Galleria</b>	Vibrazioni	VIB_1	D	B	T	N	SI	NO	NO	NO	NO	-	NO	NO	NO	1
<b>Ambito 3 Trento</b>	Vibrazioni	VIB_1	D	B	T	N	SI	NO	NO	NO	NO	-	NO	NO	NO	4

Considerando il progetto nella sua interezza, dall'analisi della tabella soprariportata le interferenze che si verificano in fase di esercizio sono le seguenti:

### **Sorgente Vibrazionale Treno–Armamento (VIB\_1)**

Le vibrazioni derivanti dal transito dei treni, attribuite al “complesso treno–armamento”, sono descritte nel dettaglio nell’elaborato Studio Vibrazionale IB0Q3AR22RGIM0004002B.

Dalle analisi riportate nell’elaborato specifico, si osserva come le vibrazioni derivanti dai passaggi dei treni durante la fase di esercizio producano una interferenza significativa sui ricettori individuati.

## 5.8 ELETTROMAGNETISMO

### 5.8.1 Impatti in fase di cantiere

Durante la fase di cantiere non si riscontra la presenza di sorgenti appartenenti al fattore ambientale elettromagnetismo. Nonostante ciò, si può ugualmente mantenere un approccio cautelativo mantenendo opportune distanze tra gli apparati, anche provvisori, che dovranno essere installati per il funzionamento del cantiere (per esempio, impianti atti alla produzione e trasformazione dell'energia elettrica, linee elettriche temporanee, ecc.) ed i potenziali ricettori siti nei pressi delle aree di cantiere. Per l'individuazione della fascia di pertinenza relativa ai macchinari di cantiere, risulterà sufficiente rispettare la distanza di quattro metri dagli edifici e dalle strutture prospicienti le aree e i depositi per conseguire valori di induzione magnetica inferiori al valore di qualità

### 5.8.2 Impatti in fase di esercizio

In relazione al fattore ambientale Elettromagnetismo, dagli studi di dimensionamento del sistema di trazione elettrica è emerso che, per un'adeguata alimentazione della nuova circonvallazione di Trento, nel corretto esercizio del futuro modello di traffico e nel rispetto della normativa vigente, risulta necessario realizzare due nuovi impianti fissi per la trazione elettrica.

Si tratta in particolare della SSE Murazzi, situata in prossimità del bivio di interconnessione sud tra la Linea Storica e i nuovi binari, e della CTE di Trento, situata a circa 1 km dal bivio di interconnessione nord tra la Linea Storica e i nuovi binari, ed avente la funzione di garantire la corretta gestione delle alimentazioni e delle protezioni.

Di seguito lo schema semplificato della linea.

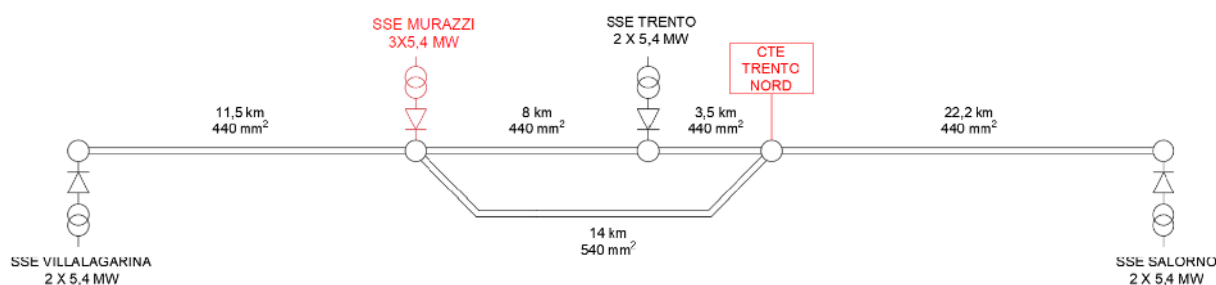


Figura 5-14 schema semplificato della linea

I campi elettromagnetici prodotti dalla linea di trazione a 3 kVcc durante la fase di esercizio saranno di tipo continuo (a frequenza pari 0 Hz) e quindi della stessa natura del campo magnetico naturale terrestre, il quale assume un valore pari a circa 50  $\mu\text{T}$ . Le sorgenti di tale natura non sono regolamentate da una normativa nazionale. Per il caso in oggetto occorre far riferimento alle “Linee guida sui limiti di esposizione a campi magnetici statici”<sup>1</sup>. In tali linee guida, il limite di esposizione a campi magnetici statici per il pubblico in generale è fissato a valori molto più alti rispetto a quanto imposto dalla normativa nazionale per campi magnetici a 50 Hz. In particolare, le linee guida fissano un limite a 400 mT. A causa di potenziali effetti indiretti avversi, l’ICNIRP riconosce anche che si debbano adottare provvedimenti pratici per impedire pericolose esposizioni inconsapevoli di persone con dispositivi medici elettronici impiantati o con impianti contenenti materiale ferromagnetico, nonché pericoli dovuti a oggetti volanti, che possono portare a restrizioni a livelli molto più bassi, come 0,5 mT. Nel sistema 3kVcc, tali valori sono sempre ampiamente confinati all’interno della sede ferroviaria. Occorre infine considerare che anche gli effetti di eventuali correnti armoniche a frequenze multiple della fondamentale (50 Hz), generate dai convertitori di potenza presenti in SSE, possono essere ritenute trascurabili, in quanto sono presenti idonei sistemi di filtraggio LC (realizzate con induttori e condensatori).

Il DPCM dell’8 luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti (G.U. n. 200 del 29 agosto 2003)”, stabilisce i limiti di esposizione (100  $\mu\text{T}$ ), i valori di attenzione (10  $\mu\text{T}$ ) e gli obiettivi di qualità (3  $\mu\text{T}$ ) al fine di tutelare la popolazione dall’esposizione alle radiazioni non ionizzanti a bassa frequenza. Rientrano in tali tipologie di radiazioni i campi elettromagnetici generati dagli elettrodotti in aereo o in cavo a frequenza industriale (50 Hz) necessari all’alimentazione degli impianti fissi di trazione; i valori di tali campi sono resi compatibili con i limiti normativi dal rispetto di opportune fasce di asservimento valutabili dalla con la distanza di prima approssimazione (DPA).

<sup>1</sup> Guidelines on Limits of Exposure to Static Magnetic Fields; Health Physics 96(4):504-514 (2009), ICNIRP

Al fine della valutazione della DPA della SSE si riporta di seguito la descrizione sintetica. Per maggior dettagli si rimanda all'elaborato IB0Q3AR18ROSE0000001B e IB0Q3AR18DXSE0100001.

La SSE Murazzi sarà provvista di un sistema a semplice sbarra, sul quale sarà attestato in ingresso lo stallo di arrivo linea, e in uscita i tre stalli di gruppo. Lo stallo di arrivo linea sarà costituito da un sezionatore tripolare di linea; una terna di TA/TV combinati, per misure fiscali e protezione; un interruttore tripolare di linea; un sezionatore tripolare di sbarra. Dalla sbarra sarà poi derivata l'energia necessaria per l'alimentazione dei tre gruppi di conversione. Per quanto riguarda i gruppi di trasformazione e conversione dell'energia, ciascuno stallo sarà costituito da un trasformatore trifase, a doppio secondario, per l'alimentazione di gruppi raddrizzatori al silicio da 5400 kW (trasformatori di gruppo da 5760 kVA con rapporto di trasformazione 132/2x2,710 kV). Il trasformatore sarà dotato di regolazione automatica della tensione sotto carico, secondo la Norma Tecnica RFI IE-TE 193 ed.1984 e la "Variante alla Norma Tecnica RFI IE -TE 193 ed. 1984" n. EA.E/005 ed. 1988; un'unità funzionale raddrizzatore a doppio ponte, completamente attrezzata con raddrizzatori in armadio blindato e organi di sezionamento e protezione; un filtro aperiodico L-C costituito da una reattanza in aria da 6mH (in alluminio) e celle di condensatori prefabbricate modulari, inserite tra positivo e negativo; un'unità funzionale sezionamento di gruppo e filtro, in carpenteria metallica blindata.

Per le connessioni alla MT ciascun trasformatore di gruppo, da ogni secondario, sarà collegato al corrispondente sezionatore esapolare con tre cavi per fase ossia con n.3x4x(1x240mm<sup>2</sup>), 8.7-15kV. L'alimentazione elettrica, per tutti gli impianti accessori, sarà fornita da un sistema in bt all'interno del fabbricato SSE stesso, realizzato tramite opportuni moduli MT/bt per i SA. Gli stalli SA per i servizi ausiliari della SSE, essenzialmente costituiti dai trasformatori in resina 2710/400V - 100kVA (uno per ogni cella raddrizzatori) e dalle relative protezioni, saranno alloggiati in appositi armadi ubicati all'interno delle celle raddrizzatori.

Di seguito l'estratto dello schema elettrico unifilare di un gruppo della SSE (elab. IB0Q3AR18DXSE0100001A)

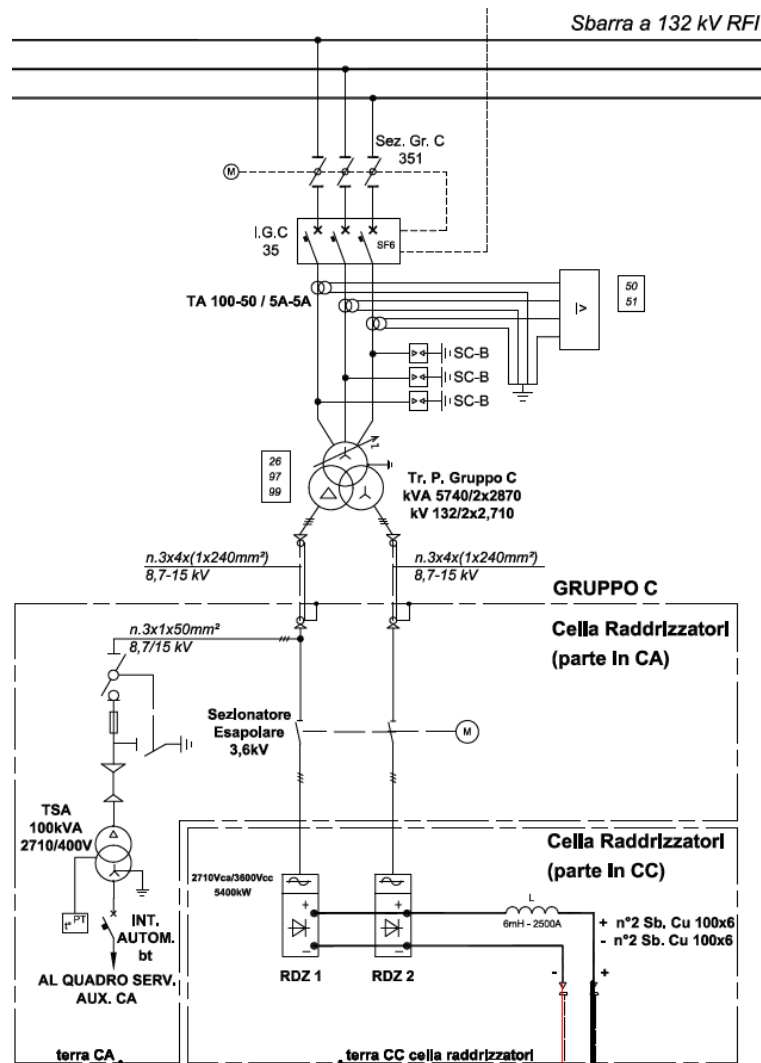


Figura 5-15 Schema elettrico unifilare della SSE Murazzi

Al fine della valutazione della DPA si farà riferimento ai dati indicati in precedenza ed in particolare alla potenza e tensione nominale dei traferi individuati.

Per la valutazione sarà impiegata la seguente formulazione come indicato dalle Linea Guida dell'Allegato al D.M. 29.05.08 "Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche".

$$Dpa = 0.40942 * x^{0.5241} * \sqrt{I}$$

Figura 5-16 Equazione per calcolo DPA

con

- "I", corrente nominale in uscita dal trasformatore;
- "x" diametro reale (conduttore + isolante) del cavo.

In base alla potenza nominale del trafo, pari a 5760 kVA, e alla tensione secondaria su ogni secondario, pari a 2,710 kV, si determina la corrente nominale di circa 1250 A. Considerando l'impiego di tre cavi per fase in rame da 240 mm<sup>2</sup>, 8,7/15 kV si determina un diametro reale di circa 0.08m (38.1mm x 2 = 76.2mm). La DPA per ogni secondario risulta quindi essere 3.72m. In considerazione che per il trafo sono previsti due secondari, la DPA complessiva per ogni gruppo risulta essere pari a 7,44m. Nel presupposto di eseguire una stima cautelativa si propone la valutazione della DPA della SSE considerando la sovrapposizione dell'effetto dei gruppi trasformatori come la somma vettoriale dell'induzione magnetica da loro generata nella stessa direzione. Sotto tale ipotesi la DPA complessiva della SSE è data dalla somma delle tre DPA rispettive di ogni trasformatore. Pertanto, valutando che per ogni gruppo si stima una DPA di 7,44 m, si valuta una DPA complessiva di 22 metri dal perimetro dell'area dei gruppi di trasformazione. In merito al trasformatore per i servizi ausiliari, in considerazione della sua potenza nominale ed ubicazione, si ritiene che la DPA sia compresa nella DPA già determinata per i gruppi di trasformazione principali.

La DPA della SSE risulta quindi di 22 m, considerata cautelativamente, a partire dal filo del perimetro esterno dell'area dei gruppi di trasformazione.

Dalla valutazione dei possibili ricettori presenti nei pressi della SSE Murazzi, tale distanza non interferisce con edifici e/o aree a prolungata permanenza umana. In riferimento a tale considerazione non si evidenziano potenziali impatti riconducibili alla componente elettromagnetismo.

In ogni caso, in considerazione della potenza nominale installata nella SSE e della presenza di alcuni ricettori, sarà comunque effettuato il monitoraggio della componente.

La tabella di sintesi seguente analizza la sottostazione elettrica, per la quale viene identificata l'eventuale categoria di impatto per il fattore ambientale Elettromagnetismo, relativamente alla fase di esercizio.

Fattore ambientale	Categoria di impatto	Diretto, Indiretto, Secondario	Breve, Medio, Lungo termine	Permanente, Temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	<b>Livello di significatività</b>
--------------------	----------------------	--------------------------------	-----------------------------	------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	---------------------------------	----------------------	------------------------	---------------------------------------	-------------------	--	---	-----------------------------------





	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## 5.9 PATRIMONIO CULTURALE

Per quanto concerne gli impatti sul patrimonio culturale, i possibili impatti indotti dalla realizzazione della nuova linea ferroviaria potrebbero essere:

- **Danneggiamento o alterazione fisica del bene**
- **Alterazione della percezione del bene** in rapporto alla realizzazione della nuova opera.

### 5.9.1 Impatti in fase di cantiere

L'analisi dei beni di interesse storico architettonico è stata fatta a partire dalla consultazione tramite il WEBGIS della Provincia Autonoma di Trento della Mappa dei Vincoli diretti e dei Beni architettonici riconosciuti di interesse culturale, che va a rappresentare tutti i beni dichiarati di interesse culturale (vincoli diretti) e ai beni da sottoporre a verifica dell'interesse culturale (ex art. 5 riconosciuti di interesse storico-artistico - Elemento storico culturale non vincolato) di competenza dell'Ufficio Beni architettonici della Soprintendenza per i Beni culturali della PAT, oltre ai beni sottoposti a tutela indiretta ai sensi dell'art. 45 del D.Lgs. 42/2004 e legislazione previgente.

Di seguito si riportano gli stralci relativi alla disamina effettuata, dove la linea viene rappresentata in rosso e i cantieri in blu, da cui emerge che non sussiste interferenza diretta con gli elementi vincolati, bensì un'interferenza con la "Zona di rispetto di Villa Bortolazzi e della Cappella della Madonna del Carmine (205.0182 - SBC 7418)", vincolo indiretto imposto ai sensi dell'art. 45 del D. Lgs. 22.01.2004, n. 42, con le prescrizioni atte ad *"evitare che sia messa in pericolo l'integrità del bene immobile o ne sia danneggiata la prospettiva o la luce o ne siano alterate le condizioni di ambiente e di decoro"*.

#### Legenda

- DICHIARATO DI INTERESSE
- PRESENZA INTERESSE L. 364
- RICONOSCIMENTO INTERESSE (art.12 da sottoporre a verif. Int. Culturale)
- ▨ Individuazione area di rispetto (Indiretto)



Figura 5-17 Stralcio della Carta dei Vincoli diretti e indiretti e dei Beni architettonici riconosciuti di interesse culturale nel tratto di linea in prossimità di Acquaviva. Fonte: WEBGIS Trento.

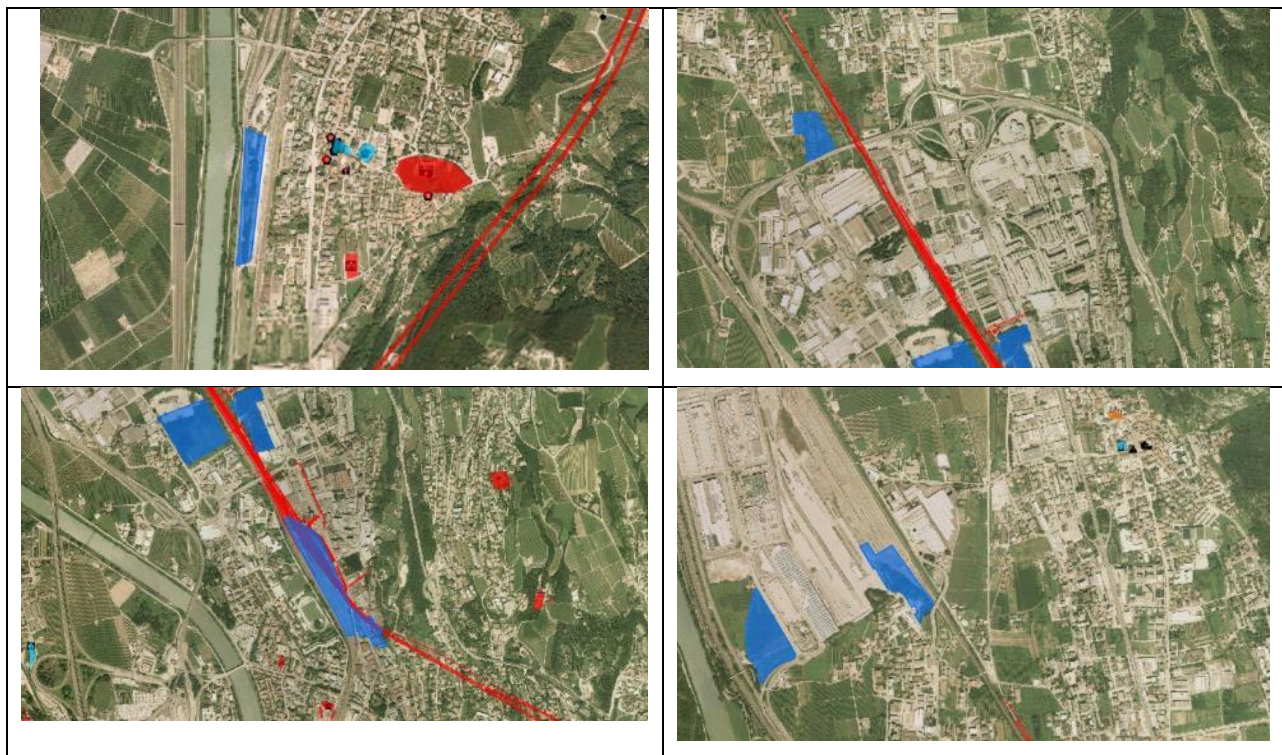


Figura 5-18 Stralci della Carta dei Vincoli diretti e Beni architettonici riconosciuti di interesse culturale. Fonte: WEBGIS Trento

Come risulta dalla ricerca effettuata nell'area di intervento interessata dalle opere in progetto si registrano alcuni elementi di pregio, ma nessuno di questi è direttamente o indirettamente interferito dalle aree di cantiere o di lavorazione per la realizzazione dell'intervento.

### **5.9.2 Impatti in fase di esercizio**

Sulla base dell'analisi dello stato attuale par. 4.7 e delle considerazioni svolte nei capitoli precedenti non si ritiene che ci possano essere impatti in fase di esercizio sulla componente analizzata.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## 5.10 PAESAGGIO

Per quanto concerne gli impatti sul paesaggio, le possibili modificazioni indotte nel contesto territoriale dalla realizzazione del progetto in oggetto sono di seguito indicate:

### **Alterazione della percezione visiva del paesaggio (PAE\_1).**

L'alterazione della percezione visiva è determinata dall'inserimento nel territorio di elementi incongrui rispetto alle componenti che caratterizzano il paesaggio (per tipologia, dimensione e/o carattere), tali da generare un'intrusione e/o barriera visiva, al punto da limitare o impedire la visibilità e la lettura del paesaggio.

L'analisi per determinare l'alterazione della percezione visiva del paesaggio è condotta a partire dalla individuazione dei luoghi di osservazione, quali:

- *luoghi di fruizione statica*, ovvero dai fronti edificati o punti panoramici con campo visivo i quali, per configurazione morfologica e per livello di frequentazione, costituiscono punti di vista significativi da cui è possibile percepire le opere in progetto;
- *luoghi di fruizione dinamica*, ovvero dai principali canali di fruizione visiva, che sono le direttrici viarie facilmente percorribili ed accessibili a tutti, escludendo così le strade di tipo interpodereale, quelle sterrate e private, e la ferrovia.

Dai luoghi di osservazione il progetto sarà più o meno visibile. Tale circostanza dipende da diversi fattori, quali la morfologia del terreno, la presenza di elementi di condizionamento visivo e dalla distanza. Dalla concomitanza di tali fattori si possono avere diversi tipi di visibilità:

- *Ravvicinata e diretta*. Tale visuale si ha dai punti di osservazione che sono molto vicini agli elementi del progetto consentendo di vederlo tutto o in buona parte.
- *Ravvicinata e filtrata da condizionamenti visivi*. Tale visuale si ha da quei punti di osservazione prossimi agli elementi del progetto ma, a causa della presenza di condizionamenti visivi, è visibile solo in parte.
- *Lontana ma con ampia visuale*. Tale visuale si ha da quei punti di osservazione non vicini agli elementi del progetto, ma data l'assenza di condizionamenti visivi e le propulsive condizioni morfologiche del territorio in tal punto, è possibile vedere tutti gli elementi del progetto o una parte.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B	FOGLIO 285 di 364

- *Visuale ampia.* Tale visuale si ha da quei punti di osservazione sopraelevati rispetto al progetto e prossimi ad esso, consentendo di vedere così tutti gli elementi del progetto o una buona parte.

### **Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo (PAE\_2).**

La frammentazione è definibile come un processo che genera una progressiva modifica e cambiamento dei tasselli del mosaico paesaggistico (struttura del paesaggio), a causa della sottrazione di suolo dovuta alla realizzazione di interventi. Tale fenomeno può determinare la frammentazione dell'omogeneità e l'isolamento degli elementi paesaggistici che definiscono i singoli tasselli del mosaico, generando così frammenti sconnessi e disarticolati con gli altri elementi del paesaggio.

Nei paragrafi successivi verrà esaminato il tracciato di progetto, suddiviso nei due ambiti individuati e saranno analizzate le categorie di impatto che si presume si possano verificare durante la fase di cantiere e di esercizio.

### 5.10.1 Impatti in fase di cantiere

Nella fase di cantiere sono prese in considerazione le attività svolte e l'occupazione fisica delle aree di cantiere e di lavoro.

Si precisa che nella compilazione della tabella viene attribuita a ciascuna tratta solamente la categoria di interferenza che presumibilmente andrà a verificarsi.

	Fattore ambientale	Categoria di impatto	Diretto, Indiretto, Secondario	Breve, Medio, Lungo termine	Permanente, Temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
<b>Ambito 1</b>	Paesaggio	PAE_1	D	B	T	SI	-	-	NO	SI	-	NO	-	-	-	2
<b>Mattarello</b>	Paesaggio	PAE_2	D	B	T	SI	-	-	NO	SI	-	NO	-	-	-	3
<b>Ambito 2</b>	Paesaggio	PAE_1	D	B	T	SI	-	-	NO	SI	-	NO	-	-	-	1
<b>Galleria</b>	Paesaggio	PAE_2	D	B	T	SI	-	-	NO	SI	-	NO	-	-	-	1
<b>Ambito 3</b>	Paesaggio	Paesaggio	D	B	T	SI	-	-	NO	SI	-	NO	-	-	-	2
<b>Trento</b>	Paesaggio	PAE_2	D	B	T	SI	-	-	NO	SI	-	NO	-	-	-	3

Considerando il progetto nella sua interezza, dall'analisi della tabella soprariportata l'interferenza che si verifica in fase di cantiere è la seguente:

#### **Alterazione della percezione visiva del paesaggio (PAE\_1).**

Nel caso della modifica delle condizioni percettive riferiti alla dimensione Costruttiva il principale fattore casuale dell'intrusione visiva è rappresentato dalla localizzazione di manufatti ed impianti tecnologici in aree di cantiere fisso rispetto ai principali punti di osservazione visiva.

Riesaminando gli aspetti percettivi illustrati nel paragrafo relativo ai caratteri percettivi del paesaggio, in relazione alla variazione delle relazioni visive tra fruitore e quadro scenico derivante dall'intrusione visiva operata dalla presenza di manufatti ed impianti in aree di cantiere fisso, si possono riscontrare alcune criticità a seguito dell'inserimento di elementi verticali quali le barriere acustiche di altezza variabile tra i 3 ed i 5 mt, alcuni impianti fissi o aree di accumulo di materiale.

Nell'ambito del paesaggio ricompreso in prossimità dell'imbocco SUD - Acquaviva, di natura sub-pianeggiante, tali condizioni possono presentare una maggiore rilevanza. Si fa riferimento in particolar modo al tratto in prossimità di Acquaviva, dove il tracciato può essere percepito dalle aree agricole e dalla strada statale 12, che si sviluppa ad una quota superiore rispetto agli elementi di cantiere.

Si evidenzia, tuttavia, l'esistenza di barriere artificiali capaci di ostruire la visibilità dei cantieri stessi: si fa riferimento all'autostrada e ad alcune fasce alberate presenti, che oscurano la visuale alla pista ciclabile che si sviluppa parallela al corso d'acqua.

La presenza di questi elementi all'interno dei cantieri posizionati in prossimità del centro abitato di Trento ha minore effetto perché gli elementi presenti sono in grado di assorbire gli elementi di intrusione all'interno del quadro percepito caratterizzato da visuali limitate e chiuse.

Dall'insieme degli elementi sopra descritti emerge un rischio sostanzialmente basso di alterazione dei sistemi paesaggistici connessi alla presenza dei volumi e delle attrezzature dell'area di cantieri.



Figura 5-19 Vista dell'area destinata ad ospitare l'area di stoccaggio AS.04. In rosso la SS12, da cui sarà visibile l'area di cantiere.

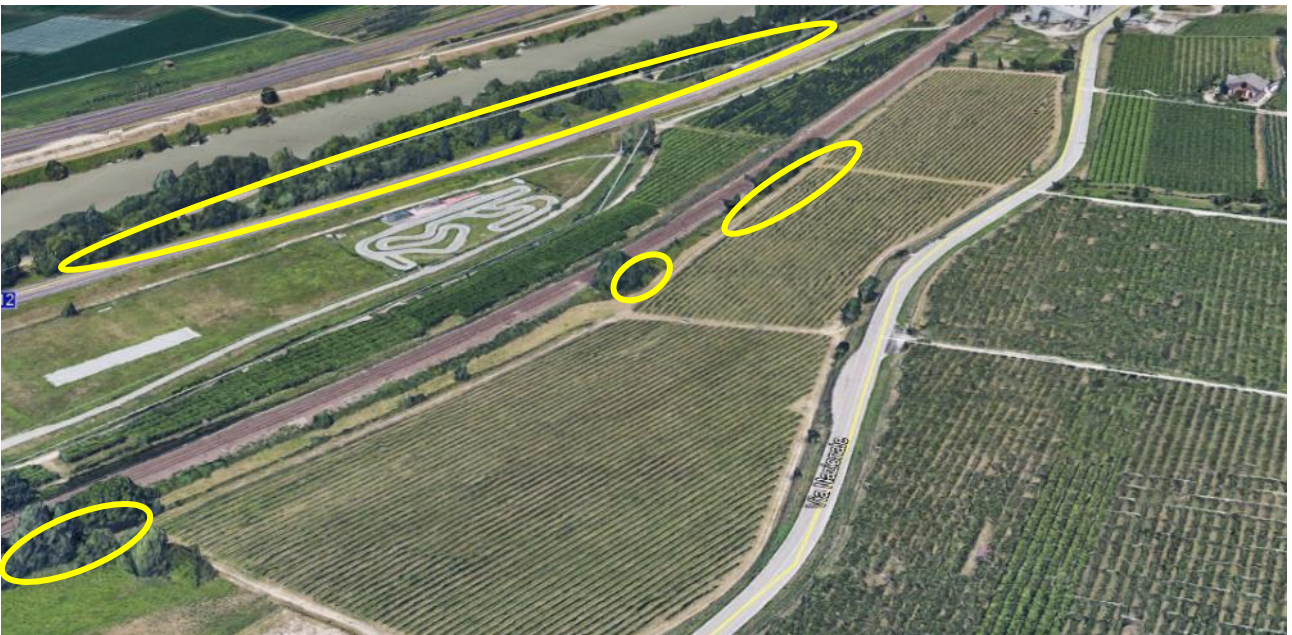


Figura 5-20 Vista dell'area destinata ad ospitare le aree di cantiere in prossimità dell'Imbocco SUD. In giallo le fasce alberate che oscurano le visuali.



**Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo (PAE\_2).**

Per quanto specificatamente attiene alla fase di realizzazione del progetto, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto in esame possono essere identificati nella localizzazione delle aree di cantiere, nonché nell'entità delle lavorazioni previste (ad esempio, entità delle operazioni di scavo e della potenziale modifica morfologica).

In generale, si sottolinea che la maggior parte delle aree destinate ad ospitare i cantieri verranno ripristinate allo stato precedente l'apertura dei lavori. Fanno eccezione le aree in cui sono previste delle installazioni permanenti. Ci si riferisce in maniera specifica al CO.04 che ospiterà la futura stazione provvisoria di Trento e la trincea TR03 e all'area di lavoro destinata ad ospitare il fabbricato della SSE Murazzi all'inizio del RI01.

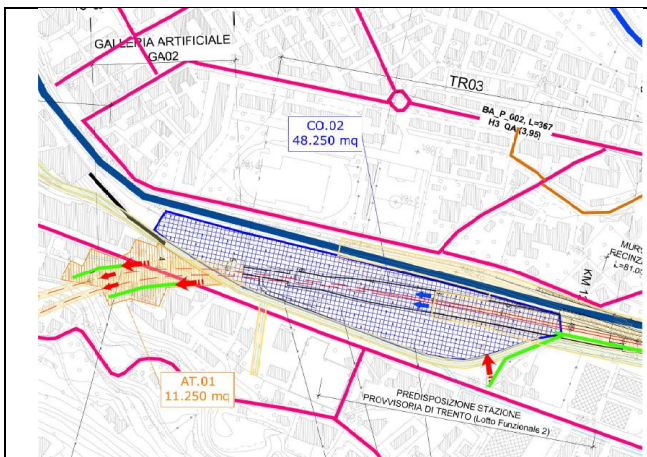


Figura 5-21 Area destinata ad ospitare il cantiere operativo CO.04

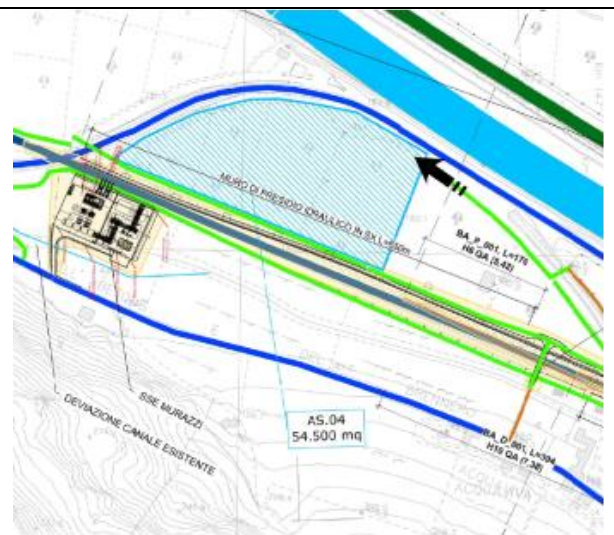


Figura 5-22 – Area destinata ad ospitare la futura SSE

Entrando più nel dettaglio, nel primo tratto si evidenzia una significativa sottrazione di superficie relativamente alla fase di cantierizzazione; visto il contesto in cui si inserisce l'opera è molto importante la salvaguardia delle culture agricole presenti (principalmente vigneto o meleto) e pertanto, gli interventi di mitigazione (per i quali si rimanda al par 7 ) previsti sono propriamente definiti al fine della salvaguardia del territorio, e al miglior inserimento dell'opera nell'ambiente circostante. Le aree agricole di pregio sono normate dall'art. 38, che ne definisce i caratteri principali, attribuendo il particolare rilievo paesaggistico per le produzioni tipiche, la cui tutela territoriale assume un ruolo strategico sia sotto il profilo economico-produttivo che paesaggistico ambientale, tenuto conto della normativa comunitaria relativa alla protezione delle indicazioni geografiche e delle denominazioni d'origine dei prodotti agricoli e alimentari. È questo il caso delle aree di Deposito

Terre DT.01, DT.02 e DT.03, delle aree di stoccaggio AS.03 (solo in piccola parte) e AS.04, e dei cantieri Operativi CO.03 e CO.04. Inoltre, l'area di deposito DT.03 ed il cantiere di armamento CA.02 ricadono, almeno parzialmente, all'interno delle aree di protezione fluviale, normate dall'art. 23, individuati nella tavola delle "Reti ecologiche e ambientali": esse sono poste lungo i corsi d'acqua principali meritevoli di tutela, per il loro interesse ecologico e ambientale, anche sulla base degli ambiti fluviali d'interesse ecologico del piano generale per l'utilizzazione delle acque pubbliche, da disciplinare e valorizzare secondo principi di continuità e naturalità.

Premesso che, in generale, le aree di deposito terre verranno impiegate per l'accumulo del materiale di scavo della galleria Trento solo in caso di indisponibilità dei depositi definitivi dello smarino, si precisa che l'area DT.03 non presenta i caratteri tipici del paesaggio fluviale: l'area è difatti agricola ed il ripristino alle condizioni ex-ante ne limita l'impatto.



Figura 5-23 Aree di deposito DT.03 e DT.02 in relazione alle aree tutelate del PUP.

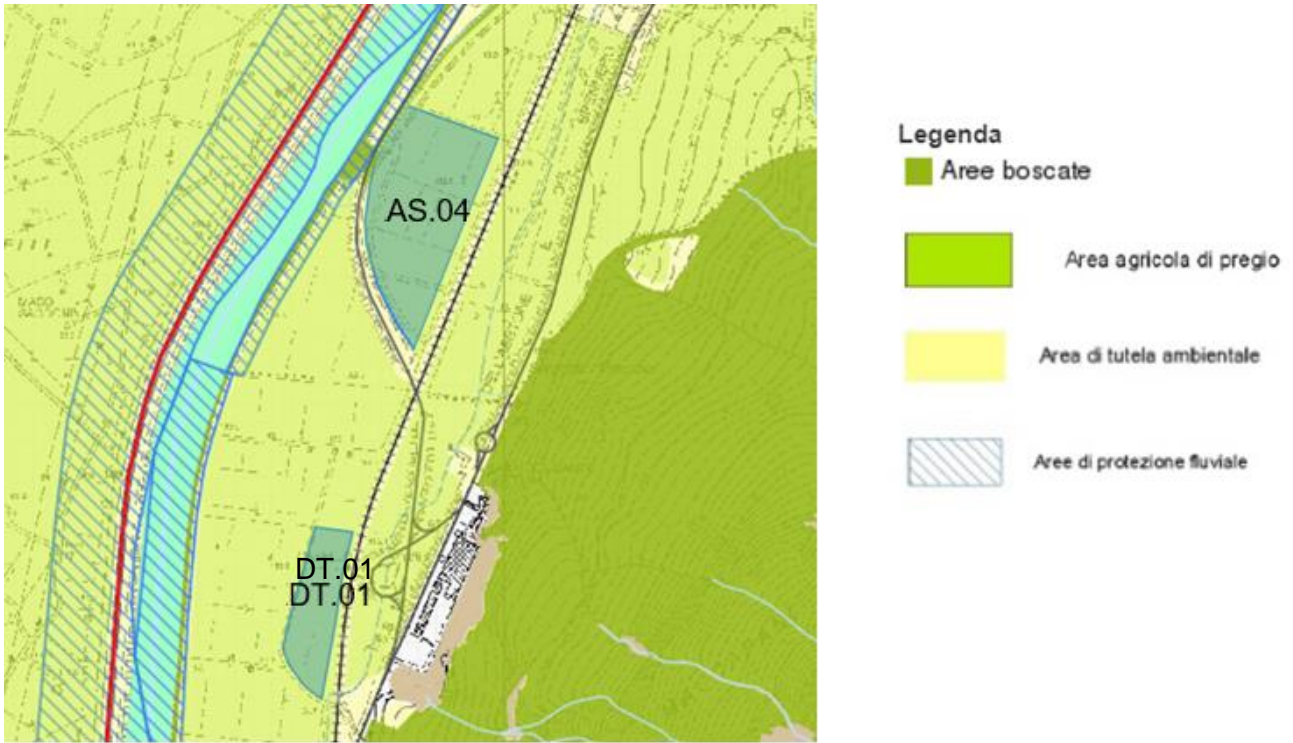


Figura 5-24 Aree di deposito DT.01 e AS.04 in relazione alle aree tutelate del PUP

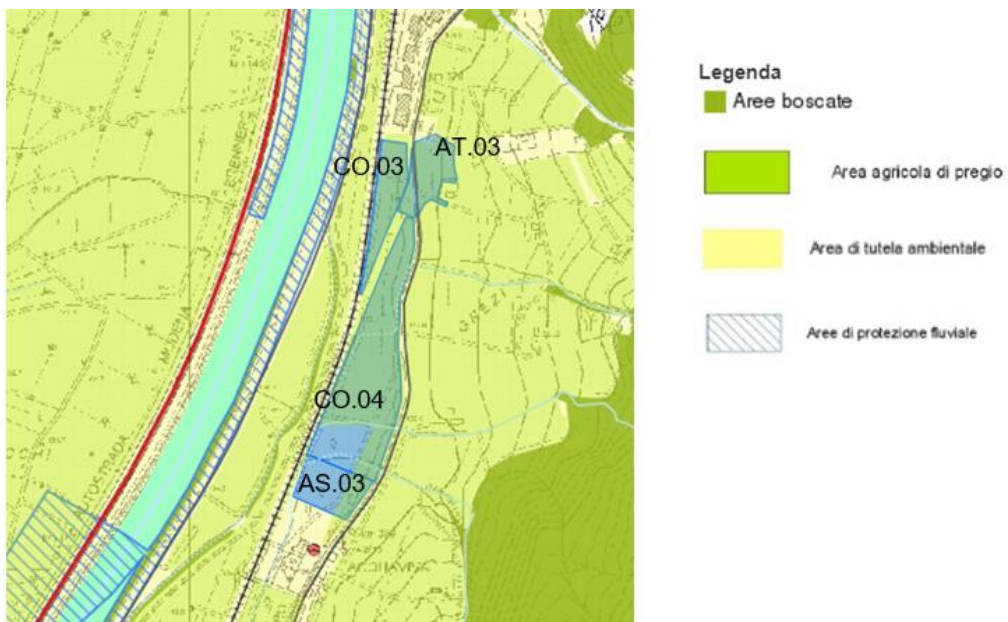


Figura 5-25 – Aree di stoccaggio AS.03, area tecnica AT.03 e cantieri operativi CO.03 e CO.04 in relazione alle aree tutelate del PUP.

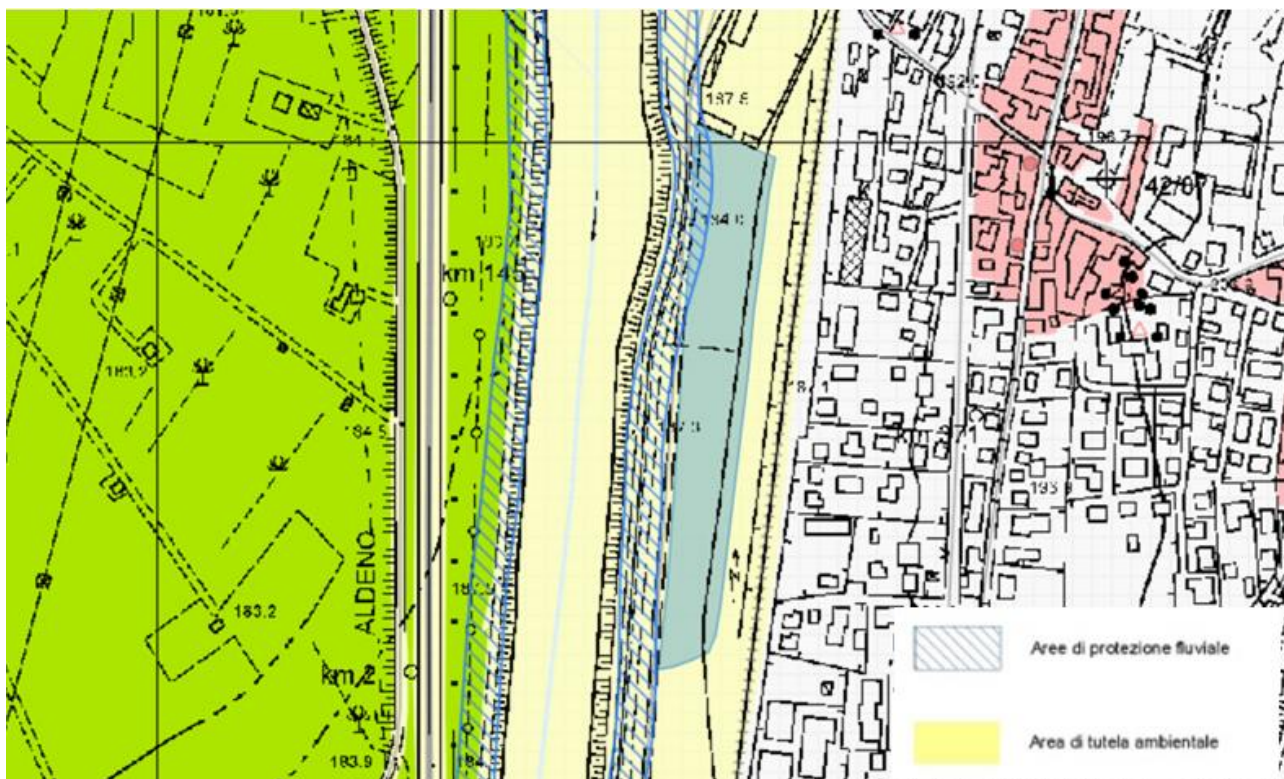


Figura 5-26 – CA.02 in relazione alle aree tutelate del PUP.

### 5.10.2 Impatti in fase di esercizio

Sono di seguito esaminate le interferenze rispetto al tracciato ferroviario.

	Fattore ambientale	Categoria di impatto	Diretto, Indiretto, Secondario	Breve, Medio, Lungo termine	Permanente, Temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
<b>Ambito 1</b>	Territorio	PAE_1	D	B	T	SI	-	-	NO	SI	-	NO	-	-	-	2
<b>Mattarello</b>	Territorio	PAE_2	D	B	T	SI	-	-	NO	SI	-	NO	-	-	-	2
<b>Ambito 2</b>	Territorio	PAE_1	D	B	T	SI	-	-	NO	SI	-	NO	-	-	-	1
<b>Galleria</b>	Territorio	PAE_2	D	B	T	SI	-	-	NO	SI	-	NO	-	-	-	1
<b>Ambito 3</b>	Territorio	PAE_1	D	B	T	SI	-	-	NO	SI	-	NO	-	-	-	2
<b>Trento</b>	Territorio	PAE_2	D	B	T	SI	-	-	NO	SI	-	NO	-	-	-	2

### **Alterazione della percezione visiva del paesaggio (PAE\_1)**

Riguardo agli aspetti percettivi, in località Acquaviva il tracciato in progetto verrà percepito principalmente dalle aree agricole tra il percorso del Fiume e i versanti ricoperti di boschi a monte. Gli assi infrastrutturali sono, infatti, da considerarsi i luoghi privilegiati da cui osservare il paesaggio di quest'area. L'autostrada, tuttavia, costituisce una barriera di interdizione visiva per il territorio rurale posto sulla sponda opposta dell'Adige ma non si configura come un percorso di percezione privilegiata dell'opera poiché la quota altimetrica del tracciato autostradale risulta inferiore a quello dell'argine del fiume.

La strada statale 12, invece, si sviluppa in corrispondenza del limite dei versanti montuosi ad una quota superiore rispetto alla linea ferroviaria. Questo permetterà una visione di dettaglio del futuro intervento, anche se si tratta di visione discontinua, a causa delle alberature presenti sul limite a valle della careggiata.

Un importante percorso di osservazione del tracciato ferroviario sia esistente che in progetto è costituito dalla pista ciclabile posta sull'argine sinistro del fiume. La quota altimetrica e la distanza dall'opera prevista permettono una percezione di dettaglio. La stessa tipologia di disturbo si viene a creare in relazione alla Villa Bortolazzi, che si trova a poche decine di metri dal nuovo tracciato, che in questo tratto si sviluppa in trincea (TR01), a partire dalla nuova viabilità NV01, mascherata da un muro di presidio idraulico. L'intervento viario NV01 ripristina il collegamento privato esistente tra le zone coltivate disposte sui due lati della ferrovia ed è necessario a seguito del rifacimento dell'attuale sottovia ad uso privato, necessario per l'ampliamento della sede ferroviaria la cui dimensione deve essere idonea anche all'introduzione della nuova coppia di binari per il futuro quadruplicamento della linea Verona Brennero.

A tal proposito non si deve, tuttavia, dimenticare che il sedime su cui si sviluppa la nuova linea in progetto rimarca quello occupato attualmente dalla linea storica: si ritiene ragionevole, pertanto, che il paesaggio sia in grado di assorbire senza grossi disturbi anche l'inserimento della nuova infrastruttura. Oltre a ciò, si evidenzia l'effetto di mascheramento determinato dalla presenza delle alberature presenti.

### **Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo (PAE\_2)**

La scelta di non individuare nuovi tracciati alternativi al percorso esistente della linea ferroviaria nei tratti non in galleria ha permesso di non modificare i rapporti tra la linea stessa e gli altri elementi lineari del paesaggio, evitando, così, di innescare fenomeni di degrado relativi alla marginalizzazione delle aree attraversate e alla creazione di aree intercluse.

Anche in relazione alle aree agricole di pregio, il tracciato in uscita dalla Galleria Zugna si ricolloca in adiacenza al tracciato esistente, modificandone l'ampiezza, ma non attraversando le aree agricole individuate dal P.U.P. come aree di pregio con un percorso nuovo e non creando, in questo modo, fenomeni di marginalizzazione. La sottrazione di aree agricole avviene, infatti, in maniera marginale per la presenza di un'area definitiva di soccorso, la cui estensione è limitata e si estenderà in adiacenza al tracciato. La tipologia in trincea utilizzata non modificherà l'estensione e gli equilibri dell'area oggetto di tutela. Questa considerazione ci permette di indicare una sostenibilità del progetto rispetto ai contenuti oggetto del vincolo.

## 5.11 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

In merito alla Salute Pubblica, la conoscenza del rapporto ambiente-salute risulta, in molti casi, ancora difficoltosa per l'incertezza su relazioni di causa – effetto univoche tra l'esposizione ambientale ad uno specifico fattore di pressione e gli effetti sulla salute umana. Le informazioni relative alla descrizione dell'ambiente per la determinazione dello stato "ante operam" e l'analisi delle azioni di progetto permettono di individuare i fattori di pressione che possono rivestire importanza dal punto di vista sanitario. Oltre agli effetti che comportano l'insorgere di patologie è necessario però considerare gli effetti sul benessere della popolazione e le conseguenze sociali e culturali.

Gli aspetti del progetto che possono influire sullo stato della salute pubblica riguardano principalmente le emissioni di inquinanti nella matrice aria e l'alterazione del clima acustico.

Di seguito si riportano le valutazioni per tali fattori ambientali sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio.

### 5.11.1 Impatti in fase di cantiere

I seguenti fattori ambientali sono stati trattati nei relativi capitoli dedicati, attraverso l'analisi delle interferenze prodotte dal progetto sulle singole componenti ambientali. Di seguito si riportano in modalità di sintesi i risultati ottenuti dalle analisi sulle componenti atmosfera e rumore.

- Componente atmosfera: la produzione di inquinanti relativa alle lavorazioni previste; sia per quanto riguarda la movimentazione dei materiali, sia dovuto alla circolazione dei mezzi sulle piste di cantiere è stata stimata in una quantità tale da non modificare lo stato della qualità dell'aria. Sono state comunque previste delle azioni mitigatorie per ridurre al massimo la produzione di inquinanti.
- Componente rumore: dalle simulazioni effettuate sono stati individuate alcune situazioni di inquinamento acustico non trascurabile relative alle attività dei cantieri in linea, data la tipologia delle lavorazioni, la durata, e la vicinanza ai ricettori, l'installazione di mitigazioni, potrebbe non garantire l'abbattimento necessario al rispetto dei limiti normativi, pertanto, per ovviare al presunto superamento dei limiti imposti potrebbe essere successivamente necessario richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dai comuni di appartenenza dei ricettori abitativi.

Si ricorda come l'eventuale criticità riscontrata abbia comunque una durata di tempo molto limitata.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

Visto quanto già illustrato per gli aspetti ambientali descritti ai paragrafi precedenti, si ritiene non significativo l'aspetto ambientale in esame.

### 5.11.2 Impatti in fase di esercizio

Non si evidenziano impatti sulla salute pubblica, in quanto tutte le componenti ambientali indagate hanno restituito scenari pienamente compatibili con le indicazioni normativa vigenti. Nello specifico si riassumono le seguenti conclusioni degli studi specifici:

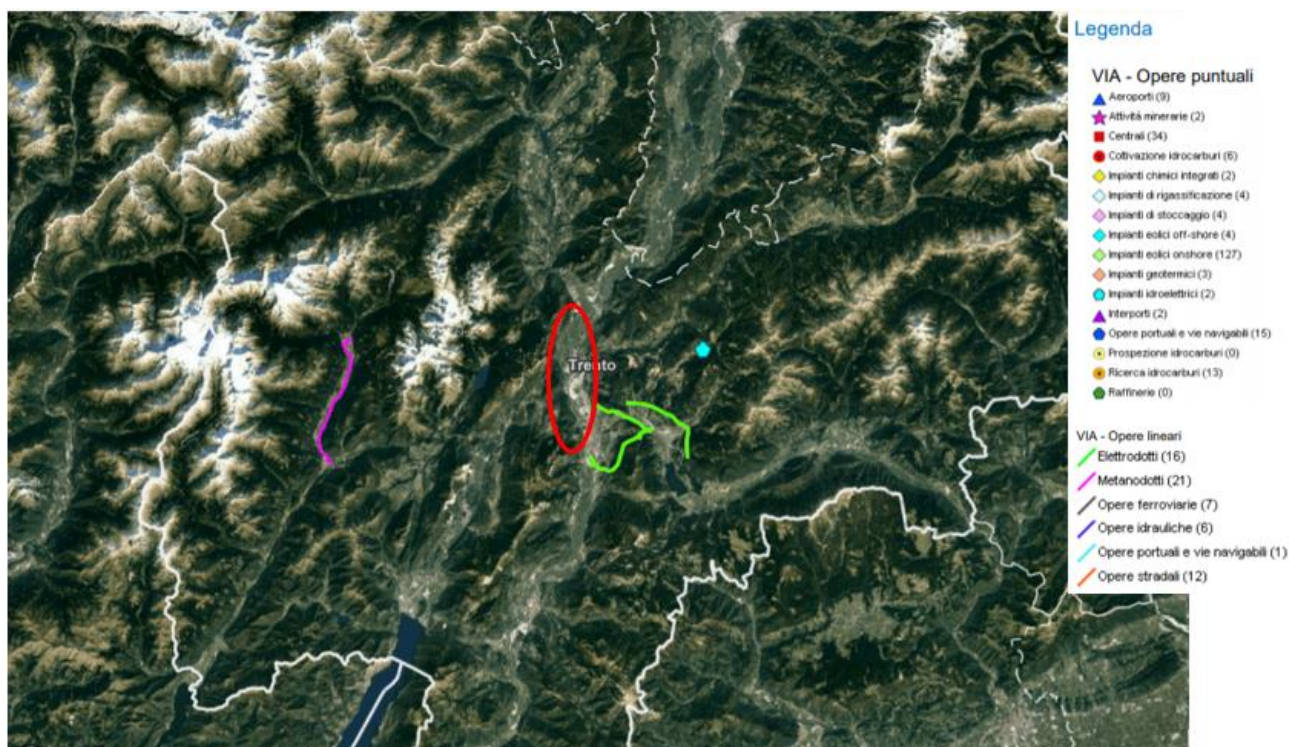
- Componente atmosfera: le opere oggetto del presente studio non determinano rilascio di inquinanti in atmosfera, ragione per cui tale fattore ambientale non è interessato dallo studio di tale scenario. La qualità dell'aria del sito, pertanto, non viene alterata, rimanendo sui livelli dello stato ante-operam, pienamente compatibili con i limiti normativi vigenti.
- Componente rumore: l'opera di studio è stata oggetto di una valutazione previsionale, a valle dello studio sono stati progettati schermi acustici lungo linea che hanno permesso di ridurre la propagazione dei livelli sonori prodotti dall'esercizio della linea, permettendo così di rispettare i limiti previsti dalla normativa per tutti i ricettori esaminati.

### 5.12 IMPATTI CUMULATIVI CON ALTRI PROGETTI

Gli impatti cumulativi sono una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto. L'applicazione del criterio riguarda i progetti relativi ad opere/interventi di nuova realizzazione

- Appartenenti alla stessa categoria progettuale
- Ricadenti in un ambito territoriale entro il quale non possono essere esclusi impatti cumulati sulle diverse componenti ambientali
- Per i quali le caratteristiche progettuale, sommate a quelle dei progetti nel medesimo ambito territoriale determinano il superamento della soglia dimensionale prefissata





*Figura 5-27. Progetti con procedure di VIA concluse e in corso di svolgimento all'interno dell'area vasta di intervento, fonte geoportale MAATM, in rosso aerea di intervento*

Come emerso dall'analisi documentale, nel caso in specie non esistono altre opere in progetto che, in ragione della loro localizzazione e delle altre condizioni individuate a fondamento delle verifiche condotte, possano dare luogo ad effetti ambientali che possano andare a sommarsi a quelli potenzialmente indotti dall'opera in progetto.

In tal senso è possibile affermare che le analisi e le stime riportate nei paragrafi precedenti relativamente agli effetti ambientali che l'opera in progetto può determinare sui diversi fattori ambientali interessati, sono da ritenersi esaustive di tutti i potenziali effetti attesi.

### 5.13 SINTESI DELLE PROBLEMATICHE AMBIENTALI IN FASE DI ESERCIZIO

Nel presente paragrafo viene effettuata una sintesi delle interferenze identificate nel corso dello studio in relazione ai fattori ambientali, in fase di esercizio (stato post mitigazioni).

Tale sintesi è rappresentata negli elaborati “Carta di sintesi degli impatti “(IB0Q3AR22N3SA0001003A).

Ai fini della indicazione delle interferenze, le componenti sono così raggruppate:

<b>FATTORI NATURALI</b>	<b>Fauna</b>
	<b>Flora</b>
<b>FATTORI FISICI</b>	<b>Acque</b>
	<b>Suolo e sottosuolo</b>
	<b>Territorio</b>
<b>FATTORI PAESAGGISTICI</b>	<b>Patrimonio culturale</b>
	<b>Paesaggio</b>
<b>AGENTI FISICI</b>	<b>Rumore</b>
	<b>Vibrazioni</b>

Per quanto riguarda la componente atmosfera, tenuto conto dell’assenza di emissioni dirette di inquinanti gassosi e di particolato derivanti dal funzionamento di una infrastruttura ferroviaria, non si ritiene che le opere, durante la fase di esercizio, possano alterare gli attuali livelli di concentrazione esistenti.

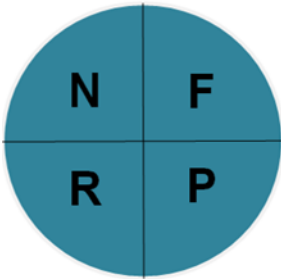
Per le analisi degli effetti del progetto in fase di cantiere si rimanda alla trattazione dei paragrafi di pertinenza, presenti nei capitoli relativi alle singole componenti, nonché agli elaborati specialistici contenuti nel Piano Ambientale di Cantierizzazione (IB0Q3AR69RGCA0000002A)

A partire dalle risultanze delle analisi ambientali, al fine di ottenere un quadro complessivo della situazione post operam e post mitigazione, a ciascuna interferenza, è stato associato un “livello”, in ragione della sua entità, nonché dell’efficacia degli interventi di mitigazione adottati per risolvere tale interferenza.

Sono stati, pertanto, classificati 5 diversi livelli di interferenza:

1. Assenza di interferenza;
2. Interferenza non significativa;
3. Interferenza mitigata con intervento;
4. Interferenza oggetto di monitoraggio ambientale
5. Interferenza residua.

Alla presente descrizione corrisponde analoga rappresentazione nella cartografia tematica sopra citata, dove a ogni tratta individuata è associato il seguente simbolo, nel quale le sigle fanno riferimento alle componenti ambientali interessate, mentre i colori rappresentano i livelli di interferenza secondo la seguente legenda.



FATTORI NATURALI	<b>N</b>
FATTORI FISICHE	<b>F</b>
FATTORI PAESAGGISTICHE	<b>P</b>
FATTORI RUMORE E VIBRAZIONI	<b>R</b>


1	Assenza di interferenza
2	Interferenza non significativa
3	Interferenza mitigata con intervento/ ottimizzazione progettuale
4	Interferenza oggetto di monitoraggio ambientale
5	Interferenza residua

Relativamente agli aspetti progettuali sono state definite le misure di mitigazione e le ottimizzazioni progettuali volte alla riduzione delle interferenze individuate.

La descrizione dei tratti interferiti riportata nella carta tematica sopra citata è articolata nel successivo paragrafo mediante schede di sintesi, per ciascun gruppo di componenti, nelle quali sono stati indicati i seguenti elementi:

- Ambito interessato;
- descrizione dell'interazione: definizione della categoria di interferenza individuata;
- livello di interferenza: valutazione della risoluzione della interferenza attraverso interventi progettuali, mitigativi e/o di monitoraggio.

Il livello di interferenza deriva dalle schede di valutazione dei paragrafi precedenti ed è pari al livello più alto che è stato attribuito agli impatti afferenti alle quattro componenti in ciascun tratto di progetto.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

### 5.13.1 Schede di sintesi

Nella Carta di sintesi degli impatti – IB0Q3AR22N3SA0001003A sono rappresentati giudizi relativi a tutte le tipologie di componenti e ai tratti ferroviari interessati.

FATTORI NATURALI		
TRATTA	INTERAZIONE	LIVELLO INTERFERENZA
Ambito 1 Mattarello	Sottrazione di suolo agricolo	3
	Sottrazione di vegetazione	
	Frammentazione di habitat urbanistici	
	Alterazione degli elementi di connessione ecologica	
Ambito 2 Galleria	Sottrazione di suolo agricolo	2
	Sottrazione di vegetazione	
	Frammentazione di habitat urbanistici	
	Alterazione degli elementi di connessione ecologica	
Ambito 3 Trento	Sottrazione di suolo agricolo	2
	Sottrazione di vegetazione	
	Frammentazione di habitat urbanistici	
	Alterazione degli elementi di connessione ecologica	

Per l'analisi di dettaglio, a valle della quale sono state elaborate le considerazioni di sintesi per le componenti naturali del presente capitolo, si rimanda al Paragrafo 5.2.

FATTORI FISICI		
TRATTA	INTERAZIONE	LIVELLO INTERFERENZA
Ambito 1 Mattarello	Modifica delle condizioni morfologiche	4
	Sviluppo linea in zone soggette ad esondazione fluviale	
	Interferenza con reticolo idrografico	
	Possibili interferenze con il deflusso sotterraneo della falda	
	Consumo di suolo	
Ambito 2 Galleria	Modifica delle condizioni morfologiche	2
	Sviluppo linea in zone soggette ad esondazione fluviale	
	Interferenza con reticolo idrografico	
	Possibili interferenze con il deflusso sotterraneo della falda	
	Consumo di suolo	

<b>Ambito 3</b> <b>Trento</b>	Modifica delle condizioni morfologiche	<b>4</b>
	Sviluppo linea in zone soggette ad esondazione fluviale	
	Interferenza con reticolo idrografico	
	Possibili interferenze con il deflusso sotterraneo della falda	
	Consumo di suolo	

Per l'analisi di dettaglio, a valle della quale sono state elaborate le considerazioni di sintesi per le componenti fisiche del presente capitolo, si rimanda ai Paragrafi 5.3 (Territorio), 5.4 (Suolo) e 5.5(Acqua).

FATTORI PAESAGGISTICI		
TRATTA	INTERAZIONE	LIVELLO INTERFERENZA
<b>Ambito 1</b> <b>Mattarello</b>	Alterazione della percezione visiva del paesaggio	<b>2</b>
	Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo	
<b>Ambito 2</b> <b>Galleria</b>	Alterazione della percezione visiva del paesaggio	<b>1</b>
	Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo	
<b>Ambito 3</b> <b>Trento</b>	Alterazione della percezione visiva del paesaggio	<b>2</b>
	Frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo	

Per l'analisi di dettaglio, a valle della quale sono state elaborate le considerazioni di sintesi per le componenti paesaggistiche del presente capitolo, si rimanda al paragrafo 5.10 (Paesaggio).

**FATTORI RUMORE E VIBRAZIONI**

<b>TRATTA</b>	<b>INTERAZIONE</b>	<b>LIVELLO INTERFERENZA</b>
<b>Ambito 1 Mattarello</b>	Emissioni sonore derivanti dal transito dei treni	3
	Vibrazioni attribuite al “complesso treno–armamento”	
<b>Ambito 2 Galleria</b>	Emissioni sonore derivanti dal transito dei treni	1
	Vibrazioni attribuite al “complesso treno–armamento”	
<b>Ambito 3 Trento</b>	Emissioni sonore derivanti dal transito dei treni	4
	Vibrazioni attribuite al “complesso treno–armamento”	

Per l'analisi di dettaglio, a valle della quale sono state elaborate le considerazioni di sintesi per le componenti rumore e vibrazioni del presente capitolo, si rimanda al Paragrafo 5.7.

## **6. OBIETTIVI DI PROTEZIONE AMBIENTALE COMUNITARI E NAZIONALI PERTINENTI AL PROGETTO**

Nell'analisi dei possibili impatti ambientali determinati da un intervento sui fattori ambientali, il D.lgs. 104/2017 richiede anche la descrizione di come il progetto tiene conto degli obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello comunitario e degli Stati membri e pertinenti al progetto (D.lgs. 104/2017, Allegato VII, punti 5).

Si tratta di una indicazione del tutto analoga a quella già prevista in ambito VAS dalla lettera e) dell'Allegato VI alla Parte II del D.lgs. 152/2006 e s.m.i., laddove si chiede di fornire, con il Rapporto Ambientale di VAS, indicazioni su "obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al piano o programma, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale".

Nel presente studio, per svolgere questa analisi si fa ricorso alla Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (SNSS) emessa, in bozza, nel marzo del 2017. Gli obiettivi di sostenibilità ambientale espressi a livello comunitario e nazionale sono ricompresi e declinati a livello nazionale nella SNSS che individua gli obiettivi da perseguire.

È opportuno ricordare che la precedente versione della SNSS era contenuta nella delibera del Comitato interministeriale per la programmazione economica del 2 agosto 2002. La necessità di un suo aggiornamento era stata espressa dal D.lgs. 152/2006 e s.m.i., art. 34, co. 3 che stabiliva che:

*"Entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto il Governo, con apposita delibera del Comitato interministeriale per la programmazione economica, su proposta del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, sentita la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato le regioni e le province autonome, ed acquisito il parere delle associazioni ambientali munite di requisiti sostanziali omologhi a quelli previsti dall'articolo 13 della legge 8 luglio 1986, n. 349, provvede all'aggiornamento della **Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile** di cui alla delibera del Comitato interministeriale per la programmazione economica del 2 agosto 2002."*

La SNSS2017 è frutto di un processo di consultazione che ha portato alla definizione di cinque aree: Persone, Pianeta, Prosperità, Pace e Partnership. Ogni area si compone di un sistema di scelte strategiche declinate in obiettivi strategici nazionali. Gli obiettivi hanno una natura fortemente integrata, quale risultato di un processo di sintesi e astrazione dei temi di maggiore rilevanza emersi dal percorso di consultazione e sottendono una ricchezza di dimensioni, ovvero di ambiti di azione, prioritari per l'attuazione della SNSS.

La tabella seguente è tratta dal documento della SNSS e costituisce un quadro sintetico delle aree tematiche e degli obiettivi strategici nazionali in essa contenuti.

La valutazione di come il progetto risponda a tali obiettivi è stata svolta in termini qualitativi attribuendo un giudizio di rispondenza (ed eventualmente un commento) agli obiettivi ritenuti pertinenti al progetto. Ciò è stato svolto aggiungendo una colonna (a destra) in cui è stata giudicata la “Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza”.

Molti obiettivi sono stati giudicati non pertinenti rispetto al progetto (“-”). Tra questi, tutti gli obiettivi che rientrano nell’Area “Persone” e “Pace”.

Un colore accompagna i giudizi espressi:

	L’obiettivo è soddisfatto dal progetto
	L’obiettivo può essere soddisfatto dal progetto
	L’obiettivo è contrastato dal progetto
	Obiettivo non pertinente

Tabella 6-1 Quadro sintetico di aree, scelte e obiettivi strategici nazionali

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
PERSONE	I. Azzerare la povertà e ridurre l'esclusione sociale eliminando i divari territoriali	I.1 Abbattere la percentuale di popolazione a rischio povertà	-
		I.2 Combattere la deprivazione materiale e alimentare	-
		I.3 Ridurre il disagio abitativo	-
	II. Garantire le condizioni per lo sviluppo del potenziale umano	II.1 Ridurre la disoccupazione per le fasce più deboli della popolazione	-
		II.2 Assicurare la piena funzionalità del sistema di protezione sociale e previdenziale	-
		II.3 Ridurre il tasso di abbandono scolastico e migliorare il sistema dell'istruzione obbligatoria	-
		II.4 Combattere la devianza attraverso prevenzione e integrazione sociale dei soggetti a rischio	-
	III. Promuovere la salute e il benessere	III.1 Diminuire l'esposizione della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico	-



Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		III.2 Diffondere stili di vita sani e rafforzare i sistemi di prevenzione	-
		III.3 Garantire l'accesso a servizi sanitari e di cura efficaci, contrastando i divari territoriali	-
PIANETA	I. Arrestare la perdita di biodiversità	I.1 Salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi, terrestri e acquatici	-
		I.2 Arrestare la diffusione delle specie esotiche invasive	-
		I.3 Aumentare la superficie protetta terrestre e marina e assicurare l'efficacia della gestione	-
		I.4 Proteggere e ripristinare le risorse genetiche e gli ecosistemi naturali connessi ad agricoltura, silvicoltura e acquacoltura	La realizzazione dell'intervento comporta un consumo temporaneo di suolo prevalentemente destinato ad uso agricolo.
		I.5 Integrare il valore del capitale naturale (degli ecosistemi e della biodiversità) nei piani, nelle politiche e nei sistemi di contabilità	-
PIANETA	II. Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali	II.1 Mantenere la vitalità dei mari e prevenire gli impatti sull'ambiente marino e costiero	-
		II.2 Arrestare il consumo del suolo e combattere la desertificazione	La realizzazione dell'intervento comporta il consumo di suolo. Parte del suolo consumato sarà ripristinato in fase PO.
		II.3 Minimizzare i carichi inquinanti nei suoli, nei corpi idrici e nelle falde acquifere, tenendo in considerazione i livelli di buono stato ecologico dei sistemi naturali	Durante la fase di esercizio, le acque di piattaforma sono convogliate mediante la rete di drenaggio progettata.
		II.4 Attuare la gestione integrata delle risorse idriche a tutti i livelli	-
		II.5 Massimizzare l'efficienza idrica e commisurare i prelievi alla scarsità d'acqua	Il consumo idrico è previsto solamente durante la fase di cantiere. In tale fase, l'impiego della risorsa sarà strettamente commisurato alle

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	
			Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
			esigenze di lavorazione. Eventuali indicazioni specifiche sono indicate tra le misure di mitigazione in fase di cantiere.
			Durante la fase di cantiere si prevedono emissioni di inquinanti in atmosfera dovute all'impiego dei mezzi di lavorazione. In tale fase, l'utilizzo dei mezzi per le lavorazioni dovrà tenere conto delle indicazioni fornite in ordine alla minimizzazione e alla mitigazione degli impatti.
		II.6 Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni inquinanti in atmosfera	Durante la fase di esercizio, le emissioni in atmosfera saranno determinate dal transito dei treni a cui l'opera è funzionale. Occorre evidenziare che la realizzazione dell'intervento consentirà il trasferimento di una quota di domanda trasporto da gomma a ferro con una importante riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera.
		II.7 Garantire la gestione sostenibile delle foreste e combatterne l'abbandono e il degrado	-
		III.1 Prevenire i rischi naturali e antropici e rafforzare le capacità di resilienza di comunità e territori	-
	III. Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi	III.2 Assicurare elevate prestazioni ambientali e antisismiche di edifici, infrastrutture e spazi aperti	Il progetto tiene conto dell'obiettivo
		III.3 Rigenerare le città, garantire l'accessibilità e assicurare la sostenibilità delle connessioni	Il progetto tiene pienamente conto dell'obiettivo di migliorare l'accessibilità in tutte le aree della provincia
		III.4 Garantire il ripristino e la deframmentazione degli ecosistemi e	Lo sviluppo prevalente del tracciato in galleria permette di minimizzare

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		favorire le connessioni ecologiche urbano/rurali	l'effetto di frammentazione degli ecosistemi e l'alterazione delle connessioni ecologiche
		III.5 Assicurare lo sviluppo del potenziale delle aree interne, rurali, montane, costiere e la custodia di territori e paesaggi	Il progetto, favorendo il trasporto ferroviario rispetto a quello su gomma, contribuisce a soddisfare l'obiettivo di assicurare lo sviluppo del potenziale delle aree "interne, rurali, montane,". Per quanto riguarda la custodia dei paesaggi, il progetto, prevede interventi mitigativi della percezione dell'infrastruttura e di inserimento della stessa nel contesto paesaggistico.
PROSPERITÀ	I. Finanziare e promuovere ricerca e innovazione	I.1 Aumentare gli investimenti in ricerca e sviluppo	-
		I.2 Attuare l'agenda digitale e potenziare la diffusione delle reti intelligenti	-
		I.3 Innovare processi e prodotti e promuovere il trasferimento tecnologico	-
	II. Garantire piena occupazione e formazione di qualità	II.1 Garantire qualità e continuità della formazione	-
		II.2 Incrementare l'occupazione sostenibile e di qualità	-
	III. Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo	III.1 Dematerializzare l'economia, migliorando l'efficienza dell'uso delle risorse e promuovendo meccanismi di economia circolare	-
		III.2 Promuovere la fiscalità ambientale	-
		III.3 Assicurare un equo accesso alle risorse finanziarie	-
		III.4 Promuovere responsabilità sociale e ambientale nelle imprese e nelle amministrazioni	-
		III.5 Abbattere la produzione di rifiuti, azzerare il conferimento in discarica e	In fase di realizzazione, la gran parte dei materiali prodotti dagli scavi sarà riutilizzata nell'ambito dell'appalto, i

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		promuovere il mercato delle materie prime seconde	rifiuti prodotti saranno una quantità minima rispetto al totale delle lavorazioni
		III.6 Promuovere la domanda e accrescere l'offerta di turismo sostenibile	La realizzazione dell'intervento favorisce il raggiungimento dell'obiettivo
		III.7 Garantire la sostenibilità di agricoltura e silvicoltura lungo l'intera filiera	-
		III.8 Garantire la sostenibilità di acquacoltura e pesca lungo l'intera filiera	-
		III.9 Promuovere le eccellenze italiane	-
	IV. Decarbonizzare l'economia	IV.1 Massimizzare la produzione di energia da fonte rinnovabile e l'efficienza energetica	-
		IV.2 Aumentare la mobilità sostenibile di persone e merci, eliminando i divari territoriali	L'intervento risponde pienamente all'obiettivo
		IV.3 Abbattere le emissioni climalteranti nei settori non-ETS	La tipologia di intervento rientra in un settore non ETS (trasporti). In fase di esercizio, l'abbattimento delle emissioni climalteranti è legato alla tecnologia dei mezzi ferroviari. In fase di cantiere, sono fornite le opportune indicazioni per soddisfare al meglio l'obiettivo.
	PACE	I. Promuovere una società non violenta e inclusiva	I.1 Prevenire la violenza su donne e bambini e assicurare adeguata assistenza alle vittime
II.2 Garantire l'accoglienza di migranti e richiedenti asilo e l'inclusione delle minoranze etniche e religiose			-
II. Eliminare ogni forma di discriminazione		II.1 Eliminare ogni forma di sfruttamento del lavoro e garantire i diritti dei lavoratori	-
		II.2 Contrastare la discriminazione di genere e garantire la parità di diritti	-
		II.3 Combattere ogni discriminazione e promuovere il rispetto della diversità	-

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
	III. Assicurare la legalità e la giustizia	III.1 Intensificare la lotta alla criminalità	-
		III.2 Contrastare corruzione e concussione nel sistema pubblico	-
		III.3 Garantire l'efficienza e la qualità del sistema giudiziario	-
	Governance, diritti e lotta alle disuguaglianze	Rafforzare il buon governo e la democrazia	-
		Fornire sostegno alle istituzioni nazionali e locali, a reti sociali o d'interesse, ai sistemi di protezione sociale, ai sindacati, alle Organizzazioni della Società Civile	-
		Migliorare l'interazione tra Stato, corpi intermedi e cittadini al fine di promuovere il rispetto dei diritti umani e i principi di trasparenza	-
		Promuovere l'uguaglianza di genere, l'empowerment delle donne e la valorizzazione del ruolo delle donne nello sviluppo	-
		Impegnarsi nella lotta alla violenza di genere e alle discriminazioni contro le donne: migliorare l'accesso e la fruizione dei servizi alla salute, ai sistemi educativi e formativi, l'indipendenza economica e sociale	-
		Migliorare le condizioni di vita dei giovani e dei minori di età: traffico di giovani donne, adolescenti e bambini, sfruttamento del lavoro minorile e le nuove forme di schiavitù, criminalità minorile, minori con disabilità, sfruttamento sessuale dei minorenni, pratiche nocive come le mutilazioni genitali delle bambine e altre forme di abuso, violenze e malattie sessuali come HIV/AIDS, discriminazione sul diritto di cittadinanza	-

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
	Migrazione e Sviluppo	Promuovere la partecipazione e il protagonismo dei minori e dei giovani perché diventino “agenti del cambiamento”, Promuovere l’integrazione sociale, l’educazione inclusiva, la formazione, la valorizzazione dei talenti.	-
		Favorire il ruolo dei migranti come “attori dello sviluppo”	-
		Promuovere le capacità professionali ed imprenditoriali dei migranti e delle diaspore presenti sul territorio nazionale in stretto collegamento con i Paesi di origine	-
		Promuovere modelli di collaborazione tra Europa e Africa per la prevenzione e gestione dei flussi di migranti attraverso il rafforzamento delle capacità istituzionali, la creazione di impiego e di opportunità economiche, il sostegno alla micro-imprenditoria e agli investimenti infrastrutturali in particolare nei Paesi africani	-
PARTNERSHIP	Salute	Migliorare l’accesso ai servizi sanitari e contribuire all’espansione della copertura sanitaria universale	-
		Rafforzare i sistemi sanitari di base e la formazione del personale sanitario	-
		Contrastare i fattori di rischio e l’impatto delle emergenze sanitarie: perfezionare meccanismi di allerta precoce e di prevenzione	-
		Impegnarsi nella lotta alle pandemie, AIDS in particolare e nella promozione di campagne di vaccinazione (Fondo Globale, GAVI)	-
	Istruzione	Sostenere la ricerca scientifica, la promozione di una cultura della salute e della prevenzione	-

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		Operare per un forte rilancio delle funzioni di sanità pubblica, appoggio alle riforme sanitarie	-
		Garantire l'istruzione di base di qualità e senza discriminazioni di genere	-
		Promuovere la formazione, migliorare le competenze professionali degli insegnanti, del personale scolastico e degli operatori dello sviluppo	-
		Realizzare un'educazione inclusiva a favore delle fasce sociali maggiormente svantaggiate, emarginate e discriminate Favorire l'inserimento sociale e lavorativo dei giovani e degli adulti disoccupati offrendo una formazione fortemente professionalizzante basata sullo sviluppo delle capacità e delle competenze	-
		Valorizzare il contributo delle Università: - Definire percorsi formativi con nuove professionalità, rivolti a studenti dei Paesi partner; - Contribuire allo sviluppo e al rafforzamento di capacità istituzionali; - Formare i futuri professionisti e dirigenti nei Paesi partner; - Mettere a disposizione strumenti di ricerca destinati a produrre innovazione per lo sviluppo e ad elaborare metodi e modelli di valutazione in linea con le buone pratiche internazionali	-
PARTNERSHIP	Agricoltura sostenibile e sicurezza alimentare	Garantire la governance e l'accesso alla terra, all'acqua, alle risorse naturali e produttive da parte delle famiglie di agricoltori e piccoli produttori	-
		Sostenere e sviluppare tecniche tradizionali di adattamento a fattori biotici e abiotici	-

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		Rafforzare le capacità di far fronte a disastri naturali anche promuovendo le "infrastrutture verdi"	-
		Incentivare politiche agricole, ambientali e sociali favorevoli all'agricoltura familiare e alla pesca artigianale	-
		Favorire l'adozione di misure che favoriscono la competitività sul mercato di prodotti in linea con i principi di sostenibilità delle diete alimentari	-
		Rafforzare l'impegno nello sviluppo delle filiere produttive in settori chiave, richiamando il particolare modello italiano di sviluppo – PMI e distretti locali – e puntando all'incremento della produttività e della produzione, al miglioramento della qualità e alla valorizzazione della tipicità del prodotto, alla diffusione di buone pratiche colturali e alla conservazione delle aree di produzione, alla promozione del commercio equo-solidale, al trasferimento di tecnologia, allo sviluppo dell'agroindustria e dell'export dei prodotti, attraverso qualificati interventi di assistenza tecnica, formazione e capacity building istituzionale	-
	Ambiente, cambiamenti climatici ed energia per lo sviluppo	Coinvolgere il settore privato nazionale, dalle cooperative all'agro-business, attraverso la promozione di partenariati tra il settore privato italiano e quello dei Paesi partner	-
		Promuovere interventi nel campo della riforestazione, dell'ammodernamento sostenibile delle aree urbane, della tutela delle aree terrestri e marine protette, delle zone umide, e dei bacini fluviali, della gestione sostenibile della pesca, del recupero delle terre e suoli, specie	-



Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		tramite la rivitalizzazione della piccola agricoltura familiare sostenibile	
		Contribuire alla resilienza e alla gestione dei nuovi rischi ambientali nelle regioni più deboli ed esposte	-
		Favorire trasferimenti di tecnologia, anche coinvolgendo gli attori profit, in settori come quello energetico, dei trasporti, industriale o della gestione urbana	<b>Il progetto risponde positivamente all'obiettivo</b>
Area	Aree di intervento	Promuovere l'energia per lo sviluppo: tecnologie appropriate e sostenibili ottimizzate per i contesti locali in particolare in ambito rurale, nuovi modelli per attività energetiche generatrici di reddito, supporto allo sviluppo di politiche abilitanti e meccanismi regolatori che conducano a una modernizzazione della governance energetica interpretando bisogni e necessità delle realtà locali, sviluppo delle competenze tecniche e gestionali locali, tramite formazione a diversi livelli.	-
		Contribuire alla diversificazione delle attività soprattutto nelle aree rurali, montane e interne, alla generazione di reddito e di occupazione, alla promozione del turismo sostenibile, allo sviluppo urbano e alla tutela dell'ambiente, al sostegno alle industrie culturali e all'industria turistica, alla valorizzazione dell'artigianato locale e al recupero dei mestieri tradizionali	<b>Il progetto concorre al raggiungimento dell'obiettivo, costituendo una opzione di collegamento importante e sostenibile</b>
	La salvaguardia del patrimonio culturale e naturale	Intensificare le attività volte all'educazione e alla formazione, al rafforzamento delle capacità istituzionali,	-

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		al trasferimento di know how, tecnologia, innovazione, intervenendo a protezione del patrimonio anche in situazioni di crisi post conflitto e calamità naturali	
		Programmare e mettere a sistema progetti sperimentali orientati verso una maggiore conoscenza del patrimonio paesaggistico e naturale rivolte alle diverse categorie di pubblico da monitorare in un arco temporale da definire, per valutarne le ricadute e gli esiti	-
	Il settore privato	Promuovere: strumenti finanziari innovativi per stimolare l'effetto "leva" con i fondi privati e migliorare l'accesso al credito da parte delle PMI dei Paesi partner; dialogo strutturato con il settore privato e la Società Civile; trasferimento di know how in ambiti d'eccellenza dell'economia italiana	-
		Favorire forme innovative di collaborazione tra settore privato profit e non profit, con particolare riferimento alle Organizzazioni della Società Civile presenti nei Paesi partner, ai fini dello sviluppo dell'imprenditoria a livello locale con l'obiettivo di contribuire alla lotta alla povertà attraverso la creazione di lavoro e la crescita economica inclusiva	-
VETTORI DI SOSTENIBILITÀ	I. Conoscenza comune	I.1 Migliorare la conoscenza sugli ecosistemi naturali e sui servizi ecosistemici	-
		I.2 Migliorare la conoscenza su stato qualitativo e quantitativo e usi delle risorse naturali, culturali e dei paesaggi	Gli studi ambientali che hanno accompagnato e accompagnano il progetto, così come la pubblicazione degli stessi sui siti delle Pubbliche Amministrazioni, contribuiscono al raggiungimento dell'obiettivo.

Area	Scelta	Obiettivo strategico nazionale	Pertinenza con il progetto e valutazione di rispondenza
		I.3 Sviluppare un sistema integrato delle conoscenze per formulare e valutare le politiche di sviluppo	Gli studi ambientali che hanno accompagnato e accompagnano il progetto, così come la pubblicazione degli stessi sui siti delle Pubbliche Amministrazioni, contribuiscono al raggiungimento dell'obiettivo.
		I.4 Garantire la disponibilità, l'accesso e la messa in rete dei dati e delle informazioni	-
	II. Monitoraggio e valutazione di politiche, piani, progetti	II.1 Assicurare la definizione e la continuità di gestione di sistemi integrati per il monitoraggio e la valutazione di politiche, piani e progetti	-
		II.2 Garantire l'efficacia della gestione e la continuità del sistema integrato per il monitoraggio della SNSvS	-
	III. Istituzioni, partecipazione e partenariati	III.1 Garantire il coinvolgimento attivo della società civile nei processi decisionali e di attuazione delle politiche	L'approvazione del progetto avviene tramite un procedimento regolamentato che prevede il coinvolgimento della società civile. L'obiettivo è quindi soddisfatto.
		III.2 Garantire la creazione di efficaci meccanismi di interazione istituzionale e di inclusione della società civile per l'attuazione della SNSvS	-
		III.3 Assicurare sostenibilità, qualità e innovazione nei partenariati pubblico-privato	-
	IV. Comunicazione, sensibilizzazione, educazione	IV.1 Promuovere la cultura della sostenibilità e la centralità dell'educazione allo sviluppo sostenibile	-
	V. Efficienza della pubblica amministrazione e gestione delle risorse finanziarie pubbliche	V.1 Massimizzare l'efficienza di processi e procedure nella pubblica amministrazione	-
		V.2 Assicurare l'efficienza e la sostenibilità nell'uso delle risorse finanziarie pubbliche	-

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## **7. MISURE PER RIDURRE E MITIGARE GLI IMPATTI**

### **7.1 FASE DI CANTIERE**

#### **7.1.1 Mitigazioni per le componenti Suolo e Acque**

Dal Progetto Ambientale di Cantierizzazione (elaborato IB0Q3AR69RGCA0000002B) emerge che gli impatti sull'ambiente idrico e sulla componente suolo e sottosuolo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma sono legati a situazioni accidentali, e non sono definibili impatti diretti e sistematici, costituendo dunque piuttosto impatti potenziali.

Inoltre, nel Progetto di Monitoraggio Ambientale (elaborato IB0Q3AR22RGMA0000001B) è predisposto il monitoraggio di queste componenti in fase di Corso d'Opera in modo da controllare che non si verifichino gli impatti potenzialmente possibili.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico e sulla componente suolo, in fase di costruzione dell'opera, può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia ed alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi.

Per le procedure operative da adottare per limitare gli impatti nel corso dei lavori si rimanda al Progetto Ambientale di Cantierizzazione (elaborato IB0Q3AR69RGCA0000002B).

#### **7.1.2 Mitigazione per la componente Atmosfera**

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree di cantiere.

In virtù della presenza di diversi ricettori nei pressi delle aree di intervento, si prevede la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido (sistematica bagnatura dei cumuli di materiale sciolto e delle aree di cantiere non impermeabilizzate) e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

Per le procedure operative da adottare per limitare gli impatti nel corso dei lavori si rimanda al Progetto Ambientale di Cantierizzazione (elaborato IB0Q3AR69RGCA0000002B).

### 7.1.3 Mitigazione per la componente Rumore

Il dettaglio degli interventi di mitigazione in fase di cantiere per contenere l'inquinamento acustico è riportato nell'elaborato "Progetto ambientale della cantierizzazione" (elaborato IB0Q3AR69RGCA0000002B). Sulla base delle considerazioni effettuate per contrastare il superamento dei limiti di normativa e ricondurre i livelli di pressione sonora entro i limiti previsti dai vigenti strumenti di zonizzazione acustica comunale in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al rumore verranno installate delle barriere antirumore fisse e/o mobili di altezza pari a 5 m. Sulla base dei risultati delle simulazioni acustiche effettuate, sui lati delle aree di cantiere e lavoro prospicienti i ricettori più prossimi si ipotizza nella presente fase progettuale l'installazione delle tipologie di barriere come identificate nella seguente tabella:

*Tabella 7-1 Quadro sinottico delle barriere antirumore di cantiere*

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Tipologia	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA01	AT.02	Fissa	325	5
BA02	AT.01	Fissa	474	5
BA03	CO.02	Fissa	1134	5
BA04	Fronte avanzamento lavori TR04	Mobile	81	5
BA05	Fronte avanzamento lavori TR04	Mobile	125	5
BA06	AS.01	Fissa	460	5
BA07	AS.02	Fissa	180	5
BA08	AS.03	Fissa	115	5

A vantaggio dei ricettori, oltre che efficaci per la mitigazione del rumore, tali barriere esercitano funzione antipolvere contribuendo a ridurre i possibili impatti dovuti alle dispersioni del particolato. La localizzazione planimetrica di tutti gli interventi di mitigazione è riportato nell'elaborato grafico "IB0Q3AR69P5CA0000001-2A\_Planimetrie localizzazione interventi di mitigazione", il tipologico della barriera antirumore/antipolvere di cantiere è rappresentato nell'elaborato "IB0Q3AR69PZCA0000001A\_Tipologico barriera antirumore/antipolvere di cantiere". Per le procedure operative da adottare per limitare gli impatti nel corso dei lavori si rimanda al Progetto Ambientale di Cantierizzazione (elaborato IB0Q3AR69RGCA0000002B).

#### **7.1.4 Mitigazioni per la componente Vibrazioni**

Al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia e adottare semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure. In linea indicativa, l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definire le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;

per i ricettori sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovrà attuare procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

#### **7.1.5 Mitigazioni per la componente Biodiversità e Paesaggio**

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni relative i cantieri saranno rimosse 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.

Sarà cura dell'appaltatore nella fase di preparazione del cantiere, salvaguardare tutte le specie arboree/arbustive presenti in prossimità del perimetro che possano essere utilizzate ai fini del mascheramento delle aree stesse.

## 7.2 ESERCIZIO

### 7.2.1 Mitigazione per la componente Suolo

Le potenziali interferenze una volta realizzata l'opera, si possono considerare trascurabili. Essendo il fattore Suolo legato, in ogni caso, all'interazione di fenomeni endogeni ed esogeni in continua evoluzione non si può escludere che in fase di esercizio si possano instaurare le condizioni per il verificarsi di nuovi fenomeni che provochino interferenze sino ad ora non riscontrate dagli studi ed indagini fino ad oggi effettuate.

La realizzazione dei viadotti e le relative fondazioni, delle trincee e delle gallerie sono state progettate in modo tale da non alterare le attuali condizioni di stabilità geologica e geomorfologica. Data la configurazione morfologica del territorio non è prevedibile l'insorgere di dissesti ad opera ultimata.

### 7.2.2 Mitigazione per la componente Acque

In fase di esercizio, non essendoci emissioni di inquinanti-acque reflue, le uniche mitigazioni possono consistere in manutenzione e pulizia dei canali e fossi attraversati, che sono stati opportunamente dimensionati per garantire le caratteristiche di deflusso superficiale e la trasparenza idraulica dell'infrastruttura. Inoltre, poiché come detto nei capitoli precedenti, la linea ferroviaria una volta realizzata non determinerà modifiche al regime idrologico, non si prevedono interferenze che possano modificare le caratteristiche quali-quantitative delle acque superficiali.

Come descritto nel "Piano di Monitoraggio Ambientale" (elaborato IB0Q3AR22RGMA0000001) verrà eseguita, durante la fase in esercizio dell'infrastruttura, la verifica e il monitoraggio del livello piezometrico piezometrica (PMA), che a seguito della realizzazione delle semibarriere impermeabili sotterranee (gallerie, scatoletti interrati su pali e trincee) potrebbe eventualmente subire delle interazioni.

### 7.2.3 Mitigazione per le componenti Biodiversità e Paesaggio

Le mitigazioni si fondano prevalentemente su interventi di recupero e di ripristino ambientale delle aree direttamente interessate dal progetto.

L'utilizzo di impianti a verde ha il fine principale di offrire riqualificazione estetico-percettiva, oltre che il reinserimento di elementi vegetali all'interno di un contesto prevalentemente rappresentato da un

carattere naturale. Gli interventi di inserimento paesaggistico si configurano, dunque, come un sistema integrato di azioni per ricucire e migliorare parti del paesaggio attraversato e come occasione per riconfigurare “nuovi paesaggi”, determinati dalla costruzione dell’infrastruttura, capaci di relazionarsi con il contesto in cui si inseriscono, sia dal punto di vista ecologico che paesaggistico.

Oltre al ripristino ante operam, saranno progettate delle opere a verde, con l’obiettivo di favorire l’inserimento paesaggistico delle opere civili previste.

In particolare, si evidenzia che la collocazione delle essenze è stata delineata in funzione delle caratteristiche vegetazionali dell’area di intervento e dei vincoli di natura tecnica imposti dal progetto.

L’intervento di rinaturalizzazione è mirato a migliorare la qualità paesistica e percettiva dell’ambito che, allo stato attuale, è esclusivamente caratterizzato dalla presenza di aree impermeabilizzate, asfaltate e residuali.

Gli interventi sono progettati anche nell’ottica di favorire il parziale mascheramento visivo dell’infrastruttura ferroviaria, in special modo nei confronti degli utenti che percorrono via Brennero.

La rinaturalizzazione effettuata sulle aree oggetto di consumo di suolo temporaneo permetterà la ricolonizzazione della vegetazione naturale congiuntamente a garantire le funzioni antierosive, e di tutela del suolo limitando altresì la colonizzazione da parte delle specie alloctone invasive.

Oltre all’inerbimento attraverso la semina di specie erbacee gli interventi progettati possono riferirsi schematicamente alle seguenti tipologie:

- Messa a dimora delle specie arboreo-arbustive.
- Ripristino delle aree oggetto di consumo temporaneo alle condizioni ex – ante

Riguardo alla prima tipologia, è prevista la messa a dimora di specie arbustive sulle sponde del canale Lavisotto e in corrispondenza della deviazione del Canale alla pk 0+300 , in particolare è prevista la messa a dimora delle seguenti specie arbustive::

- *Cornus Sanguinea* (Sanguinella)
- *Cornus mas* (Corniolo)
- *Coronilla emerus* (Ondolino)

Tali essenze saranno messe a dimora, con un passo di 1,5 m, per un’estensione di c.ca 1741 m.



SPECIE ARBUSTIVE						
CODICE	Specie	Nome comune	%	Massimo sviluppo (m)*	Classi di grandezza**	Essenze Totali
Cs	<i>Cornus Sanguinea</i>	Sanguinella	40	h = 3	IV	464
Cm	<i>Cornus Mas</i>	Corniolo	40	h = 3	IV	464
Ce	<i>Coronilla Emerus</i>	Ondolino	20	h = 3	IV	232
<b>TOTALE</b>			100			1160

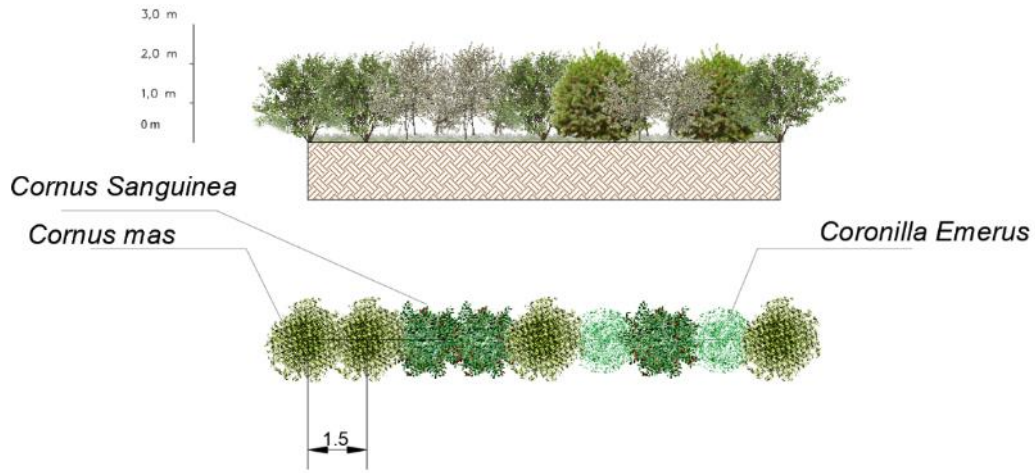
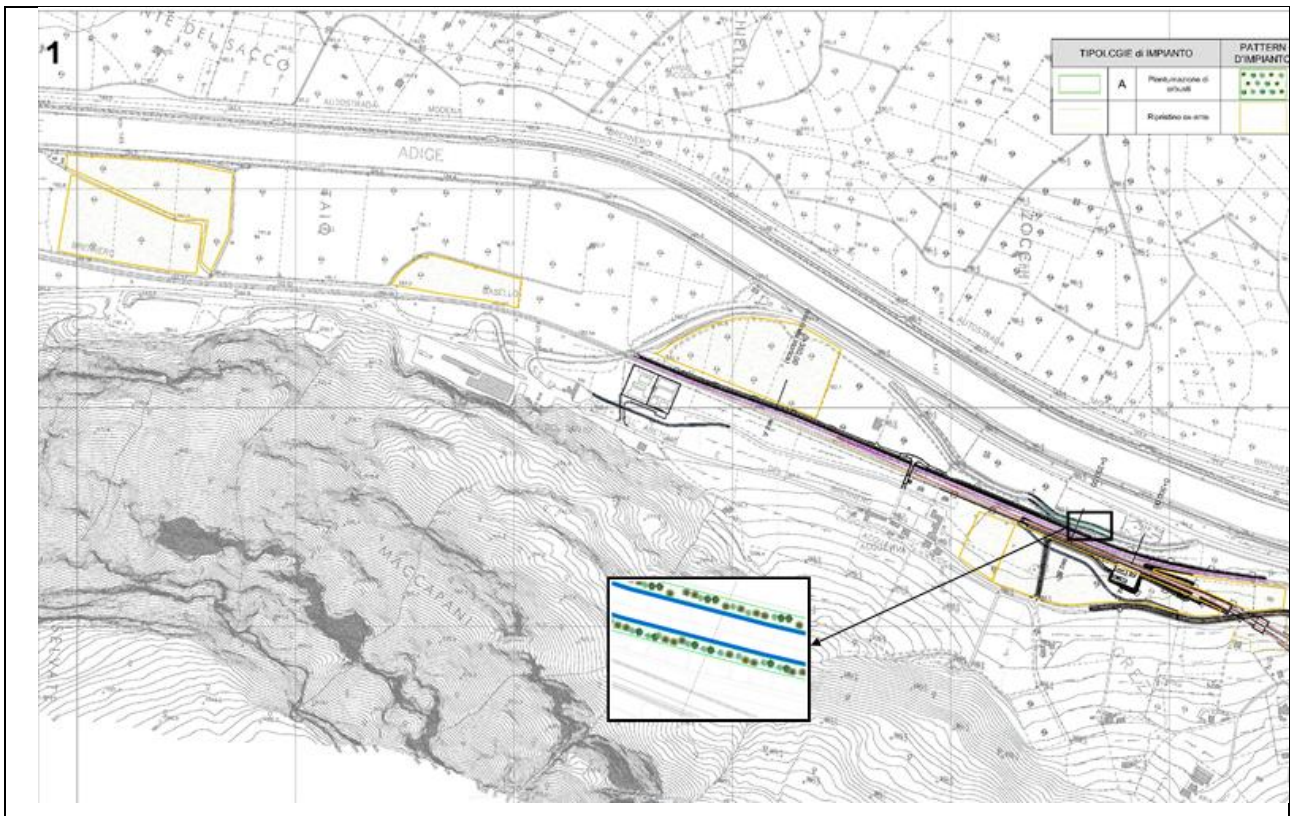


Figura 7-1 Tabella riassuntiva delle specie messe a dimora



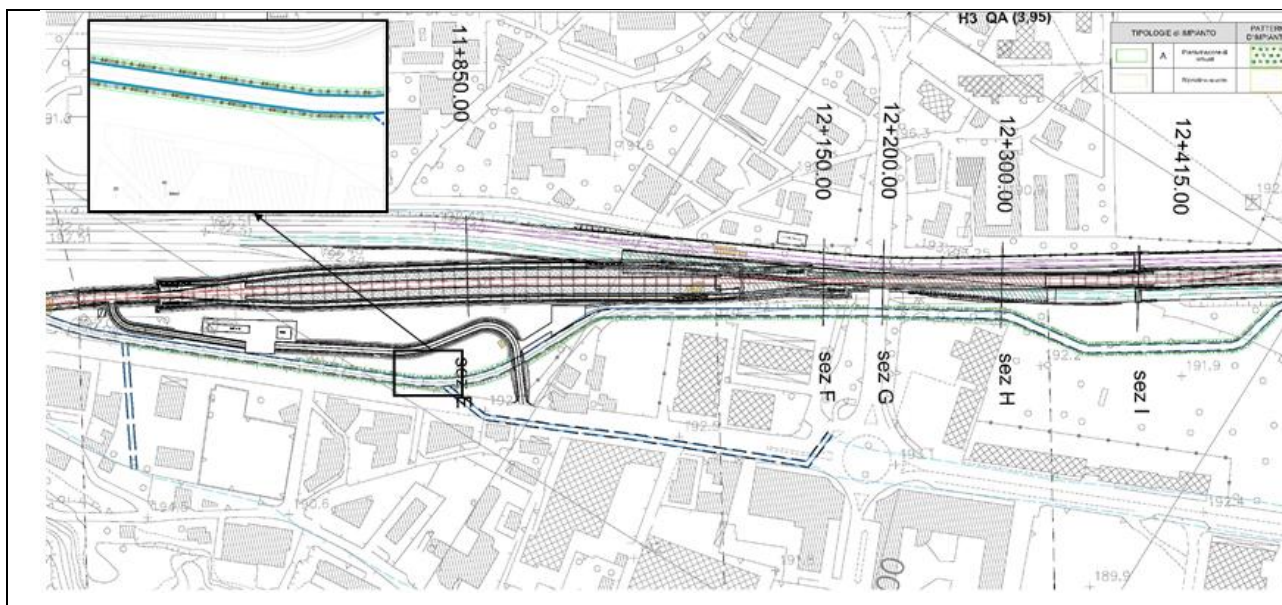


Figura 7-2 Ubicazione delle mitigazioni a verde effettuate

Con il termine “ripristino ex ante” si intende il ripristino del suolo sia agricolo che a copertura boscata interferito dalle aree di cantiere e i medesimi interventi realizzati a partire da eventuali superfici dismesse da restituire all’uso ante operam.

Fondamentale importanza rivestono gli interventi di sistemazione e ripristino da porre in atto nella fase di smantellamento dei cantieri. L’obiettivo mirato è quello di restituire i luoghi per quanto possibile con le stesse caratteristiche che gli stessi presentavano prima dell’allestimento dei cantieri.

A completamento dei lavori, nelle aree di cantiere si provvederà pertanto allo smontaggio e alla rimozione dei manufatti di cantiere, ecc.. Le aree saranno quindi bonificate dai residui dei materiali utilizzati e dai residui delle demolizioni prima di provvedere alla ricostituzione dell’uso ante operam ovvero all’impianto delle opere a verde laddove siano stati individuati interventi di mitigazione.

### 7.2.3.1 Criteri di scelta delle specie vegetali da impiegare

La scelta delle specie vegetali da utilizzare negli interventi di ripristino è stata determinata sulla base di alcuni fattori:

- fattori botanici e fitosociologici, le specie prescelte sono individuate tra quelle più idonee ad essere utilizzate in ambito ornamentale-urbano, sia per questioni ecologiche che di capacità di attecchimento, cercando di individuare specie che possiedano doti di reciproca complementarietà, in modo da formare associazioni vegetali ben equilibrate e stabili nel tempo;

- autoctonia: tutte le specie impiegate sono rigorosamente autoctone (a livello nazionale e regionale) al fine di ricreare cenosi vegetali paranaturali e di evitare fenomeni di contaminazione genetica e di diffusione di specie alloctone;
- congruenza con la vegetazione potenziale di riferimento (climax): le specie vegetali utilizzate appartengono alle tipologie vegetali climax per l'area di studio, così come deducibile dall'analisi della tipologia di soprassuolo potenziale riportata sul data base CORINE LandCover;
- criteri agronomici ed economici, gli interventi sono calibrati in modo da contenere gli interventi e le spese di manutenzione (potature, sfalci, irrigazione, concimazione, diserbo).

Sono state considerate, inoltre, la dimensione e la forma delle chiome delle specie arboreo-arbustive ritenute idonee per l'impianto, il tipo di copertura dello strato erbaceo, il colore degli organi vegetativi e riproduttivi.

In linea generale, i criteri progettuali adottati, riguardanti sia la componente biotica che quella abiotica, sono riconducibili a:

- semplificazione (non banalizzazione) della composizione delle aree: disposizione delle superfici con essenze vegetali, collocazione oculata delle essenze che faciliti la manutenzione e la pulizia, riduzione del numero degli ostacoli all'interno dell'area e attenzione della distanza tra gli stessi, valutazione delle pendenze delle scarpate, ecc.;
- progettazione orientata ad una bassa esigenza gestionale (naturalizzazione nel trattamento di cura, attenzione allo sviluppo a maturità del soggetto in funzione del luogo d'impianto per contenere interventi di potatura;
- durabilità dell'opera nel tempo;
- riduzione impiego energetico per la costruzione ed in fase gestionale;
- uso di materiali ecocompatibili e materiali riciclati laddove possibile;
- filiera corta dei materiali con predilezione verso quelli di provenienza locale;
- riduzione della produzione dei rifiuti in fase realizzativa e gestionale.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## **8. INTERFERENZE E IMPATTI CON BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI**

### **8.1 DESCRIZIONE DEI BENI**

La disamina della presenza nell'ambito di studio dei beni culturali è stata svolta al paragrafo *Beni materiali e patrimonio culturale*.

Gli aspetti pertinenti dello stato attuale relativi sia al patrimonio culturale che archeologico sono stati affrontati al capitolo 4 "Stato attuale dell'ambiente", nello specifico 4.8 "Beni materiali e patrimonio culturale".

Per l'analisi relativa agli aspetti archeologici si rimanda alla Relazione Paesaggistica relativa al progetto in esame.

### **8.2 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI**

Gli impatti relativi al patrimonio culturale ed al paesaggio indotti dalla realizzazione dell'opera, sia per la fase di cantiere, che per la fase di esercizio, sono stati affrontati ai paragrafi 5.8 *Patrimonio Culturale* e 5.9 *Paesaggio*.

Per l'analisi della valutazione del rischio archeologico si rimanda alla Relazione Paesaggistica relative al progetto in esame.

## 9. IMPATTI DOVUTI ALLA VULNERABILITÀ DEL PROGETTO

### 9.1 RISCHIO SISMICO

A seguito dell'emanazione dei criteri generali per la definizione delle zone sismiche, inizialmente inseriti nell'allegato 1 dell'O.P.C.M. 3274/03 e successivamente aggiornati con l'O.P.C.M. 3519/06, con la deliberazione della G.P. n. 2919 del 27 dicembre 2012 è stata approvata la zonazione sismica del territorio provinciale. In seguito all'entrata in vigore della nuova classificazione sismica della Provincia Autonoma di Trento il territorio risulta diviso in due aree principali, una considerata debolmente sismica (zona 3), l'altra a bassa sismicità (zona 4).

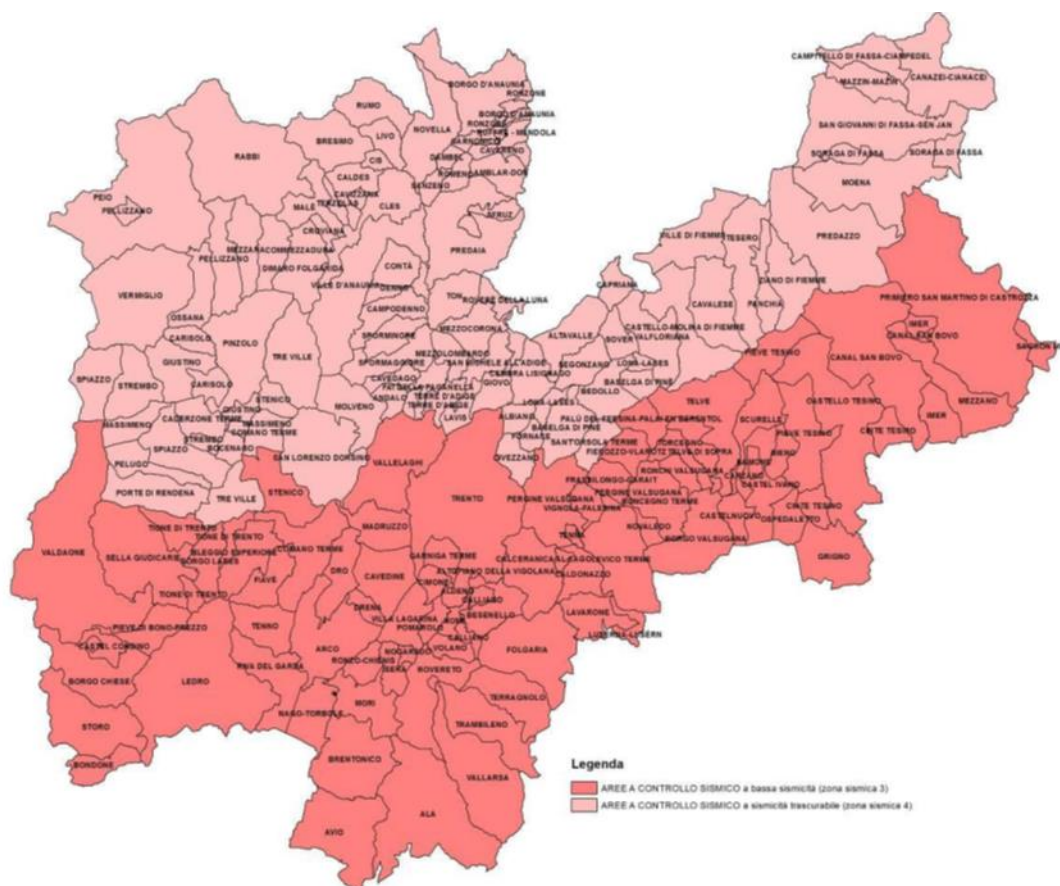


Figura 9-1 Classificazione sismica del territorio provinciale (da <http://www.protezionecivile.tn.it/territorio/Sismologia/-Classificazioni/pagina8.html>)

Con riferimento alla suddetta deliberazione della G.P. n. 2919, il comune di Trento, l'unico attraversato dall'opera in progetto, risulta classificato in zona sismica 3.

Rispetto alla classificazione sismica del comune di Trento ed in base alla mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (O.P.C.M. 28/04/2006 n.3519), il range di accelerazione massima del suolo, con probabile eccedenza del 10% in 50 anni, nell'area in studio è compresa tra 0.05 e 0.15 g.

Tabella 9-1 Valori di accelerazione massima del suolo  $a_g$  con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferito a suoli rigidi caratterizzati da  $V_{s,30} > 800$  m/s.

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

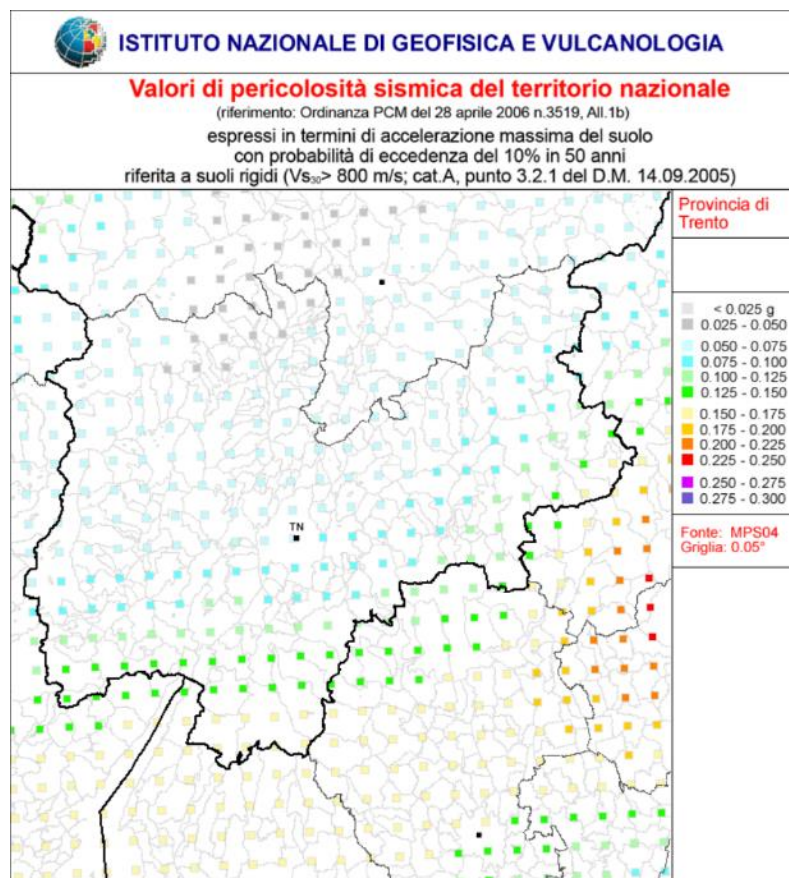


Figura 9-2 Mappa di pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo ( $a_{max}$ ) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli molto rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s) (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>)

Nella tabella successiva vengono forniti, per il Comune di Trento, e per periodi di ritorno TR di 30 anni, 50 anni, 72 anni, 101 anni, 140 anni, 201 anni, 475 anni, 975 anni, 2475 anni, i valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_{C^*}$  da utilizzare per definire l'azione sismica nei diversi stati limite considerati.

Nel dettaglio:

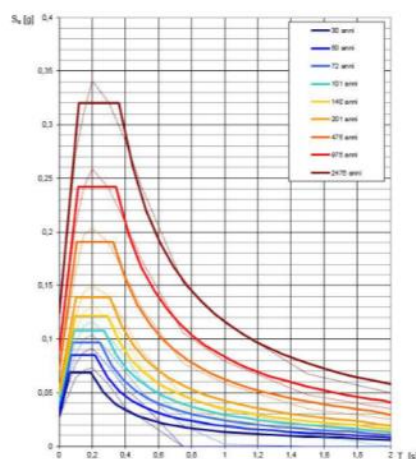
$a_g$  = accelerazione orizzontale massima al sito su suolo tipo A;

$F_0$  = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

$T_{C^*}$  = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Tabella 9-2 Valori dei parametri di  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_{C^*}$  per i periodi di ritorno TR di riferimento.

TR [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$	$T_{C^*}$
30	0,027	2,509	0,194
50	0,034	2,533	0,219
72	0,038	2,546	0,248
101	0,043	2,516	0,273
140	0,049	2,498	0,291
201	0,054	2,548	0,305
475	0,072	2,663	0,327
975	0,089	2,712	0,344
2475	0,123	2,595	0,362



NOTA:  
 Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

Figura 9-3 Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno TR di riferimento.



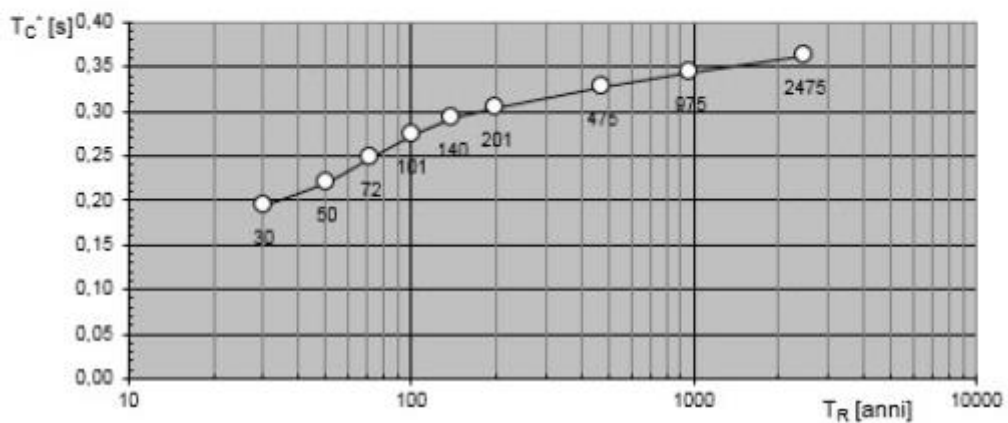
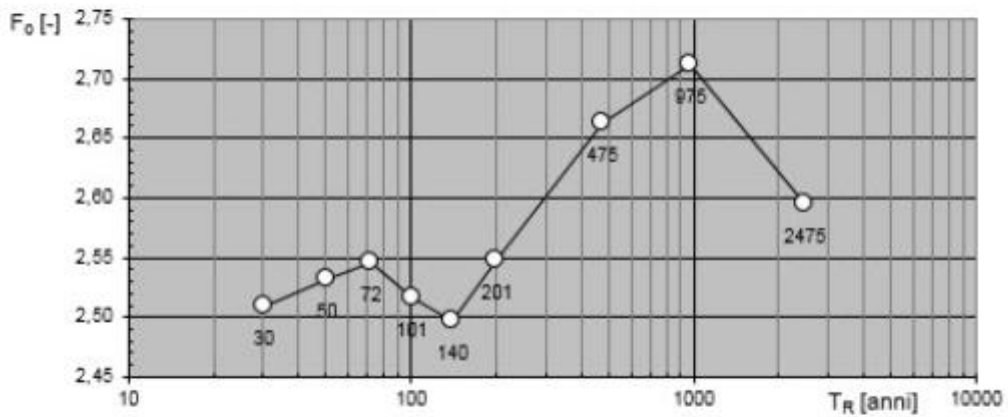
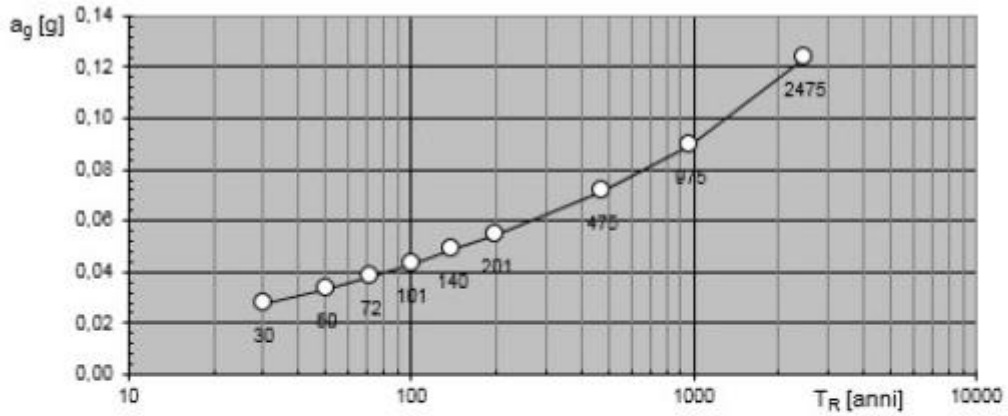


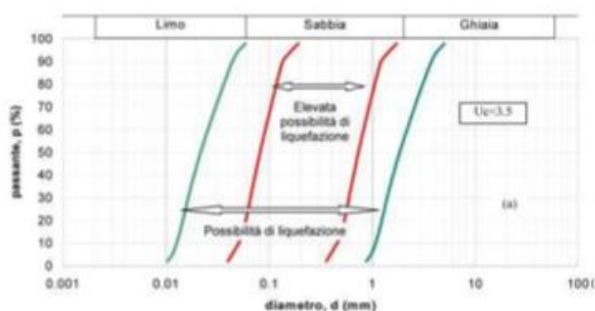
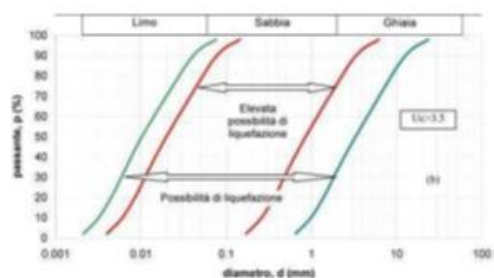
Figura 9-4 Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_C^*$  col periodo di ritorno  $T_R$ .

## 9.2 RISCHIO ASSOCIATO ALLA LIQUEFAZIONE DEI TERRENI

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

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

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


**a)**

**b)**

Per il raffronto puntuale agli aspetti richiesti da normativa si rimanda alle verifiche geotecniche specialistiche: in questa sede, in via preliminare, si segnala che le accelerazioni massime attese al piano campagna, in condizioni di campo libero, risultano essere al limite definito da normativa,

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

riscontrandosi un valore  $a_g$  compreso tra l'0.050-0.100  $a_g$ , e che per quanto concerne la falda, essa risulta al di sopra del limite di 15 m da p.c..

### 9.3 RISCHIO GEOMORFOLOGICO

L'analisi delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche dell'area interessata dalle opere in progetto è stata illustrata dettagliatamente nella "Relazione geologica e idrogeologica", di seguito si riporta una sintesi dei principali elementi potenzialmente fonte di criticità.

Dal punto di vista geomorfologico, l'area in cui si inserisce il tracciato ferroviario in progetto è il risultato di una serie di processi avvenuti per lo più durante la glaciazione wurmiana e dal Tardiglaciale ad oggi. La varietà delle formazioni affioranti produce spesso morfologie di tipo selettivo ed anche la rete idrografica presenta aspetti condizionati dalla litologia e dall'assetto strutturale.

Il Fiume Adige rappresenta il corso d'acqua principale ed attraversa l'area da nord a sud con una direzione media di circa N25E raccogliendo, all'altezza dell'abitato di Trento, il contributo del T. Fersina.

Spesso le incisioni laterali sono allineate lungo le linee di debolezza rappresentate da faglie. Nella Valsorda e nella Valle di Centa, esiste una significativa coltre di depositi di origine glaciale che testimoniano la glaciazione di questo territorio da parte del ghiacciaio atesino che riceveva la confluenza di ghiacciai minori di importanza locale (versante Nord dell'Altopiano della Vigolana). Il rinvenimento di cordoni morenici intorno a quote 1550 s.l.m. marca in questo settore il limite superiore del ghiacciaio dell'Adige durante il L.G.M. Al di sopra di queste quote sono presenti depositi glaciali, talora cementati e legati a fasi precedenti. Altro aspetto geomorfologico da segnalare è quello del carsismo che risulta interessante soprattutto i calcari liassici, e in misura minore e più localizzata i litotipi della Dolomia principale

Dal punto di vista dei depositi costituenti il fondovalle della Val d'Adige, sono presenti riempimenti di origine alluvionale e lacustre. Si riconoscono inoltre depositi caratterizzati da materiale più grossolano, tipici di ambienti deposizionali di conoide, impostatisi allo sbocco delle valli laterali nella Val d'Adige, come nel caso della conoide del Fersina.

Tra i fenomeni gravitativi che caratterizzano l'area di progetto è significativo il fenomeno del Monte Marzola. Questo è interessato da una complessa dinamica di versante che deriva dal suo particolare assetto stratigrafico-strutturale. È utile evidenziare come il quadro strutturale sia caratterizzato da una giacitura monoclinale a franapoggio che interessa le formazioni di Giovo, Contrin e Sciliar; gli orizzonti di scollamento possono corrispondere agli intervalli evaporitici della Formazione a Gracilis.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

Procedendo verso ovest dalla cima del M. Marzola si osserva, poco a valle del crinale, una rottura di pendio curvilinea ben marcata e direzione circa N-S, che identifica l'affioramento della principale superficie di scivolamento.

#### 9.4 RISCHIO IDROGEOLOGICO E IDRAULICO

Sulla base delle risultanze dello studio idrologico ed i risultati delle verifiche idrauliche effettuate, sono stati definiti gli adeguamenti delle livellette e delle sezioni idrauliche dei canali in progetto, per il transito delle portate con periodo di ritorno di 200 anni, nel rispetto del franco minimo di 50 cm e del grado di riempimento sempre inferiore ai 2/3 dell'altezza libera della sezione.

Le soluzioni prescelte seguono gli indirizzi indicati nelle norme nazionali ed in quelle della Provincia Autonoma di Trento, in quanto:

- l'intervento proposto è tale da non aggravare la funzionalità idraulica dell'area;
- gli interventi non aumentano il livello di rischio idraulico non comportando significativo ostacolo al deflusso o riduzione della capacità di invaso delle aree interessate;
- gli interventi di deviazione presenti in progetto non creano restringimenti e rigurgiti.

Inoltre, come si evidenzia dalle tavole e dalle relazioni specialistiche di progetto, le opere in progetto non aumentano l'estensione delle aree di esondazione e non aumentano, quindi, il rischio idraulico. Alla luce delle precedenti considerazioni, la configurazione finale di progetto risulta idraulicamente compatibile con le norme della legislazione vigente di protezione dai rischi idraulici e con la conformazione odierna dei luoghi.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## **10. INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO**

È stato redatto un Progetto di Monitoraggio Ambientale, allegato al presente Studio, costituito da una relazione (IB0Q3AR22RGMA0000001) e dall'elaborato cartografico "Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio" (IB0Q3AR22P5MA0000001A-3A) al quale si rimanda.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale contiene specifici paragrafi per le singole componenti monitorate. In particolare, si tratta delle componenti:

- ACQUE SOTTERRANEE;
- SUOLO E SOTTOSUOLO;
- VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA;
- ATMOSFERA;
- RUMORE;
- VIBRAZIONI;
- PAESAGGIO;
- CAMPI ELETTRROMAGNETICI.

Per ognuna delle componenti monitorate, vengono descritti gli obiettivi specifici, le metodiche di campionamento, i criteri di individuazione delle aree da monitorare, le modalità di monitoraggio ed i parametri e l'articolazione temporale dell'attività di monitoraggio.

Nella "Planimetria di localizzazione dei punti di monitoraggio" è riportata l'ubicazione di tutti i punti di monitoraggio individuati e la tipologia del monitoraggio stesso.

## **11. CAMBIAMENTI CLIMATICI**

### **11.1 LA STRATEGIA NAZIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI ED IL SETTORE TRASPORTI ED INFRASTRUTTURE**

Come indicato nel documento redatto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare (ora MITE), «obiettivo principale della SNAC è quello di elaborare una visione nazionale sui

percorsi comuni da intraprendere per far fronte ai cambiamenti climatici contrastando e attenuando i loro impatti».

In tal senso il documento identifica i principali settori che subiranno gli impatti del cambiamento climatico, definisce gli obiettivi strategici e propone un insieme di azioni che si distinguono in azioni di tipo non strutturale (misure soft), in azioni basate su un approccio eco-sistemico (misure verdi), in azioni di tipo infrastrutturale e tecnico (misure grigie), nonché in azioni di tipo trasversale tra settori, a breve e a lungo termine.

Nell'ambito dei dieci principi generali che, sulla base delle esperienze maturate in altri Paesi europei nell'ambito delle rispettive strategie nazionali, la SNAC individua come «elementi fondamentali che garantiscono il raggiungimento degli obiettivi e allo stesso tempo non creano ripercussioni negative in altri contesti, settori o gruppi coinvolti», il principio 6 “Agire secondo un approccio flessibile” prospetta la necessità di un approccio «dinamico che permetta di far emergere le capacità di resilienza dei territori all'evolversi delle condizioni esterne [e che] deve tener conto anche delle situazioni di incertezza connesse agli scenari futuri e all'evolversi delle politiche di adattamento coerentemente con gli sviluppi della ricerca scientifica».

Sempre secondo la SNAC, detto approccio può attuarsi integrando diversi tipi di misure di adattamento e, nello specifico:

- Misure Grigie o strutturali
- Misure Verdi o ecosistemiche
- Misure Soft o leggere

Per quanto nello specifico riguarda il settore Trasporti ed infrastrutture, la SNAC, ribadisce il ruolo fondamentale per la società, individua quattro tipi di fenomeni che, originati dai cambiamenti climatici, potranno influenzarle:

- **L'aumento delle temperature**, che comporta da una parte una maggiore vulnerabilità delle infrastrutture stradali (asfalto) e ferroviarie (binari) dovuta alla crescente frequenza di giorni caldi, dall'altra una loro minore vulnerabilità a causa di un calo della frequenza di giorni con basse temperature;
- **La variazione nelle precipitazioni**, che influenza negativamente la stabilità dei terreni e di conseguenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate in contesti instabili e che porta al rischio di allagamento delle infrastrutture sotterranee;
- **La variazione nel livello del mare**, che pone dei rischi per le infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate sui litorali e per le infrastrutture portuali;

- **Le alluvioni**, che hanno impatti sulle infrastrutture di trasporto che si trovano in prossimità dei corsi d'acqua.

In tal senso la SNAC afferma che «è necessario aumentare le conoscenze in materia di infrastrutture climate-proof, ed integrare questi concetti all'interno dei criteri di progettazione e di manutenzione delle opere».

In coerenza con gli obiettivi e principi della Strategia Nazionale di adattamento, anche per quanto riguarda le infrastrutture ferroviario si pone la necessità di considerare gli effetti derivanti dai cambiamenti climatici nell'ambito sia della sua progettazione che della successiva Valutazione di Impatto Ambientale e, più in generale, in relazione al territorio ed ai cittadini che ne fruiscono.

Il concetto di impatto a partire da uno stato più o meno naturale di partenza in esito ad una particolare attività può assumere dimensioni temporali e spaziali, può essere primario o indiretto, può avere effetti cumulativi per la combinazione con attività esistenti. Per questo motivo non solo il panorama normativo obbliga a considerare molteplici aspetti nelle valutazioni ambientali, ma sottolinea anche l'importanza di guardare al progetto nell'intera sua vita utile e anche alla dismissione prevista.

Nell'ambito della **resilienza delle infrastrutture** e, in particolare, delle infrastrutture ferroviarie è importante e necessario cambiare la prospettiva con la quale si guarda l'approccio progettuali. Infatti, in ogni processo di progettazione è necessario avere una visione di insieme di tutti i fattori specialistici che compongono il progetto. Ad esempio, durante le prime fasi di valutazione della fattibilità di un progetto non si può prescindere dal valore economico, ma nemmeno dagli aspetti ambientali connessi alla futura/potenziale realizzazione. Se un'opera ha un costo ragionevole perché adopera delle soluzioni progettuali economiche e funzionali, mentre un'altra soluzione, a fronte di un costo economico maggiore, apporta benefici ambientali, sociali, più duraturi, detta ultima soluzione non può essere esclusa - a priori – dal quadro scelta delle alternative, naturalmente a parità di funzionalità.

Si consideri, ad esempio, la realizzazione di una nuova stazione ferroviaria: essa dovrà soddisfare prima di tutto i requisiti di sicurezza, funzionalità e inserimento ambientale, ma anche avrà il compito di migliorare lo stato dei luoghi e bilanciare il consumo di suolo occupato dall'opera con una, non solo riduzione ma bensì, eliminazione di emissioni di gas clima alteranti in atmosfera.

In concreto, il progetto di una stazione ha intrinsecamente molteplici aspetti finalizzati alla realizzazione di azioni che possono far sì che l'obiettivo sia raggiunto in modo efficace e senza troppi aggravii economici, come ad esempio:

- riutilizzo di materiali provenienti da scarti,
- utilizzo di illuminazione artificiale a risparmio energetico,

- privilegiare l'illuminazione naturale attraverso superfici più ampie di irraggiamento,
- utilizzo di tecnologie di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili,
- selezione di metodi di ricircolo delle acque meteoriche
- soluzione di parcheggi verdi e pavimentazioni impermeabili
- ecc

Analogamente all'esempio delle stazioni si possono considerare tutte le opere accessorie e le problematiche connesse alle opere idrauliche e di difesa, alle fondazioni, agli scavi e - in generale - ai temi legati alla geotecnica che rendono sicura l'infrastruttura ferroviaria.

Se nell'analisi delle alternative la sussistenza di ostacoli tecnologici, di budget normativi e da parte dei portatori di interesse costituiscono il presupposto sulla scorta del quale valutare una soluzione progettuale non realizzabile, tali condizioni non possono che essere un criterio guida, un principio cardine, accanto al quale è opportuno considerarne altri tra cui quelli legati al territorio e al beneficio sociale economico e ambientale che l'opera potrà avere nel corso della sua vita utile.

In tale prospettiva, i canonici approfondimenti condotti attraverso studi e indagini preliminari al progetto volti a formulare lo scenario di base da cui partire, non risultano sufficienti in quanto non è più pensabile non considerare un altro scenario che è quello che riguarda la risposta dell'infrastruttura rispetto all'evoluzione dei cambiamenti climatici. In tale scenario si aggiungono fattori potenzialmente soggetti ad impatto ambientale insieme anche ai metodi di valutazione per individuare e valutare gli impatti.

In altri termini, se fino a qualche decennio fa era sufficiente progettare sulla base di dati storici e consolidati, oggi è necessario partire dalle esperienze del passato e, quindi, dalle informazioni storiche, quanto anche verificare il comportamento delle opere in progetto al verificarsi di uno scenario previsionale.

La fonte primaria di **informazioni sul clima** e sulle sue **variazioni** in una specifica area geografica consiste nella ricostruzione delle caratteristiche climatiche recenti (tipicamente negli ultimi decenni) e nel riconoscimento e nella proiezione delle tendenze climatiche, muovendo dalle informazioni relative alla variabilità climatica, presente e passata, ottenibili attraverso l'analisi di serie temporali di osservazioni meteorologiche per le località in esame e mediante l'applicazione di modelli statistici per il riconoscimento e la stima delle tendenze. Le serie strumentali di dati climatici servono anche a valutare la capacità dei modelli climatici ed a trarne le necessarie conseguenze in termini di strategie di adattamento. Risulta perciò necessario creare ed implementare una banca dati ricca di dati osservati e validati.



## 11.2 RESILIENZA E LIVELLI DI VULNERABILITÀ DELL'OPERA FERROVIARIA AGLI IMPATTI DERIVANTI DAI CAMBIAMENTI CLIMATICI

I cambiamenti climatici potrebbero indurre, direttamente o indirettamente, conseguenze più o meno gravi e serie sugli ecosistemi e sulla nostra società, non senza risparmiare le infrastrutture stradali e ferroviarie. A tal riguardo, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATM ora MITE), coerentemente con lo sviluppo della tematica "climate change" a livello comunitario (da parte dell'International Panel on Climate Change - IPCC e dell'European Environmental Agency - EEA), ha redatto alcuni documenti strategici di carattere settoriale, come la "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici", in cui sono individuati set di azioni ed indirizzi specifici da attuare (anche solo in parte), al fine di:

- i) ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;
- ii) proteggere la salute e il benessere e i beni della popolazione;
- iii) preservare il patrimonio naturale;
- iv) mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici
- v) trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Per ognuna delle azioni selezionate sono specificate le corrispondenti azioni o opere o studi presenti nel PFTE in esame, unitamente alle rispettive opportunità e/o ai benefici attesi.

*Tabella 11-1 Azioni soft*

<b>Azione Soft</b>	Raccogliere e divulgare le informazioni disponibili sui cambiamenti climatici
<b>Applicazione al progetto</b>	Il progetto è corredato da un set di elaborati atti a esplicitare in modo semplice e strutturato i parametri che hanno fatto parte dello sviluppo del progetto in relazione ai cambiamenti climatici e i benefici che l'opera avrà sui territori interessati Sia nelle sezioni dedicate all'interno dello Studio di Impatto Ambientale che negli approfondimenti dello Studio di sostenibilità nonché nelle fasi di dibattito pubblico il Proponente ha la possibilità/opportunità di divulgare a diversi stakeholder le informazioni raccolte e utilizzate in fase di progettazione.
<b>Azione Soft</b>	Diffusione di informazioni e sviluppo di pratiche di educazione per l'opinione pubblica alle problematiche della conservazione del suolo, con particolare attenzione anche alle questioni legate all'inquinamento del suolo e, tra queste, allo smaltimento dei rifiuti;
<b>Applicazione al progetto</b>	Attraverso la fase di pubblicazione del progetto, secondo le modalità previste dalla normativa vigente, si coglie l'opportunità di diffondere una serie di informazioni relative al progetto in prima fase ma anche di tutte le caratteristiche dei territori attraversati nonché della tipologia di aree occupate in modo temporaneo dai cantieri e in via definitiva dalla nuova infrastruttura ferroviaria ponendo attenzione ai temi di consumo di suolo, riqualificazione di aree degradate e ripristino di aree a vocazione agricola.
<b>Azione Soft</b>	Decidere se accettare la perdita di specifici beni culturali e gestirne la scomparsa registrandone la perdita imminente

<b>Applicazione al progetto</b>	<p>Nell'ambito del progetto è stato redatto uno Studio Archeologico specialistico per il censimento di eventuali vincoli storico-archeologici presenti nell'area degli interventi e per l'analisi del potenziale rischio archeologico connesso alle opere progettuali. L'analisi è stata rivolta in primo luogo ai tratti d'opera allo scoperto, caratterizzato complessivamente da una densità piuttosto bassa di presenze archeologiche. L'attestazione archeologica di maggior rilievo è rappresentata dalla possibile persistenza di alcuni tratti dell'antica direttrice della via Claudia Augusta, il cui percorso ad oggi è ricostruibile esclusivamente sulla base di ricerche bibliografiche e/o osservazioni cartografiche.</p> <p>Dagli approfondimenti condotti nell'ambito dello Studio emerge che le opere di progetto sono complessivamente caratterizzate da un potenziale rischio archeologico da medio a basso, con possibile innalzamento del grado di criticità a livello medio-alto in corrispondenza dell'ipotetica intersezione e/o affiancamento fra tracciato ferroviario e viabilità antica.</p>
---------------------------------	--

<b>Azione soft</b>	Realizzazione di una approfondita valutazione dello stato delle risorse idriche superficiali e sotterranee, in particolare nelle zone più aride del Paese
<b>Applicazione al progetto</b>	<p>La caratterizzazione delle aree dal punto di vista idrogeologico è stata riportata all'interno degli elaborati con anche riferimento alle acque superficiali e sotterranee. Il centro urbano di Trento è condizionato dalla presenza di un sistema di canali e rogge per il drenaggio delle acque meteoriche e di superficie.</p> <p>La valutazione approfondita sull'ambiente idrico ha consentito di valutare le potenziali interferenze tra l'opera da realizzarsi e lo stato esistente nonché delle lavorazioni da eseguirsi in fase di cantiere in modo da ridurre l'insorgere di potenziali impatti negativi. In particolare, il progetto interferisce con il canale Lavisotto e Fossa Malvasia.</p> <p>La configurazione geometrica del progetto è stata studiata anche tenendo conto delle interferenze con il reticolo idrografico esistente. È prevista la deviazione del canale Lavisotto con sezione a cielo aperto dalla fermata Trento Nord zona Commerciale fino all'area dello scalo Filzi.</p>

<b>Azione soft</b>	Elaborazione di un sistema di diffusione e condivisione delle informazioni a livello nazionale
<b>Applicazione al progetto</b>	<p>Italferr ha realizzato e gestisce una banca dati ambientale denominata SIGMAP, che attraverso un portale web GIS, consente la centralizzazione, l'archiviazione, l'analisi e il download sia dei dati territoriali geografici che di quelli cartografici, per la Progettazione, al Monitoraggio e alle Bonifiche. I dati sono resi disponibili al pubblico e agli Enti attraverso siti divulgativi progettati e realizzati all'uopo. Grazie a questo strumento è possibile diffondere e condividere le informazioni sullo stato di qualità ambientale del territorio interessato dalle attività di costruzione, di monitoraggio eseguite nelle fasi ante operam, corso d'opera e post operam, le opere di mitigazione ambientale e compensative correlate.</p>

<b>Azione soft</b>	Coordinare le azioni che possono avere incidenza sui paesaggi
<b>Applicazione al progetto</b>	<p>È stata condotta l'analisi dell'ambito territoriale attraverso un'indagine fisiografica ed ambientale mirata all'individuazione dei singoli elementi morfologici, antropici ed ambientali che concorrono alla costruzione della struttura del paesaggio.</p> <p>L'insieme degli elementi puntuali, lineari e delle maglie paesistiche alle varie scale, definisce tessuti paesaggistici caratterizzati da una stessa matrice territoriale.</p> <p>Al fine di identificare i caratteri di inserimento del progetto all'interno del contesto analizzato sono state prodotte delle fotosimulazioni, in corrispondenza dei fronti di percezione ritenuti più significativi, ovvero i due imbocchi.</p>

<b>Azione soft</b>	Misure di tutela del territorio
<b>Applicazione al progetto</b>	Al fine di risolvere le interferenze degli interventi ferroviari con il reticolo idrografico esistente è stata prevista la deviazione del canale Lavisotto con sezione a cielo aperto, dalla fermata Trento Nord zona

Commerciale (km 12+920 circa) fino all'area dello scalo Filzi, con conseguente dismissione dell'attuale attraversamento della ferrovia (km 96+157 L.S.). In tale configurazione il canale di progetto sovrappassa con sezione a cielo aperto la galleria GA02 di progetto in corrispondenza del km 11+463. Ulteriori interventi sono:

- Disconnessione dell'attuale immissione della roggia Campotrentino Primaria nel Lavisotto, e recapito della stessa nel Campotrentino Secondaria, con immissione di quest' ultima nel Lavisotto di progetto e disconnessione dell'attuale confluenza nel Malvasia;
- Realizzazione di una nuova confluenza per la Fossa Malvasia nel Lavisotto di progetto, con la finalità di sgravare il tratto di valle tombato del Malvasia, che mantiene comunque la funzione di drenaggio urbano;
- Rifacimento del canale Malvasia in corrispondenza del tratto in cui sovrappassa la GA02.

<b>Azione soft</b>	Monitorare gli indicatori ambientali di trasformazione confrontandoli con valori ottenuti per siti di riferimento
<b>Applicazione al progetto</b>	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale è stato sviluppato su tutte le componenti ambientali A.O., C.O. P.O comprese le acque superficiali e sotterranee . Due coppie monte-valle per le acque superficiali (Fiume Adige e Fosso Maestra di Mattarello) e cinque coppie monte-valle di piezometri distribuite lungo la tratta. Oltre al monitoraggio della portata delle sorgenti per le quali lo studio DHI ha indicato un'interferenza media (fase C.O.). Le campagne previste consentiranno di avere dei valori reali di riferimento A.O., C.O. e P.O per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto della costruzione dell'opera sul sistema idrogeologico superficiale e profondo, al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

<b>Azione soft</b>	Definizione di piani di monitoraggio del suolo e del territorio per la definizione di fattori di vulnerabilità del territorio, indicatori di stato a scala locale e integrati (ambientali, sociali ed economici); la valutazione del contesto, la valutazione preventiva del rischio legato ai fattori di vulnerabilità con conseguente valutazione degli effetti diretti ed indiretti; il monitoraggio dei risultati delle azioni di adattamento attraverso l'uso di indicatori sensibili
<b>Applicazione al progetto</b>	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale è stato sviluppato su tutte le componenti ambientali A.O. e P.O compresa la componente suolo. Sono stati individuati otto punti localizzati in corrispondenza delle aree di cantiere che allo stato A.O. risultavano uso agricolo. Le campagne previste consentiranno di avere dei valori reali di riferimento A.O. e P.O per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto della costruzione dell'opera sul sistema idrogeologico superficiale e profondo, al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

<b>Azione soft</b>	Approfondire le conoscenze sugli indicatori di integrità ecosistemica e sui servizi ecosistemici associati alle diverse tipologie di copertura/uso del suolo
<b>Applicazione al progetto</b>	Il territorio attraversato si sviluppa sulla sinistra orografica della Val d'Adige tra i confini della Val Lagarina fino al tessuto insediativo della città di Trento. Il tracciato attraversa un territorio dove l'antropizzazione dello stesso ha trasformato sensibilmente il paesaggio di fondovalle con le reti infrastrutturali a grande percorrenza e gli insediamenti produttivi sorto lungo queste vie di comunicazione. Il tracciato si svolge quasi interamente in galleria. L'analisi è partita dall'esame del territorio, tenendo conto delle sue caratteristiche morfologiche, degli ambiti paesaggistici, della distribuzione degli usi del suolo presenti lungo la tratta. L'area che si estende da nord del nucleo urbano di Besenello alla frazione di Acquaviva, si distingue per la presenza di un insediamento sparso e di una forte copertura agricola dei suoli. Il tratto di tracciato all'aperto più a nord, tra l'area ex scalo Filzi e l'area Roncafart, è inserito in un tessuto urbano dall'alto peso insediativo. Le aree da monitorare per la componente biodiversità sono state scelte in funzione della sensibilità del territorio e della presenza di ambiti di pregio naturalistico, pertanto sono stati posizionati punti di monitoraggio all'interno della ZSC Gocciadoro, inoltre sono stati previste dei punti

di monitoraggio in corrispondenza delle aree agricole in località Matterello, riconoscendo pertanto l'importanza delle aree agricole come matrice ecosistemica.

*Tabella 11-2 Azioni verdi*

<b>Azione verde</b>	Protezione di habitat e specie chiave di riconosciuto pregio naturalistico
<b>Applicazione al progetto</b>	<p>Nello studio di impatto ambientale è stata analizzata la componente biodiversità ed in particolare è stata verificata l'eventuale presenza di elementi di notevole pregio dal punto di vista naturalistico e conservazionistico, con particolare riferimento agli habitat e alle specie vegetali di interesse comunitario (ai sensi della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE), nonché ai taxa compresi nelle liste rosse delle piante d'Italia, sia a livello nazionale che regionale.</p> <p>Le aree occupate nonostante siano suolo agricolo con una sottrazione di una porzione di habitat faunistico sono di limitato interesse naturale per via della loro destinazione sinantropica. Le analisi effettuate e contenute nella Vinca hanno permesso di garantire l'assenza di interferenza nei confronti delle aree di pregio naturalistico presenti nel territorio.</p>

<b>Azione verde</b>	Protezione del suolo e riduzione del dissesto idrogeologico attraverso il recupero di terreni degradati e terreni soggetti ad erosione, bonifiche di terreni industriali, tramite attività di riforestazione
<b>Applicazione al progetto</b>	<p>Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto si è proceduto all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto ma anche con tutte quelle aree che saranno coinvolte durante la cantierizzazione quali aree di stoccaggio, cantieri operativi, cantieri base e aree di lavoro.</p> <p>Dalla disamina delle possibili interferenze tra siti contaminati censiti nelle anagrafi provinciali e nazionali e opere/lavorazioni in progetto è emerso che nella zona industriale di Trento sono presenti diversi siti censiti come siti inquinati o bonificati, alcuni dei quali adiacenti al tracciato.</p> <p>In particolare, nella zona industriale di Trento nord, l'asse ferroviario del Brennero separa i due ex insediamenti industriali (ex Sloi - codice anagrafe dei siti da bonificare - SIN205116, ex Carbochimica - codice anagrafe dei siti da bonificare - SIN205115) che furono la causa, con i relativi sversamenti nelle Rogge Demaniali e nel sottosuolo, della contaminazione delle aree.</p> <p>Le interferenze con i siti afferenti al SIN di Trento Nord riguardano in particolare le opere di deviazione del Lavisotto, la realizzazione della cabina di Trazione Elettrica, la realizzazione del sottopasso pedonale e la realizzazione del fascio binari.</p> <p>Ne consegue che, per la realizzazione delle opere in progetto nelle sole aree e matrici interferite dalle opere potrebbe essere necessario acquisire parte del procedimento amministrativo avvalendosi delle disposizioni della normativa nazionale vigente, art. 52 e 53 D.L. 76/2020 (di cui si riporta di seguito uno stralcio), adottando come riferimento la destinazione d'uso commerciale/industriale di cui alle CSC previste dalla col. B tab. 1 all. 5 parte IV tit. V D.Lgs. 152/06 e s.m.i.</p> <p>Le aree saranno bonificate e ripristinate in linea con la normativa vigente in tema di ambiente e sicurezza per i lavoratori e fruitori delle aree.</p>

<b>Azione verde</b>	Rigenerazione peri-urbana di aree industriali o di infrastrutture di trasporto per una maggiore resilienza territoriale
<b>Applicazione al progetto</b>	<p>Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto si è proceduto all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto ma anche con tutte quelle aree che saranno coinvolte durante la cantierizzazione quali aree di stoccaggio, cantieri operativi, cantieri base e aree di lavoro.</p> <p>Dalla disamina delle possibili interferenze tra siti contaminati censiti nelle anagrafi provinciali e nazionali e opere/lavorazioni in progetto è emerso che nella zona industriale di Trento sono presenti diversi siti censiti come siti inquinati o bonificati, alcuni dei quali adiacenti al tracciato.</p> <p>In particolare, nella zona industriale di Trento nord, l'asse ferroviario del Brennero separa i due ex insediamenti industriali (ex Sloi - codice anagrafe dei siti da bonificare - SIN205116, ex Carbochimica - codice anagrafe dei siti da bonificare - SIN205115) che furono la causa, con i relativi sversamenti nelle Rogge Demaniali e nel sottosuolo, della contaminazione delle aree.</p> <p>Le interferenze con i siti afferenti al SIN di Trento Nord riguardano in particolare le opere di deviazione del Lavisotto, la realizzazione della cabina di Trazione Elettrica, la realizzazione del sottopasso pedonale e la realizzazione del fascio binari.</p> <p>Ne consegue che, per la realizzazione delle opere in progetto nelle sole aree e matrici interferite dalle opere potrebbe essere necessario acquisire parte del procedimento amministrativo avvalendosi delle disposizioni della normativa nazionale vigente, art. 52 e 53 D.L. 76/2020 (di cui si riporta di seguito uno stralcio), adottando come riferimento la destinazione d'uso commerciale/industriale di cui alle CSC previste dalla col. B tab. 1 all. 5 parte IV tit. V D.Lgs. 152/06 e s.m.i.</p> <p>Le aree saranno bonificate e ripristinate in linea con la normativa vigente in tema di ambiente e sicurezza per i lavoratori e fruitori delle aree</p>

<b>Azione verde</b>	Mantenimento di corridoi e cinture verdi
<b>Applicazione al progetto</b>	<p>Il Progetto delle opere a verde viene sviluppato con l'obiettivo di favorire l'inserimento paesaggistico delle opere civili previste.</p> <p>In particolare, si evidenzia che la collocazione delle essenze è stata delineata in funzione delle caratteristiche vegetazionali dell'area di intervento e dei vincoli di natura tecnica imposti dal progetto.</p> <p>L'intervento di rinaturalizzazione è mirato a migliorare la qualità paesistica e percettiva dell'ambito che, allo stato attuale, è esclusivamente caratterizzato dalla presenza di aree impermeabilizzate, asfaltate e residuali.</p> <p>Gli interventi sono progettati anche nell'ottica di favorire il parziale mascheramento visivo dell'infrastruttura ferroviaria, in special modo nei confronti degli utenti che percorrono via Brennero.</p> <p>La rinaturalizzazione effettuata sulle aree oggetto di consumo di suolo temporaneo permetterà la ricolonizzazione della vegetazione naturale congiuntamente a garantire le funzioni antierosive, e di tutela del suolo limitando altresì la colonizzazione da parte delle specie alloctone invasive.</p>

<b>Azione verde</b>	Ripristino di un adeguato contenuto di sostanza organica nei suoli, limitando il ricorso a concimi inorganici, ed aumentando l'uso di concimi organici e compost, ovvero l'utilizzazione di biomasse di rifiuto e scarto. Eliminazione o riduzione accentuata dei fertilizzanti chimici sostituiti con compost certificato da scarto organico e utilizzo massivo del compost per ripristinare l'equilibrio chimico-fisico del terreno (contribuendo inoltre alla cattura della CO <sub>2</sub> );
<b>Applicazione al progetto</b>	Fondamentale importanza rivestono gli interventi di sistemazione e ripristino dello stato dei luoghi preesistenti da porre in atto nella fase di smantellamento dei cantieri. Per alcune aree di cantiere, si è adottato un intervento di mitigazione e ripristino volto alla ricostituzione del terreno agricolo asportato. Tale intervento prevede, in fase di allestimento del cantiere, un accantonamento del terreno di scotico. L'asportazione dello strato di terreno vegetale e la sua messa in deposito dovrà essere effettuata prendendo tutte le precauzioni per evitare di modificare la struttura del terreno, la sua compattazione,

	<p>la contaminazione con materiali estranei o con strati più profondi di composizione chimico fisica differente. Successivamente allo smantellamento del cantiere si provvederà all'asportazione dell'eventuale materiale di bonifica; e alla stesura di uno strato, avente spessore di 60 cm, di materiale fino sciolto, anche proveniente dagli scavi, privo di pietre. Sopra questo primo strato di terreno dovrà essere steso il terreno vegetale. Il terreno vegetale dovrà essere depurato da eventuali corpi estranei (pietre, rami e radici). Prima della posa in opera del terreno vegetale si dovrà prevedere la rippatura per una profondità di 30 cm. Successivamente il terreno vegetale dovrà essere posto in opera, per uno spessore di almeno 50cm. I primi 30cm verranno lavorati per preparare il letto di semina delle specie erbacee. L'intervento sarà completato attraverso la semina a spaglio o a mezzo motopompa di una copertura erbacea con miscugli di sementi di leguminose in dosi non inferiori a 30 g/mq.</p> <p>L'obiettivo è quello del mantenimento delle condizioni preesistenti dei luoghi a seguito del temporaneo allestimento delle aree di cantiere. Preparazione ottimale del terreno al fine di incrementare la capacità idrica per migliorare le caratteristiche di permeabilità ed areazione del substrato. che dovrà svolgere la funzione di stabilizzazione e trattenimento del suolo, favorendo i processi biologici di riattivazione della fertilità.</p>
--	--

*Tabella 11-3 Azioni grigie*

<b>Azione grigia</b>	Controllo degli inquinanti che raggiungono gli acquiferi con riferimento alle sostanze tossiche al fine di preservare l'integrità e la funzionalità degli ecosistemi terrestri ad essi connessi
<b>Applicazione al progetto</b>	Il PMA in Corso d'Opera (CO) prevede il monitoraggio delle acque superficiali con lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'opera non induca alterazioni dei caratteri idrologici e qualitativi del sistema delle acque superficiali. Inoltre, si pone l'obiettivo di controllare che l'esecuzione dei lavori non induca alterazioni qualitative e in termini di portata del sistema delle acque superficiali.

### 11.3 STRATEGIA REGIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Su proposta dell'assessore all'ambiente Mario Tonina, la Giunta provinciale ha approvato, in via preliminare, il programma di lavoro "Trentino Clima 2021-2023" come atto di indirizzo in vista dell'adozione di una "Strategia Provinciale di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici". Il programma di lavoro "Trentino Clima 2021-2023" sarà sottoposto a verifica all'interno del Tavolo provinciale di coordinamento e di azione sui cambiamenti climatici e con gli enti esterni per arrivare poi all'approvazione definitiva.

La "Strategia Provinciale di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici" sarà lo strumento di riferimento per orientare l'azione amministrativa della Provincia per contenere il riscaldamento in atto e contrastare gli impatti negativi del cambiamento climatico.

L'azione si svilupperà in due direzioni: quella della mitigazione, volta a ridurre progressivamente le emissioni di gas climalteranti, e quella dell'adattamento, che mira a diminuire la vulnerabilità dei sistemi naturali, come foreste ed ecosistemi, e socioeconomici.

Le azioni di mitigazione sono affidate al nuovo Piano Energetico Ambientale Provinciale (PEAP) per il periodo 2021-2030 sulla base del Bilancio Energetico Provinciale 2014-2016. Le misure di adattamento saranno individuate secondo un criterio di priorità a partire da un'analisi delle evidenze scientifiche, degli scenari climatici attesi e dall'analisi delle vulnerabilità e saranno integrate nei piani e programmi di settore.

Nelle premesse del provvedimento si sottolinea come i cambiamenti climatici siano una sfida prioritaria per l'umanità. Le evidenze scientifiche sull'entità e l'accelerazione del riscaldamento globale e del ruolo antropico che lo determina si accompagnano a conseguenze sempre più severe sull'ambiente e sui sistemi socioeconomici che stanno mettendo a rischio la salute e il benessere della popolazione mondiale. Le variazioni climatiche in corso e attese causano impatti non solo sull'ambiente e sugli ecosistemi ma anche su importanti settori dell'economia come l'agricoltura, il turismo e la produzione di energia idroelettrica, oltre che sulla salute umana, acqua e suolo.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## 12. ENERGY SAVING

### 12.1 INTRODUZIONE

La presente analisi si pone come obiettivo quello di mettere in evidenza gli elementi caratterizzanti il progetto sotto il profilo dei consumi energetici ed i benefici derivanti dallo shift modale.

Nell'ambito del quadruplicamento della linea Fortezza-Verona, si sono pertanto analizzati:

- l'impatto energetico del lotto funzionale 3 "Circonvallazione di Trento"
- i benefici Energetici ed Ambientali derivanti dalla diversione modale da gomma a ferro a seguito della realizzazione del Global Project al 2032.

In particolare, per la stima degli impatti energetici, si è fatto riferimento al progetto relativo al lotto 3A "Circonvallazione di Trento", prendendo in considerazione i consumi derivanti dall'incremento del numero dei treni (con riferimento alla Trazione Elettrica) e dagli usi propri di RFI (con riferimento a Luce e Forza Motrice) frutto della realizzazione della nuova infrastruttura e dei relativi apparati e utenze previste dal progetto.

Per il calcolo dei benefici Energetici ed Ambientali derivanti dallo shift modale, in coerenza con quanto sviluppato nell'analisi Costi Benefici, lo studio è stato sviluppato con riferimento al "Global Project" (Megalotto) costituito dai Lotti 2 (Circonvallazione di Bolzano), 3A (Circonvallazione di Trento) e 5 (Quadruplicamento Bronzolo – Trento Nord).

### 12.2 CONSUMI ENERGETICI

Lo studio condotto si pone come obiettivo la valutazione energetica ed il conseguente impatto ambientale relativo all'opera nella fase di esercizio, anche facendo riferimento ai contenuti dell'Allegato VII della parte seconda del D.lgs 152/06 e s.m.ii. "*Contenuti dello Studio di impatto ambientale*";

Al fine di quantificare gli aspetti energetici relativi all'esercizio dell'opera Lotto 3A del Quadruplicamento della linea Fortezza-Verona (costituito dalla realizzazione della Circonvallazione di Trento), è stato inizialmente analizzato il mix energetico dell'approvvigionamento elettrico di RFI, caratterizzato da una componente significativa di energia da Fonti Rinnovabili.

In seguito, sulla base degli elaborati di progetto, i consumi di energia elettrica previsti per l'opera sono stati suddivisi in due macro utenze principali:



- Consumi da trazione elettrica (di seguito TE), necessaria per la trazione del materiale rotabile. Viene specificato che l'unica alimentazione prevista per il materiale rotabile dell'opera è quella elettrica;
- Consumi da luce e forza motrice (di seguito LFM), derivanti dalla gestione dell'esercizio ferroviario, dagli apparati di sicurezza relativi alla galleria della circonvallazione di Trento (di seguito Galleria Trento), dalla gestione delle emergenze, dalla climatizzazione dei locali tecnologici e dall'illuminazione.

Visto quanto sopra, i consumi energetici dell'opera sono da attribuirsi esclusivamente all' energia elettrica (EE) e, di conseguenza, tutte le analisi che seguiranno faranno riferimento esclusivamente a tale vettore energetico.

### 12.2.1 Analisi del mix energetico di RFI

Con riferimento all'energia elettrica prelevata dalla rete nazionale, nel presente paragrafo, si è voluto analizzare il mix energetico che caratterizza l'approvvigionamento elettrico di RFI. La composizione dell'energia elettrica approvvigionata si differenzia in base alla modalità di acquisto di seguito riportata:

- direttamente sulla Borsa Elettrica (GME) per il tramite del GSE (Gestore Servizio Elettrico). La valorizzazione del fabbisogno, relativamente alla quota energia, avviene al Prezzo Unico di Mercato (PUN) che rappresenta, ora per ora, il prezzo efficiente in quanto determinato dall'incontro tra domanda e offerta di energia elettrica sul libero mercato. Questa quota è destinata a coprire principalmente i consumi per la trazione delle IF e per la restante parte gli usi propri del Gestore; la composizione delle fonti energetiche è riconducibile alla composizione offerta dal mix energetico nazionale nell'ambito del quale la quota di energia da fonti di energia rinnovabili (FER) si è attestata nel 2019 al 41,51% del totale;
- sul mercato mediante contratto di fornitura bilaterale, quota attualmente interamente comprovata da idonee Garanzie di Origine (GO), per effetto di un'apposita appendice contrattuale con la quale RFI ha sottoscritto dal 2019 una "Opzione Verde" attestante che l'EE acquistata proviene da al 100% da FER; tale quota è destinata a soddisfare il restante fabbisogno di EE per gli usi propri del Gestore.
- Come già accennato in precedenza, l'energia acquistata sulla Borsa Elettrica, ha la composizione offerta dal mix energetico nazionale che ad oggi comprende un'importante quota di componente rinnovabile. Consultando il report più recente fornito dal GSE "composizione del mix energetico iniziale nazionale dell'energia elettrica immessa in rete" relativo agli anni di produzione 2018 e 2019, si evidenzia come le fonti rinnovabili contribuiscano per circa il 41% dell'energia elettrica immessa nel sistema elettrico italiano (come riportato in tab. 28).

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

Tabella 4 Composizione mix energetico nazionale

Composizione del mix iniziale nazionale utilizzato per la produzione dell'energia elettrica immessa nel sistema elettrico italiano		
Fonti primarie utilizzate	2018	2019
- Fonti rinnovabili (FER)	40,80%	41,51%
- Carbone	12,34%	8,52%
- Gas naturale	39,19%	42,86%
- Prodotti petroliferi	0,53%	0,51%
- Nucleare	4,14%	3,50%
- Altre fonti	3,00%	3,10%

Come è possibile osservare dalla figura che segue, il 92% dell'energia approvvigionata da RFI è dedicata alla circolazione dei treni delle Imprese Ferroviarie (IF) sulla rete elettrificata dell'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale (IFN) mentre, l'8%, è dedicata all'esercizio delle attività industriali di tipo "corporate" (per utenze RFI). La quota dedicata alla circolazione dei treni è riconducibile alla composizione offerta dal mix energetico nazionale. La quota dedicata all'esercizio delle attività proprie di RFI presenta, invece, una componente pari all' 80% del mix energetico nazionale e il restante 20% da contratto di fornitura bilaterale (100% di Energia Elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili).

Incidenza EE gestita da RFI per destinazione (2020)  
 (Fonte Rielaborazione dati Rapporto di Sostenibilità FS Italiane 2020)

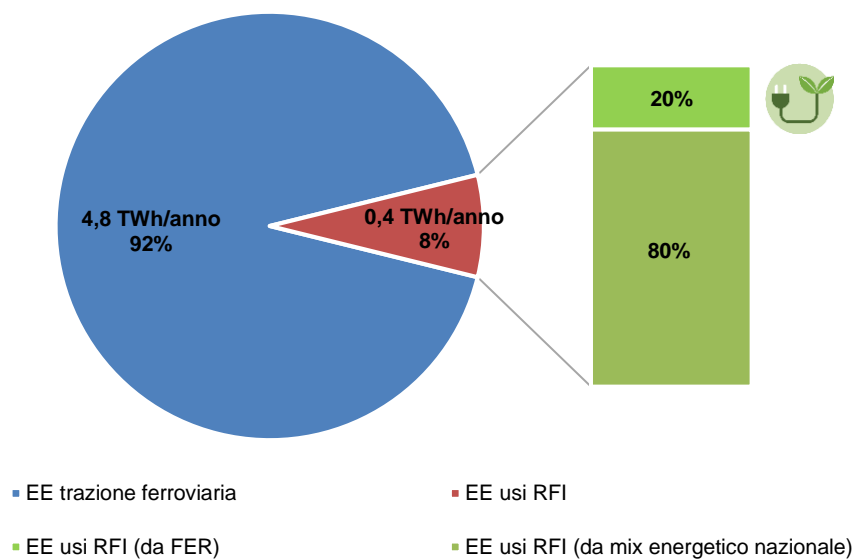


Figura 5 – Incidenza EE gestita da RFI

Nei successivi paragrafi si è proceduto stima dei consumi delle due macro-utenze principali, consumi da trazione elettrica (o consumi TE) e consumi per usi propri RFI (o consumi LFM).

## 12.2.2 Analisi dei consumi da Trazione Elettrica

L'analisi condotta, si è posta l'obiettivo di stimare i consumi energetici da trazione elettrica derivanti dall'incremento dell'esercizio ferroviario con specifico riguardo alla sezione di tracciato ferroviario ricadente nella tratta di cui al Lotto 3A.

Nello specifico, il progetto analizzato sviluppa in termini di consumi energetici, la sola circonvallazione ferroviaria della Città di Trento, denominata lotto 3A. Questa risulta ricadente interamente nel Comune di Trento ed è parte integrante dei progetti di riqualificazione urbana e potenziamento della mobilità all'interno della città di Trento.

Il nuovo tracciato ferroviario si sviluppa per circa 14 km ed è costituita principalmente da una galleria naturale di linea, a doppia canna a singolo binario per uno sviluppo di circa 11 km, con opere di imbocco in galleria artificiale a doppio binario. La riconnessione alla linea esistente Verona – Brennero avviene mediante tratti in trincea e rilevato in stretto affiancamento.

Per la stima si è proceduto inizialmente ad individuare il valore incrementale previsto per la tratta in termini di numero treni giorno. Per quanto riguarda tale aspetto è necessario specificare che l'orizzonte temporale previsto dall'analisi fa riferimento all'anno 2032 che vede la realizzazione del Lotto 2 (Circonvallazione di Bolzano), Lotto 3A e Lotto 5 (Bronzolo - Trento Nord). Di conseguenza, il numero di treni giorno incrementali deriva dall'aumento della domanda potenziale generata da tale scenario che viene mostrato nell'elaborato "Circonvallazione di Trento - studio di traffico finalizzato allo sviluppo dell'analisi di redditività", grazie al quale è stato possibile ricavare il numero di treni incrementali, nella seguente tabella, estratta dallo studio sopra citato, viene riportato il dettaglio dell'offerta incrementale espressa in treni giorno.

Tabella 5 - Treni giorno 2032

MODO	TRENI GG	
	referimento	progetto
UCT	6	30
WL	29	29
ROLA	30	29
<b>TOT</b>	<b>65</b>	<b>88</b>

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

Con riferimento alla tabella 29, le tipologie di treno da considerare sono esclusivamente UCT e WL, in quanto i treni tipologia ROLA non transitano nella tratta di cui al lotto 3A. Tutte le tipologie di treni riportate in tabella 29 si riferiscono a treni merci.

Per tale motivo, si prevede una domanda che incrementa, rispetto all'attuale esercizio, esclusivamente il numero di treni merci.

Il calcolo effettuato per la quantificazione dei consumi ha considerato la lunghezza del percorso (14km) del Lotto 3A; successivamente, tramite le simulazioni marcia treno, è stato possibile ricavare un consumo specifico (kWh/km) relativo al materiale rotabile che percorrerà la tratta; infine, grazie ai valori individuati in relazione al numero treni giorno, alla lunghezza tratta e ai consumi specifici è stato possibile ricavare i consumi incrementali da TE.

Lo studio così condotto ha portato alla quantificazione dei consumi di energia elettrica annua incrementali derivanti dal confronto tra lo scenario di progetto e quello di riferimento, riportati in tabella 30 ed espressi in MWh/anno e TEP/anno.

*Tabella 6 Consumi incrementali TE*

Tipologia materiale rotabile	Consumo energia elettrica annua [MWh <sub>e</sub> /anno]	Consumo energia elettrica annua [TEP/anno]
<b>Merci</b>	3.745	700

### 12.2.3 Analisi dei consumi LFM e dei benefici derivanti da una progettazione virtuosa

Per la stima dei consumi energetici propri di RFI relativi alla LFM, si è fatto riferimento agli elaborati di progetto. Nello specifico, sono stati rilevati tutti gli apparati che, per il loro funzionamento, necessitano di alimentazione elettrica, sono state individuate le relative potenze nominali e sulla base delle specifiche caratteristiche di ogni apparato e del relativo profilo di funzionamento, si è stimata l'energia annua consumata. Grazie alla sommatoria dei consumi dei singoli apparati si è stimata l'energia elettrica totale consumata nell'anno dalla LFM. In tabella 31 vengono riportate le principali unità di consumo individuate per l'analisi.

*Tabella 7 Perimetro di analisi consumi LFM*

Fabbricato tecnologico o area	Servizio
<b>Galleria Trento (aree interne)</b>	Impianti illuminazione by-pass;
	Impianti di ventilazione e pressurizzazione nei by-pass;
	Illuminazione di emergenza delle vie di esodo
	Illuminazione di riferimento

	Impianti radio base GSM
<b>Galleria Trento (aree esterne)</b>	Impianti piazzale emergenza (illuminazione piazzale)
	Illuminazione Aree Sicurezza esterna perimetrale
	Illuminazione Aree Sicurezza esterna proiettore grandi aree
<b>n. 2 Fabbricati PGEP (Postazione di Gestione Emergenza Periferica)</b>	Illuminazione
	HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning)
	Forza Motrice (FM)
<b>n. 2 Fabbricati consegna energia</b>	Illuminazione
<b>Locali tecnologici in galleria<sup>2</sup></b>	Illuminazione
	HVAC
	FM
<b>Locali tecnologici esterni alla galleria<sup>1</sup></b>	Illuminazione
	HVAC
	FM
<b>SSE (SottoStazione Elettrica) e Cabina TE Murrazzi piazzale</b>	Illuminazione
	HVAC
	FM
	Ausiliari
<b>Cabina TE di Trento</b>	Illuminazione
	HVAC
	FM
	Ausiliari

L'analisi così condotta ha portato alla stima dei consumi energetici complessivi relativi alla LFM riportati in tabella 32. Per maggiore uniformità del dato, tale consumo, oltre che essere espresso in MWh/anno, è stato riportato anche in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP).

*Tabella 8 Consumi complessivi LFM - fase di esercizio*

<b>Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (MWh/anno)</b>	<b>452</b>
<b>Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (TEP/anno)</b>	<b>85</b>

Nell'ottica di un'analisi energetica più dettagliata, si è proceduto ad una ripartizione dei consumi complessivi di cui alla tabella 5, sulla base dei servizi di seguito riportati:

<sup>2</sup> Tali locali tecnologici sono dedicati principalmente all'esercizio ferroviario e più specificatamente agli impianti di segnalamento (IS) e alle telecomunicazioni (TLC)

- HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning) dei locali tecnologici;
- Illuminazione (locali tecnologici e galleria Trento);
- Pressurizzazione e aspirazione Galleria Trento;
- Servizi ausiliari;
- GSM-R;
- Forza Motrice (es. postazioni operatori).

In figura 129 vengono riportati i risultati dello studio condotto, specificando che l'energia relativa alla forza motrice risulta trascurabile rispetto al complessivo dei consumi (e pertanto non viene riportata in figura).

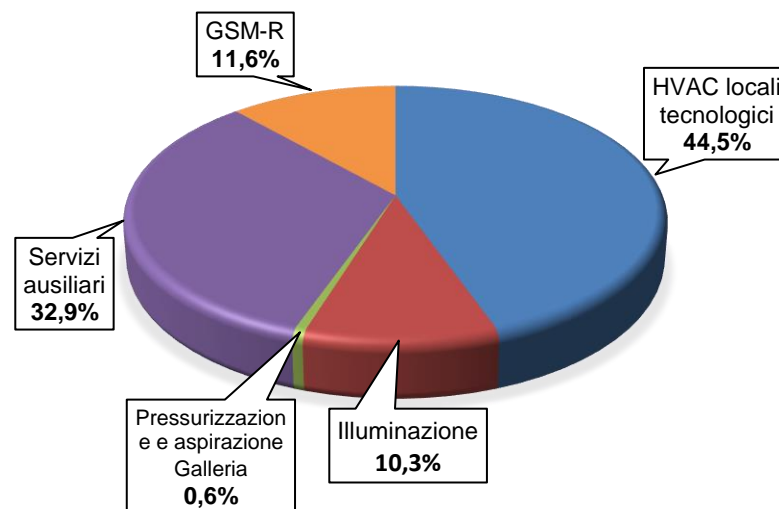


Figura 6 - Ripartizione consumi complessivi LFM

L'analisi dimostra come i maggiori consumi relativi alla LFM siano da attribuirsi ai sistemi HVAC necessari per mantenere all'interno di specifiche soglie di temperatura le apparecchiature elettroniche presenti all'interno dei fabbricati tecnologici.

Si fa presente infine che il progetto prevede l'utilizzo di tecnologie altamente efficienti sotto il profilo energetico ed in grado di garantire il minor assorbimento possibile in relazione al servizio svolto. Si riportano di seguito i principali accorgimenti previsti con alcuni accenni relativi ai vantaggi energetici derivanti:

- gli apparecchi per illuminazione saranno dotati di tecnologia LED. Inoltre, nel caso dell'illuminazione esterna, questa sarà comandata da interruttori crepuscolari, garantendone il solo funzionamento notturno così da poter contenere i consumi energetici giornalieri;

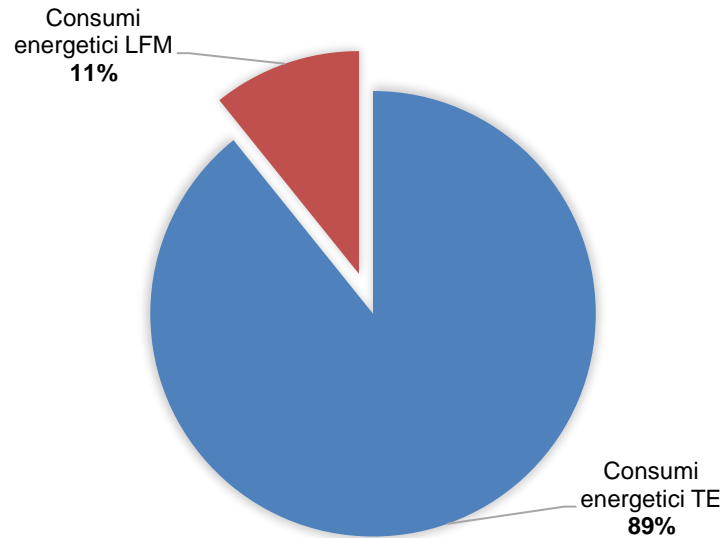
- per i locali dei fabbricati tecnologici che necessitano di essere condizionati è previsto un impianto di condizionamento costituito da condizionatori autonomi monoblocco da interno o split, con opportuna unità di riserva, funzionanti con refrigerante ecologico, dotati di inverter e compressore ermetico tipo Scroll, serranda di free-cooling e controllo tramite scheda elettronica a microprocessore. Tali apparecchi possono certamente annoverarsi tra le Best Available Techniques (BAT) grazie alla presenza delle tecnologie Inverter e Free-cooling che garantiscono importanti risparmi energetici;
- per i locali che non necessitano di condizionamento costante (ad esempio alcuni locali con apparecchiature a range esteso) sono previsti degli estrattori d'aria per estrarre il calore prodotto dalle apparecchiature. Gli estrattori saranno comandati da apposito termostato che attiverà l'estrattore solo quando strettamente necessario;
- i ventilatori per la pressurizzazione dei by-pass saranno dotati di inverter, sia per contenere gli assorbimenti allo spunto che per consentire una adeguata regolazione in funzione delle condizioni al contorno e della pressione istantanea da raggiungere.

#### 12.2.4 Mix energetico e bilancio complessivo dell'opera

Sulla base dei dati riportati nei precedenti paragrafi si è proceduto nella stima del peso delle due macro-utENZE principali (TE ed LFM), rispetto al totale dei consumi dell'opera (tabella 33). I risultati dell'analisi, mostrati in figura 130, non evidenziano particolari variazioni rispetto al trend nazionale in relazione alla rete ferroviaria italiana.

Tabella 9 Bilancio complessivo dell'opera

Tipologia consumo	Consumo energia elettrica annua [MWh <sub>e</sub> /anno]	Consumo energia elettrica annua [TEP/anno]
<b>TE</b>	3.745	700
<b>LFM</b>	452	85
<b>Totale</b>	4.197	785



*Figura 7 - Struttura complessiva dei consumi*

Relativamente alla composizione del mix energetico nazionale e alle modalità di approvvigionamento di energia elettrica proprie di RFI (già riportate nel paragrafo analisi mix energetico RFI), nelle figure 4 e 5 si può osservare l'incidenza (in termini percentuali) delle FER per la trazione ferroviaria (circolazione dei treni) e per gli usi propri di RFI. In linea con quanto riportato nei paragrafi dedicati, l'approvvigionamento energetico relativo alla trazione ferroviaria segue il mix energetico nazionale mentre, per gli usi propri di RFI, si registra una maggiore componente rinnovabile derivante dai contratti bilaterali stipulati da RFI (con relative garanzie di origine).

La percentuale di energia elettrica approvvigionata da Fonti Energetiche Rinnovabili e da Fonti Tradizionali è stata quindi calcolata applicando:

- Per la parte di TE, le quote percentuali di FER e FT presenti nel mix energetico nazionale (tab. 1);
- Per la parte di LFM, la somma delle quote percentuali di FER e FT provenienti dal mix energetico nazionale (80%) e dal contratto di fornitura bilaterale (20%).



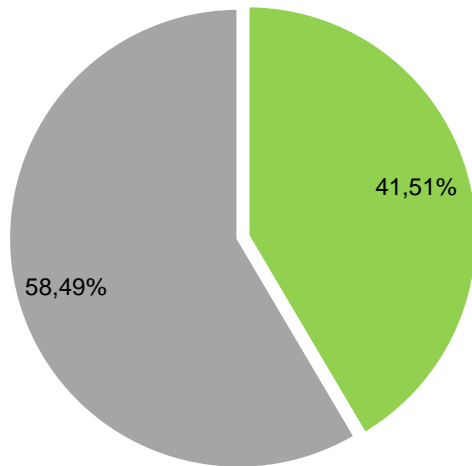


Figura 8 - Incidenza Fonti rinnovabili per la trazione ferroviaria

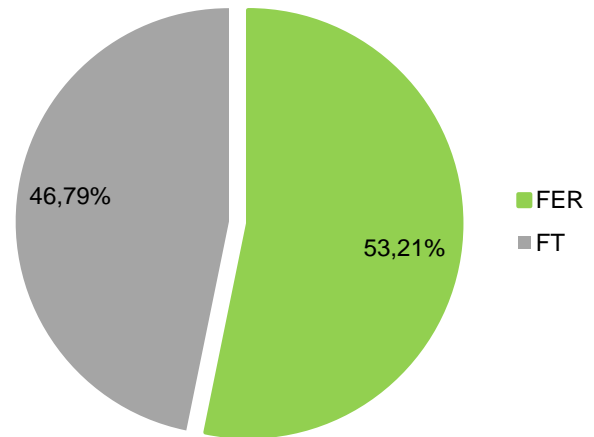


Figura 9 - Incidenza Fonti rinnovabili per usi RFI (lato Luce e Forza Motrice)

Dai grafici si può osservare che la quota di FER nell'approvvigionamento dell'energia elettrica è sempre maggiore del 41%.

Sulla base dei consumi specifici calcolati e indicati in tabella 11, nella seguente tabella 7 vengono riportate le percentuali di FER e FT complessive per l'opera in esame secondo le modalità di approvvigionamento energetico di RFI indicate nelle figure 131 e 132.

Tabella 10 - Mix energetico per il progetto in esame

Macro Utenze	Consumo energia elettrica annua [MWh/anno]	% sui consumi totali	% approvvigionamento da Fonti Energetiche Rinnovabili	% approvvigionamento da Fonti Tradizionali
Da trazione elettrica (trazione ferroviaria)	3.745	89%	37%	52%
Da LFM (usi RFI)	452	11%	6%	5%
<b>TOTALE</b>	<b>4.197</b>	<b>100%</b>	<b>43%</b>	<b>57%</b>

### Composizione mix energetico dell'opera

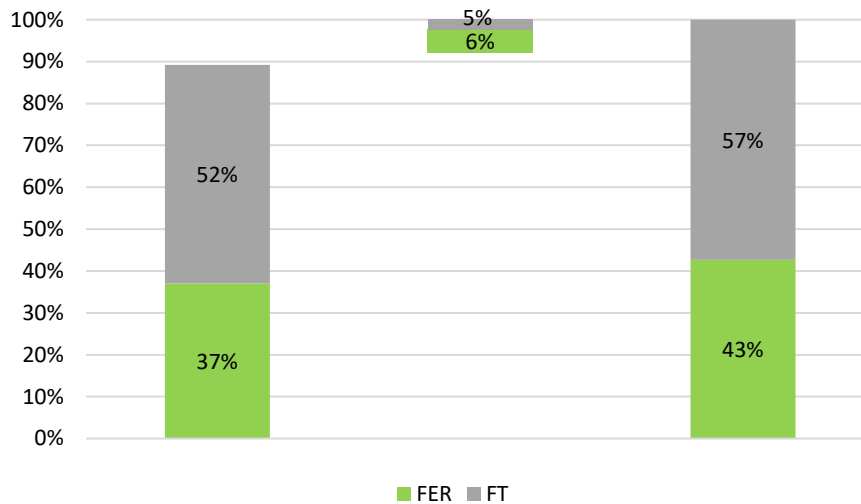


Figura 10 - Mix energetico dell'opera

Come è possibile osservare, l'approvvigionamento complessivo dell'opera da fonti rinnovabili viene stimato a circa il 43%.

Si evidenzia che RFI è fortemente proattiva verso lo sviluppo e l'applicazione di innovazioni di processo e di prodotto che, garantendo i più alti standard di sicurezza e qualità, assicurino il miglioramento continuo dell'efficienza energetica delle attività sulla rete ferroviaria. Nell'ambito del percorso di decarbonizzazione già avviato, il Gestore prevede a partire dal 2020 di raddoppiare la quantità di energia elettrica acquistata tramite contratto bilaterale e coperta da idonee GO.

## 12.3 I BENEFICI DEL GLOBAL PROJECT

Lo studio condotto nel seguente paragrafo si pone come obiettivo l'analisi e stima dei vantaggi ambientali ed energetici derivanti dalla domanda sottratta al trasporto merci stradale, shiftata dal trasporto su gomma a trasporto collettivo su ferro all'orizzonte temporale individuato nell'anno 2032. Al fine di assicurare l'esplicitazione dei benefici attesi dalla realizzazione del progetto della Circonvallazione di Trento e dei relativi "progetti di sistema", la presente analisi è sviluppata con il fine di analizzare e valutare gli impatti energetici e ambientali del programma di investimenti "Global Project", in coerenza con lo scenario analizzato nell'analisi costi benefici.

Tale Programma è costituito dai seguenti lotti:

- Lotto 2: Circonvallazione di Bolzano;
- Lotto 3a: Circonvallazione di Trento;
- Lotto 5: Quadruplicamento Bronzolo – Trento Nord.

In particolare, per l'analisi che è stata condotta, si è fatto affidamento ai seguenti documenti:

- "Circonvallazione di Trento - studio di traffico finalizzato allo sviluppo dell'analisi di redditività", da cui sono stati ricavati i treni\*km e veicoli\*km rispettivamente incrementali e sottratti dalla strada;

- “Analisi Costi - Benefici” del Global Project da cui sono stati ricavati i valori di emissione di climalteranti e inquinanti relativamente alla riduzione del trasporto su strada e all’aumento del traffico ferroviario.

Nei successivi paragrafi si è proceduto alla stima dei vantaggi energetici e ambientali derivanti dalla domanda sottratta al trasporto su gomma e, successivamente, alla quantificazione dei consumi incrementali da TE e relative emissioni climalteranti, con un bilancio complessivo delle grandezze calcolate.

### 12.3.1 Analisi riduzione dei consumi energetici dal trasporto su strada

Il processo utilizzato per il raggiungimento dell’obiettivo vede come input iniziale il valore relativo ai km percorsi dai veicoli pesanti per il trasporto merci sottratti alla percorrenza stradale; tale dato deriva dallo studio di traffico di riferimento sopra citato. I quantitativi annui delle percorrenze chilometriche ridotte, pari a 130.049.000 veicolo\*km, tengono conto del confronto tra lo Scenario di Progetto vs Scenario di Riferimento.

Per la stima del risparmio energetico connesso al minor traffico merci si è fatto riferimento al coefficiente prestazionale relativo ai mezzi pesanti alimentati a gasolio di cui alla banca dati ISPRA “fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia”.

Moltiplicando tale fattore, espresso in TJ/km, per il valore di veicolo\*km/anno sopra indicato è stato possibile definire un quantitativo energetico complessivo, convertito ed espresso in TEP<sup>3</sup>.

$$\text{Risparmio energetico connesso al minor traffico su strada} = 28.109 \frac{\text{TEP}}{\text{Anno}}$$

### 12.3.2 Analisi consumi da trazione elettrica

Il processo utilizzato per il raggiungimento dell’obiettivo vede come input iniziale il valore relativo ai km incrementali percorsi dai treni per il trasporto merci. Tale dato deriva dallo studio di traffico “Circonvallazione di Trento - studio di traffico finalizzato allo sviluppo dell’analisi di redditività”. I quantitativi annui delle percorrenze chilometriche incrementali, pari a 3.869.000 treno\*km, tengono conto del confronto tra lo Scenario di progetto vs Scenario di Riferimento.

Per la stima del consumo energetico connesso al trasporto merci su rotaia si è fatto riferimento ad un coefficiente prestazionale relativo ai treni merci pari a 24 kWh/km.

Moltiplicando tale fattore, per il valore di treno\*km/anno sopra indicato è stato possibile definire un quantitativo energetico complessivo, convertito ed espresso in TEP.

<sup>3</sup> Il TEP (Tonnellate Equivalenti Petrolio) è un’unità di misura di energia usata soprattutto con riferimento ai bilanci energetici (territoriali o aziendali), in quanto esprime i consumi energetici primari o in usi finali con un’unica unità per ciascun vettore energetico (elettricità, gas, gasolio, etc.).

In termini di equivalenze un TEP corrisponde a circa 5.300 kWh elettrici, 11.700 kWh termici e 1.200 m3 di gas naturale.

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

$$\text{Consumo incrementale treni merci} = 17.249 \frac{\text{TEP}}{\text{Anno}}$$

### 12.3.3 Benefici Energetici ed Ambientali derivanti dalla Diversione Modale da gomma a ferro

Nei seguenti paragrafi vengono evidenziati i risultati dell'analisi dei benefici ambientali relativamente agli indicatori di emissioni climalteranti, inquinanti evitate, e di energia primaria (TEP) risparmiata grazie allo shift modale.

#### 12.3.3.1 Emissioni inquinanti evitate

Per il calcolo delle emissioni inquinanti è stato considerato solo il contributo derivante dalla riduzione della circolazione dei veicoli su strada. Infatti, solo il mezzo di trasporto "veicolo pesante", in quanto la tecnologia di conversione utilizzata da questi mezzi prevede la combustione in loco di carburante, emette localmente inquinanti atmosferici. Per i treni alimentati ad energia elettrica, tale fenomeno non sussiste.

Per la stima dei benefici ambientali si procede di seguito al calcolo delle emissioni di gas inquinanti evitati connesse al minor traffico stradale.

L'impatto delle emissioni nell'atmosfera da parte delle attività di trasporto è principalmente relativo a quattro tipologie di inquinanti:

- Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>);
- Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- Particolato (PM<sub>2,5</sub>);
- Composti Organici Volatili Non Metanici (COVNM).

I livelli di emissione per i diversi agenti inquinanti sono stati stimati sulla base dei parametri forniti da SINAnet – ISPRA, dell'evoluzione del parco circolante, del tipo di alimentazione (elaborazioni su dati ACI) e della tipologia di strada percorsa.

Le emissioni medie, in g/veicoli\*km, per veicoli pesanti sono state moltiplicate per le variazioni, stimate in diminuzione, dei veicoli\*km su strada, determinando pertanto le emissioni totali annue evitabili grazie all'attivazione delle opere oggetto del Programma e alla conseguente diversione modale dalla strada alla ferrovia.

Tabella 11 - Inquinanti atmosferici evitati anno 2032

Gas inquinante	TOTALE
PM2.5 ton/anno	16,68
NOx ton/anno	432,02
NMVOG ton/anno	24,38
SO2 ton/anno	0,32

### 12.3.3.2 Emissioni climalteranti evitate

In termini di stima dei benefici derivanti dalla riduzione di emissioni di gas climalteranti si precisa che i principali gas responsabili dell'effetto serra sono:

- Anidride Carbonica (CO<sub>2</sub>);
- Metano (CH<sub>4</sub>);
- Ossido di diazoto (N<sub>2</sub>O).

La stima dei livelli delle diverse tipologie di emissioni sulla base dei parametri SINAnet - ISPRA ha preso in considerazione le caratteristiche, l'evoluzione del parco circolante di veicoli (i.e. tipo di veicolo, tipo di alimentazione) e la tipologia di strada. Le emissioni dei gas inquinanti atmosferici (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) sono state convertite in termini di CO<sub>2</sub> equivalente. Tale conversione è stata effettuata attraverso dei parametri standard di Global Warming Potential (GWP) definiti dal "Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)" all'interno del "IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report".

Le emissioni medie, in termini di CO<sub>2</sub> equivalente (g/veicoli\*km), per veicoli pesanti sono state moltiplicate per le variazioni, stimate in diminuzione, dei veicoli\*km su strada, determinando pertanto le emissioni totali annue evitabili grazie all'attivazione delle opere oggetto del Programma e alla conseguente diversione modale dalla strada alla ferrovia.

Nella seguente tabella vengono riportati i benefici complessivi espressi in termini di riduzione di emissioni climalteranti dovuto alla riduzione del trasporto stradale connesso all'incremento dei treni\*km.

Tabella 12 – Riduzione delle emissioni gas climalteranti anno 2032

Gas climalterante	TOTALE
<b>CO<sub>2</sub> ton/anno</b>	<b>65.042</b>
<b>CH<sub>4</sub> ton/anno</b>	<b>2,94</b>
<b>N<sub>2</sub>O ton/anno</b>	<b>2,63</b>
<b>CO<sub>2</sub>_equivalente ton/anno</b>	<b>65.821</b>

### 12.3.3.3 *Risparmio energetico*

Nella seguente figura si può osservare il risultato del confronto dei consumi energetici connessi alla riduzione e incremento rispettivamente del traffico stradale e trasporto su ferro calcolati nei paragrafi precedenti. Si stima un beneficio in termini energetici pari a 10.860 TEP/anno.

#### BILANCIO ENERGETICO SHIFT MODALE

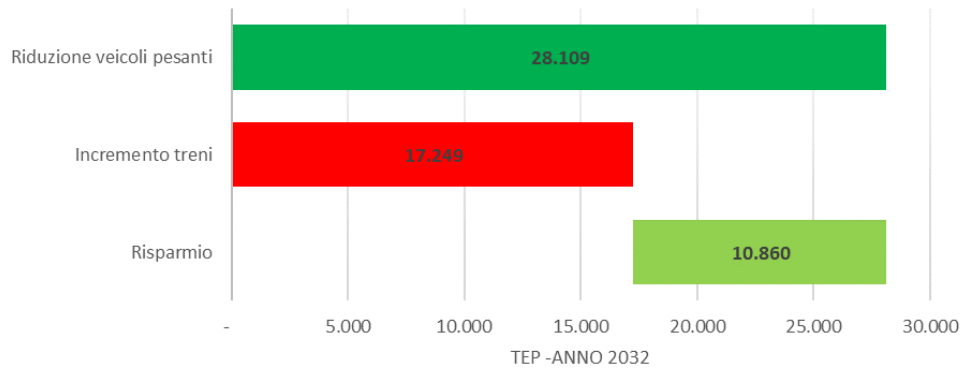


Figura 11 - Bilancio energetico Shift Modale

	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

### **13. DO NO SIGNIFICANT ARM (DNSH)**

La valutazione DNSH è stata redatta ai sensi del *REGOLAMENTO (UE) 2021/241* - che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza, stabilisce gli obiettivi del dispositivo, il suo finanziamento, e le regole di erogazione di tale finanziamento - nel rispetto di quanto previsto Articolo 5 “Principi orizzontali”, co.2 che riporta “*2. Il dispositivo finanzia unicamente le misure che rispettano il principio «non arrecare un danno significativo».*”

L’obiettivo della valutazione è quello di declinare il principio *Do No Significant Harm* (DNSH) allo specifico progetto di fattibilità tecnica ed economica del Lotto 3a Circonvallazione di Trento fornendo gli elementi atti a dimostrare che il progetto contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici e “non arreca un danno significativo” a nessuno degli altri obiettivi ambientali definiti nel Regolamento UE 2020/852 “Tassonomia” all’art.9 (Obiettivi ambientali):

- a) *la mitigazione dei cambiamenti climatici;*
- b) *l’adattamento ai cambiamenti climatici;*
- c) *l’uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine;*
- d) *la transizione verso un’economia circolare;*
- e) *la prevenzione e la riduzione dell’inquinamento;*
- f) *la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi*

e che detto progetto è da ritenersi un’attività economica ecosostenibile in quanto conforme ai *Criteri di ecosostenibilità delle attività economiche* previsti nell’Articolo 3<sup>4</sup> del citato Regolamento UE 2020/852 per i cui approfondimenti si rimanda al documento “Valutazione DNSH” (cod.IB0Q3AR22RHS000X001A) per i criteri previsti alle *lett. a), lett. b) e lett.d)* e al paragrafo 6.4. “La tutela dei diritti dei lavoratori” della presente Relazione di Sostenibilità (*garanzie minime di salvaguardia*) per il criterio previsto alla *lett.c)* del suddetto articolo

Il documento “*Valutazione DNSH*” è stato strutturato prevedendo la valutazione DNSH in conformità a quanto indicato nella Comunicazione della Commissione Europea “Orientamenti tecnici sull’applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza (2021/C 58/01) e mediante l’applicazione dei criteri di Vaglio

<sup>4</sup> Art 3 Reg 852/2020 **Criteri di ecosostenibilità delle attività economiche:** al fine di stabilire il grado di ecosostenibilità di un investimento, un’attività economica è considerata ecosostenibile se: **a)** contribuisce in modo sostanziale al raggiungimento di uno o più degli obiettivi ambientali di cui all’articolo 9, in conformità degli articoli da 10 a 16; **b)** non arreca un danno significativo a nessuno degli obiettivi ambientali di cui all’articolo 9, in conformità dell’articolo 17; **c)** è svolta nel rispetto delle garanzie minime di salvaguardia previste all’articolo 18; **d)** è conforme ai criteri di vaglio tecnico fissati dalla Commissione ai sensi dell’articolo 10, paragrafo 3, dell’articolo 11, paragrafo 3, dell’articolo 12, paragrafo 2, dell’articolo 13, paragrafo 2, dell’articolo 14, paragrafo 2, o dell’articolo 15, paragrafo 2.

Tecnico riportati nell'Allegato I al Regolamento Delegato EU C(2021) 2800 finale del 4/06/21 che fissa *“i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale”* (di seguito indicato come *“Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione”*).

Quanto riportato nel suddetto documento tiene conto delle prime valutazioni effettuate da RFI, nel mese di aprile 2021 all'atto della presentazione del PNRR Nazionale alla Comunità Europea, per l'investimento *“Linee ad Alta Velocità nel Nord che collegano all'Europa – Verona Brennero opere di adduzione”* a cui appartiene il progetto della Circonvallazione di Trento (allegato 1 al documento *“Valutazione DNSH”* (cod.IB0Q3AR22RHSA000X001A), richiamandone integralmente i contenuti generali ivi espressi.

Si riporta di seguito la sintesi di questo primo assessment riferito al complesso delle linee Alta Velocità del Nord:

Obiettivi ambientali	Valutazione DNSH sintetica	Valutazione DNSH estesa
Mitigazione dei cambiamenti climatici	B	La misura risulta sostenere al 100% questo obiettivo
Adattamento ai cambiamenti climatici	B	La misura risulta sostenere al 100% questo obiettivo
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	D	La misura richiede una valutazione di fondo per questo obiettivo
Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti	B	La misura risulta sostenere al 100% questo obiettivo
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo	D	La misura richiede una valutazione di fondo per questo obiettivo
Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	D	La misura richiede una valutazione di fondo per questo obiettivo

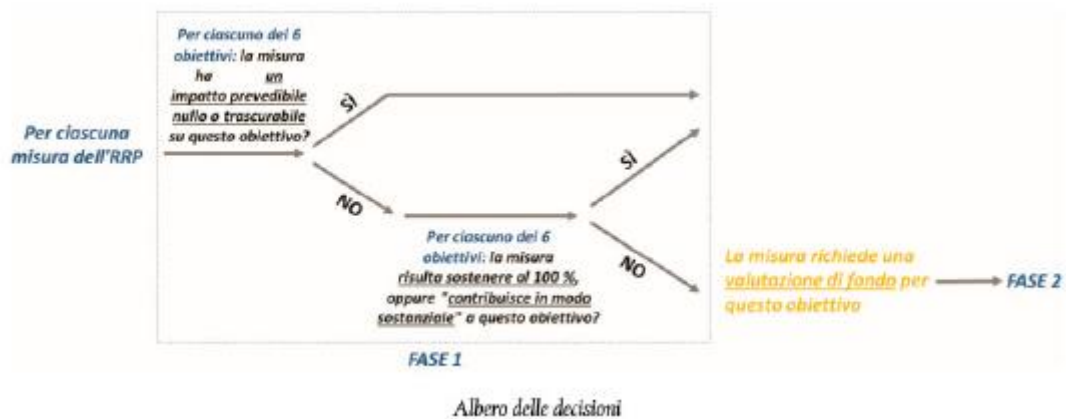
Successivamente, in coerenza con quanto indicato nell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per *“l'Obiettivo Mitigazione”* è stata effettuata la valutazione indicando in primo luogo l'obiettivo ambientale sostenuto in maniera prevalente dal progetto, che nella fattispecie è il Contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici, ed effettuando una contestuale verifica che lo stesso non arrechi danni significativi agli altri 5 obiettivi ambientali stabiliti.

Al fine della valutazione si è quindi seguito l'approccio indicato dalla CE nella Comunicazione e strutturato in due passi:

1. il primo passo consiste in una valutazione preliminare di carattere sommario volta a determinare se un intervento possa potenzialmente arrecare un danno significativo a uno degli obiettivi ambientali;



2. in caso affermativo, il secondo passo consiste in una valutazione più dettagliata dell'intervento volta ad approfondire l'entità dell'impatto negativo, ed evidenziare le azioni progettuali atte a prevenire/contenere l'entità di tale impatto, al fine di confermare ammissibilità dell'intervento al finanziamento.



Tale verifica è stata organizzata - nel documento "Valutazione DNSH" (cod.IB0Q3AR22RHSA000X001A) in una Parte 1 della Lista di controllo, per gli obiettivi per i quali lo score si è posizionato su "B- La misura risulta sostenere al 100% l'obiettivo" (Adattamento ai cambiamenti climatici, Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti), ed una Parte 2 della Lista di controllo per gli obiettivi per i quali è stato individuato lo score "D- Nessuna delle opzioni precedenti: la misura richiede una valutazione di fondo per questo obiettivo" (Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine, Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo, Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi).

Quando un progetto risulta sostenere al 100 % uno dei sei obiettivi ambientali, essa è considerata conforme al principio DNSH per tale obiettivo.

Tale è la fattispecie dell'obiettivo sostenuto dal Progetto in maniera prevalente, quello di **mitigazione dei cambiamenti climatici**, per il quale è stata sia verificata l'applicabilità del criterio di Vaglio Tecnico riportato nell'Allegato I al Regolamento Delegato EU C(2021) 2800 finale del 4/06/21, e sia sviluppata una valutazione delle emissioni climalteranti evitate derivanti dalla domanda sottratta al trasporto merci stradale, shiftata dal trasporto privato su gomma a trasporto collettivo su ferro, come rilevabili dal confronto tra lo Scenario di Progetto vs Scenario di Riferimento riportati nello Studio di

Traffico e la relativa Analisi Costi-Benefici sviluppate a scala di programma di investimenti “Global Project”<sup>5</sup>, con orizzonte temporale nell’anno 2032.

Le emissioni stimate per la diversione modale (variazione dei veicoli\*km su strada connesso all’incremento dei treno\*km su ferrovia), in diminuzione, determinano le emissioni totali annue evitabili grazie all’attivazione delle opere oggetto del Programma come di seguito riportato:

Gas climalterante	TOTALE
<b>CO2 ton/anno</b>	<b>65.042</b>
<b>CH4 ton/anno</b>	<b>2,94</b>
<b>N2O ton/anno</b>	<b>2,63</b>
<b>CO2_equivalente ton/anno</b>	<b>65.821</b>

In sintesi, è possibile affermare che il Global Project, di cui l’opera costituisce uno dei Lotti (ed in particolare l’unico con obiettivo di attivazione entro il 2026), partecipa al raggiungimento dell’obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 secondo il Green Deal europeo in quanto riduce le emissioni climalteranti previste nello scenario senza realizzazione delle opere, per un valore stimato in oltre 65.000 ton/anno.

Per ognuno degli altri 5 obiettivi sono stati applicati i sopra richiamati criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.14 (Infrastrutture per il trasporto ferroviario) previsti dal citato dell’Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE, integrando i contenuti con gli aspetti rilevanti della progettazione sviluppata.

Nell’ambito della valutazione di fondo effettuata per tre di questi obiettivi (l’uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine, la prevenzione e la riduzione dell’inquinamento, la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi) è stato considerato che la progettazione eseguita prevede il “Progetto di monitoraggio Ambientale” che definisce gli obiettivi, i requisiti, i criteri metodologici, le modalità e le tempistiche per il monitoraggio Ante – Corso – Post Operam, tenendo conto del contesto territoriale ed ambientale in cui il progetto dell’opera si inserisce e dei potenziali impatti che esso determina, sia in termini positivi che negativi, come frutto delle valutazioni emerse nelle analisi effettuate sui fattori ambientali nell’ambito della redazione dello Studio di Impatto Ambientale.


Tramite l’esecuzione della attività di monitoraggio ambientale, il Proponente può verificare le previsioni di impatto sulle matrici ambientali evidenziate nello sviluppo del progetto mediante

<sup>5</sup> costituito dai Lotti 2 (Circonvallazione di Bolzano), 3A (Circonvallazione di Trento) e 5 (Quadruplicamento Bronzolo – Trento Nord).

specifiche campagne di misura in fase ante - operam, per la caratterizzazione del sito, corso d'opera, per la fase di costruzione, e post- operam per la fase di esercizio.

Un altro aspetto importante delle linee guida della Commissione sulla applicazione del principio DNSH, riguarda la pertinenza della legislazione ambientale e delle valutazioni d'impatto UE. Se da un lato le linee guida sottolineano come il rispetto del diritto ambientale nazionale e dell'UE applicabile è un obbligo distinto e non esonera dalla necessità di effettuare una valutazione DNSH, dall'altro il rispetto delle norme nazionali è una indicazione del fatto che la misura non comporta danni ambientali e quindi, le argomentazioni rappresentate nel contesto della valutazione DNSH saranno rafforzate anche dalle valutazioni già previste dalle norme quali ad esempio la valutazione dell'impatto ambientale (VIA).

Dalla verifica effettuata emerge per il progetto di fattibilità tecnica ed economica del "Lotto 3a: Circonvallazione di Trento" il rispetto del principio di «non arrecare un danno significativo» a nessuno dei sei obiettivi ambientali definiti nel Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia" all'art.9 (Obiettivi ambientali).

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA - VERONA <b>LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO</b>					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE <b>RELAZIONE GENERALE</b>	PROGETTO IB0Q	LOTTO 3A R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0001001	REV. B

## **14. ELENCO DELLE FONTI UTILIZZATE**

Geocatalogo PAT <https://siat.provincia.tn.it/>

Portale Geocartografico Trentino

[http://www.territorio.provincia.tn.it/portal/server.pt/community/portale\\_geocartografico\\_trentino/254/portale\\_geocartografico\\_trentino/18994](http://www.territorio.provincia.tn.it/portal/server.pt/community/portale_geocartografico_trentino/254/portale_geocartografico_trentino/18994)

Servizio Urbanistica e Tutela del Paesaggio

[http://www.urbanistica.provincia.tn.it/pianificazione/piano\\_urbanistico\\_provinciale/cartografia/](http://www.urbanistica.provincia.tn.it/pianificazione/piano_urbanistico_provinciale/cartografia/)

<http://www.appa.provincia.tn.it/appa>

## **15. RIEPILOGO DELLE DIFFICOLTÀ INCONTRATE**