

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

PROGETTO DEFINITIVO

LUNETTA DI GORIZIA
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Relazione generale

SCALA:

-

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

I Z 1 9 0 0 D 2 2 R G I M 0 0 0 1 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	F. Ventura 	Settembre 2021	A. Cantiello 	Settembre 2021	S. Lo Presti 	Settembre 2021	C. Erpolani Settembre 2021
				G. Dajelli 				ITALFERR S.p.A. Dotessa Cristina Erpolani Ordine Agronomi e Agronomi di Roma, N. 107 e Viterbo C. 445

File: IZ1900D22RGIM0001001A

n. Elab.: -

INDICE

1.	PREMESSA.....	6
1.1	DOCUMENTI ALLEGATI.....	6
2.	INQUADRAMENTO GENERALE	7
2.1	IL CONTESTO GEOGRAFICO AMMINISTRATIVO.....	7
2.2	FINALITÀ GENERALI DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	8
3.	CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO.....	10
3.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	10
3.1.1	<i>BINARIO GORIZIA</i>	11
3.1.2	<i>BINARIO TRIESTE</i>	12
3.1.3	<i>OPERE CIVILI</i>	13
3.1.4	<i>SHELTER</i>	23
3.2	LA CANTIERIZZAZIONE	25
3.2.1	<i>ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE</i>	25
3.2.2	<i>ACCESSI, VIABILITÀ E FLUSSI DI TRAFFICO DI CANTIERE</i>	26
3.2.3	<i>RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE NEI CANTIERI</i>	27
3.2.4	<i>APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO</i>	28
3.3	PROGRAMMA LAVORI.....	29
3.3.1	<i>Macrofase 1</i>	29
3.3.2	<i>Macrofase 2</i>	30
3.4	CENSIMENTO DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO	32
3.4.1	<i>SITI DI APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI</i>	32

3.4.2	<i>Siti di conferimento dei materiali di scavo e demolizione</i>	36
4.	ANALISI DEL CONTESTO PROGRAMMATICO E AMBIENTALE	39
4.1	LA PIANIFICAZIONE DI SETTORE	39
4.1.1	<i>MOBILITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</i>	39
4.2	LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA	45
4.2.1	<i>PIANIFICAZIONE TERRITORIALE REGIONALE: PGT REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA</i>	45
4.2.2	<i>PIANIFICAZIONE TERRITORIALE PROVINCIALE</i>	51
4.2.3	<i>PIANIFICAZIONE TERRITORIALE COMUNALE: PIANO REGOLATORE GENERALE DI GORIZIA</i>	52
4.2.4	<i>SINTESI DEI RAPPORTI DI COERENZA DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE LOCALE</i>	56
4.3	LA PIANIFICAZIONE DEL SETTORE AMBIENTE E LA DISCIPLINA DI TUTELA	58
4.3.1	<i>PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA</i>	58
4.3.2	<i>PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO</i>	66
4.3.3	<i>PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)</i>	69
4.3.4	<i>I BENI CULTURALI E STORICO-ARCHITETTONICI</i>	70
4.3.5	<i>I BENI PAESAGGISTICI</i>	74
4.3.6	<i>VINCOLO IDROGEOLOGICO</i>	79
4.3.7	<i>LE AREE PROTETTE</i>	80
4.3.8	<i>SINTESI DEI RAPPORTI DI COERENZA DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE DEL SETTORE AMBIENTALE E LA DISCIPLINA DI TUTELA</i>	87
4.4	PAESAGGIO E VISUALITÀ	89
4.4.1	<i>PREMESSA</i>	89

4.4.2	CARATTERIZZAZIONE DEL PAESAGGIO	90
4.4.3	VALUTAZIONE.....	99
4.5	AMBIENTE IDRICO	116
4.5.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	116
4.5.2	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO	119
4.5.3	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	122
4.5.4	STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE	126
4.5.5	VALUTAZIONE.....	133
4.6	SUOLO E SOTTOSUOLO	140
4.6.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	140
4.6.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO.....	140
4.6.3	STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE	148
4.6.4	CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI.....	153
4.6.5	VALUTAZIONE.....	155
4.7	CENSIMENTO DEI SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI E RIR	157
4.7.1	FONTI CONOSCITIVE	157
4.7.2	SITI DI INTERESSE NAZIONALE (SIN) E SITI DI INTERESSE REGIONALE (SIR)	157
4.7.3	SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI	159
4.7.4	STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE (RIR).....	161
4.8	VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	165
4.8.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	165
4.8.2	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE.....	166

4.8.3	VALUTAZIONE.....	184
4.9	ATMOSFERA	195
4.9.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	195
4.9.2	CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA	198
4.9.3	PIANO REGIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA	208
4.9.4	STATO ATTUALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	210
4.9.5	VALUTAZIONE.....	217
4.10	RUMORE	233
4.10.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	233
4.10.2	CONCORSUALITÀ DELLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI SUL TERRITORIO .	236
4.10.3	LIMITI ACUSTICI E APPLICAZIONE DELLE CONCORSUALITÀ	237
4.10.4	LIMITI ACUSTICI E AREE DI ESPANSIONE	240
4.10.5	LIMITI ACUSTICI E AREE NATURALISTICHE E PARCHI	241
4.10.6	LIMITI ACUSTICI E ZONIZZAZIONI ACUSTICHE DEI COMUNI INTERESSATI.....	243
4.10.7	CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM	244
4.10.8	CARATTERISTICHE FISICHE DEL RUMORE.....	247
4.10.9	CENNI SULLA PROPAGAZIONE	250
4.10.10	INFLUENZA DELL'OROGRAFIA SULLA PROPAGAZIONE SONORA	250
4.10.11	EFFETTI DEL RUMORE SULLA POPOLAZIONE.....	251
4.10.12	VALUTAZIONE.....	252
4.11	VIBRAZIONI	276
4.11.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	276

4.11.2	AREA DI STUDIO.....	282
4.11.3	INDAGINI VIBRAZIONALI.....	285
4.11.4	STUDIO DELL'IMPATTO DA VIBRAZIONI.....	289
4.11.5	VALUTAZIONE.....	308
4.12	MATERIE PRIME.....	317
4.12.1	CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI.....	317
4.12.2	CARATTERIZZAZIONE DEL PIETRISCO FERROVIARIO.....	340
4.12.3	BILANCIO E GESTIONE DELLE MATERIE.....	354
4.12.4	VALUTAZIONE.....	355
4.13	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	355
4.13.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	355
4.13.2	METODOLOGIA DI LAVORO.....	356
4.13.3	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE.....	357
4.13.4	VALUTAZIONE.....	374
4.14	CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	375
4.14.1	La Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici ed il settore Trasporti ed infrastrutture.....	375
4.14.2	Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici.....	379
4.14.3	Resilienza e livelli di vulnerabilità dell'opera ferroviaria agli impatti derivanti dai cambiamenti climatici.....	379
5.	SINTESI DELLE PROBLEMATICHE AMBIENTALI.....	383

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

1. PREMESSA

Il presente Studio Preliminare Ambientale è stato redatto per la verifica di assoggettabilità a VIA ex art. 19 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii del Progetto Definitivo “Lunetta di Gorizia”.

Il progetto ricade nelle tipologie di cui all'allegato II Bis, punto 2, lettera h “*modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato II, o al presente allegato già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli impatti ambientali significativi e negativi (modifica o estensione non inclusa nell'allegato II)*” alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

1.1 DOCUMENTI ALLEGATI

Nella Tabella sottostante sono riportati gli elaborati che, unitamente alla presente Relazione generale, costituiscono lo Studio Preliminare Ambientale relativo al Progetto Definitivo “Lunetta di Gorizia”.

PROGETTO DEFINITIVO – LUNETTA DI GORIZIA																						
DESCRIZIONE ELABORATO	SCALA	CODIFICA ELABORATO																				
		COMMESSA			LOTTO		FASE	ENTE		DOC				OP./DISC.			PRG.			REV.		
		I	Z	1	9	0		0	D	2	2	R	G	I	M	0	0	0	1		0	0
Studio Preliminare Ambientale	-	I	Z	1	9	0	0	D	2	2	R	G	I	M	0	0	0	1	0	0	1	A
Elaborati grafici	varie	I	Z	1	9	0	0	D	2	2	R	H	I	M	0	0	0	1	0	0	1	A
Uso programmato del territorio																						
Sistema dei vincoli																						
Sistema delle aree protette																						
Uso del suolo ed elementi della rete ecologica																						
Struttura del paesaggio e percezione visiva																						
Carta di sintesi delle problematiche ambientali																						
Localizzazione opere a verde di progetto																						

Figura 1-1 - Elenco elaborati dello Studio Preliminare Ambientale

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 7 di 386

2. INQUADRAMENTO GENERALE

2.1 IL CONTESTO GEOGRAFICO AMMINISTRATIVO

L'intervento oggetto di studio ricade nella regione del Friuli Venezia Giulia e interessa il comune di Gorizia.

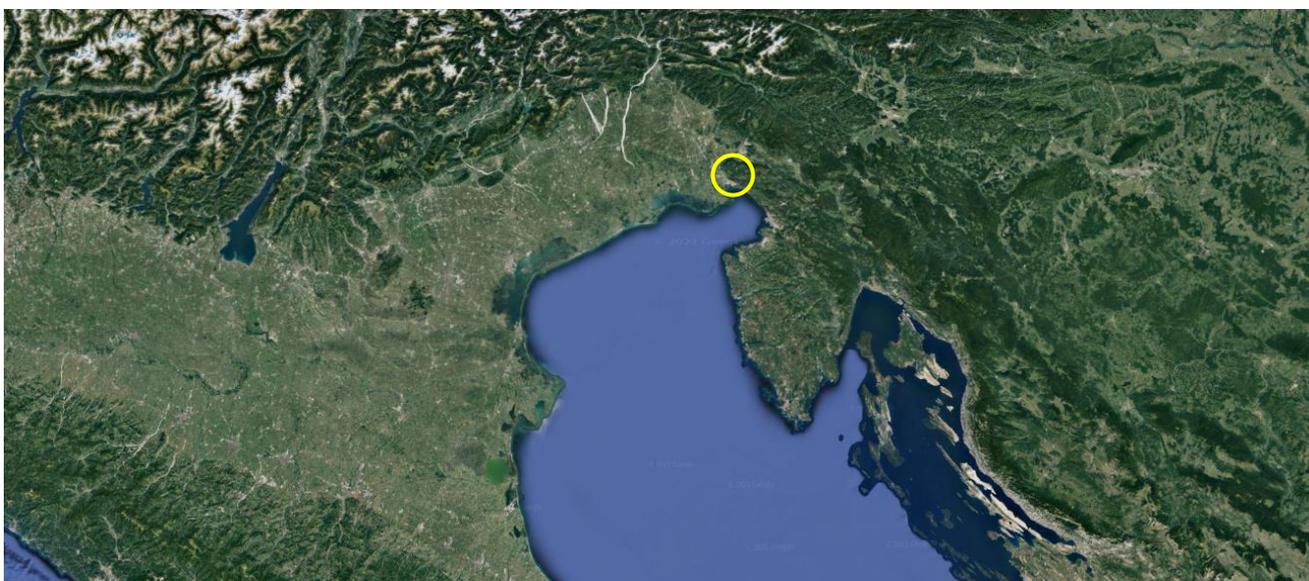


Figura 2-1 Localizzazione del comune di Gorizia nell'area vasta orientale del nord Italia



Figura 2-2 Inquadramento geografico dell'area di intervento all'interno del territorio comunale di Gorizia

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

Elemento strutturante il contesto paesaggistico e territoriale in cui è inserito l'intervento è il corso del Fiume Isonzo che attraversa il quadrante ovest della città di Gorizia.

L'area d'intervento si colloca in prossimità del confine tra Italia e Slovenia ed è localizzato a sud della stazione di Gorizia, nel triangolo racchiuso a nord dalla zona industriale di Gorizia, a sud dallo svincolo autostradale dell'A34 Villesse-Gorizia e ad ovest dalla località di Sant'Andrea.



Figura 2-3 Localizzazione intervento

2.2 FINALITÀ GENERALI DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Il progetto nasce nel 2011 attraverso una Convenzione stipulata tra RFI e Regione Autonoma Friuli Venezia-Giulia finalizzata alla realizzazione di attività di studio e progettazione inerenti l'attività 2.2 "Progettare l'anello metropolitano e gli accessi ferroviari mancanti", nell'ambito del WP2 "Legami mancanti intermodali".

La Regione Autonoma FVG aveva conferito a RFI l'incarico per la realizzazione di Studi e Progettazioni degli interventi previsti nel progetto "ADRIA-A, Accessibilità e Sviluppo per il rilancio dell'Area Adriatica Interna" finanziato nell'ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia – Slovenia 2007-2013.

Nel 2013 è stato redatto uno studio preliminare da parte della società Serfer Srl che definisce le specifiche tecniche dell'intervento. Il progetto del 2011 non ha avuto seguito a causa del mancato

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

finanziamento per la realizzazione e del decaduto interesse da parte del gestore sloveno nel realizzare gli interventi di propria competenza.

Il progetto è stato recentemente revisionato dalle strutture di RFI e adattato alle nuove esigenze manifestate dagli enti locali e dalle realtà industriali che insistono sul nodo ferroviario..

L'obiettivo dell'intervento è quello di evitare l'inversione di banco nella stazione di Gorizia Centrale dei mezzi che transitano in direzione Nova Gorica partendo da Trieste. La realizzazione di tale intervento consente di fluidificare in modo significativo i collegamenti con Nova Gorica, nell'ottica di un potenziamento degli scambi tra Nova Gorica-Gorizia-Trieste.



Figura 2-4: Linee ferroviarie interessate dall'intervento "Lunetta di Gorizia".

Allo stato attuale la Stazione ferroviaria di Gorizia è servita a sud dalla linea Udine –Trieste a doppio binario e ad est dalla linea Gorizia-Nova Gorica a binario singolo.

La linea esistente Gorizia-Nova Gorica interessata dall'intervento è compresa tra il km 1+198.16 ed il km 1+968.06, il suo sviluppo piano-altimetrico segue fedelmente l'andamento del terreno senza

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 10 di 386

necessità di opere d'arte, l'unica opera presente è il cavalcavia di via Trieste che permette al traffico automobilistico di sovrappassare la linea ferroviaria. Lungo il primo tratto tra il km 1+198.16 ed il km 1+551.18, nell'area ad est del binario sono presenti cinque binari tronchi interessati dall'intervento.

L'area di intervento interessata dal progetto del binario direzione Trieste è l'area a Sud-Est del Binario Pari della linea Udine –Trieste, tra il km 34+300 circa ed il km 35+243.

3. CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

3.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Il progetto si sviluppa in due interventi principali:

1. il **Binario Gorizia** prevede il rifacimento in leggera variante a singolo binario, di parte del binario storico che dalla stazione di Gorizia procede in direzione Nova Gorica nel tratto compreso tra il km 1+198.160 e il km 1+968.06. La realizzazione di questo intervento prevede la riduzione della lunghezza dei binari tronchi esistenti; inoltre su questo binario verrà anche predisposto il deviatoio per una nuova futura comunicazione con il binario di accesso allo SDAG.

Le attività previste consistono quindi in:

- 1.1. Demolizione e rifacimento di parte dei binari tronchi esistenti sul lato est del Binario Gorizia;
2. Il **Binario Trieste** consta della realizzazione di un nuovo tratto di comunicazione a singolo binario per un'estesa complessiva di circa 1,1 km con inizio in corrispondenza del nuovo deviatoio alla progressiva km 1+551.179 della linea storica; questo nuovo tratto è necessario per evitare l'inversione di banco nella stazione di Gorizia Centrale dei mezzi che, partendo da Trieste, transitano in direzione Nova Gorica.

Nella realizzazione di questo nuovo asse è prevista anche la realizzazione delle comunicazioni con i binari Pari e Dispari della linea Udine –Trieste.

Le opere civili da realizzare in corrispondenza del Binario Trieste sono:

- 2.1. il cavalcavia di via Tabai;
- 2.2. il muro contenimento rilevato esistente;
- 2.3. il muro di contenimento rilevato in affiancamento;

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

2.4. l'opera di protezione della pila cavalcavia via Trieste.

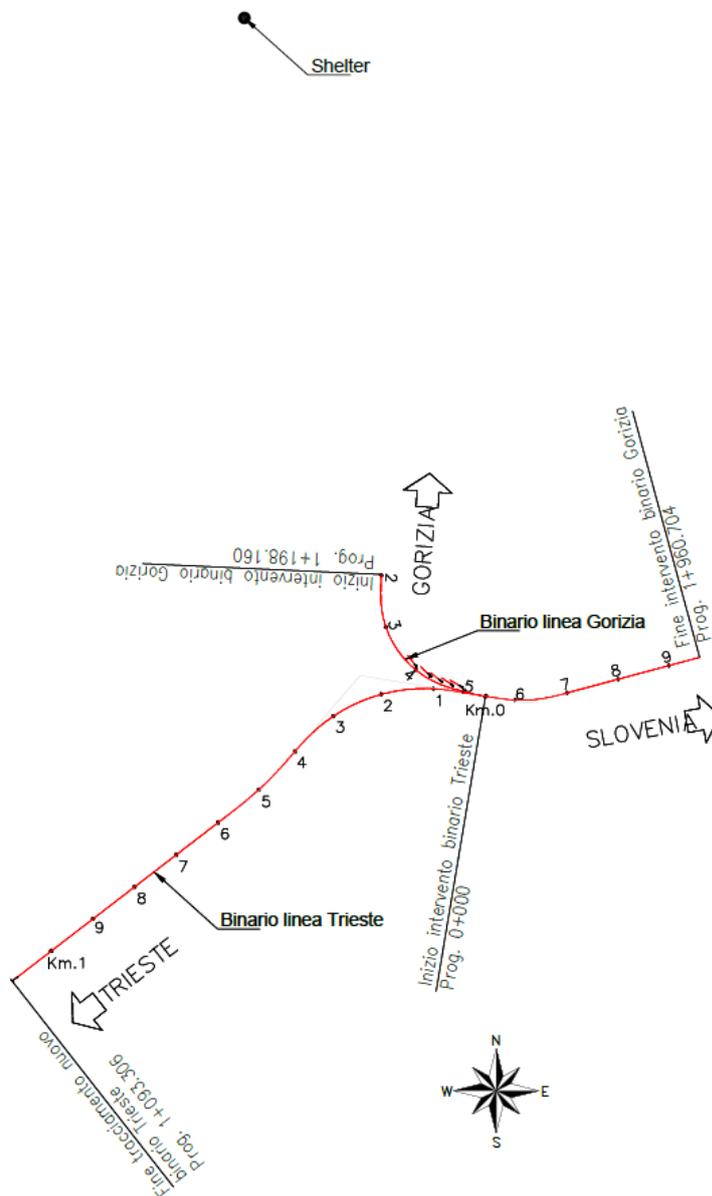


Figura 3-1: Schematizzazione del progetto

3.1.1 BINARIO GORIZIA

Il progetto prevede un nuovo asse che inizia al km 1+198.16 in corrispondenza della curva planimetrica e allo scambio esistenti, e termina al km 1+960.70.

Dopo la prima curva, il tracciato prosegue in direzione sud con una transizione con sviluppo 41.59

m e una seconda curva sinistrorsa seguita da una transizione $R_p=40.00$ che immette sui due rettifili in corrispondenza del nuovo deviatoio di collegamento al nuovo binario Trieste posto al km 1+543.84.

Al termine dei rettifili, la transizione $R_p=44.00$ immette sulla terza curva planimetrica sinistrorsa al termine dalla quale la transizione $R_p=44.00$ immette su rettifilo fino al termine dell'intervento.

Al km 1+710.07 verrà realizzato il deviatoio per la comunicazione con il binario SDAG.

Il nuovo asse ferroviario migliora sensibilmente il tracciato esistente inserendo una curva planimetrica con $R=180$ m in luogo delle due curve esistenti aventi $R=162.395$ m. ed $R=152.57$ m. Altimetricamente il nuovo binario ripercorre sostanzialmente l'andamento del binario esistente. L'intervento per l'ottimizzazione del binario Gorizia e la necessità di sostituire gli attuali dispositivi di fine corsa in cls con paraurti ad assorbimento di energia Tipo 2 ha reso necessario la demolizione di parte dei binari tronchi. I cinque binari esistenti presentavano, nei tratti demoliti, un andamento planimetrico curvo con raggi variabili e sono tutti stati integrati con tratti rettilinei di lunghezza $L=25.00$ m. per permettere l'installazione dei nuovi paraurti.

Le caratteristiche tecniche del tracciato di progetto possono essere sintetizzate nella successiva tabella.

BINARIO GORIZIA	
Pendenza geometrica massima	4,5 ‰
Pendenza compensata massima	6,4 ‰
Velocità di tracciato	30 km/h
Raggio minimo planimetrico	180 m
Raccordo di transizione	Parabola cubica
Massima sopraelevazione in curva	0,0 mm
Raggio minimo altimetrico	18000 m
Armamento e traverse	Armamento tradizionale del tipo 60E1 su ballast a scartamento 1435 mm
	Traverse in c.a.p. RFI240 con attacco indiretto.
	Apparecchi di binario con piano di posa in cap da approvvigionare come da specifiche di fornitura RFI.
Dispositivi di fine corsa binari tronchi	Paraurti ad assorbimento di energia Tipo 2

3.1.2 BINARIO TRIESTE

Il progetto prevede un nuovo asse di lunghezza complessiva 1+093.31 km che inizia in corrispondenza del deviatoio realizzato al km 1+543.84 del binario Gorizia e si sviluppa in direzione ovest con un primo rettifilo ($L=45.44$ m), seguito da una transizione con $R_p=40.00$ che lo collega al

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato					
	Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 13 di 386

primo raccordo planimetrico che devia il tracciato in direzione sud-ovest; al termine della curva due transizioni consecutive con $R_p=40.00$ immettono nella seconda curva planimetrica e alla successiva transizione con $R_p=40.04$ che immette sul rettifilo finale ($L= 520.87$ m).

Al km 0+961.78 verrà realizzata la comunicazione con il binario dispari della linea Udine -Trieste utilizzando 1 coppia di scambi 60U/400/0.074 dx collegati da un rettifilo con $L=39.91$ m.

Nel tratto finale dell'intervento in corrispondenza del km 35+155.97 della linea storica Udine – Trieste verrà realizzata la comunicazione tra il binario dispari e il binario pari della stessa linea utilizzando una coppia di scambi 60U/400/0.074 dx in comunicazione tra loro.

Le caratteristiche tecniche del tracciato di progetto possono essere sintetizzate nella successiva tabella.

BINARIO TRIESTE	
Pendenza geometrica massima	9,3 ‰
Pendenza compensata massima	11,52 ‰
Velocità di tracciato	60 km/h
Raggio minimo planimetrico	310 m
Raccordo di transizione	Parabola cubica
Massima sopraelevazione in curva	80,0 mm
Raggio minimo altimetrico	4000 m
Armamento e traverse	Armamento tradizionale del tipo 60E1 su ballast a scartamento 1435 mm
	Traverse in c.a.p. RFI240 con attacco indiretto.
	Apparecchi di binario con piano di posa in cap da approvvigionare come da specifiche di fornitura RFI.
Dispositivi di fine corsa	Paraurti ad assorbimento di energia Tipo 1

3.1.3 OPERE CIVILI

Relativamente al binario Trieste sono previste le seguenti opere:

- VI01 - Cavalcavia Via Tabai;
- MU01 - Muro contenimento rilevato esistente;
- MU02 - Muro di contenimento rilevato in affiancamento;
- MU03 - Opera protezione pila Cavalcavia Via Trieste.

3.1.3.1 VI01 - Cavalcavia Via Tabai

La realizzazione del Binario Trieste necessita di un nuovo ponte che permetta alla ferrovia di oltrepassare via Tabai evitando di fatto ogni interferenza con il traffico veicolare. Via Tabai è

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

composta da una singola carreggiata larga 7.0 m e provvista di un marciapiede pedonale sul lato destro di larghezza 1.0 m e di una pista ciclo-pedonale sul lato sinistro con larghezza 2.0 m.



Figura 3-2: Veduta area dell'area VI01

L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo manufatto realizzato con un impalcato a campata unica di lunghezza 22.00m (asse appoggi). L'impalcato sarà realizzato con travi in carpenteria metallica incorporate in un getto di cls e avrà una larghezza complessiva di 10.14m, tale da consentire la disposizione di n. 1 binario.

Nelle immagini seguenti si riportano le sezioni longitudinale e trasversale dell'impalcato.

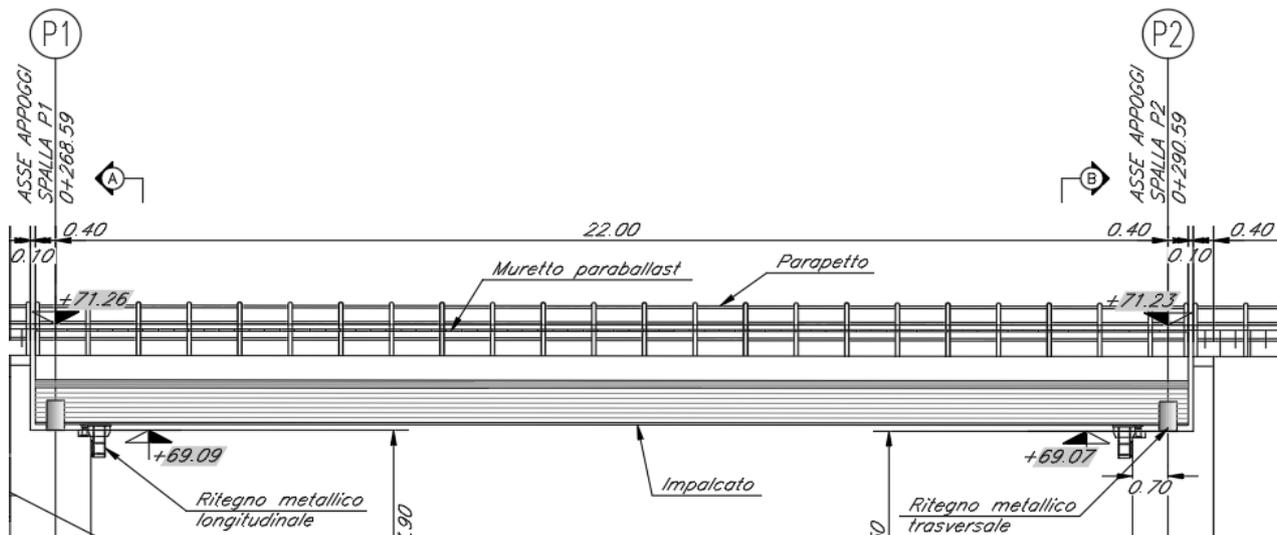


Figura 3-3: Sezione longitudinale VI01

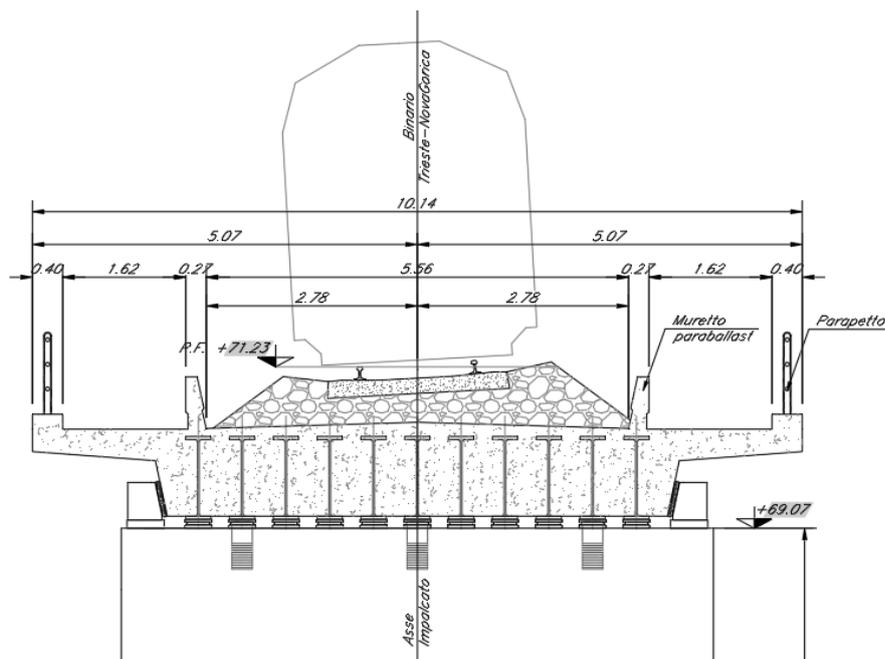


Figura 3-4: Sezione trasversale VI01

Le due spalle, con fondazioni profonde su pali $\Phi 1000$ di lunghezza pari a 12m, sono composte da un muro frontale, di spessore costante e pari a 1.6m, da cui spicca il paraghiaia di spessore costante e pari a 0.4m.

La porzione retrostante il muro frontale è invece differenziata per le due spalle: per la spalla "fissa" dove sono presenti i dispositivi di appoggio fissi, unidirezionali longitudinali e unidirezionali trasversali, spalla con altezza media minore, è previsto un irrigidimento con muri di risvolto su pali

collegati al muro frontale (soluzione di continuità calcestruzzo-armature) mentre per la spalla "mobile" dove sono presenti i dispositivi di appoggio unidirezionali longitudinali e multidirezionali, spalla con altezza media maggiore, si prevedono muri di risvolto sempre su pali ma questa volta giuntati, in fondazione ed elevazione, rispetto al paramento frontale.

Di seguito si riportano alcune immagini esplicative.

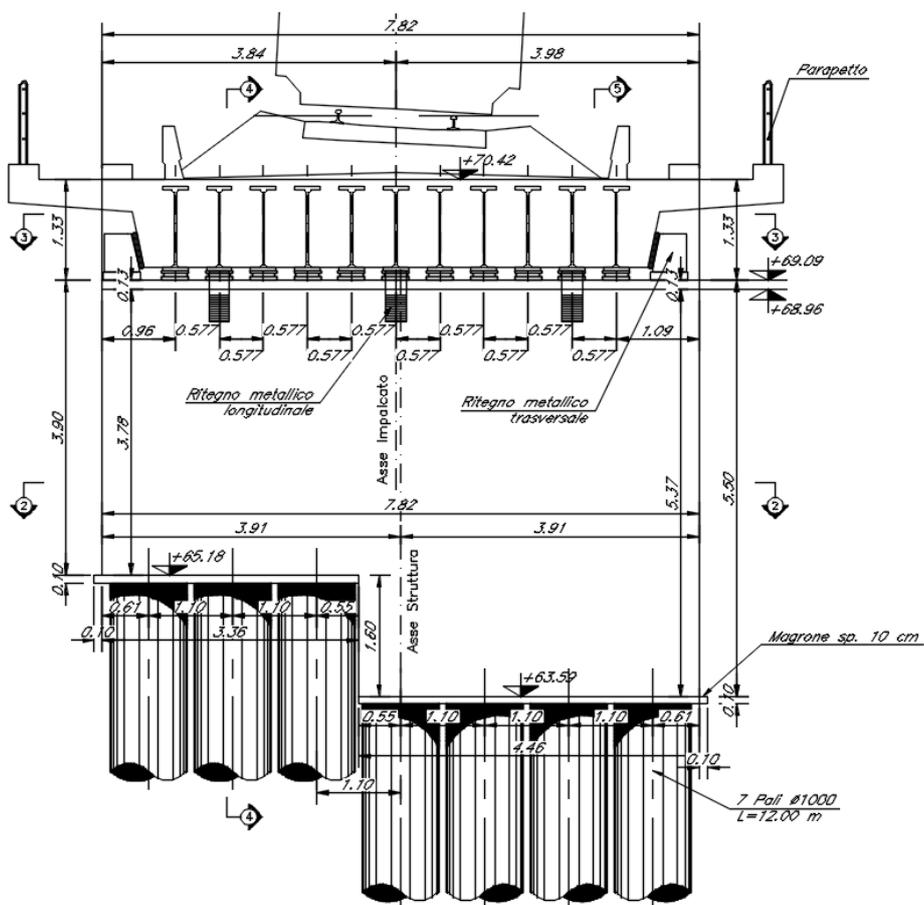


Figura 3-5: Spalla P1 (spalla con appoggi "mobili") - Sezione trasversale 1-1

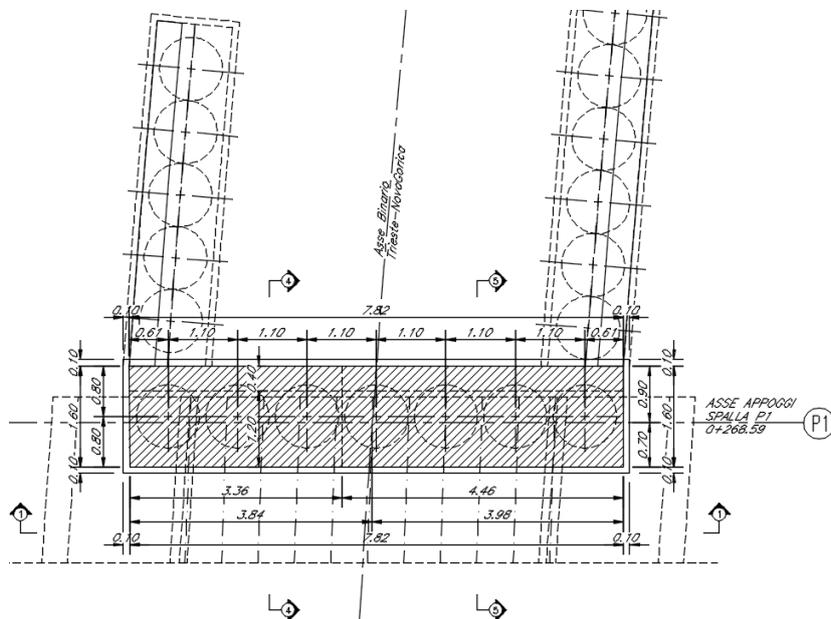


Figura 3-6: Spalla P1 - Sezione orizzontale 2-2 (sezione a quota fondazione)

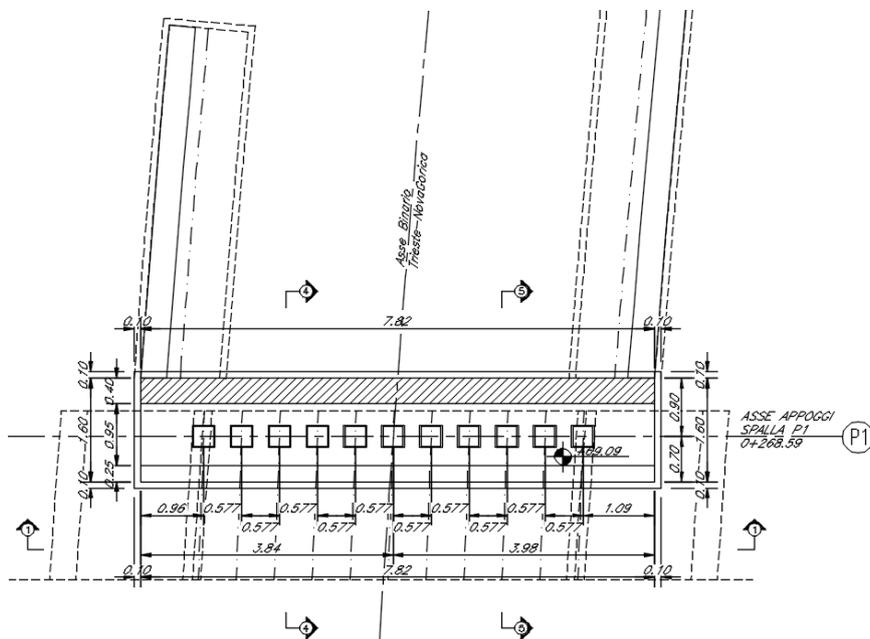


Figura 3-7: Spalla P1 - Sezione orizzontale 3-3 (sezione a quota appoggi)

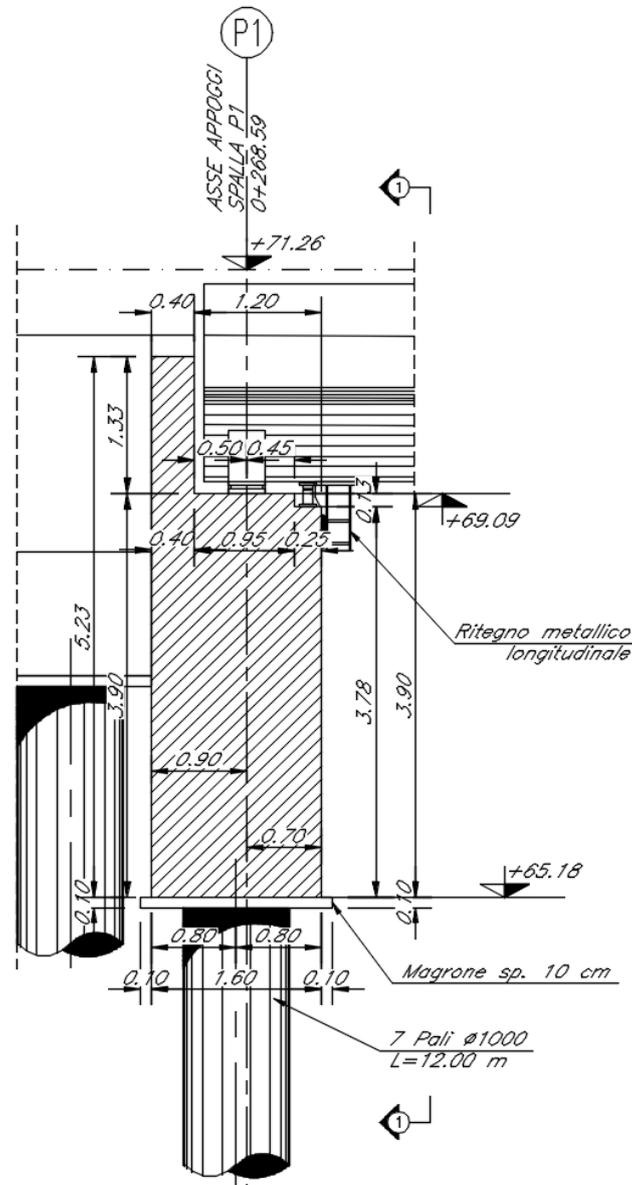


Figura 3-8: Spalla P1 - Sezione longitudinale 4-4 (sezione longitudinale altezza minore)

Il cavalcavia è completato dalle opere di sostegno lato monte e lato valle. Per quanto riguarda le opere di sostegno lato monte si prevede la costruzione di due muri di sostegno fondati su pali $\phi 1000$ su cui viene realizzato un paramento di sezione variabile, con spessore in testa pari a 0.40 m e pendenza del paramento contro terra di 1:10.

I pali $\phi 1000$ sono posti ad interasse pari a 1 m e con un cordolo di collegamento in testa di sezione 1.2x1.2m.

PIANTA IMPALCATO
SCALA 1:100

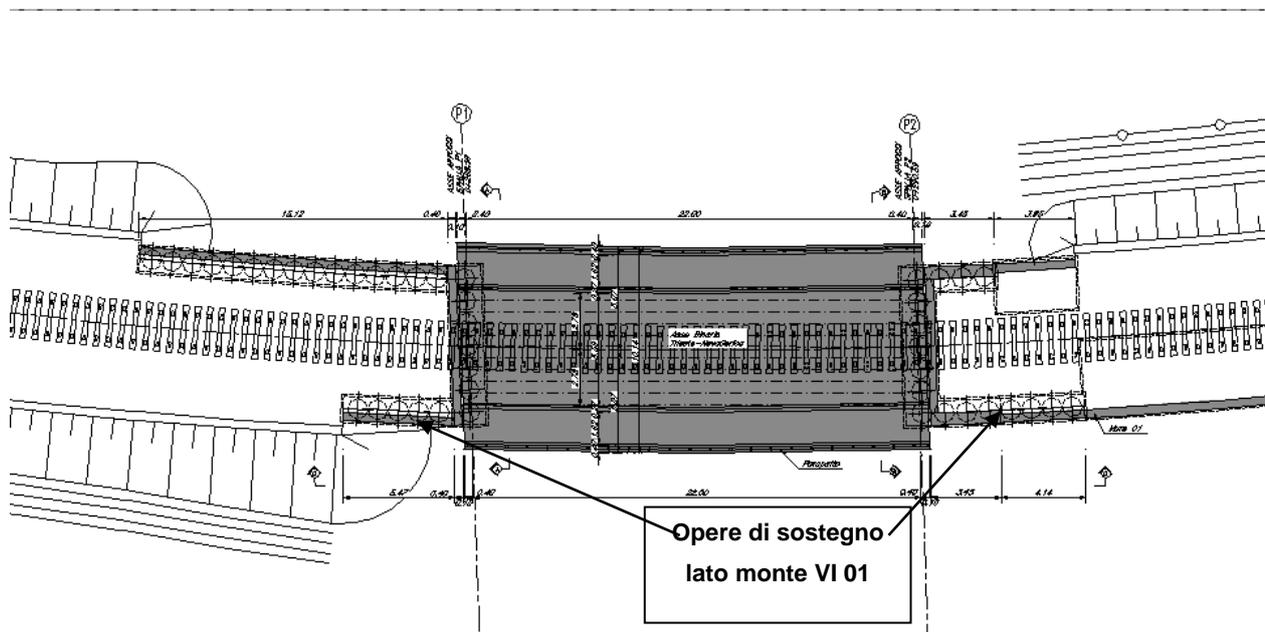


Figura 3-9: Planimetria con ubicazione dell'opera di sostegno lato monte.

Per quanto concerne le opere di sostegno lato valle In corrispondenza della spalla P1 si prevede la costruzione di un muro di sostegno fondato su pali $\phi 1000$ su cui viene realizzato un paramento di sezione variabile, con spessore in testa pari a 0.40 m e pendenza del paramento contro terra di 1:10. I pali $\phi 1000$ sono realizzati con interasse pari a 1 m e con un cordolo di collegamento in testa di sezione 1.2x1.2m.

In corrispondenza della spalla P2 si prevede la realizzazione di un muro di sostegno a mensola, con paramento verticale di spessore 0.4m ed altezza variabile e platea di fondazione di larghezza 2.5 m e spessore 0.5m.

PIANTA IMPALCATO
 SCALA 1:100

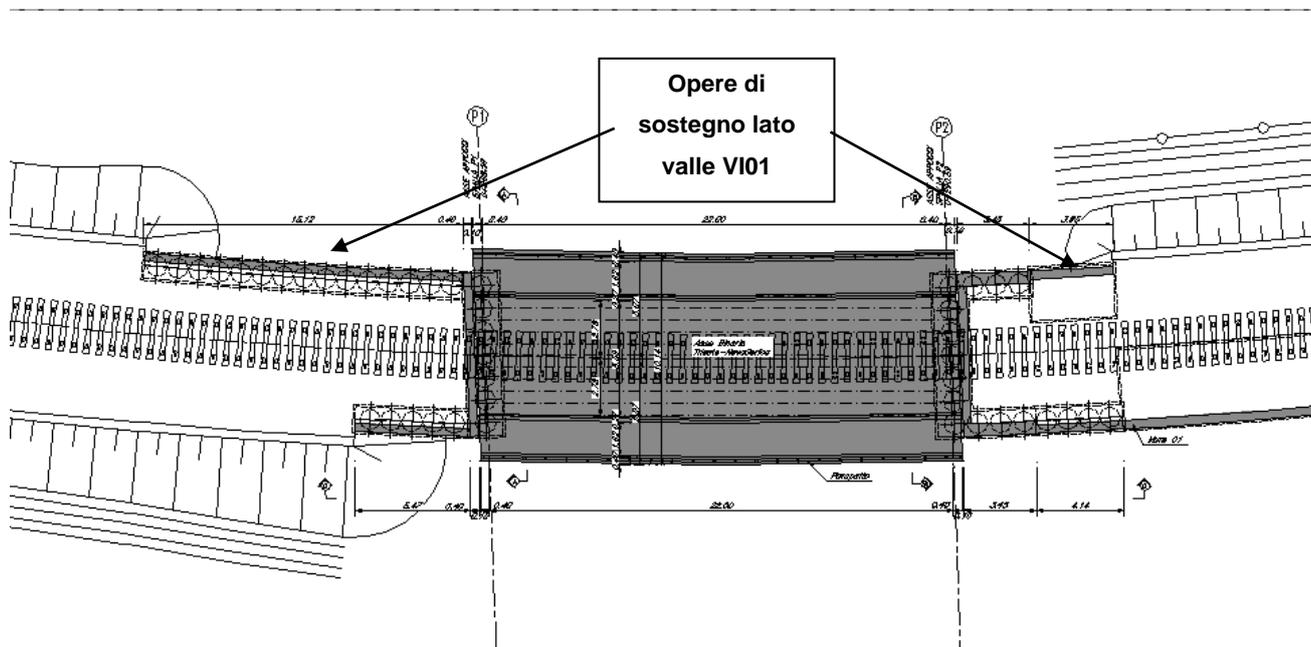


Figura 3-10: Planimetria con ubicazione dell'opera di sostegno lato valle.

3.1.3.2 MU01 - Muro contenimento rilevato esistente

L'opera MU01 è un muro di sostegno del rilevato ferroviario del Binario Trieste realizzato tra questo binario e il binario dispari della linea Udine-Trieste; si sviluppa dal km 0+300.00 al km 0+750.00 circa e ha una lunghezza complessiva di 452.7m.

Il muro consta di una fondazione larga 3.80 m e spessa 0.50 m mentre l'elevazione ha uno spessore di 0.40 m e un'altezza massima dalla fondazione di circa 3.5 m.

SEZIONE A-A
SCALA 1:50

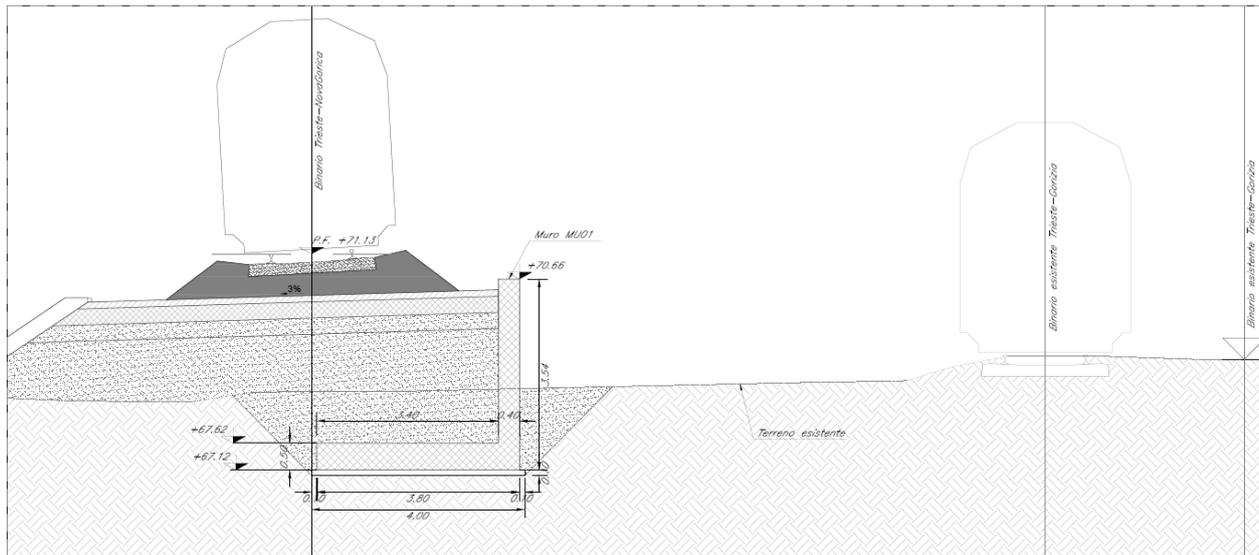


Figura 3-11: MU01 - Sezione trasversale

Per consentire il mantenimento in esercizio dei binario esistenti, sarà realizzata una paratia con palancole temporanee che saranno eventualmente rimosse dopo la realizzazione del muro di contenimento.

3.1.3.3 **MU02 - Muro di contenimento rilevato in affiancamento**

L'opera MU02 è un muro di sostegno del rilevato ferroviario del Binario Trieste; si sviluppa dal km 0+600.00 al km 1+141.04 circa e ha una lunghezza complessiva di 492.0m.

Il muro consta di una fondazione larga 2.40 m e spessa 0.50 m mentre l'elevazione ha uno spessore di 0.40 m e un'altezza massima dalla fondazione di circa 1.84 m.

SEZIONE A-A MURO 2

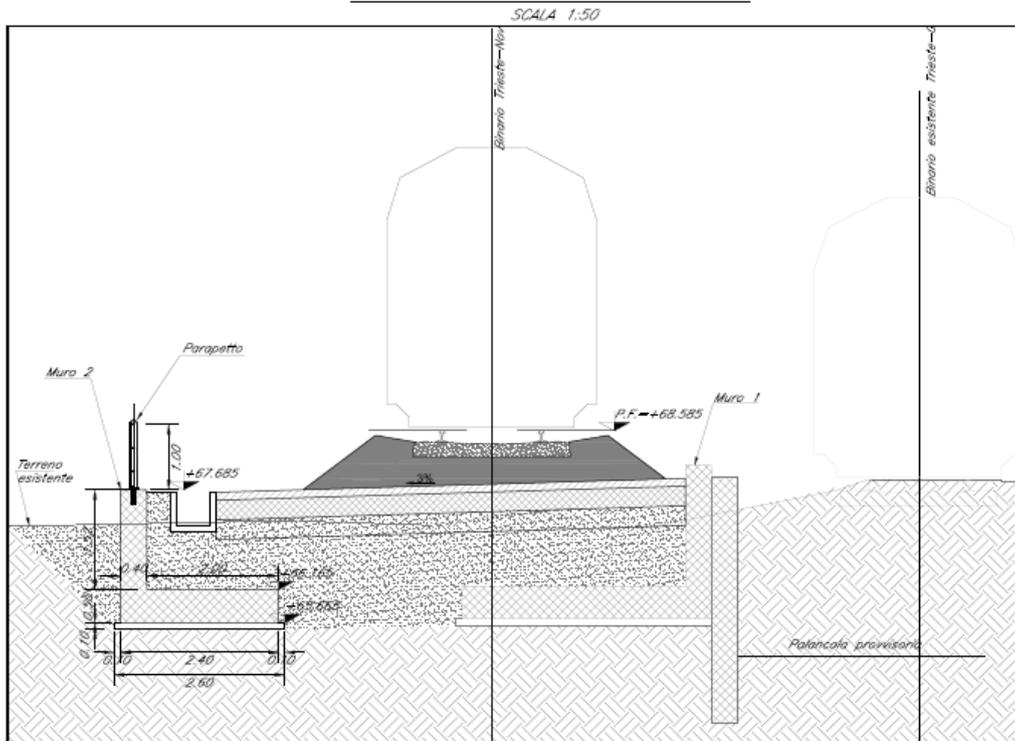


Figura 3-12: MU02 - Sezione trasversale Sezione longitudinale VI01

3.1.3.4 **MU03 - Opera protezione pila Cavalcavia Via Trieste**

Le problematiche connesse al deragliamento e all'urto del vettore ferroviario su elementi strutturali al di sotto di un ponte, sono trattate dalle normative vigenti, che prescrivono le distanze minime relativamente al posizionamento di elementi strutturali in adiacenza alla ferrovia e le azioni prodotte dal treno deragliato sugli elementi verticali di sostegno adiacenti alla sede ferroviaria.

L'opera MU03 è un'opera di protezione della pila esistente al km 1.524.83, è costituito da blocchi in c.a. con sezione approssimativamente rettangolare di lati 1.90x2.15 m e altezza di 2.65 m, misurata dall'estradosso della fondazione e da un profilo composto da n. 5 HE450M.

La fondazione dei blocchi è costituita da due plinti di dimensioni 4.35x2.65 m con spessore 1.20 m, ogni plinto è appoggiato su n. 24 micropali Φ 300 lunghi 15.0 m; di questi n. 12 micropali sono realizzati verticali e n. 12 inclinati di 25° rispetto alla verticale.

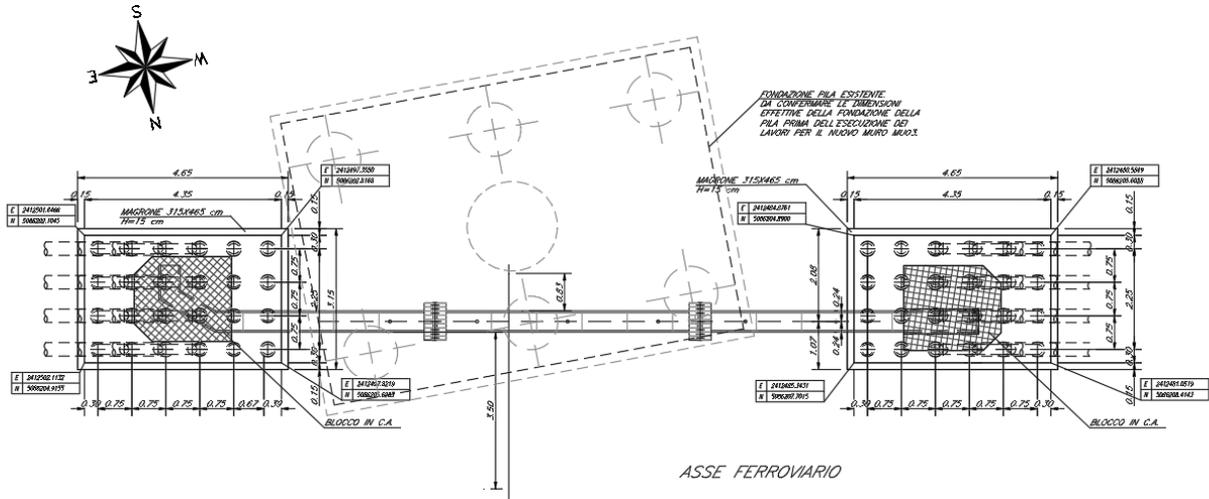


Figura 3-13: MU03 - planimetria generale muro opera di protezione con luce asse-asse di 17.00 m

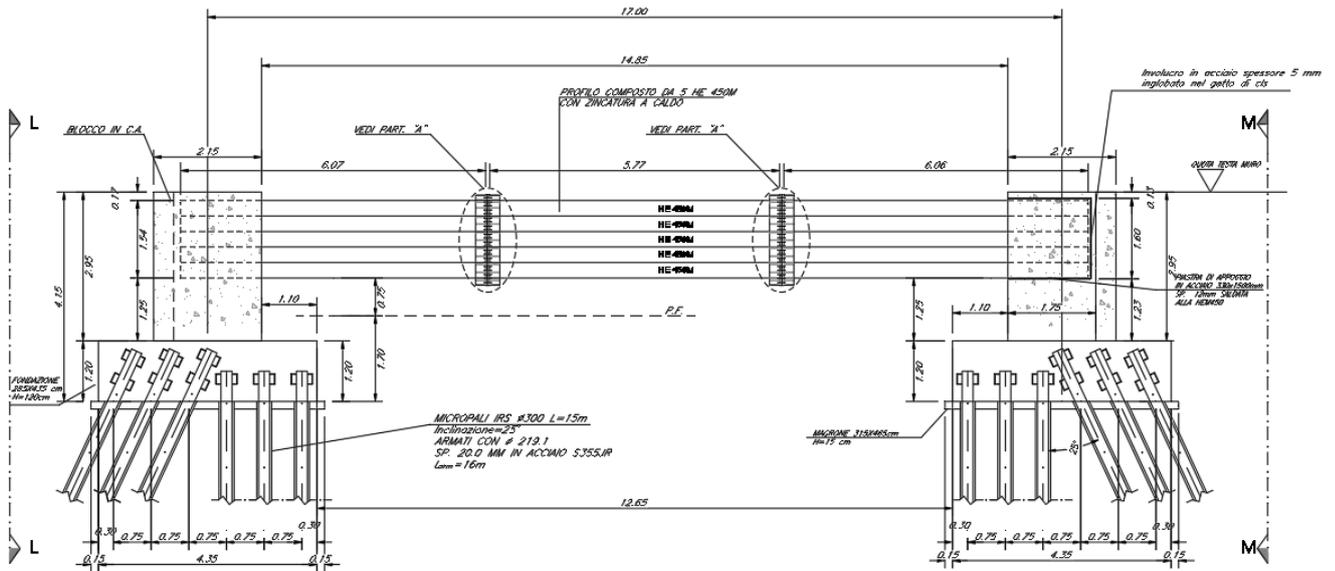


Figura 3-14: MU03 - prospetto generale muro opera di protezione con luce asse-asse di 17.00 m

3.1.4 SHELTER

All'interno delle opere di progetto è prevista la realizzazione di una cabina prefabbricata (standard Enel) con funzione di collocazione di apparecchiature e quadri elettrici per il funzionamento della linea ferroviaria. L'ubicazione dello shelter è prevista in prossimità della stazione centrale di Gorizia.



Figura 3-15: Posizionamento cabina prefabbricata. Nel dettaglio, tipologico cabina standard Enel DG2092

La struttura, a copertura piana, è realizzata ad elementi componibili prefabbricati in calcestruzzo armato vibrato tali da garantire pareti interne lisce e senza nervature e una superficie interna costante lungo tutte le sezioni orizzontali. I giunti di unione dei diversi elementi che compongono la struttura vengono stuccati sia internamente che esternamente con prodotti siliconici per una perfetta tenuta d'acqua con interposte delle guaine elastiche a miscela bituminosa, in modo da assicurare un grado di protezione verso l'esterno. La cabina è prevista ad unico locale e vengono installati infissi ed isolamento termico. Le forometrie nello Shelter per gli impianti di condizionamento e ventilazione saranno predisposte nelle fasi progettuali successive

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

3.2 LA CANTIERIZZAZIONE

3.2.1 ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

Per la realizzazione delle opere in progetto, si prevede l'utilizzo di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che 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;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

Sono stati previsti:

- Cantiere operativo che contiene gli impianti principali di supporto alle lavorazioni che si svolgono nel lotto, insieme alle aree di stoccaggio dei materiali da costruzione e potrà essere utilizzato per l'assemblaggio e il varo delle opere metalliche;
- Aree tecniche che fungono da base per la costruzione di singole opere d'arte e per l'assemblaggio e varo delle opere metalliche;
- Aree di stoccaggio che fungono da aree di deposito temporaneo sia dei materiali provenienti dalle demolizioni sia dei materiali necessari alla realizzazione dell'opera.
- Cantiere base area con funzione logistica attrezzata per alloggiare le maestranze e gli impiegati che saranno impegnati nella realizzazione delle opere.

I dati principali delle singole aree individuate per il progetto in esame sono sintetizzati nella tabella seguente.

AREA DI CANTIERE	SUPERFICIE
CO.01	2.700 mq
CB.01	2.500 mq
AS.01	2.500 mq

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

AS.02	600 mq
AS.03	715 mq
AT.01	1.300 mq
CA.01	4.300 mq

3.2.2 ACCESSI, VIABILITÀ E FLUSSI DI TRAFFICO DI CANTIERE

Un aspetto importante del progetto di cantierizzazione dell'opera in esame consiste nello studio della viabilità che verrà utilizzata dai mezzi coinvolti nei lavori. Tale viabilità è costituita da tre tipi fondamentali di strade: le piste di cantiere, realizzate specificatamente per l'accesso o la circolazione dei mezzi impiegati nei lavori, la viabilità ordinaria di interesse locale e la viabilità extraurbana.

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

- minimizzazione della lunghezza dei percorsi lungo viabilità principali;
- minimizzazione delle interferenze con aree a destinazione d'uso residenziale;
- scelta delle strade a maggior capacità di traffico;
- scelta dei percorsi più rapidi per il collegamento tra cantieri, aree di lavoro e siti di approvvigionamento dei materiali da costruzione e di conferimento dei materiali di risulta.

Nelle schede descrittive delle singole aree di cantiere riportate nella relazione di cantierizzazione (IZ1900D53RGCA0000001A) sono illustrati i percorsi che verranno impiegati dai mezzi di lavoro per l'accesso alle stesse.

L'accesso ai cantieri avverrà attraverso la viabilità ordinaria esistente, localmente potranno essere realizzati dei brevi tratti di viabilità (piste) o saranno adeguati tratti di viabilità locale esistente (eventualmente con piazzole di incrocio mezzi), per consentire l'accesso al cantiere dalla viabilità ordinaria.

All'area di cantiere avranno accesso solo ed esclusivamente i mezzi autorizzati per le lavorazioni, movimenti terre, calcestruzzi, demolizioni, per il trasporto di persone, per l'approvvigionamento di materiali.

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

- terre provenienti dagli scavi, in uscita dai cantieri e destinati al conferimento presso siti esterni a scarica/deposito definitivo;

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 27 di 386

- inerti per la realizzazione dei rilevati ed il calcestruzzo, in ingresso ai cantieri e provenienti da siti esterni di approvvigionamento.

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

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

È importante evidenziare come la redazione da parte dell’Appaltatore di un Programma Lavori in fase di Progettazione Esecutiva potrà determinare una variazione dei flussi di traffico, qualora lo stesso Appaltatore decida, nel rispetto dei tempi e dei costi previsti, di costruire alcune opere in sequenza diversa rispetto a quanto attualmente ipotizzato. Sarà comunque onere e cura dello stesso, in qualità di progettista ed esecutore delle opere, verificare in fase di progettazione esecutiva gli impatti generati dalla nuova organizzazione dei lavori ed eventualmente ottenere i rispettivi benestare/autorizzazioni.

L’accesso ai cantieri dovrà essere facilmente individuabile mediante l’utilizzo di cartelli e segnalazioni stradali, nell’intento di ridurre al minimo l’impatto legato alla circolazione dei mezzi sulla viabilità.

Occorre intensificare e predisporre una accurata segnaletica stradale in modo da rendere il percorso facilmente individuabile dagli autisti dei mezzi di cantiere evitando indecisioni e favorendo, in tal modo, la sicurezza e la scorrevolezza del traffico veicolare.

3.2.3 RACCOLTA E SMALTIMENTO DELLE ACQUE NEI CANTIERI

3.2.3.1 Acque meteoriche

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

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

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 28 di 386

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

3.2.3.2 Acque nere

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

3.2.3.3 Acque industriali

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

3.2.4 APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO

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

- impianti di pompaggio acqua industriale;
- impianto trattamento acque reflue;
- illuminazione esterna;
- officina, laboratorio, uffici, spogliatoi etc.

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

L'impianto consta essenzialmente di:

- cabina "punto di consegna" ente gestore dei servizi elettrici;
- cabina di trasformazione containerizzata completa di scomparti M.T., trasformatore, quadro generale di distribuzione B.T. e centralina di rifasamento automatica;
- impianto di distribuzione alle utenze in B.T. attraverso cavi alloggiati entro tubazioni in PVC interrate;

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 29 di 386

- impianto generale di messa a terra per tutte le apparecchiature e le infrastrutture metalliche;
- stazione di produzione energia per le emergenze.

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

3.3 PROGRAMMA LAVORI

Il progetto verrà realizzato in 2 macrofasi, la prima a sua volta suddivisa in 4 fasi mentre la seconda verrà realizzata in unica fase; le fasi sono state studiate al fine di garantire sempre la continuità dell'esercizio ferroviario sia sulla linea Udine-Trieste che sulla Gorizia-Nova Gorica.

3.3.1 Macrofase 1

- Fase 1.1A:
 - Prevista la demolizione del fabbricato ferroviario esistente e delle recinzioni esistenti nella zona di posa della Lunetta;
 - Realizzazione delle paratie a tergo spalle del VI01;
 - Realizzazione del VI01;
 - Posa in opera delle palancole provvisorie nel tratto terminale del muro di sostegno MU01;
 - Realizzazione del muro di sostegno MU01 e del muro di sostegno MU02;

In questa fase l'esercizio ferroviario è così realizzato:

- Linea Gorizia - Nova Gorica: Attuale;
 - Linea Gorizia - Trieste: Attuale
- Fase 1.1B:
 - Prevista la realizzazione della Lunetta per la quota non interferente con l'esercizio. Viene posata la comunicazione con la linea storica lato Trieste (con funzionalità di deviatoio di cantiere);
 - Realizzazione parziale nuovo collegamento Gorizia C.le - Nova Gorica (per la parte non interferente con l'esercizio);
 - Riduzione modulo tronchini del fascio lato Nova Gorica.
- Riconfigurazione apparato per comunicazione di cantiere.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 30 di 386

Risorse di Esercizio:

Interruzione in IPO per:

- la posa della comunicazione con la linea lato Trieste;
- riduzione modulo tronchini.

In questa fase l'esercizio ferroviario è così realizzato:

- Linea Gorizia - Nova Gorica: Attuale;
- Linea Gorizia - Trieste: Attuale.

• Fase 1.2

- Demolizione muri e paraurti tronchini esistenti;
- Allaccio della Lunetta e riallineamento binario lato Nova Gorica;
- Posa comunicazione BD e BP lato Trieste.

Modifiche di apparato.

Risorse di Esercizio:

- Interruzione prolungata (48h) per tutte le lavorazioni.

In questa fase l'esercizio ferroviario è così realizzato:

- Linea Gorizia - Nova Gorica: Interrotta;
- Linea Gorizia - Trieste: Attuale;
- Lunetta: Alla fine della fase attiva la relazione Nova Gorica-Trieste.

3.3.2 Macrofase 2

Nella Macrofase 2 sono previste le seguenti attività:

- Nuova linea Gorizia - Nova Gorica: completamento opere di sede e armamento con allacci;
- Posa nuova comunicazione di ingresso al raccordo SDAG.

Modifiche di apparato (al termine della fase)

Risorse di Esercizio:

- Interruzione della linea Gorizia Nova Gorica
- Interruzione in IPO per la posa della comunicazione ingresso allo SDAG.

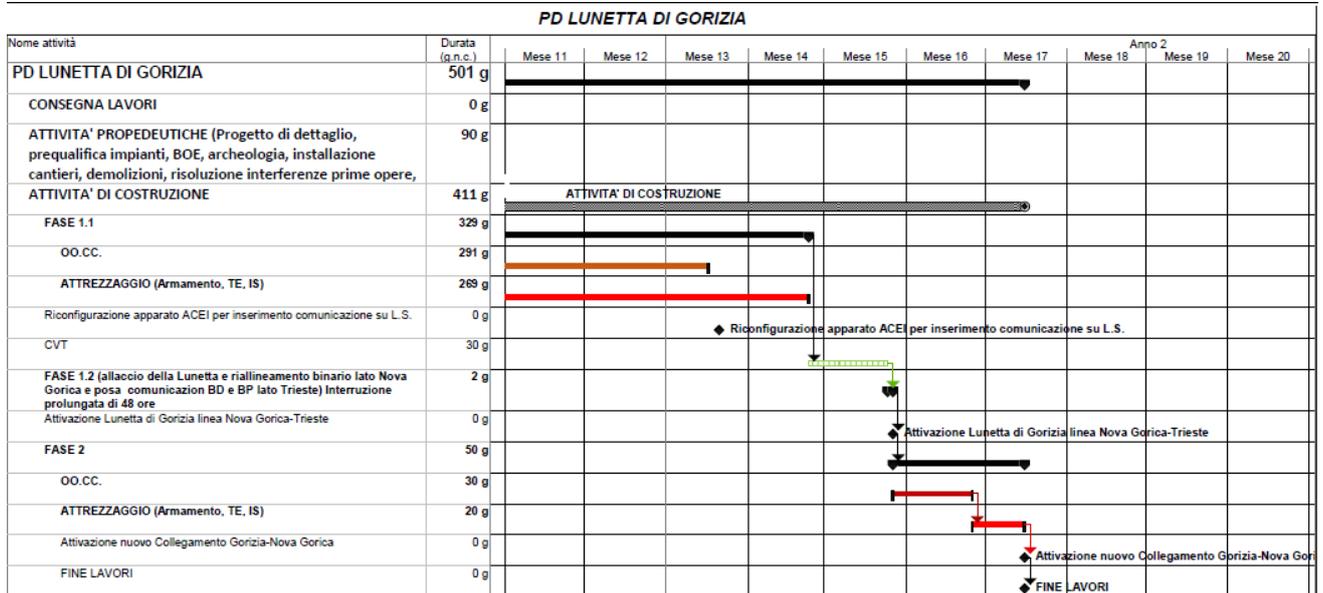
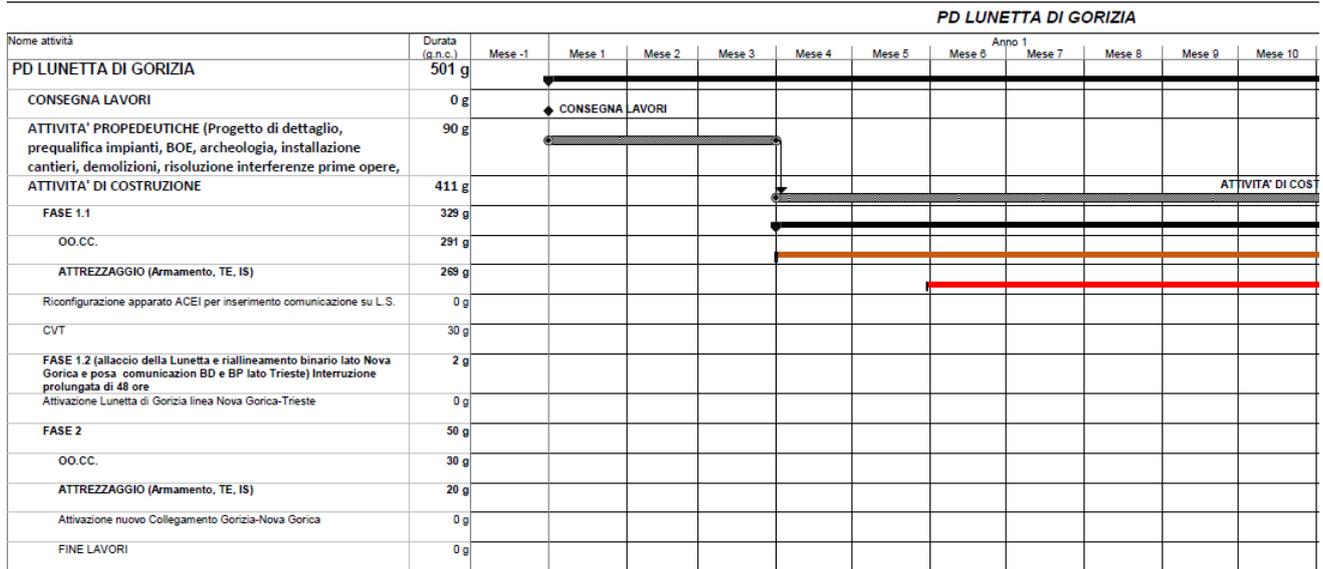
In questa fase l'esercizio ferroviario è così realizzato:

- Linea Gorizia - Nova Gorica: Alla fine della fase verrà attivato il nuovo collegamento;
- Linea Gorizia - Trieste: Attuale;
- Lunetta: Attiva.

Per i treni merci diretti a Gorizia da Nova Gorica, e viceversa, è possibile la ribattuta a Redipuglia

(compatibilmente con il modulo di stazione) impegnando l'itinerario della Lunetta.

Si riporta il cronoprogramma dei lavori.



 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

3.4 CENSIMENTO DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO

3.4.1 SITI DI APPROVVIGIONAMENTO MATERIALI

Nello studio è stata effettuata una ricognizione finalizzata all'individuazione di siti di approvvigionamento dei materiali necessari alla realizzazione delle opere.

Le informazioni riguardo le cave sono state acquisite attraverso la consultazione degli strumenti pianificatori di settore e del sito istituzionale della regione FVG, nonché mediante l'attivazione di contatti diretti con le imprese / gestori degli impianti.

Tabella 3.1 - Siti di approvvigionamento inerti

Cod.	Località	Comune	Società	Materiale	Decreto	Scadenza	Distanza [km]
C1	Ospedaletto	Sant'Ambrogio Valpolicella (VR)	Cave Marmi A.C. Srl	Marmo	DR n.3172 del 16/10/2007	31/12/2022	68
C2	Cava Nova Tacconi	Bussolengo (VR)	Inerti San Valentino Srl	Ghiaia e sabbia	DR. N.779 del 27/05/2014	31/12/2022	69

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

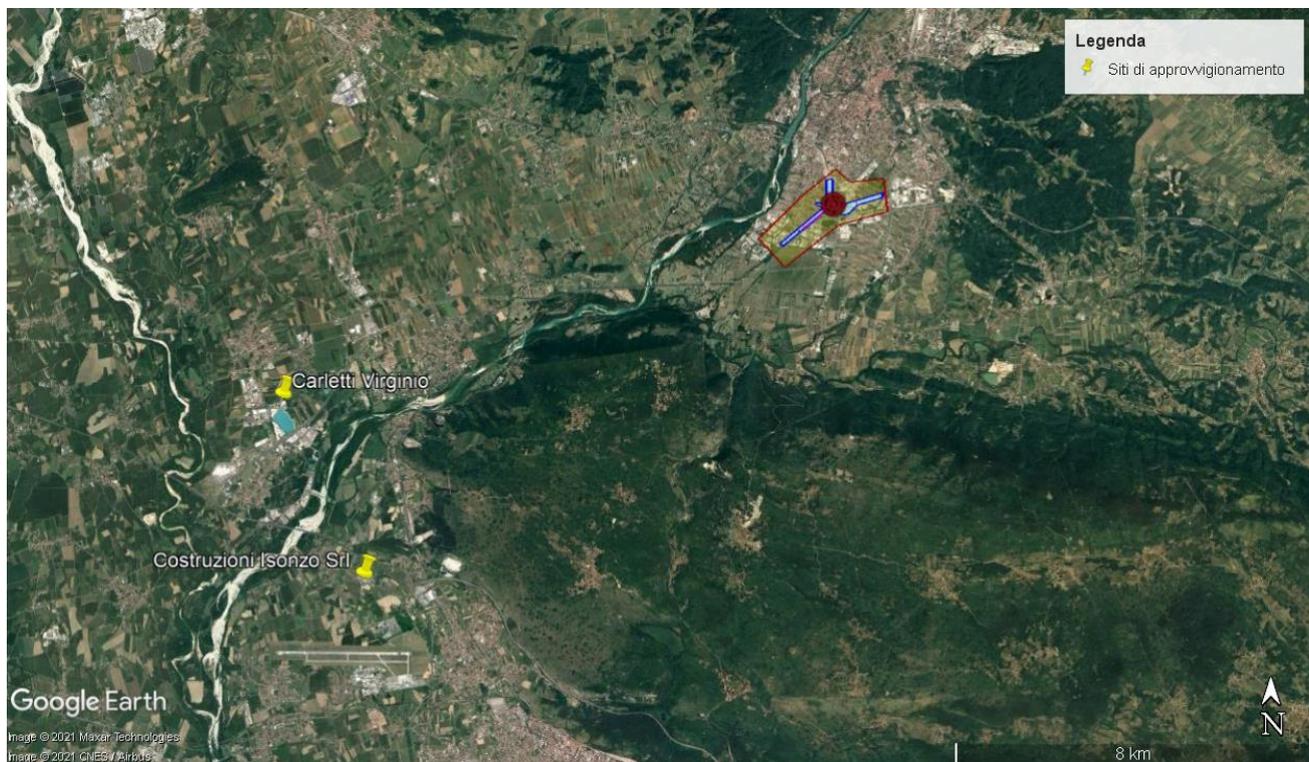


Figura 3.16. - Ubicazione siti di approvvigionamento rispetto alle aree in progetto

Sarà comunque onere dell'Appaltatore, propedeuticamente all'avvio dei lavori, verificare l'effettiva presenza nel territorio anche di ulteriori siti rispetto a quelli indicati nel presente progetto al fine di garantire la relativa disponibilità, per i quantitativi necessari e per tutta la durata dei lavori, sia dei siti di approvvigionamento degli inerti (cave) sia dei siti di destinazione finale (impianti di recupero/smaltimento) ove intende conferire i materiali di risulta da gestire in qualità di rifiuti.

L'Appaltatore dovrà assicurare, nella redazione della Progettazione Esecutiva e per tutta la durata dei lavori, il pieno rispetto della normativa vigente in materia ambientale, nonché la piena ottemperanza alle prescrizioni impartite dagli Enti di tutela ambientale in fase di approvazione dei progetti o in corso d'opera.

L'Appaltatore, in relazione all'eventuale gestione dei rifiuti prodotti, si impegna ad adempiere agli obblighi che a lui fanno capo, in qualità di produttore e detentore dei rifiuti, nel rispetto della normativa ambientale vigente.

L'Appaltatore resterà responsabile di ogni negativa conseguenza derivante dal mancato rispetto di normative e/o prescrizioni ambientali e sarà a suo carico ogni eventuale sanzione per le stesse irrogata dalle Autorità competenti.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

3.4.1.1 Costruzioni Isonzo Srl

La ditta Costruzioni Isonzo Srl è autorizzata alla coltivazione di una cava di inerti sita nel comune di San Pier d'Isonzo (GO).



Figura 3.17. - Attività estrattiva gestita dalla ditta Costruzioni Isonzo Srl

Cod.	Comune	Società	Materiale	Distanza [km]
C1	San Pier d'Isonzo (GO)	Costruzioni Isonzo Srl	Inerti	17

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

3.4.1.2 Carletti Virginio Srl

La ditta Carletti Virginio Srl è autorizzata alla coltivazione di una cava di ghiaia e sabbia sita nel comune di Romans d'Isonzo (GO).



Figura 3.18. Attività estrattiva gestita dalla ditta Carletti Virginio Srl.

Cod.	Comune	Società	Materiale	Distanza [km]
C2	Romans d'Isonzo (GO)	Carletti Virginio Srl	Ghiaia e sabbia	16

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

3.4.2 Siti di conferimento dei materiali di scavo e demolizione

Per la destinazione finale dei materiali è stata preliminarmente effettuata una verifica della disponibilità di accettazione presso soggetti autorizzati all'attività di recupero/smaltimento di rifiuti presenti nella zona.

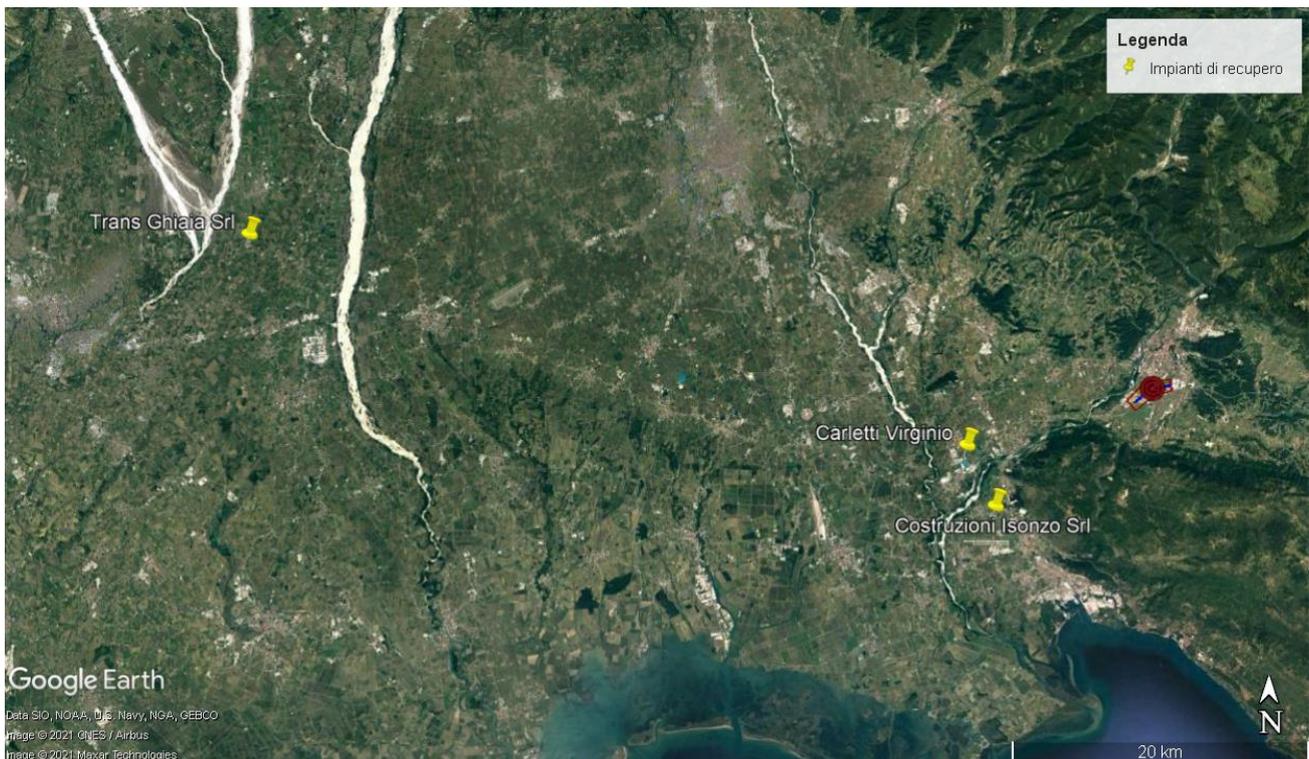


Figura 3.19.: Ubicazione impianti di recupero rispetto alle aree in progetto

CODICE	SOCIETÀ	LOCALITÀ	COMUNE	PROV.	OPERAZIONE	C.E.R. AUTORIZZATI (1)	SCADENZA	DISTANZA (KM)
R1	Trans Chiaia Srl	Via Grava 28	Valvasone Arzene	PN	R5 – R13	170904 170504	Istruttoria	80
R2	Carletti Virginio	Via dell'Industria 27	Romans d'Isonzo	GO	R5-R13	170904	2025	16
R3	Costruzioni Isonzo Srl	via Soleschiano, 20	San Pier d'Isonzo	GO	R5-R13	170904	06/04/2023	17

Tabella 3.2 - Impianti di recupero

- (1) Con specifico riferimento alle tipologie di rifiuti che si prevede di produrre nell'ambito delle lavorazioni. Tuttavia, si ricorda che l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e, pertanto, spetta a lui la corretta scelta del codice CER dopo avere eseguito gli accertamenti previsti dalla vigente normativa ambientale

 ITAFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

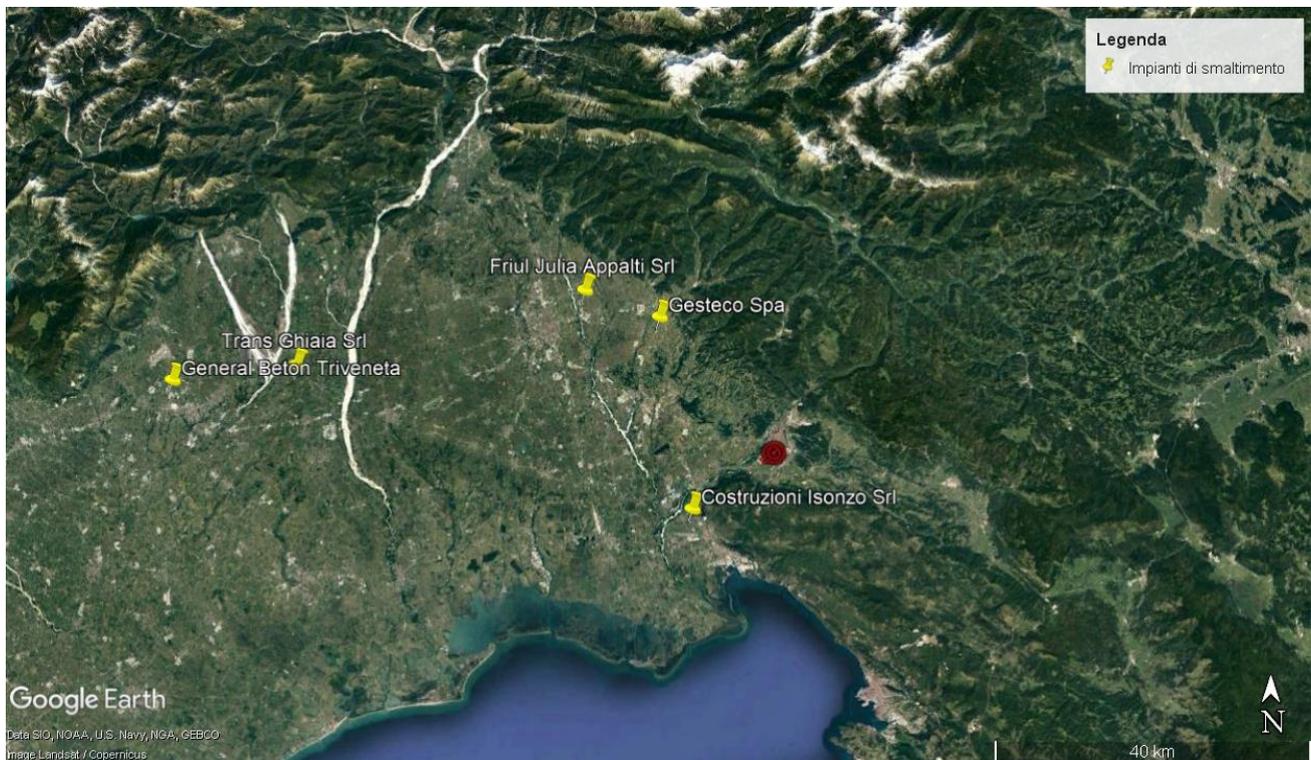


Figura 3.20. - Ubicazione impianti di smaltimento rispetto alle aree di progetto

CODICE	SOCIETÀ	LOCALITÀ	COMUNE	PROV.	OPERAZIONE	C.E.R. AUTORIZZATI (1)	SCADENZA	DISTANZA (KM)
DISCARICHE PER RIFIUTI INERTI								
D1	Costruzioni Isonzo Srl	via Soleschiano, 20	San Pier d'Isonzo	GO	D1	170904	06/04/2023	17
D2	Trans Chiaia Srl	Via Grava 28	Valvasone Arzene	PN	R5 – R13	170904	Istruttoria	80
DISCARICHE PER RIFIUTI NON PERICOLOSI								
D3	Friul Julia Appalti Srl	Località Cossana	Maniago	PN	D1	170504 170904	04/06/2028	38
D4	Gesteco Spa	Via Pramollo, 6	Pavoletto	UD	D15	170904 170504	Autorizzata	28
D5	General Beton Triveneta Spa	Località Crocevia	Porcia	PN	D15	170504 170302 170508 170504	22/05/2031	90

Tabella 3.3 - Impianti di smaltimento

(1) Con specifico riferimento alle tipologie di rifiuti che si prevede di produrre nell'ambito delle lavorazioni. Tuttavia, si ricorda che l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e, pertanto, spetta a lui la corretta scelta del codice CER dopo avere eseguito gli accertamenti previsti dalla vigente normativa ambientale.

Sarà onere dell'Appaltatore, propedeuticamente all'avvio dei lavori, verificare l'effettiva presenza nel territorio anche di ulteriori siti rispetto a quelli indicati nel presente progetto al fine di garantire la relativa disponibilità, per i quantitativi necessari e per tutta la durata dei lavori, sia dei siti di approvvigionamento degli inerti (cave) sia dei siti di destinazione finale (impianti di recupero/smaltimento) ove intende conferire i materiali di risulta da gestire in qualità di rifiuti.

Di seguito la descrizione degli impianti individuati.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 39 di 386

4. ANALISI DEL CONTESTO PROGRAMMATICO E AMBIENTALE

4.1 LA PIANIFICAZIONE DI SETTORE

4.1.1 MOBILITÀ REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA

4.1.1.1 PIANO REGIONALE DELLE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO, DELLA MOBILITA' DELLE MERCI E DELLA LOGISTICA

Il "Piano Regionale delle infrastrutture di trasporto, della mobilità delle merci e della logistica" è stato approvato con Decreto del Presidente Regionale n. 300 del 16/12/2011 e successivamente pubblicato sul B.U.R. n.1 del 4/01/2012.

Lo strumento pianificatorio definisce le strategie di pianificazione di breve-medio-lungo-termine della politica dei Trasporti regionale e costituisce il riferimento strategico per l'individuazione degli interventi di natura infrastrutturale, gestionale e istituzionale finalizzati al conseguimento di un sistema integrato dei trasporti.

L'obiettivo strategico di tale piano è la definizione di un sistema di trasporto regionale, attraverso l'adozione di azioni decisive e mirate ad affermare una pianificazione integrata di infrastrutture e servizi volte a generare un innalzamento del livello complessivo degli interventi regionali nel settore.

Quadro Conoscitivo

Il Quadro conoscitivo è una componente costitutiva del piano regionale delle infrastrutture di trasporto, che offre una lettura critica del sistema attuale delle infrastrutture ed individua le linee di tendenza per la sua evoluzione.

L'attuale stato della mobilità regionale, ed ancora più la sua evoluzione futura, è fortemente condizionato dal ruolo che la Regione ha assunto nel "sistema europeo", recentemente allargatosi ad est. Da un lato, infatti, la costituzione di un sistema dei trasporti efficiente è ritenuta uno degli elementi fondamentali per il conseguimento degli obiettivi della creazione di un mercato competitivo e della coesione territoriale: a tal fine viene perseguita una politica infrastrutturale rivolta sia a integrare le reti di comunicazione dei vari Paesi membri, sia a sviluppare le connessioni con i Paesi dell'Europa balcanica ed orientale. Dall'altro, la politica comunitaria, orientata da queste finalità, evidenzia quattro capisaldi tra loro fortemente correlati: l'armonizzazione e la liberalizzazione del mercato; l'interoperabilità delle reti di trasporto; il riequilibrio modale a favore del mezzo su rotaia; l'introduzione di criteri di rispetto dell'ambiente (risorsa esauribile) che consentano la realizzazione di un modello di sviluppo sostenibile della mobilità.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 40 di 386

In tale scenario di riferimento, la Regione si trova ad essere interessata direttamente e indirettamente da almeno tre importanti direttrici di traffico:

- la direttrice Est-Ovest, dai Balcani e dall'Europa orientale verso l'Europa occidentale e la penisola iberica ("Corridoio V");
- la direttrice Nord-Sud tra l'Europa centro-settentrionale, il Nord Africa e i Paesi del Vicino e Medio Oriente (Corridoio I);
- la direttrice Est-Ovest (autostrada del mare) che, attraverso Suez e il Mediterraneo, collega l'Estremo Oriente con l'Europa occidentale (Corridoio Adriatico).

Dal potenziamento e dall'efficienza di tali direttrici in termini di sistema trasportistico discendono:

- la rilevanza della regione nell'ambito della realizzazione del Trans European Transport Network e dei corridoi plurimodali;
- l'importanza dei collegamenti tra l'Italia e l'Europa centro-settentrionale attraverso i valichi alpini;
- un recupero della centralità del Mediterraneo e dell'Adriatico in particolare.

Pertanto, gli indirizzi della pianificazione regionale dei trasporti dovranno includere una visione strategica, sovraregionale ed europea, che corrisponda alle attese dell'economia e della società regionale, nel più ampio quadro degli indirizzi nazionali e comunitari.

Il trasporto ferroviario rappresenta uno dei principali riferimenti per lo sviluppo infrastrutturale, dal punto di vista sia trasporto intermodale sia di quello pubblico locale.

Considerate le caratteristiche storico-geografiche peculiari della regione, il sistema ferroviario è da sempre caratterizzato da un'ossatura infrastrutturale più orientata al soddisfacimento della funzione di transito e attraversamento del proprio territorio a discapito del servizio di collegamento interno, con la conseguente difficoltà di creare un'adeguata alternativa al sistema viario stradale per le finalità del trasporto pubblico locale.

Il sistema ferroviario regionale si articola principalmente nelle seguenti direttrici aventi interesse prevalentemente sovra regionale, nello specifico:

- Collegamento trasversale est-ovest (Venezia)-Latisana-Cervignano- Monfalcone-Trieste C.le-Villa Opicina-(Slovenia);
- Collegamento trasversale Est-Ovest (Venezia – Treviso)-Sacile-Pordenone-Udine con connessione a nord verso Tarvisio e prosecuzione a Est verso Gorizia-Monfalcone Trieste;
- Collegamento Nord-Sud (Venezia/Trieste)-Udine-Tarvisio-(Austria);

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 41 di 386

- Collegamenti interni e minori.

Il collegamento trasversale Est-Ovest (Venezia)-Latisana-Cervignano- Monfalcone-Trieste C.le-Villa Opicina-(Slovenia) costituisce l'elemento fondamentale del sistema ferroviario nazionale per il collegamento dell'Italia alla Slovenia e, nella sua configurazione attuale, rappresenta per il territorio regionale il precursore del futuro tracciato ferroviario del Corridoio V – Progetto prioritario n. 6 Intermodale Transeuropeo Lisbona-Kiev. La linea, che si sviluppa prevalentemente in prossimità della costa adriatica, è caratterizzata da:

- una tratta (Latisana–Bivio San Polo) pressoché pianeggiante e con discrete caratteristiche plano-altimetriche, di lunghezza pari a circa 43 km;
- una tratta (Bivio San Polo–Trieste C.le–Villa Opicina) caratterizzata da un tracciato particolarmente impegnativo sia dal punto di vista altimetrico che planare (circa 29 km).

L'infrastruttura, a doppio binario e completamente elettrificata, oltre a problematiche di tracciato relative alla tratta Monfalcone – Trieste, presenta altre criticità in corrispondenza rispettivamente dei centri abitati di Latisana, San Giorgio di Nogaro e Villa Vicentina dove l'esistenza di repentine variazioni al tracciato rettilineo condiziona lo sviluppo della cosiddetta Alta Velocità e per le quali sono previste da lungo tempo varianti al tracciato atte ad eliminare i rallentamenti conseguenti.

Obiettivi e criticità

L'interesse primario della regione sul proprio territorio è quello di offrire un servizio ferroviario integrato e coerente con la necessità dell'utenza in tema sia di mobilità delle persone sia di trasporto delle merci, nel contesto ampio dell'intermodalità.

Pertanto le azioni principali che devono essere intraprese, al fine di un potenziamento volto al miglioramento del trasporto su rotaia, devono promuovere l'integrazione dell'infrastruttura ferroviaria e la cooperazione con i diversi gestori delle infrastrutture ferroviarie, con particolare riguardo ad Austria e Slovenia. Al riguardo, con l'obiettivo di rendere più produttivi i traffici con l'Austria e la Slovenia e ridurre i tempi di sosta dei treni ai confini, sono già stati stipulati accordi con le Ferrovie Slovene per l'utilizzo di locomotive interoperabili nei rispettivi paesi.

Le criticità del sistema ferroviario regionale possono essere analizzate suddividendole tra:

- criticità generali, organizzative e di relazione con il territorio nel Trasporto Pubblico Locale e Trasporto Metropolitano;
- criticità infrastrutturali.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 42 di 386

Tra le criticità generali è necessario mettere in evidenza che il sistema ferroviario regionale, in ragione del suo sviluppo storico orientato maggiormente al transito e al collegamento con i territori contermini, attualmente risponde in modo parziale alle necessità locali in termini sia di scambio merci che di persone.

Inoltre anche da un punto di vista di eventuale sviluppo del sistema è necessario considerare che la morfologia del territorio regionale e le necessarie valutazioni di uso sostenibile del territorio, rendono di fatto non perseguibile l'ipotesi di incremento della penetrazione del sistema ferroviario sul territorio a fronte di una rete viaria già discretamente radicata. Pertanto si tratta di una criticità difficilmente superabile che potrebbe essere parzialmente superata attraverso la soluzione delle problematiche riscontrabili nel rapporto tra rete esistente e futura e territorio in termini di incentivazione dell'intermodalità gomma-ferro e mare-ferro.

In merito alle criticità infrastrutturali, la ristrutturazione del sistema ferroviario regionale richiede anche una revisione delle infrastrutture esistenti, al fine di ridurre tutte quelle limitazioni che attualmente rendono poco attraente il trasporto su ferro di merci e persone o comunque ne limitano lo sviluppo.

Il potenziamento e l'efficientamento della rete richiede, in aggiunta alle variazioni di tracciato o di sezione, adeguati interventi di miglioramento o implementazione delle tecnologie di gestione del traffico ferroviario.

Assetto funzionale della rete e Azioni di piano

Le principali realtà operanti nel settore della logistica e dei trasporti segnalano la carenza relazionale-organizzativa del settore trasporto merci su ferro ed in particolare la necessità di individuare una struttura funzionale in grado di definire specifiche politiche univoche per tutto il territorio in tema di intermodalità e incentivazione al trasporto su ferro, per renderlo effettivamente concorrenziale rispetto a quello su gomma.

Una strategia complessiva del sistema dei trasporti di persone e merci sul territorio regionale dovrà orientarsi con decisione a privilegiare sostanzialmente il trasporto su ferro.

Per dare attuazione pratica ad un tale disegno il Piano nel riconoscere la rete ferroviaria di interesse regionale articola l'organizzazione funzionale del sistema su più strati operativi:

- **un primo livello, o livello dell'infrastruttura "portante"**, costituita dalle linee a doppio binario ed elettrificate sulle due direttrici fondamentali, Est-Ovest e Sud - Nord. Tale livello è rivolto primariamente a servire i traffici merci e viaggiatori a lunga distanza, che comprenderà sostanzialmente i servizi AV/AC ad alta velocità ed alta capacità e andrà a basarsi sulla nuova infrastrutturazione della direttrice fondamentale est-ovest del Corridoio

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 43 di 386

V, Venezia – Trieste - Lubiana e sulla nuova Pontebbana (quale tratta regionale del nuovo Corridoio 1 Baltico – Adriatico);

- **un secondo livello** finalizzato ad incrementare la connettività interna del territorio regionale e per poter rendere accessibili allo stesso, in maniera capillare, i benefici e le opportunità offerti dal Corridoio V, ovvero per incrementare l'accessibilità del territorio nei riguardi del sistema AV/AC di lunga distanza. Tale secondo livello si identifica nell'infrastruttura ferroviaria regionale, costituita essenzialmente dalle linee a semplice binario, in parte elettrificate ed in parte no, che rappresentano il network di raccolta e distribuzione dei convogli ferroviari in/out all'interno dei bacini economici regionali, sia industriali che portuali e dai relativi scali di smistamento locale o raccordi dedicati. Tale complesso di infrastrutture rappresentano l'elemento di saldatura delle realtà economiche regionali con gli assi portanti;
- un **terzo livello o livello dei raccordi funzionali** alle aree industriali quali consorzi e distretti, ai sistemi portuali, agli autoporti di confine, ai centri commerciali ed ai poli logistici in generale.

L'implementazione del secondo livello richiede strategicamente l'attivazione di un servizio di interesse regionale, anche con funzionalità di tipo metropolitano, prevalentemente di distribuzione capillare sul territorio, che si appoggi principalmente al sistema infrastrutturale esistente, con singoli interventi puntuali mirati ad agevolare la circolazione ed il movimento dei treni sulla rete esistente e ad agevolare l'intermodalità sia tra sistema AV/AC e servizio metropolitano espresso regionale, sia tra stazioni di metropolitana espressa regionale e stazioni del sistema del trasporto pubblico su gomma.

Un tema significativo correlato allo sviluppo del sistema infrastrutturale riguarda, la definizione di un servizio metropolitano da attuarsi all'interno della rete regionale, che costituisce il focus di un progetto europeo denominato ADRIA-A, presentato a valere del programma di cooperazione transfrontaliero Italia – Slovenia 2007 – 2013, i cui contenuti riguardano in primis l'analisi degli anelli mancanti della rete regionale e, secondariamente, lo studio dei flussi di traffico e dei livelli di servizio.

Il Progetto ADRIA-A ha l'obiettivo comune di progettare i legami mancanti sull'infrastruttura ferroviaria italiana e slovena al fine di integrare l'area transfrontaliera italo – slovena in un unico sistema metropolitano, anche con la parte centrale della regione Veneto.

Nello specifico, ADRIA-A realizzerà quei progetti che mirano a potenziare i collegamenti fra le città attraverso l'implementazione di un modello di servizio ferroviario integrato.

In particolare verranno realizzate le progettazioni della linea ferroviaria Gorizia – Nova Gorica – Vrtojba, (nel quale sarà inserita la **Lunetta Gorizia – Nova Gorica**), il progetto di elettrificazione

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 44 di 386

della linea Nova Gorica – Sežana e la progettazione del collegamento ferroviario tra Trieste e Capodistria.

La Giunta regionale con deliberazione n. 1349 del 14 luglio 2011, approvando lo schema di convenzione tra la Regione ed il gestore della rete ferroviaria Rete Ferroviaria Italiana S.p.A., (convenzione che stabilisce l'incarico alla stessa RFI S.p.A. competente per materia per la progettazione dei tratti ferroviari citati in territorio italiano e fissa le relative tempistiche), ha di fatto dato il primo avvio al Progetto ADRIA A.

In conseguenza a quanto definito dal piano, la scala prioritaria di azioni di valorizzazione infrastrutturale con ricadute territoriali da attuarsi sul sistema ferroviario regionale in base al grado di complessità della progettazione e relativa realizzazione, nonché all'acquisizione dei finanziamenti, si articola in breve, medio e lungo periodo.

Tra le azioni di valorizzazione individuate da attuarsi nel medio periodo (entro 6 anni) è stato individuato il seguente : *“Raddoppio della linea Cervignano Scalo – Palmanova – Udine e raddoppio della tratta P.M. VAT (sistemazione nodo di Udine) come connessione tra il Corridoio V e la linea Pontebbana (Asse Corridoio Baltico – Adriatico); **Lunetta a Gorizia S. Andrea per il collegamento con Nova Gorica (Gorizia Monte Santo)**”.*

Alla luce di quanto indicato nel piano regionale delle infrastrutture e dei trasporti del Friuli-Venezia Giulia, è possibile constatare che il progetto oggetto del presente studio sia previsto dal suddetto piano di settore che inserisce il progetto tra le azioni da attuarsi nel medio periodo.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

4.2 LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE ED URBANISTICA

4.2.1 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE REGIONALE: PGT REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA

4.2.1.1 PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO (PGT) FRIULI VENEZIA GIULIA

L'iter di approvazione del Piano di Governo del Territorio¹ si è concluso il 16 aprile 2013 con il decreto del Presidente della Regione n. 084/Pres.

Nella nuova visione dello strumento di governo del territorio regionale, prevista dalla legge e delineata nelle linee guida di cui alla DGR 563/2010, il PGT² si configura prevalentemente come un processo pianificatorio complessivo aperto, che intercetta vocazioni territoriali, raccoglie le istanze di più soggetti territoriali e favorisce la composizione di interessi territorialmente coerenti.

Alla componente strategica del PGT sono attribuite funzioni di coordinamento, di eventuale adattamento dei piani a tutti i livelli (di livello locale e di settore), nonché di verifica di coerenza con la programmazione regionale (Programma operativo regionale - POR, Programma di sviluppo rurale - PSR).

Compete al PGT la definizione della cornice territoriale per la pianificazione di settore e gli indirizzi per la pianificazione di area vasta. In sintesi, le caratteristiche della componente strategica del PGT riguardano:

- la visione di grandi strategie territoriali;
- il consenso su obiettivi e azioni, costruito costantemente con i soggetti territoriali;
- il consenso con i livelli istituzionali;
- la ricerca di nuove forme di concertazione e cooperazione con i diversi soggetti presenti sul territorio (istituzionali e no);
- la visione del piano come processo dinamico da monitorare che definisce specifiche priorità;
- l'attenzione alle risorse finanziarie e alla capacità di promuovere investimenti privati.

¹ Fonte: <https://www.regione.fvg.it/rafvg/cms/RAFVG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio/FOGLIA5/>

² Fonte: Allegato 1-Piano del Governo del Territorio: Relazione di analisi del territorio regionale

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 46 di 386

Il Documento strategico territoriale regionale (DTSR), in coerenza con gli obiettivi di sostenibilità europei e con la programmazione regionale, intende radicare le opportunità di sviluppo del territorio del FVG definendo tre politiche strategiche da perseguire attraverso la fissazione di obiettivi e azioni specifiche che troveranno la loro giusta dimensione e approfondimento a livello di pianificazione di area vasta. Il piano individua tre principali *politiche strategiche* da perseguire, da cui derivano di conseguenza gli *obiettivi* individuati dal PGT:

- 1) Sviluppo della competitività dei territori come miglioramento della qualità della mobilità e della produzione:
 - 1.1) Integrazione del grande telaio infrastrutturale di valenza nazionale ed europea (Corridoio Adriatico-Baltico e Corridoio Mediterraneo), secondo strategie di mobilità sostenibile, favorendo il trasporto su ferro;
 - 1.2) Potenziamento delle porte e dei corridoi di connessione con le regioni circostanti e delle reti di relazione a tutti i livelli rafforzando i legami di coesione territoriale interna migliorando la qualità delle relazioni;
 - 1.3) Razionalizzazione e Sviluppo dell'intermodalità e della logistica;
 - 1.4) Sviluppo di territori particolarmente vocati all'insediamento di filiere produttive agricole e agroalimentari;
 - 1.5) Promozione di attività produttive innovative sotto il profilo del contenimento del consumo delle risorse naturali e del risparmio energetico;
 - 1.6) Promozione delle attività produttive costituite in forma distrettuale;
 - 1.7) Assicurare al sistema delle imprese la possibilità di approvvigionamenti economicamente competitivi dal mercato energetico, privilegiando il ricorso a fonti energetiche rinnovabili.
- 2) Tutela e valorizzazione delle risorse e dei patrimoni della regione attraverso il mantenimento dell'equilibrio degli insediamenti tra le esigenze di uso del suolo per le attività antropiche e il rispetto delle valenze ecologico-ambientali, di difesa del paesaggio e di sicurezza dai rischi naturali:
 - 2.1) Rafforzare la dimensione ecologica complessiva del territorio regionale e in particolare dei sistemi rurali e naturali a più forte valenza paesaggistica a vantaggio dell'attrattività territoriale;
 - 2.2) Conservazione della risorsa naturale Suolo privilegiando interventi di riqualificazione urbana, di recupero di aree dismesse e di riconversione del patrimonio edilizio esistente;
 - 2.3) Valorizzazione degli elementi naturali, paesaggistici e identitari del territorio in funzione di una maggiore attrattività e fruibilità del "turismo di qualità" (ambientale, rurale, culturale, ecc.);
 - 2.4) Aumentare la sicurezza del territorio prevenendo i rischi naturali (idrogeologico e idraulico).

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 47 di 386

3) Qualità e riequilibrio del territorio regionale (dal policentrismo al Sistema Regione):

- 3.1) Assicurare l'equità nella distribuzione sul territorio dei costi e dei benefici economici, sociali ed ambientali derivanti dallo sviluppo produttivo, infrastrutturale ed edilizio;
- 3.2) Costruzione dei Sistemi territoriali locali in base alla concertazione di strategie comuni e alla valorizzazione delle vocazioni territoriali, al fine di promuovere forme di sviluppo sostenibile di lunga durata che riequilibrino dal punto di vista territoriale i processi di conurbazione e di dispersione insediativa esistenti;
- 3.3) Rafforzamento di un sistema di nodi urbani principali e minori attraverso la specializzazione e la gerarchizzazione;
- 3.4) Assicurare a tutti i territori della regione l'accesso ai servizi attraverso le reti sanitarie, tecnologiche, distributive, culturali, energetiche, della mobilità e della formazione;
- 3.5) Aumentare la qualità dell'ambiente urbano attraverso la riduzione dell'inquinamento e della produzione di rifiuti e la riduzione del consumo di risorse.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

Il PGT del Friuli-Venezia Giulia, individua 11 STL ovvero *Sistemi Territoriali Locali* allo scopo di determinare ambiti omogenei al fine di cogliere all'interno di ognuno di essi quelle connessioni strutturali o potenziali che sfuggirebbero ad analisi di tipo settoriale e che quindi necessitano di una pianificazione territoriale integrata.

Il comune interessato dall'intervento progettuale "Lunetta di Gorizia" ricade nel Sistema Territoriale Locale STL 1 come indicato nella successiva immagine.

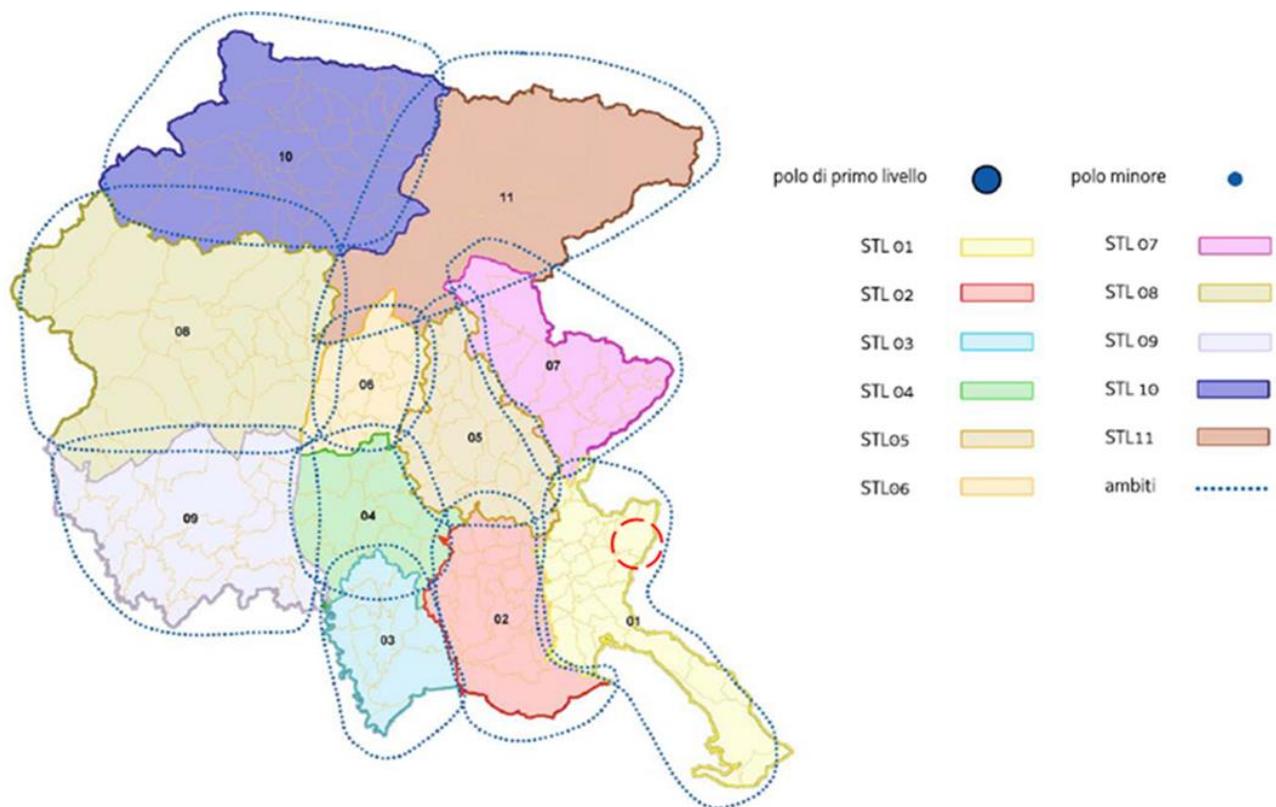


Figura 4-1 Mappa delle STL. (Fonte: Piano del Governo del Territorio - "Documento Territoriale Strategico Regionale"). In rosso è indicata l'area d'intervento

Il STL 01, qualificato tra quelli ad alta intensità relazionale di carattere pendolare interno alla regione, è costituito da due ambiti l'area metropolitana di Trieste e l'area di Gorizia, risultando caratterizzato da un'ottima dotazione infrastrutturale e logistica.

Il PGT riconosce inoltre 7 ambiti territoriali di paesaggio e l'area oggetto di studio ricade nell'AP *Paesaggio dell'Alta Pianura*.

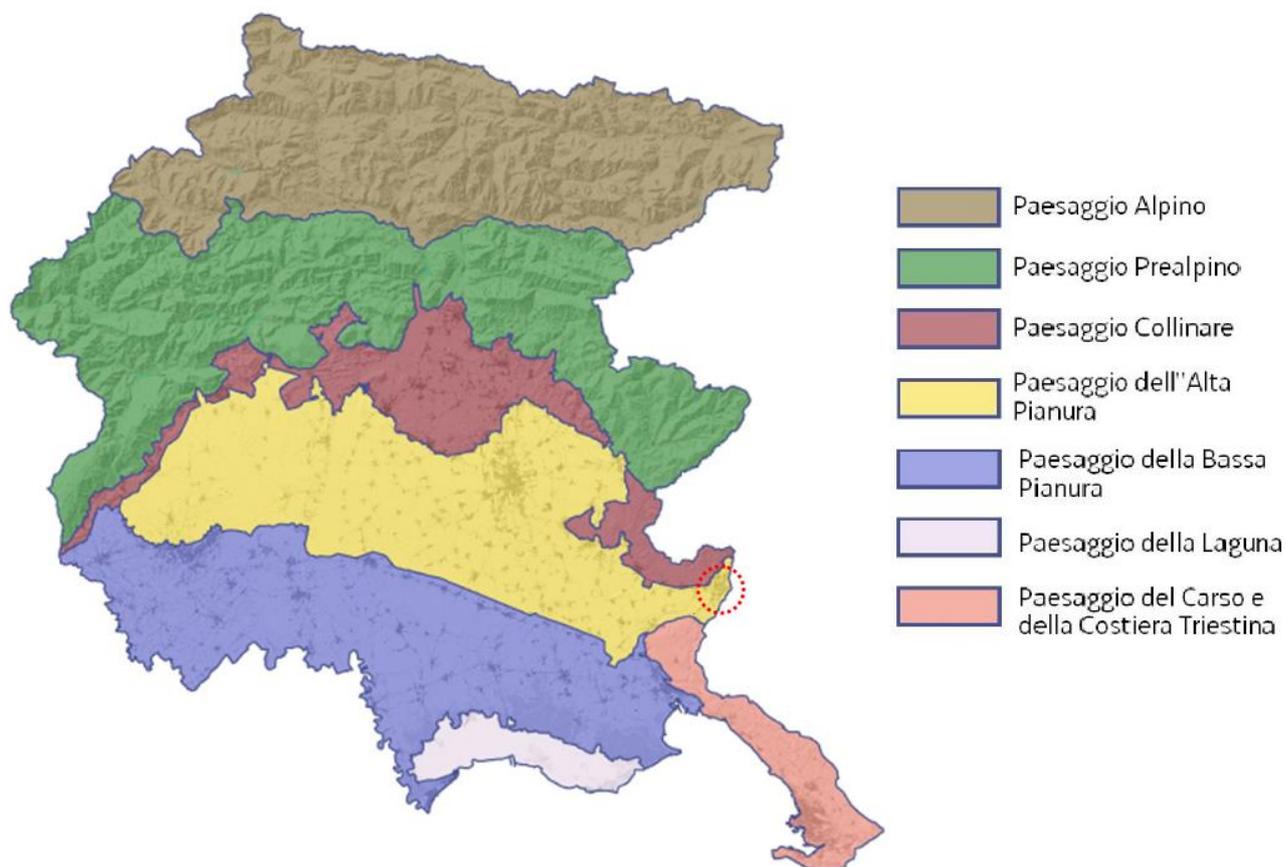


Figura 4-2 Quadro conoscitivo: Paesaggio e cultura. (Fonte: PGT Friuli-Venezia Giulia)

Per questo livello di pianificazione, gli interventi della “Lunetta di Gorizia” ricadono nel paesaggio dell’Alta Pianura, ed inoltre interessa l’ambito di Paesaggio AP19 “Alta Pianura Friulana con colonizzazioni agrarie antiche”.

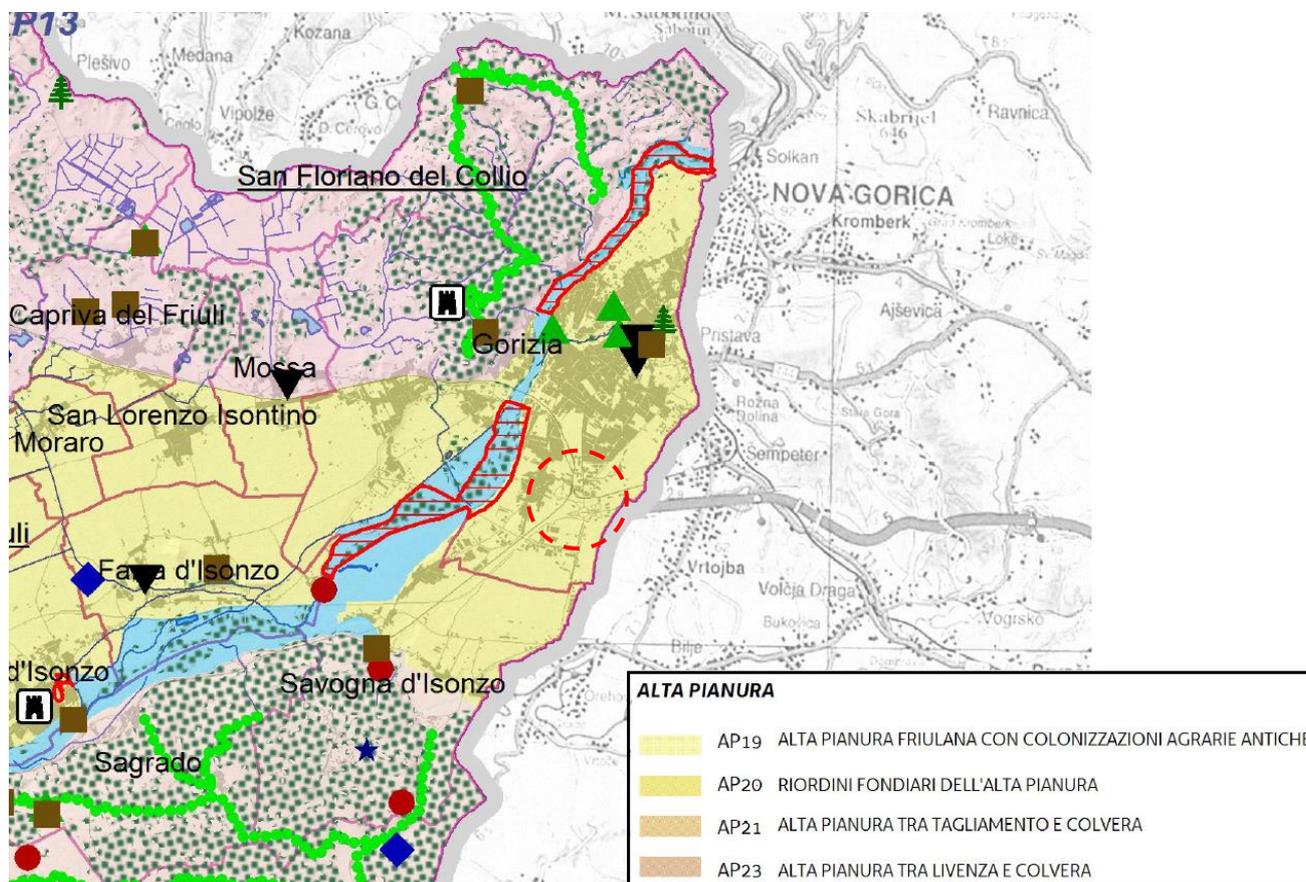


Figura 4-3 Tav2- Quadro conoscitivo: Paesaggio e cultura. (Fonte: PGT Friuli-Venezia Giulia)

Relativamente alla politica strategica n.1 “Sviluppo della competitività dei territori come miglioramento della qualità della mobilità e della produzione” e specificatamente per l’obiettivo 1.3 “Razionalizzazione e sviluppo dell’intermodalità e della logistica come fattore di incremento dell’efficienza delle aree produttive” tra le azioni localizzate indicate si evidenzia quanto riportato di seguito “Il PGT indica la necessità di perseguire l’attuazione dei collegamenti transfrontalieri previsti nell’ambito del Programma comunitario per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013 e in particolare del progetto Adria - A per l’accessibilità, lo sviluppo e per il rilancio dell’area adriatica interna.”

Come già indicato nel paragrafo delle finalità generali dell’intervento, la Regione Autonoma FVG aveva conferito a RFI l’incarico per la realizzazione di Studi e Progettazioni degli interventi previsti nel progetto “ADRIA-A, Accessibilità e Sviluppo per il rilancio dell’Area Adriatica Interna” finanziato nell’ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia – Slovenia 2007-2013.

L’iniziale progetto del 2011, non portato avanti a causa del mancato finanziamento per la realizzazione e del decaduto interesse da parte del gestore sloveno nel realizzare gli interventi di

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 51 di 386

propria competenza, è stato recentemente revisionato dalle strutture di RFI e adattato alle nuove esigenze manifestate dagli enti locali e dalle realtà industriali che insistono sul nodo ferroviario.

L'obiettivo dell'intervento è quello di evitare l'inversione di banco nella stazione di Gorizia Centrale dei mezzi che transitano in direzione Nova Gorica partendo da Trieste. La realizzazione di tale intervento consente di fluidificare in modo significativo i collegamenti con Nova Gorica, nell'ottica di un potenziamento degli scambi tra Nova Gorica-Gorizia-Trieste.

In base a quanto indicato, quindi, il progetto risulta essere pienamente coerente con le indicazioni di Piano.

4.2.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE PROVINCIALE

In merito alla pianificazione di livello provinciale, dalla disamina compiuta è emerso che la provincia Gorizia non è dotata di alcuno strumento di pianificazione.

L'entrata in vigore della L.R. n.20 del 9/12/2016, pubblicata nel I Supplemento ordinario n. 55 del 14/12/2016 al B.U.R. n. 50 del 14/12/2016, ha determinato la soppressione delle Province del Friuli-Venezia Giulia e di conseguenza la non necessità di redigere piani di livello provinciale.

La legge regionale chiude un percorso di riforme avviato nel 2013 disciplinando la soppressione delle Province facendo seguito alla riforma dello Statuto regionale, sancita dalla legge costituzionale n.1 28/07/2016, con cui è stato cancellato dallo Statuto il riferimento alle Province e ne è stata esplicitamente prevista la soppressione.

In merito al trasferimento delle funzioni, nel capo II della legge si indicano le funzioni che dal 1/01/2017 sono trasferite dalle Province commissariate alla Regione le funzioni in materia di istruzione, politiche giovanili, orientamento musicale, e invece ogni altra funzione viene trasferita ai Comuni.

Inoltre, l'articolo 21 sostituisce l'articolo 6 della L.R. n.26/2014 specificando, a seguito della modifica dello Statuto di autonomia, che le Unioni Territoriali Intercomunali (UTI) costituiscono "forme obbligatorie di esercizio associato delle funzioni comunali" e inserendo una disciplina semplificata dell'ingresso nelle UTI dei Comuni che non vi partecipino ancora.

Per quanto riguarda le Unioni territoriali intercomunali, enti pubblici di secondo livello istituiti con L.R. n.26 del 12/12/2014, la legge regionale n. 21 del 29/11/2019 prevede il loro scioglimento a decorrere dall'1/10/2020 e il trasferimento delle funzioni delle ex Province (in particolare dell'edilizia

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 52 di 386

scolastica relativa agli istituti secondari di secondo grado) in capo alla Regione e, più precisamente, ad appositi Enti di decentramento regionale (EDR).

Gli Enti di Decentramento Regionale (EDR) sono enti funzionali della Regione Friuli-Venezia Giulia per l'esercizio delle funzioni trasferite dalla Regione ai sensi dell'art. 29, comma 2, il cui ambito territoriale di competenza corrisponde a quello delle soppresse Province.

Gli EDR, operativi dal 1/07/2020, sono enti funzionali della Regione con personalità giuridica di diritto pubblico, dotati di autonomia gestionale, patrimoniale, organizzativa e contabile, sottoposti alla vigilanza e al controllo della Direzione centrale autonomie locali, funzione pubblica, sicurezza e politiche dell'immigrazione.

In merito alla pianificazione dell'EDR di Gorizia³ non è stata individuata la documentazione relativa a tale ambito.

4.2.3 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE COMUNALE: PIANO REGOLATORE GENERALE DI GORIZIA

Il Piano Regolatore Generale del comune di Gorizia è stato adottato con D.C.n.67 del 4, 5, 6, 7 e 13 ottobre 1999 e successivamente approvato con D.C. n.20 del 2, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 16, 17 e 18 luglio 2001 ed entrato in vigore il 18/10/2001, a seguito della pubblicazione sul B.U.R. n.42 d.d.17/10/2001 del DPR 0368/Pres del 4/10/2001.

Di seguito si riporta uno stralcio della tavola di Azzonamento e un estratto della legenda, aggiornato in data novembre 2020 dal quale si evince come il progetto ricada interamente prevalentemente all'interno di "Aree ferroviarie".

³ Fonte: <http://www.gorizia.edrfvg.it/>

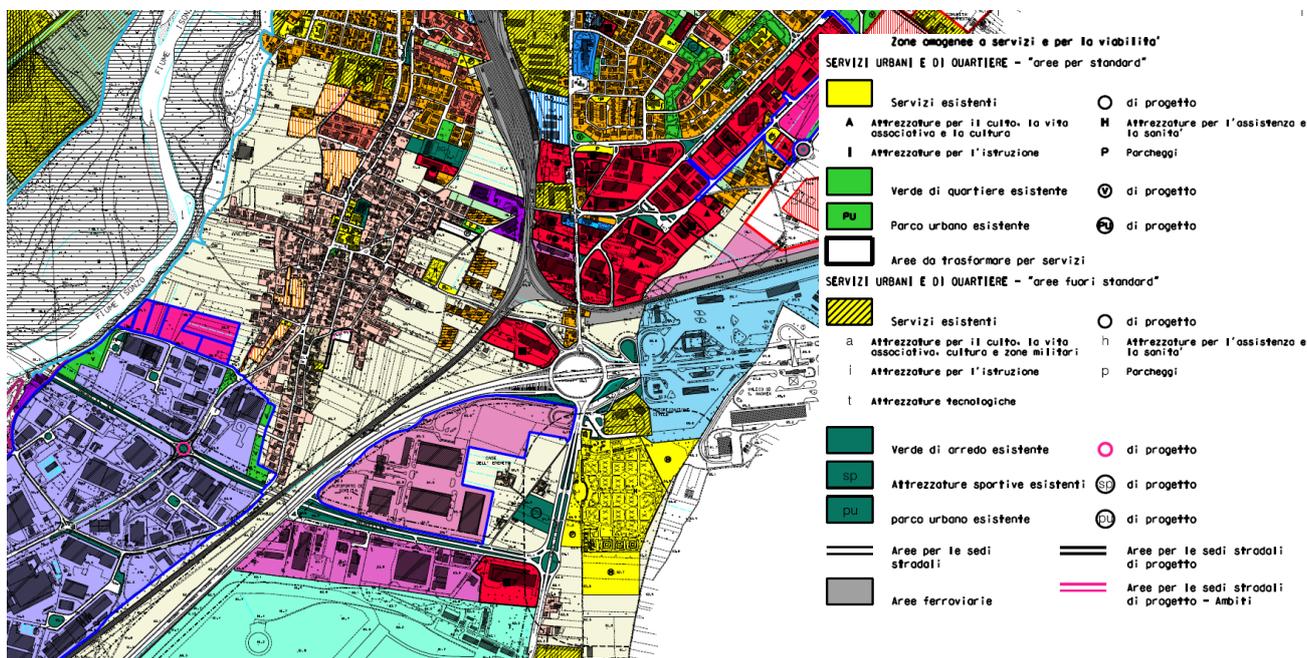


Figura 4-4 Tav2- Elaborato P.2 Azzonamento PRGC di Gorizia.

L'art.34 delle NORME riporta:

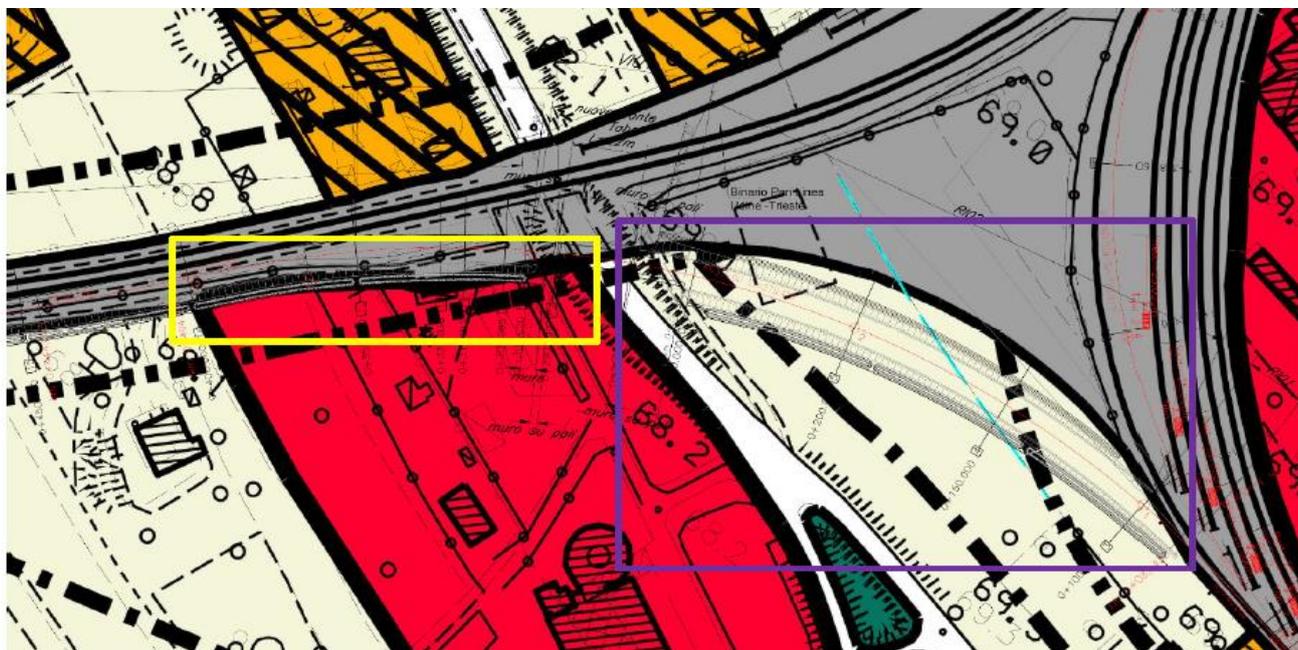
Il Piano individua le aree destinate alla viabilità stradale (Aree per le sedi stradali) e ferroviaria (Aree ferroviarie) sia esistenti che di progetto.

Le aree per la viabilità sono destinate alla conservazione, alla protezione, all'ampliamento e alla creazione di spazi per il traffico veicolare, ferroviario, ciclabile e pedonale. E' ammessa la destinazione a parcheggi e la realizzazione di elementi di verde di arredo urbano.

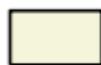
E', altresì, ammessa la realizzazione di ascensori (orizzontali, verticali o inclinati), con i relativi manufatti per le stazioni di partenza e di arrivo, e di scale finalizzate al collegamento verticale tra percorsi pedonali limitatamente a quelli previsti nel progetto preliminare approvato contestualmente all'adozione della Variante n. 2 al PRGC avvenuta con D.C. n. 1 del 28 gennaio 2002.

Come si evince dal successivo stralcio, tuttavia, il nuovo tratto ferroviario (la "lunetta") attraversa la Zona Omogenea "E.6 - Ambiti di interesse agricolo".

Una volta scavalcata Via Tabai, il tracciato si sovrappone in misura molto limitata a quella che dal PRGC di Gorizia viene definita come Zona "H2.2.2 - Aree per i centri commerciali e i complessi commerciali non alimentari".



Zone omogenee E



E.6 - Ambiti di interesse agricolo

Zone omogenee H e zone miste

H.2 - Zona commerciale



H2.2.2 - Aree per i centri commerciali e i complessi commerciali non alimentari

Figura 4-5 Tav2- Stralcio della tavola P.2 Azzonamento PRGC di Gorizia con sovrapposizione del tracciato di progetto

Le zone "E.6 - Ambiti di interesse agricolo" sono disciplinate all' Art. 26 che le definisce come zone caratterizzate da ambiti pianeggianti a scarsa valenza agronomica destinati prevalentemente a colture agricole, marginalmente interessati da processi di urbanizzazione, spesso in stretta adiacenza alle aree urbanizzate anche se ancora rilevanti dal punto di vista del paesaggio rurale. Il suddetto articolo riporta:

"B. Obiettivi

Gli obiettivi del Piano sono:

- *mantenere e favorire il proseguimento delle attività agricole*
- *salvaguardare la valenza ambientale e paesistica delle aree libere poste in prossimità delle aree urbanizzate*

C. Parametri urbanistici ed edilizi

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 55 di 386

Interventi consentiti:

- *realizzazione di nuovi edifici per la residenza del coltivatore agricolo a titolo professionale in funzione della conduzione del fondo.*
- *realizzazione di edifici relativi alle strutture produttive aziendali: cantine, magazzini, annessi, rustici e locali adibiti alla conservazione, prima trasformazione e commercializzazione dei prodotti agricoli.*
- *realizzazione di serre (vedi art.3, punto 37)*
- *opere infrastrutturali a servizio dell'attività primaria.*

Interventi vietati:

- *insediamento di allevamenti industriali"*

La Zona H2.2.2 è disciplinata all'art. 28 " H - Zona commerciale esistente" e definita come la zona che comprende aree nelle quali sono insediate attività commerciali che il piano riconferma o nelle quali ne è ammesso l'insediamento di nuove. L'articolo riporta quanto segue:

"B. Obiettivi

Gli obiettivi del Piano sono:

- *consolidare e migliorare le condizioni insediative delle attività esistenti*
- *razionalizzare ed incrementare la dotazione di aree per servizi e parcheggi e migliorare l'accessibilità*
- *migliorare la qualità urbana degli insediamenti".*

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

4.2.4 SINTESI DEI RAPPORTI DI COERENZA DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE LOCALE

Le valutazioni di coerenza tra il progetto e la pianificazione sono state sintetizzate in forma tabellare. Per ognuno dei piani analizzati nei precedenti paragrafi si riportano gli estremi autorizzativi, gli obiettivi e/o finalità di piano e il rapporto di coerenza con il progetto.

PIANO E OBIETTIVI/FINALITÀ	COERENZA CON PROGETTO
<p><i>Piano Regionale delle infrastrutture di trasporto, della mobilità delle merci e della logistica (Decreto del Presidente Regionale n. 300 del 16/12/2011).</i></p> <p>Obiettivi: L'interesse primario della regione sul proprio territorio è quello di offrire un servizio ferroviario integrato e coerente con la necessità dell'utenza in tema sia di mobilità delle persone sia di trasporto delle merci, nel contesto ampio dell'intermodalità. Pertanto le azioni principali che devono essere intraprese, al fine di un potenziamento volto al miglioramento del trasporto su rotaia, devono promuovere l'integrazione dell'infrastruttura ferroviaria e la cooperazione con i diversi gestori delle infrastrutture ferroviarie, con particolare riguardo ad Austria e Slovenia.</p>	<p>Un tema significativo correlato allo sviluppo del sistema infrastrutturale riguarda, la definizione di un servizio metropolitano da attuarsi all'interno della rete regionale, che costituisce il focus di un progetto europeo denominato ADRIA-A, presentato a valere del programma di cooperazione transfrontaliero Italia – Slovenia 2007 – 2013, i cui contenuti riguardano in primis l'analisi degli anelli mancanti della rete regionale e, secondariamente, lo studio dei flussi di traffico e dei livelli di servizio.</p> <p>Nello specifico, ADRIA-A realizzerà quei progetti che mirano a potenziare i collegamenti fra le città attraverso l'implementazione di un modello di servizio ferroviario integrato.</p> <p>In particolare verranno realizzate le progettazioni della linea ferroviaria Gorizia – Nova Gorica – Vrtojba, (nel quale sarà inserita la lunetta Gorizia – Nova Gorica), il progetto di elettrificazione della linea Nova Gorica – Sežana e la progettazione del collegamento ferroviario tra Trieste e Capodistria.</p> <p>Tra le azioni di valorizzazione individuate e da attuarsi nel medio periodo (entro 6 anni) è stato individuato il seguente : "Raddoppio della linea Cervignano Scalo – Palmanova – Udine e raddoppio della tratta P.M. VAT (sistemazione nodo di Udine) come connessione tra il Corridoio V e la linea Pontebbana (Asse Corridoio Baltico – Adriatico); Lunetta a Gorizia S. Andrea per il collegamento con Nova Gorica (Gorizia Monte Santo)".</p>
<p><i>PGT – Regione Friuli Venezia Giulia (approvato con Decreto del Presidente della Regione n.084/Pres del 16 aprile 2013)</i></p> <p>Il piano individua tre principali <i>politiche strategiche</i> da perseguire, da cui derivano di conseguenza gli <i>obiettivi</i> individuati dal PGT. Tali strategie sono:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sviluppo della competitività dei territori come miglioramento della qualità della mobilità e della produzione 2) Tutela e valorizzazione delle risorse e dei patrimoni della regione attraverso il mantenimento dell'equilibrio degli insediamenti tra le esigenze di uso del suolo per le attività 	<p>Tra gli obiettivi previsti per la politica strategica n.1, l'obiettivo 1.3. "<i>Razionalizzazione e sviluppo dell'intermodalità e della logistica come fattore di incremento dell'efficienza delle aree produttive</i>" tra le azioni localizzate riporta: "<i>Il PGT indica la necessità di perseguire l'attuazione dei collegamenti transfrontalieri previsti nell'ambito del Programma comunitario per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013 e in particolare del progetto ADRIA - A per l'accessibilità, lo sviluppo e per il rilancio dell'area adriatica interna.</i>"</p> <p>La Regione Autonoma FVG aveva conferito a RFI</p>

PIANO E OBIETTIVI/FINALITÀ	COERENZA CON PROGETTO
<p>antropiche e il rispetto delle valenze ecologico-ambientali, di difesa del paesaggio e di sicurezza dai rischi naturali:</p> <p>3) Qualità e riequilibrio del territorio regionale (dal policentrismo al Sistema Regione):</p>	<p>l'incarico per la realizzazione di Studi e Progettazioni degli interventi previsti nel progetto "ADRIA-A, Accessibilità e Sviluppo per il rilancio dell'Area Adriatica Interna" finanziato nell'ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia – Slovenia 2007-2013.</p> <p>L'iniziale progetto del 2011, non portato avanti a causa del mancato finanziamento per la realizzazione e del decaduto interesse da parte del gestore sloveno nel realizzare gli interventi di propria competenza, è stato recentemente revisionato dalle strutture di RFI e adattato alle nuove esigenze manifestate dagli enti locali e dalle realtà industriali che insistono sul nodo ferroviario.</p> <p>L'obiettivo dell'intervento è quello di evitare l'inversione di banco nella stazione di Gorizia Centrale dei mezzi che transitano in direzione Nova Gorica partendo da Trieste. La realizzazione di tale intervento consente di fluidificare in modo significativo i collegamenti con Nova Gorica, nell'ottica di un potenziamento degli scambi tra Nova Gorica-Gorizia-Trieste.</p> <p>In base a quanto indicato, quindi, il progetto risulta essere pienamente coerente con le indicazioni di Piano.</p>
<p><i>Pianificazione provinciale</i></p> <p>In merito alla pianificazione provinciale non è stata individuata la documentazione relativa al fine di poter inserire l'intervento in un quadro programmatico.</p>	<p>-</p>
<p><i>PRGC – Piano Regolatore Generale Comunale di Gorizia (approvato con D.C. n.20 del 2, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 16, 17 e 18 luglio 2001)</i></p>	<p>L'intervento ricade prevalentemente in "Aree ferroviarie" (art. 34) e solo in parte ricade all'interno delle aree E6 "Ambiti di interesse agricolo" (art. 26) e in area H2.2.2 "Aree per i centri commerciali e i complessi commerciali non alimentari" (art.28)</p>

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 58 di 386

4.3 LA PIANIFICAZIONE DEL SETTORE AMBIENTE E LA DISCIPLINA DI TUTELA

4.3.1 PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA

4.3.1.1 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR) DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

Il Piano paesaggistico della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione del 24 aprile 2018, n. 0111/Pres e pubblicato sul Supplemento ordinario n. 25 del 9 maggio 2018 al Bollettino Ufficiale della Regione n. 19 del 9 maggio 2018. È efficace dal 10 maggio 2018.

Il PPR-FVG si articola in una **parte statutaria** e in una **parte strategica** alle quali fanno riferimento gli obiettivi generali del Piano.

Per la parte statutaria gli obiettivi generali trovano fondamento nei principi e nelle finalità così come definiti dal Codice dei Beni culturali e del paesaggio.

Gli obiettivi si articolano a cascata in sette Obiettivi generali (OG) di Piano che a loro volta si declinano in singoli Obiettivi specifici (OS).

Di seguito sono riportati gli Obieetti generali e i relativi Obiettivi specifici:

- OG1 - Mettere il paesaggio in relazione con il contesto di vita delle comunità, con il proprio patrimonio culturale e naturale, considerandolo quale fondamento della loro identità.
 - OS1.1 - Assicurare il rispetto delle diversità storico-culturali presenti sul territorio regionale.
 - OS1.2 - Favorire la cooperazione transfrontaliera a livello locale e regionale.
 - OS1.3 - Definire e realizzare le politiche sul paesaggio anche attraverso il coinvolgimento delle comunità.
- OG2 - Proteggere, conservare e migliorare i patrimoni naturali, ambientali, storici e archeologici, gli insediamenti, e le aree rurali per uno sviluppo sostenibile di qualità della regione.
 - OS2.1 - Integrare il paesaggio nelle politiche di pianificazione del territorio, urbanistiche e di settore.
 - OS2.2 - Indirizzare verso idonee politiche di conservazione, comprendendo la valenza storica, culturale, estetica ed ecologica del patrimonio naturale e storico-culturale.
 - OS2.3 - Indirizzare verso la riqualificazione del patrimonio ambientale e storico-culturale, garantendone l'accessibilità, e proteggere e rigenerare il patrimonio edilizio esistente.
 - OS2.4 - Conservare la bellezza ed il valore ricreativo del paesaggio naturale e rurale.
 - OS2.5 - Gestire secondo principi di precauzione il patrimonio naturalistico e culturale.

- OS2.6 - Proteggere il patrimonio architettonico, quale elemento essenziale dell'assetto del territorio.
- OG3 - Contrastare la perdita di biodiversità e di servizi ecosistemici.
 - OS3.1 - Integrare gli obiettivi in materia di conservazione biologica e di uso durevole delle risorse in tutti i settori attinenti.
 - OS3.2 - Superare la frammentazione degli habitat e salvaguardare o ripristinare la connettività ecologica; migliorare la resilienza degli ecosistemi e di conseguenza assicurare la continuità nella fornitura di servizi ecosistemici.
 - OS3.3 - Preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all'agricoltura e alla silvicoltura, assicurando la continuità nella fornitura di servizi ecosistemici.
 - OS3.4 - Promuovere l'interconnessione alla rete nazionale e transfrontaliera di aree protette, biotopi e altri beni ambientali.
- OG4 - Consumo zero del suolo.
 - OS4.1 - Promuovere il buon utilizzo dei Beni comuni.
 - OS4.2 - Perseguire la strategia del "costruire sul costruito".
 - OS4.3 - Indirizzare la pianificazione locale verso l'obiettivo di impedire la perdita definitiva di ulteriori porzioni di terreni agricoli.
 - OS4.4 - Perseguire il mantenimento degli spazi non antropizzati/aree naturali che possono svolgere funzione di "pozzo di assorbimento del carbonio ed altri servizi ecosistemici".
 - OS4.5 - Promuovere il ripristino dei suoli compromessi.
- OG5 - Conservare la diversità paesaggistica contrastando la tendenza all'omologazione dei paesaggi.
 - OS5.1 - Gestire in modo sostenibile i paesaggi costieri e lagunari, in funzione della loro salvaguardia e valorizzazione.
 - OS5.2 - Gestire in modo sostenibile i paesaggi montani, in funzione della loro salvaguardia e valorizzazione.
 - OS5.3 - Gestire in modo sostenibile i paesaggi rurali, in funzione della loro salvaguardia e valorizzazione.
 - OS5.4 - Gestire in modo sostenibile i beni paesaggistici e gli altri paesaggi, così come riconosciuti negli ambiti di paesaggio, in funzione della loro salvaguardia e valorizzazione.
- OG6 - Tutela e valorizzazione paesaggistica delle reti e delle connessioni strutturali regionali, interregionali e transfrontaliere.
 - OS6.1 - Integrare e sviluppare la Rete Ecologica della regione con gli elementi strutturanti del paesaggio.
 - OS6.2 - Riconoscere e connettere le categorie dei Beni culturali strutturanti il territorio regionale.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 60 di 386

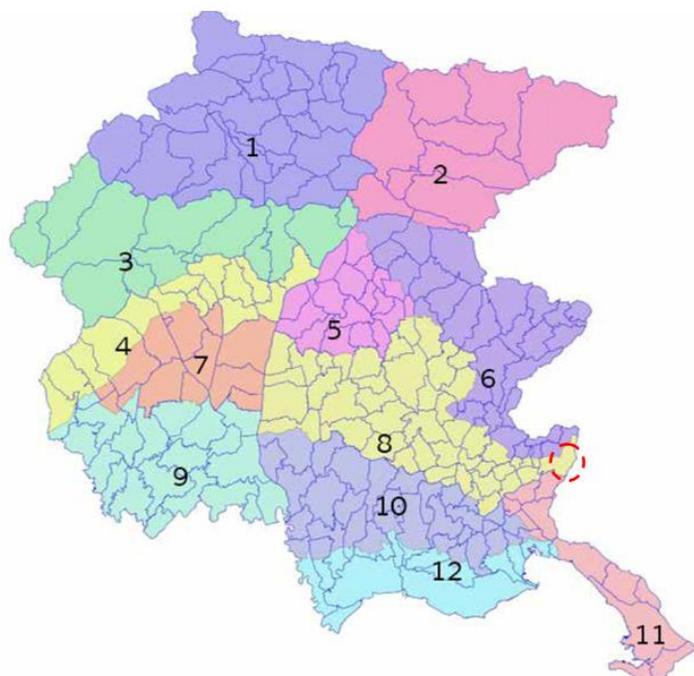
- OS6.3 - Riconoscere la Rete delle Infrastrutture in funzione della compatibilità con i diversi valori paesaggistici riconosciuti e tutelati.
- OS6.4 - Riconoscere, consolidare e sviluppare la Rete della Mobilità lenta della regione.
- OS6.5 - Favorire la costituzione di Reti interregionali e transfrontaliere per la gestione del paesaggio.
- OG7 - Indirizzare i soggetti operanti a vari livelli sul territorio alla considerazione del paesaggio nelle scelte pianificatorie, progettuali e gestionali.
 - OS7.1 - Elaborare specifiche linee guida per la considerazione del paesaggio nelle seguenti tematiche: territorio, infrastrutture, energia, turismo.

Il PPR-FVG, in applicazione dell'articolo 135 del Codice, individua dodici ambiti di paesaggio la cui articolazione territoriale è stata individuata attraverso la valutazione integrata di una pluralità di fattori quali: fenomeni di territorializzazione affermati nella storia di cui permangono i segni, caratteri dell'assetto idro-geomorfologico, caratteri ambientali ed ecosistemici, figure territoriali di aggregazione dei morfotipi, aspetti identitari e storico culturali, articolazione amministrativa del territorio e relativi aspetti gestionali.

Nella **Parte Statutaria**⁴ del Piano, il PPR individua gli Ambiti di Paesaggio (AP) i quali sono stati analizzati secondo quattro caratteri:

- a) caratteri idro-geomorfologici;
- b) caratteri ecosistemici e ambientali;
- c) caratteri del sistema insediativo e infrastrutturale;
- d) sistemi agro-rurali;

⁴ Fonte: Piano Paesaggistico (PPR) della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, A-Relazione generale, Allegato 2
<https://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio/FOGLIA21/#id4>



- AP 1 – Carnia;
- AP 2 – Val Canale, Canal del Ferro, Val Resia
- AP 3 - Alte valli occidentali
- AP 4 – Pedemontana occidentale;
- AP 5 – Anfiteatro morenico;
- AP 6 – Valli orientali e Collio;
- AP 7 – Alta pianura pordenonese;
- AP 8 Alta pianura friulana e isontina;
- AP 9 – Bassa pianura pordenonese;
- AP 10 - Bassa pianura friulana e isontina;
- AP 11 - Carso e costiera orientale;
- AP 12 – Laguna e costa.

Figura 4-6 Tav2- Piano Paesaggistico (PPR) della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, A-Relazione generale, Allegato 2

L'intervento oggetto di studio ricade nell'Ambito di Paesaggio AP 08. "Alta Pianura Friulana e Isontina".

È questo l'ambito, delimitato a sud dalla linea delle risorgive, che include l'alta pianura in sinistra Tagliamento e che si spinge fino al confine con la Slovenia a comprendere anche la porzione di pianura oltre il corso dell'Isonzo.

È il territorio che storicamente ha visto lo sviluppo e il consolidarsi della civiltà contadina e del mondo rurale friulano che ha trovato in queste terre e luoghi le condizioni per sviluppare un progetto insediativo che si è storicizzato nel tempo ed è tutt'ora leggibile, pur in una varietà di sistemi che hanno nella maglia centuriata il punto di riferimento antico, anche se oggi reinterpretato in funzione dell'attività agricola contemporanea e della diffusione, a volte disordinata, delle attività produttive.

La **Parte Strategica** del PPR si caratterizza per una visione che va oltre gli obblighi previsti per legge di pianificazione paesaggistica, nell'ambito della quale è stato elaborato il progetto delle tre "reti" (ecologica, dei beni culturali e della mobilità lenta) che tratta "paesaggi strutturali" anche come strumento di integrazione del paesaggio nelle altre politiche e individua le linee-guida, che saranno successivamente sviluppate.

In merito alla Rete Ecologica, l'obiettivo primario individuato è la conservazione della natura e la salvaguardia della biodiversità inserito in quello più ampio della conservazione, tutela e valorizzazione del paesaggio. La progettualità della RER è rivolta al miglioramento o al ripristino della connettività ecologica.

Di seguito si riporta uno stralcio della Rete Ecologica Regionale, dal quale si evince che l'area di progetto interessa prevalentemente aree urbanizzate/antropizzate e in misura minore le aree antropizzate e tessuto rurale semi-estensivo.

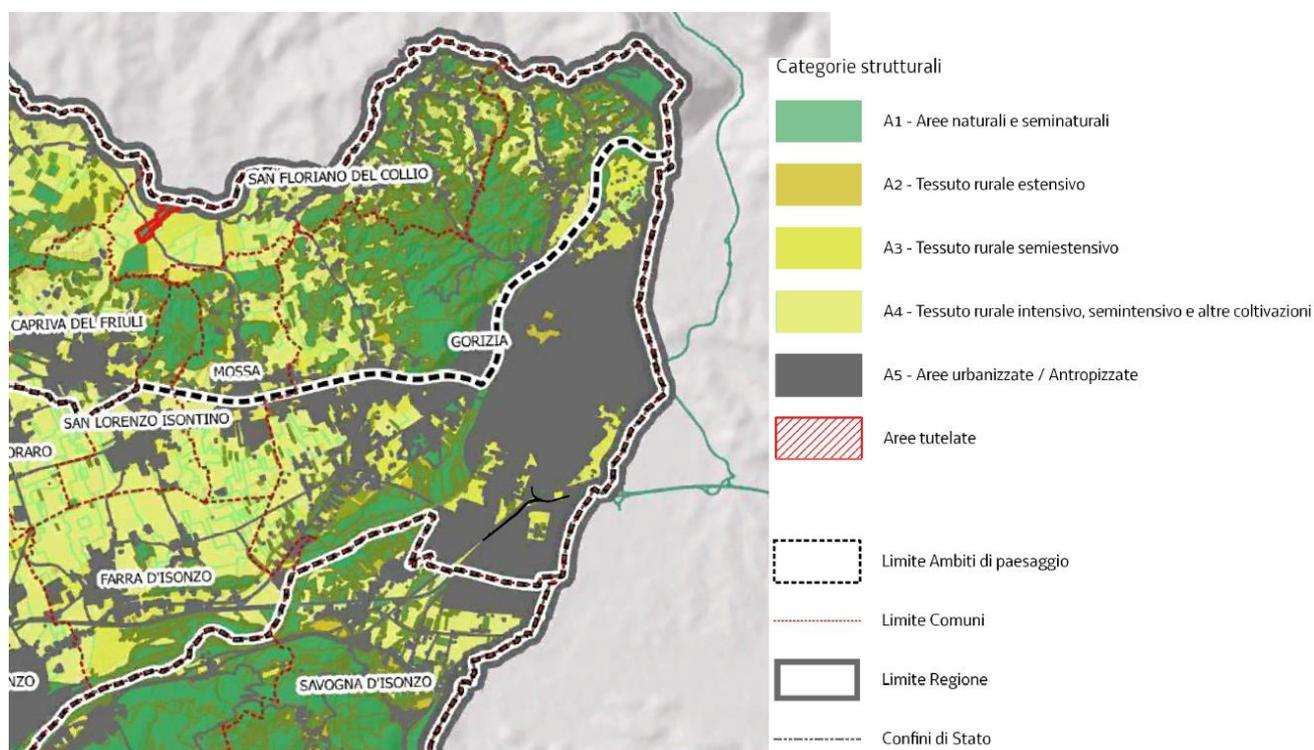


Figura 4-7 Uso suolo della Rete Ecologica Regionale (Fonte: Piano Paesaggistico (PPR) della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia). Con linea nera, è indicata una schematizzazione del progetto.

L'alta pianura friulano-isontina è mitteland, terra di mezzo per antonomasia, terra di attraversamento di direttrici bidirezionali che salgono dalla costa, che muovono dalla pianura padano-veneta, che portano ai valichi e agli spazi transalpini. Le connessioni locali sono state condizionate dai percorsi principali e dalle funzioni da essi variamente svolte (di relazione o di chiusura) e dal ruolo polarizzante detenuto nel tempo dalle maggiori realtà urbane della regione.

Invece per quanto concerne la Rete dei Beni culturali (RBC) viene considerato il ricco patrimonio che il territorio regionale ha in termini di beni culturali, componente essenziale del paesaggio inteso come patrimonio storico e culturale e che rappresenta all'interno del PPR-FVG una delle chiavi primarie di lettura. Tra gli obiettivi primari individuati per la Rete dei Beni culturali vi sono

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

principalmente quelli di assicurare che tutto il territorio sia adeguatamente conosciuto e salvaguardato; di riconoscere, proteggere, conservare e migliorare i patrimoni architettonici e archeologici, gli insediamenti, e i sistemi di beni culturali per uno sviluppo sostenibile di qualità della regione; di proporre indirizzi di riqualificazione del patrimonio storico-culturale.

Di seguito si riporta uno stralcio della Tavola della Rete regionale dei Beni Culturali, dal quale si evince che nell'area prossima all'intervento in esame è presente un luogo afferente alla tipologia di "Siti Spirituali di livello 1-2", corrispondente alla chiesa di S. Andrea Apostolo.

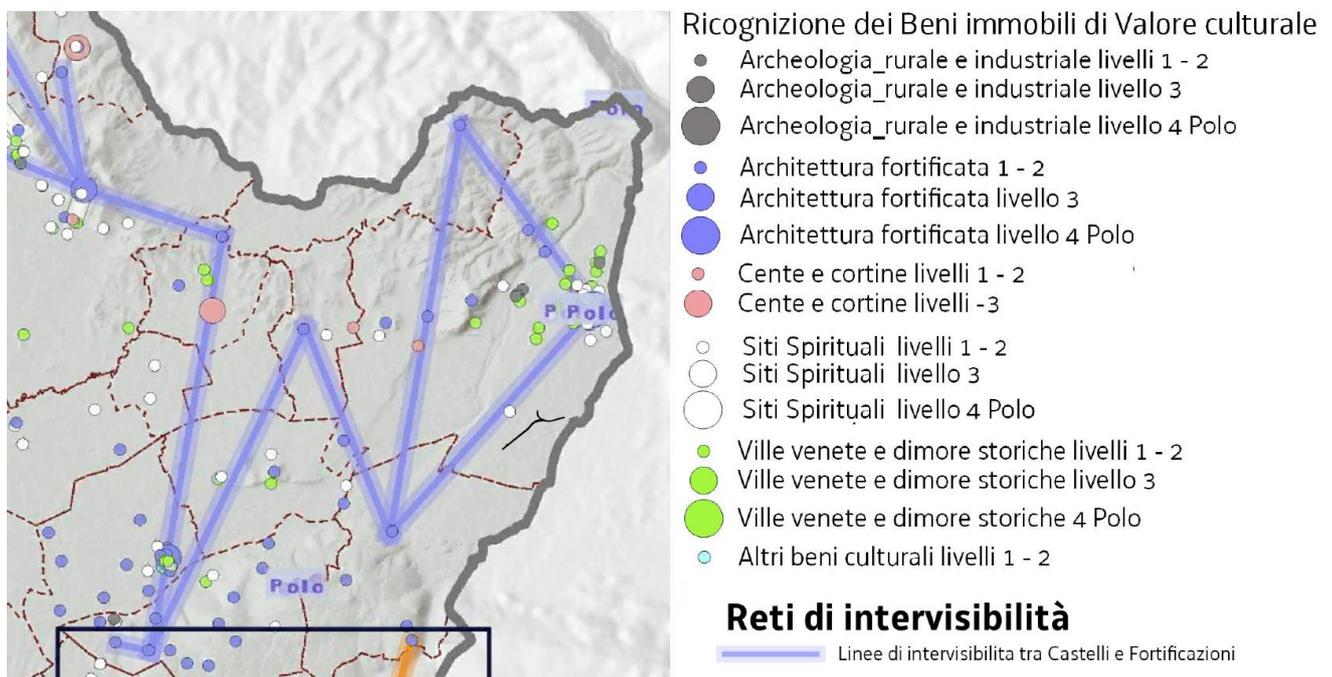


Figura 4-8 Rete regionale dei Beni Culturali. Allegato BC1 (Fonte: Piano Paesaggistico Regionale del Friuli-Venezia Giulia). Con linea nera, è indicata una schematizzazione del progetto

Si evidenzia inoltre che il Castello di Gorizia costituisce un polo di alto valore simbolico dal quale si diramano "Linee di intervisibilità tra Castelli e fortificazioni".

Infine, in relazione agli elementi della Rete della Mobilità Lenta, il progetto interessa la linea ferroviaria Udine-Trieste e si colloca in prossimità della stazione di Gorizia, stazione che si costituisce anche come capolinea italiano della linea Gorizia-Nova Gorica, che attraversa il confine italo sloveno.

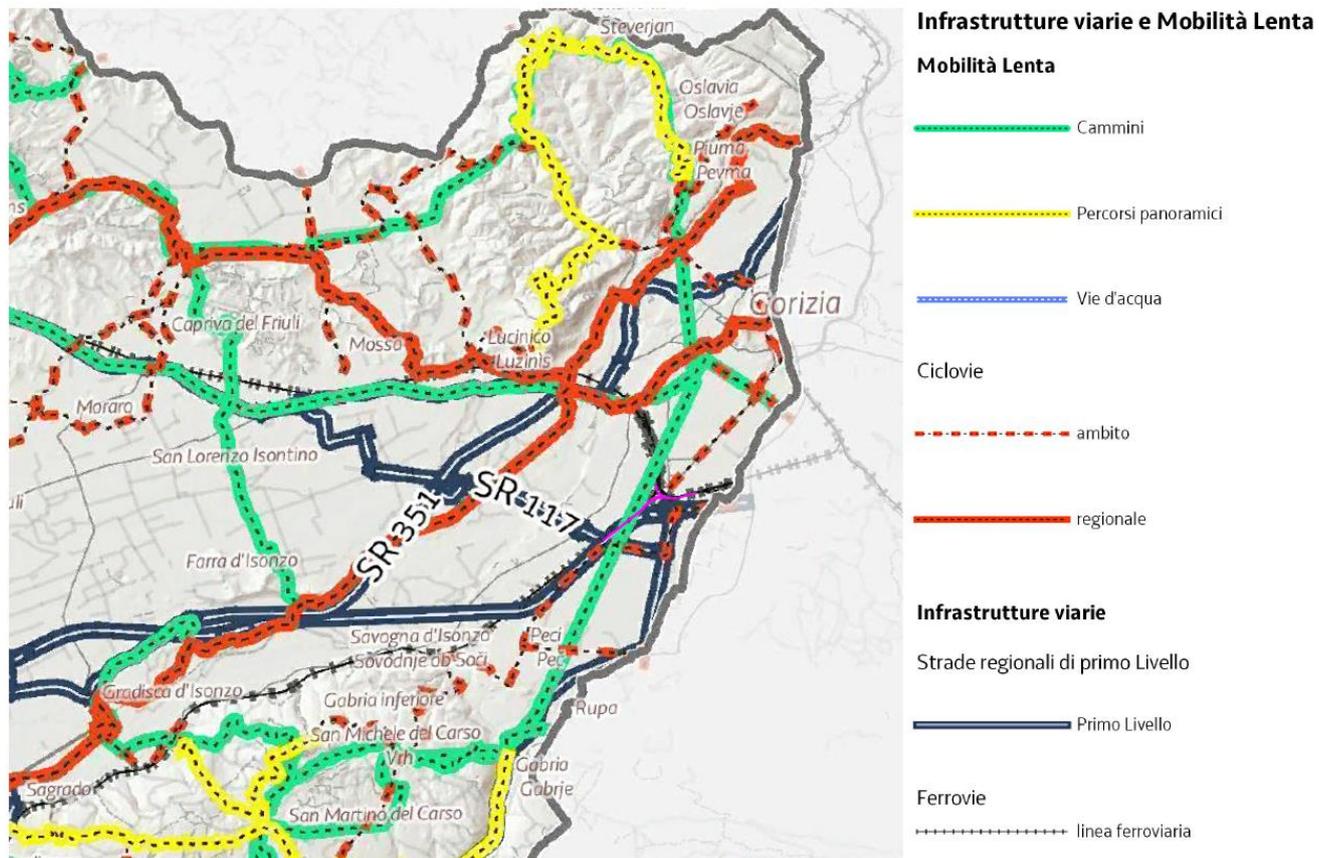


Figura 4-9 Infrastrutture viarie e mobilità lenta. (Fonte: Piano Paesaggistico Regionale del Friuli Venezia Giulia). Con linea fucsia, è indicata una schematizzazione del progetto

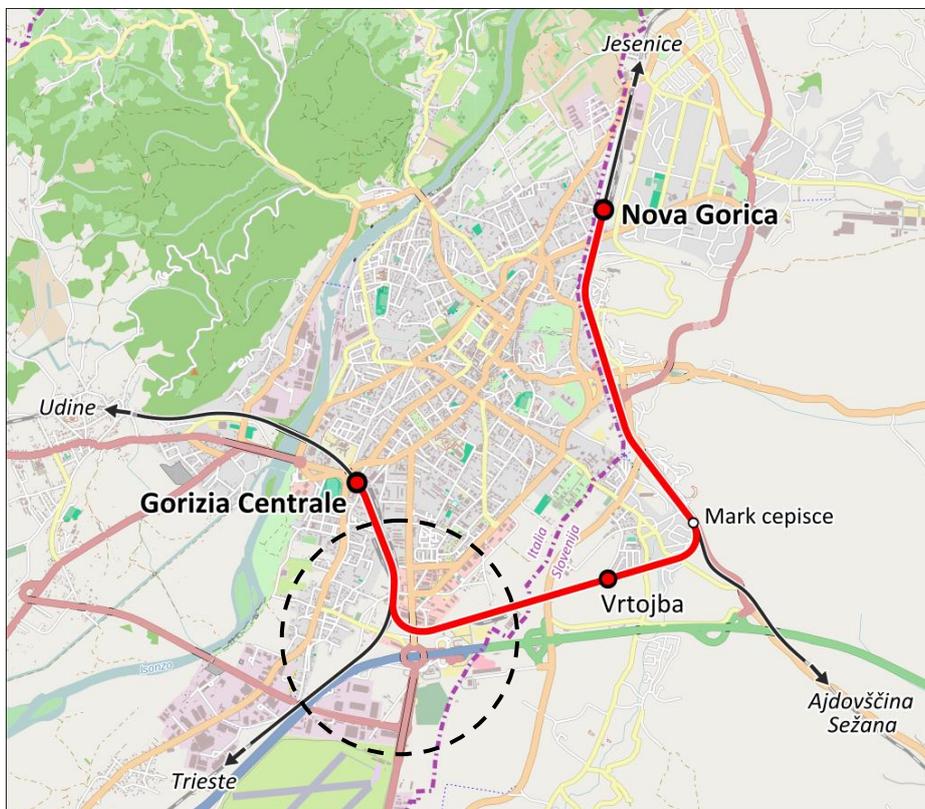


Figura 4-10 Sviluppo della linea Gorizia-Nova Gorica. Nel cerchio è individuata l'area d'intervento. (Fonte https://it.wikipedia.org/wiki/Ferrovia_Nova_Gorica-Gorizia#/media/File:Mappa_ferrovia_Nova_Gorica-Gorizia.svg)

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 66 di 386

4.3.2 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

4.3.2.1 Rischio idraulico e geomorfologico

Il Piano Stralcio per l'Assetto del bacino idrografico del Fiume Isonzo (P.A.I. – Distretto delle Alpi Orientali, *ex Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, ultimo aggiornamento 2018*) ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, tecnico-operativo e normativo che:

- Individua e perimetra le aree fluviali e quelle di pericolosità geologica, idraulica e valanghiva;
- Stabilisce direttive sulla tipologia e la programmazione preliminare degli interventi di mitigazione o di eliminazione delle condizioni di pericolosità
- Detta prescrizioni per le aree di pericolosità e per gli elementi a rischio, classificati secondo diversi gradi

Il Piano persegue finalità prioritarie di riduzione delle conseguenze negative per la salute umana, di protezione di abitati, infrastrutture, nonché riconosciute specificità del territorio, interessate o interessabili da fenomeni di pericolosità.

Norme di attuazione

Di seguito si riporta un estratto delle Norme di Attuazione del PAI. Per maggiori dettagli, si rimanda alla documentazione integrale.

ART. 4 – Classificazione dei territori per condizioni di pericolosità ed elementi a di rischio

Il Piano, sulla base delle conoscenze acquisite e dei principi generali contenuti nella normativa vigente, classifica i territori in funzione delle diverse condizioni di pericolosità, nonché classifica gli elementi a rischio, nelle seguenti classi:

PERICOLOSITÀ

- P4 (pericolosità molto elevata)
- P3 (pericolosità elevata)
- P2 (pericolosità media)
- P1 (pericolosità moderata)

ELEMENTI A RISCHIO

- R4 (rischio molto elevato)

R3 (rischio elevato)

R2 (rischio medio)

R1 (rischio moderato)

Le classi di pericolosità identificano il regime dei vincoli alle attività di trasformazione urbanistica ed edilizia di cui al titolo II delle presenti norme di attuazione; le classi degli elementi a rischio, ove definite, costituiscono elementi di riferimento prioritari per la programmazione degli interventi di mitigazione e le misure di protezione civile.

Con riferimento alle tavola del P.A.I. (2018) riportate nelle successive immagini, si osserva che la tratta ferroviaria in progetto non è interessata da aree a pericolosità idraulica e da aree a pericolosità geomorfologica.

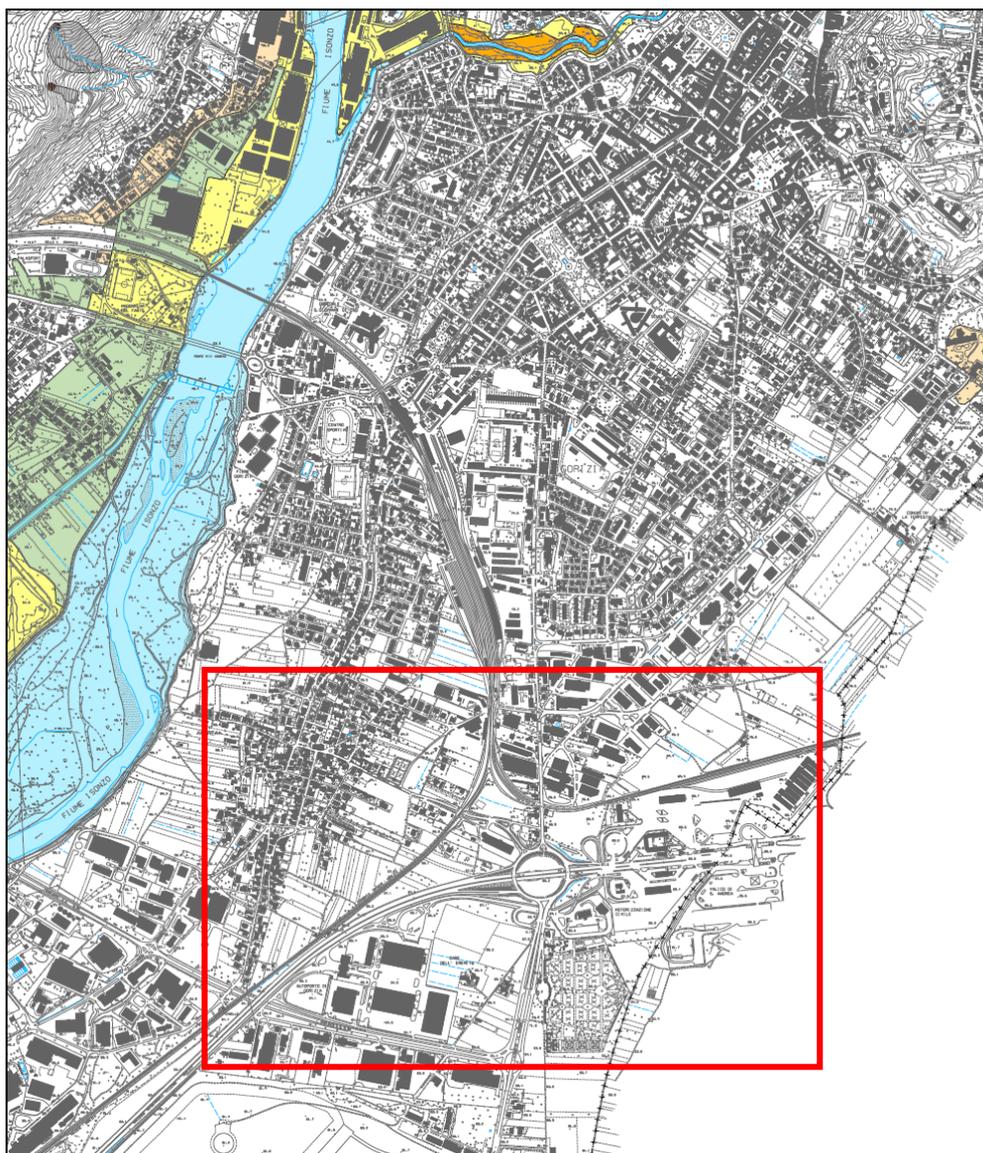


Figura 4-11 Stralcio delle aree di pericolosità idraulica secondo il P.A.I. nel riquadro rosso ricade la tratta ferroviaria oggetto d'intervento

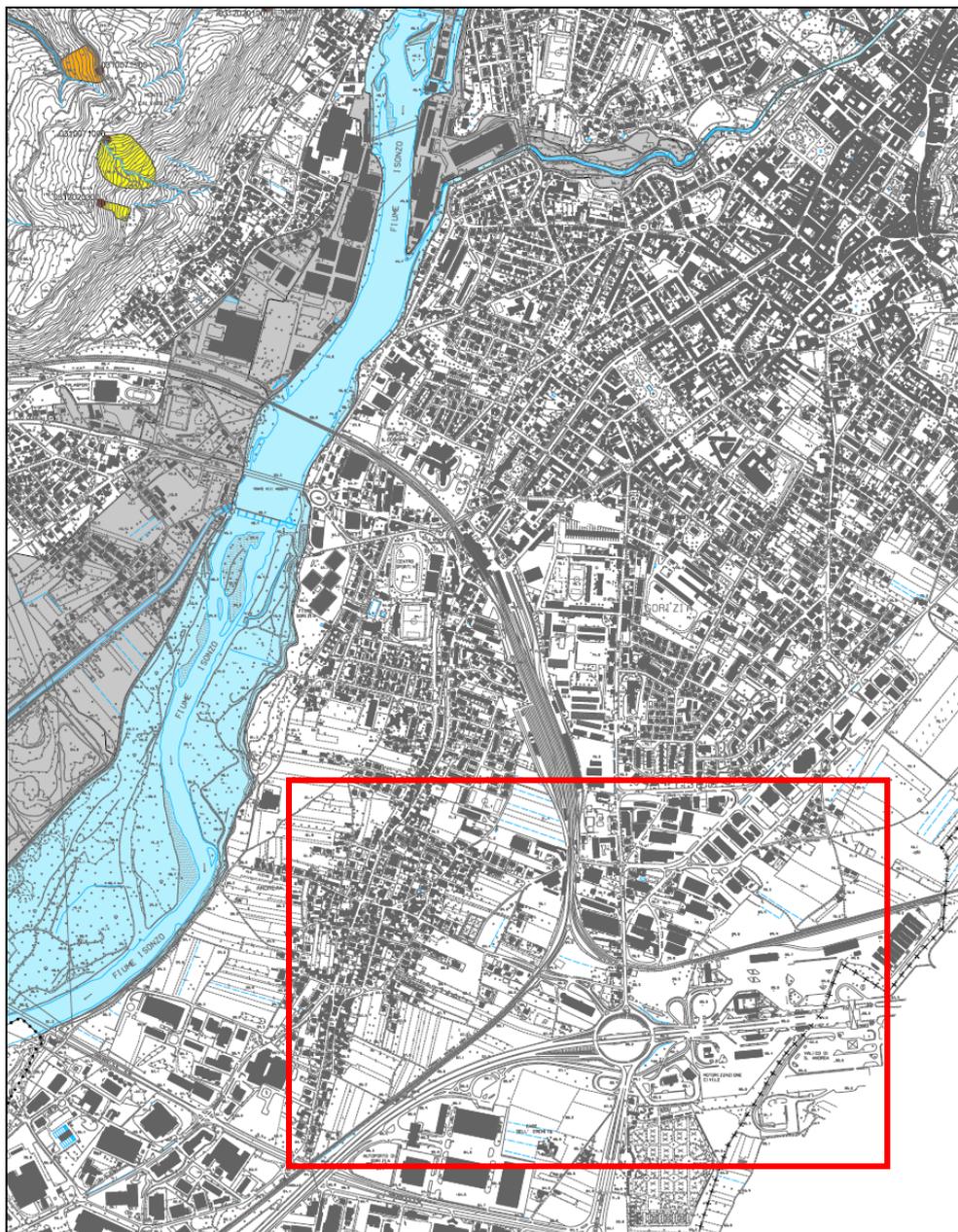


Figura 4-12 Stralcio delle aree di pericolosità geologica secondo il P.A.I. Nel riquadro rosso ricade la tratta ferroviaria oggetto d'intervento

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 69 di 386

4.3.3 PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

Le norme comunitarie prevedono l'obbligo di predisporre per ogni distretto, a partire dal quadro della pericolosità e del rischio di alluvioni definito con l'attività di mappatura, uno o più Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni (art. 7 D. Lgs. 49/2010 e art. 7 Dir. 2007/60/CE), contenenti le misure necessarie per raggiungere l'obiettivo di ridurre le conseguenze negative dei fenomeni alluvionali nei confronti, della salute umana, del territorio, dei beni, dell'ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche e sociali. In particolare, il PGRA dirige l'azione sulle aree a rischio più significativo, organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio e definisce gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le Amministrazioni e gli Enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse e il coinvolgimento del pubblico in generale. Il Distretto idrografico delle Alpi Orientali interessa prevalentemente le Province Autonome di Trento e Bolzano, le Regioni Veneto, Friuli-Venezia Giulia, una ridotta parte della Lombardia e porzioni di territorio di Svizzera, Austria e Slovenia.

L'art. 6 della Direttiva 2007/60/CE identifica tre scenari su cui valutare la pericolosità idraulica:

- scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi;
- alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità di alluvione);
- alluvioni frequenti: tempo di ritorno tra 20 e 50 anni (elevata probabilità di alluvione).

In linea con quanto richiesto dal D. Lgs. 49/2010, i tempi di ritorno associati agli scenari ad elevata, media e scarsa probabilità di alluvione sono stati fissati, rispettivamente, pari a 30, 100 e 300 anni.

Come visualizzabile nella seguente figura, l'area di interesse progettuale non ricade all'interno di fasce a rischio idraulico.

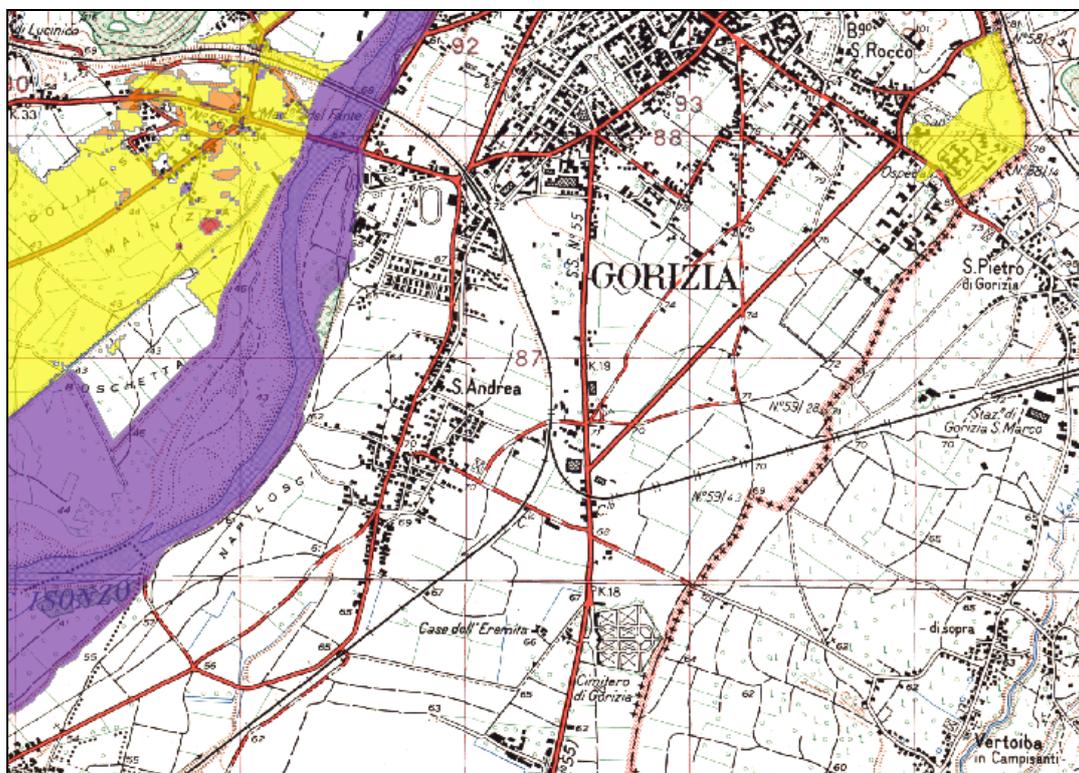


Figura 4-13 Stralcio della carta del rischio idraulico (PGRA) relativo alla zona di Gorizia

4.3.4 I BENI CULTURALI E STORICO-ARCHITETTONICI

La finalità dell'analisi documentata nel presente paragrafo risiede nel verificare l'esistenza di interferenze fisiche tra le opere in progetto e i beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii e segnatamente quelli di cui all'articolo 10 del citato decreto. Secondo quanto disposto dal co. 1 del suddetto articolo «*sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico*», nonché quelli richiamati ai commi 2, 3 e 4 del medesimo articolo.

Le fonti conoscitive utilizzate ai fini delle analisi sono:

- *Piano di Governo del Territorio (PGT) Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia⁵: considerando gli elaborati Tav.2 Paesaggio e Cultura e Tav. 8 Carta dei Valori-Componenti*

⁵ Fonte: <https://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAVFG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio/FOGLIA5/>

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 71 di 386

territoriali, storico-culturali e paesaggistiche, in quest'ultima è possibile consultare il repertorio dei Beni Culturali di cui all'articolo 10 del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii;

- Il *Piano Paesaggistico Regionale (PPR)*⁶: considerando gli elaborati *BC1 La rete regionale dei Beni Culturali* e la *tav. P4 Beni Paesaggistici ed ulteriori contesti*;
- Geoportale IRDAT Regione Friuli Venezia Giulia⁷;
- *Piano Regolatore Generale Comunale di Gorizia*⁸: considerando l'elaborato *A.3 vincoli e fasce di rispetto*;
- *Vincoli in Rete*.

Dalla disamina effettuata sulle fonti sopra elencate è emerso che non vi sono beni vincolati interferiti dal progetto o dalle aree di cantiere come rappresentato nella successiva immagine.

⁶ Fonte: <https://www.regione.fvg.it/rafvvg/cms/RAFVVG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio/FOGLIA21/#id14>

⁷ Fonte: <https://irdat.regione.fvg.it/WebGIS/>

⁸ Fonte: <http://www3.comune.gorizia.it/it/vincoli-fasce-di-rispetto>



 Tracciato di progetto
  Aree di cantiere
  Beni culturali (art.10 del D.Lgs 42/04)

Figura 4-14: Beni culturali in prossimità del tracciato di progetto e relative aree di cantiere

Per i beni culturali individuati nell'area di studio sono riportate, nella successiva tabella, alcune informazioni tra cui la distanza del progetto e/o dell'area di cantiere dal bene stesso: i valori riportati confermano quanto indicato in precedenza, vale a dire l'assenza di interferenza diretta del progetto e/o dei cantieri con i beni architettonici presenti.

In merito alle possibili interazioni indirette (da determinare in termini di alterazione della percezione visiva) tra il progetto e/o le aree di cantiere con beni storico – culturali, si rimanda al paragrafo 4.4.3 per le valutazioni specifiche in fase di cantiere e di esercizio.

ID	DENOMINAZIONE	UBICAZIONE	DECRETO ISTITUTIVO (MOTIVAZIONI DI ISTITUZIONE)	DISTANZA DA PROGETTO O AREA DI CANTIERE
1	Edificio rurale (Casa dell'Eremita)	località Case dell'Eremita	Decreto del 15/06/2009 (documentata rilevanza storica, per i resti architettonici della chiesetta settecentesca, ancora individuabili e nei i rilevanti lacerti di decorazione)	385 m da AS.01 e 430 m da tracciato di progetto

ID	DENOMINAZIONE	UBICAZIONE	DECRETO ISTITUTIVO (MOTIVAZIONI DI ISTITUZIONE)	DISTANZA DA PROGETTO O AREA DI CANTIERE
			murale che essa conserva)	
2	Cimitero centrale*	Via Trieste n.ri 329 e 335	Decreto 20/05/2010 (L'edera d'ingresso al cimitero, per la sobria ed austera architettura, non lontana dalle opere degli esponenti più equilibrati della Secessione viennese e il perimetro a pianta pentagonale per il forte significato simbolico)	460 m da AS.01 e 520 m da tracciato di progetto
3	Caserma Montesanto: Palazzina n. 21	Via Trieste n. 54	Decreto 16/07/2010 (Il complesso costituisce un pregevole esempio di architettura militare asburgica della fine del XIX secolo, dedicata ai casermaggi)	345m da CA.01 e 580 m da tracciato di progetto
4	Caserma Montesanto: Palazzina n. 16	Via Trieste n. 54	Decreto 16/07/2010 (Il complesso costituisce un pregevole esempio di architettura militare asburgica della fine del XIX secolo, dedicata ai casermaggi)	150m da CA.01 e 756 m da tracciato di progetto
*limitatamente all'edera d'ingresso e al perimetro della pianta pentagonale Fonte: tavola A3 e Schede dei beni del PRGC del Comune di Gorizia				

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 74 di 386

4.3.5 I BENI PAESAGGISTICI

La finalità dell'analisi documentata nel presente paragrafo risiede nel verificare l'esistenza di interferenze fisiche tra le opere in progetto e i beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e 142 "Aree tutelate per legge". Come noto, i beni di cui all'articolo 136 sono costituiti dalle "bellezze individue" (co. 1 lett. a) e b)) e dalle "bellezze d'insieme" (co. 1 lett. c) e d)), individuate ai sensi degli articoli 138 "Avvio del procedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico" e 141 "Provvedimenti ministeriali". Per quanto riguarda le aree tutelate per legge, queste sono costituite da un insieme di categorie di elementi territoriali, per l'appunto oggetto di tutela *ope legis* in quanto tali, identificati al co. 1 del succitato articolo dalla lettera a) alla m). A titolo esemplificativo, rientrano all'interno di dette categorie i corsi d'acqua e le relative fasce di ampiezza pari a 150 metri per sponda, i territori coperti da boschi e foreste, i territori costieri e quelli contermini ai laghi, etc.

La ricognizione dei beni paesaggistici presenti in prossimità dell'area di intervento è stata operata sulla base delle informazioni apprese dalle seguenti fonti conoscitive:

- *Piano Paesaggistico Regionale (PPR): P4 Beni Paesaggistici ed ulteriori contesti;*
- *Piano Regolatore Generale Comunale di Gorizia: elaborato A.3 vincoli e fasce di rispetto.*

I beni paesaggistici, come riportati nella Carta "Sistemi dei vincoli" (cfr. *Elaborati grafici* IZ1900D22RHIM0001001A) sono individuati e disciplinati dal PPR delle Regione Friuli Venezia Giulia; congiuntamente è stato consultato il PRG di Gorizia dal quale è emerso che le aree sottoposte a vincolo risultano coerenti con quanto indicato nel Piano Paesaggistico.

Le immagini che seguono evidenziano il rapporto tra vincoli paesaggistici e intervento di progetto e relative aree di cantiere. Gli strati informativi relativi ai vincoli sono scaricabili in formato shapefile dal *Catalogo dei dati ambientali e territoriali*.⁹

IMMOBILI ED AREE DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (ART. 136 D.LGS. 42/04)

Rispetto alle aree di notevole interesse pubblico il progetto si colloca ad una distanza di oltre 700 m metri dal bene "Sponde del fiume Isonzo nel comune di Gorizia". La dichiarazione di interesse pubblico è stata approvata con D.M. 06/03/1962, pubblicato sulla G.U. n. 81 del 28/03/1962.

Come espresso nel Decreto Ministeriale, tale aree è definita come bene paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/04, (art. 136) in quanto è "Riconosciuto che le zone predette hanno notevole interesse pubblico perché costituiscono dei quadri di non comune bellezza, visibili da numerosi punti di vista".

⁹ Fonte: [Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Catalogo dati ambientali e territoriali - IRDATfvq - home](#)



Figura 4-15 Immobili e aree di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.Lgs. 42/2004) in prossimità del progetto (tracciato in nero) e delle aree di cantiere (in rosso)



Figura 4-16 Vista dal ponte sul fiume Isonzo (via Livio Cecotti) in direzione nord-est. Struttura e morfologia delle sponde vincolate.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

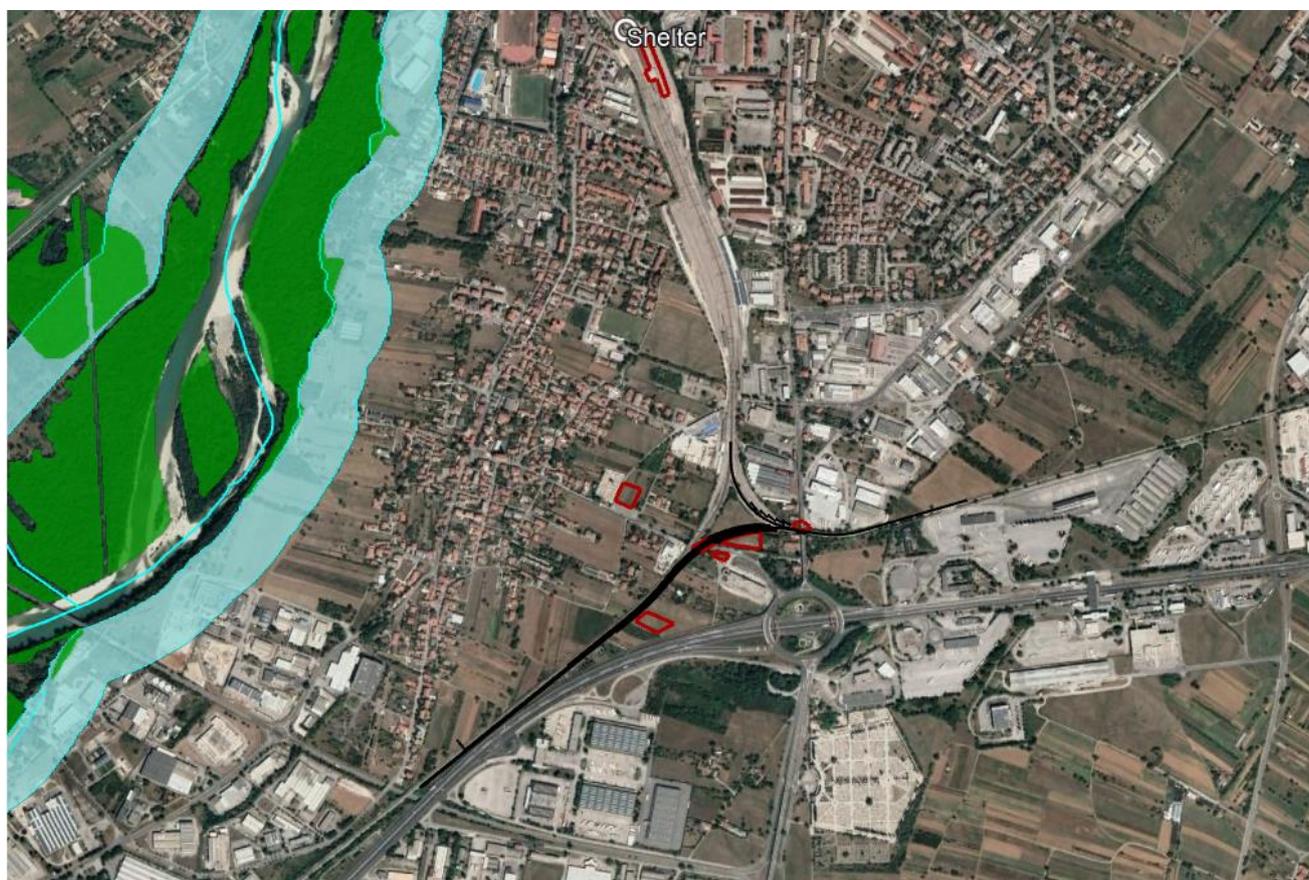
Come si evince dalla Figura 4-15, sia il tracciato sia le aree di cantiere, ubicate in prossimità della linea ferroviaria, non interferiscono con il bene tutelato.

AREE TULATE PER LEGGE (ART. 142 D.LGS. 42/04)

L'intervento oggetto di studio e le aree di cantiere si collocano all'interno del tessuto urbano della città di Gorizia e non risultano interferire con le aree tutelate per legge che sono localizzate in corrispondenza del fiume Isonzo, ad ovest dell'area d'intervento, come rappresentato nella Figura 4-17.

Nella successiva tabella sono indicate le distanze minime tra il progetto e i beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'art.142 del D.Lgs. 42/2004 individuate in corrispondenza dell'area di studio.

Comune	Denominazione vincolo	Distanza
Gorizia	c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna. <i>Fasce di rispetto del fiume Isonzo.</i>	714 m dal progetto; 490 m dal cantiere CA.01.
Gorizia	g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento <i>Formazioni dei terrazzi fluviali (fiume Isonzo)</i>	860 m dal progetto e 650 m dal cantiere CA.01.


 Tracciato di progetto

 Aree di cantiere

BENI PAESAGGISTICI
 Fascia di rispetto dei corsi d'acqua
 (D.Lgs.42/04, art.142, co.1, lett. c))

 Territori coperti da boschi e foreste
 (D.Lgs.42/04, art.142, co.1, lett. g))

Figura 4-17 Aree tutelate per legge (art.142 D.Lgs.42/2004) in prossimità del progetto (tracciato in nero) e delle aree di cantiere (in rosso)

Per quanto riguarda le aree tutelate per legge relative agli *Usi civici* (D.Lgs. 42/04, art.142, co.1, lett. h)), dalla consultazione effettuata è emerso che l'area di intervento non risulta interessata da aree assoggettate ad usi civici.

Di seguito si riporta uno stralcio della tavola P4 "Beni paesaggistici ed ulteriori contesti" del Piano Paesaggistico Regionale, dal quale si evince l'assenza di usi civici.

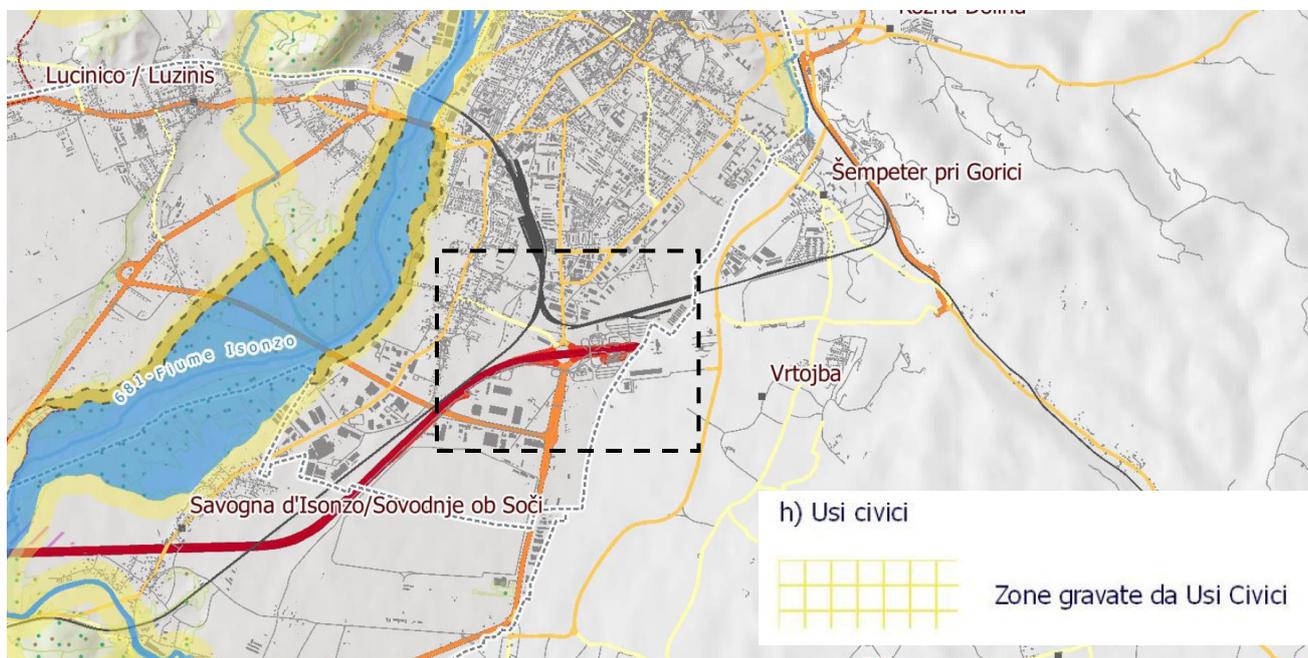


Figura 4-18 Stralcio Tavola P4 "Beni paesaggistici ed ulteriori contesti". Piano Paesaggistico Regionale. Nel riquadro è indicata la localizzazione del progetto

Dalle valutazioni descritte nei precedenti paragrafi, si evince che il progetto e le aree di cantiere non interferiscono con le aree tutelate ai sensi degli articoli 136 e 142 del D.Lgs. n. 42 /2004 e ss.mm.ii..

4.3.6 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il RD 3267 del 30 dicembre 1923 (*Riordino e riforma della legislazione in materia di boschi e di territori montani*) e del R.D. n. 1126 del 16 maggio 1926, (*Regolamento per l'applicazione del R.D. 3267/1923*), ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico.

L'attraversamento di aree sottoposte a vincolo idrogeologico non implica l'automatica negazione dell'intervento proposto, poiché tali vincoli non sono di totale intrasformabilità.

Come si evince dalla seguente immagine, l'intervento di progetto e le aree di cantiere previste per la sua realizzazione non ricadono all'interno di aree sottoposte a vincolo idrogeologico (rappresentate con colore azzurro).



Figura 4-19: Aree soggette a vincolo Idrogeologico. Fonte strato informativo: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Catalogo dati ambientali e territoriali - IRDAT_{fv} - home

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 80 di 386

4.3.7 LE AREE PROTETTE

In merito alla presenza di aree sottoposte a tutela ambientale, regolate dalla normativa comunitaria, nazionale, provinciale e locale, è stata effettuata una disamina considerando l'area vasta interessata dal progetto in esame.

4.3.7.1 Livello Comunitario

A livello comunitario, il riferimento per le aree sottoposte a tutela è la Rete Natura 2000, un sistema coordinato e coerente (una «rete») di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione stessa e in particolare alla tutela di una serie di habitat e specie animali e vegetali indicati negli Allegati I e II della Direttiva Europea n. 92/43/CEE del Consiglio del 21.05.1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali, seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, comunemente denominata Direttiva "Habitat. Tali aree sono denominate Siti d'Importanza Comunitaria (SIC), e, solo in seguito all'approvazione di Misure di Conservazione sito specifiche, vengono designate come Zone Speciali di Conservazione (ZSC) con decreto ministeriale adottato d'intesa con ciascuna Regione e Provincia autonoma interessata.

Alla Direttiva Habitat, che ha creato per la prima volta un quadro di riferimento per la conservazione della natura in tutti gli Stati dell'Unione, si integra un'altra importante Direttiva, la cosiddetta Direttiva "Uccelli" (79/409/CEE, sostituita integralmente dalla versione codificata della Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30.11.2009). Anche questa prevede da una parte una serie di azioni per la conservazione di numerose specie di uccelli, indicate negli allegati della direttiva stessa, e dall'altra, l'individuazione da parte degli Stati membri dell'Unione di aree da destinarsi alla loro conservazione, le cosiddette Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Di seguito sono presentati in maniera dettagliata i risultati ottenuti in fase di analisi.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

4.3.7.1.1 Siti Rete Natura 2000

La disamina della Rete Natura 2000 effettuata nel territorio di area vasta in cui si inserisce il progetto, ha permesso di evidenziare la presenza di ZSC (siti di importanza comunitaria in cui sono state adottate delle misure di conservazione specifiche, che offrono una maggiore garanzia al fine di arrestare la perdita della biodiversità) e ZPS. Nella successiva tabella si riportano i siti afferenti alla Rete Natura 2000 presenti nell'area vasta in cui ricade il progetto in studio.

RETE NATURA 2000		
COMUNE	DENOMINAZIONE	DISTANZA DALL'INTERVENTO
Vari comuni tra le province di Gorizia e Trieste	ZPS (IT3341002) - "Aree carsiche della Venezia Giulia"	4,5 Km
	ZSC (IT3340006) – "Carso Triestino e Goriziano"	4,5 Km
San Floriano del Collio	ZSC (IT3330001) - "Palude del Preval"	7,7 Km
Cormons	SIC (IT3330010) - "Valle del Rio Smiardar"	10,7 Km
Medea	ZSC (IT3330002) - "Colle di Medea"	12,4 Km
San Giovanni al Natisone, Chiopris-Viscone, Trivignano Udinese, Pavia di Udine, Manzano	ZSC (IT3320029) - "Confluenza Fiumi Torre e Natisone"	17,6 Km

Tabella 4-1 Siti della Rete Natura 2000 nell'area vasta

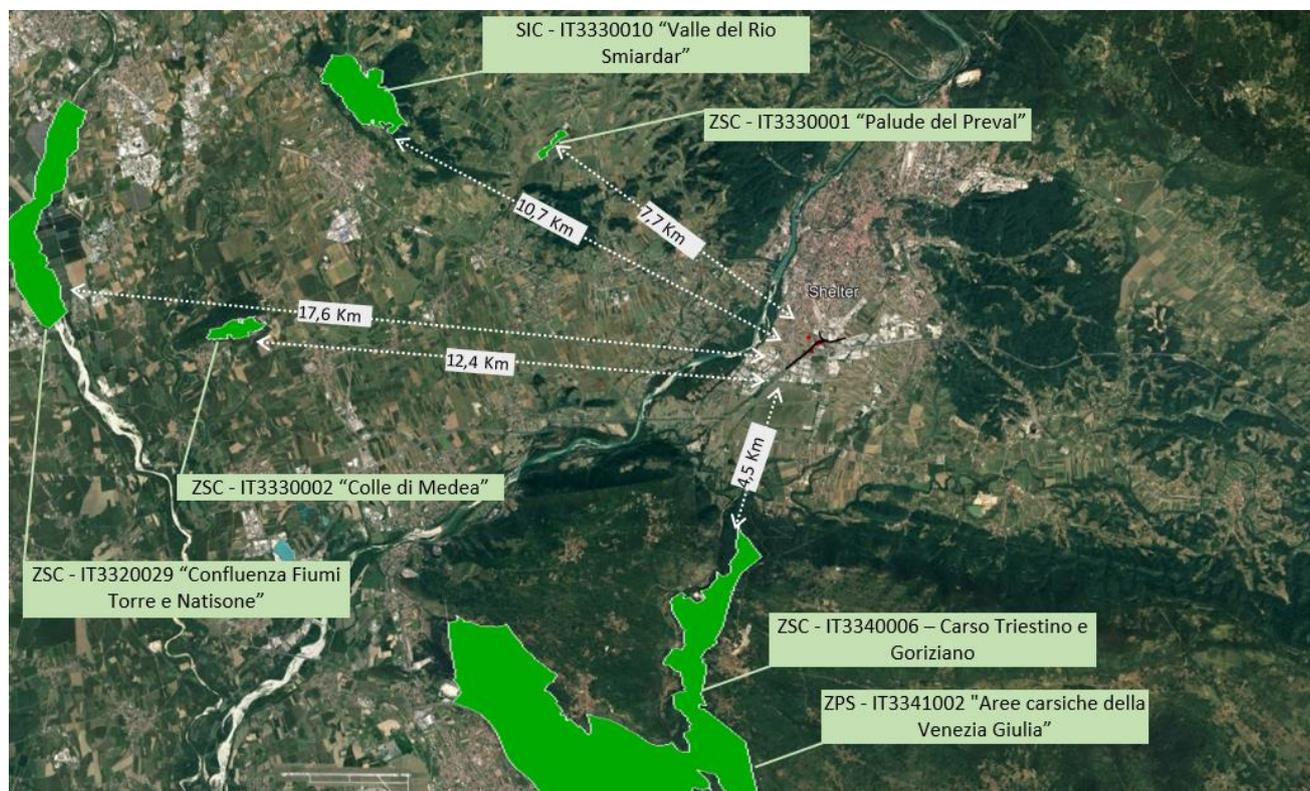


Figura 4-20 Siti Rete Natura 2000 (Fonte strati informativi: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Catalogo dati ambientali e territoriali - IRDATfvg - home. Dati coerenti con Geoportale Nazionale).

Da quanto indicato, emerge che il progetto e le aree di cantiere, limitrofe all'infrastruttura ferroviaria oggetto d'intervento, non interferiscono con i siti della Rete Natura considerando la considerevole distanza a cui sono poste le stesse.

4.3.7.1.2 Aree IBA e RAMSAR

Le Important Bird Areas (IBA) sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque rappresentano uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

Le Important Bird Areas (IBA) sono state individuate come aree prioritarie per la conservazione, definite sulla base di criteri ornitologici quantitativi, da parte di associazioni non governative appartenenti a "BirdLife International". L'inventario delle IBA di BirdLife International è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (Sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico di riferimento per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS.

Nell'ambito della ricognizione delle aree sottoposte a tutela, è stata presa in esame la Bird Life International, una rete che raggruppa numerose associazioni ambientaliste dedicate alla conservazione degli uccelli in tutto il mondo che ha individuato le aree IBA (Important Bird Area).

Nell'immagine che segue si riportano le Aree IBA presenti nell'area vasta del progetto in esame. L'area IBA più prossima al progetto risulta essere la IBA066 "Carso", distante circa 2,42 km. È tuttavia presente, a oltre 16 Km, anche la IBA 063 – Foci dell'Isonzo, Isola della Cona e Golfo di Panzano.



Figura 4-21 Aree IBA (Fonte strati informativi: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Catalogo dati ambientali e territoriali - IRDATfv - home).

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 84 di 386

Il tracciato di progetto e le aree di cantiere, adiacenti alla linea ferroviaria oggetto di intervento, non interferiscono con nessuna delle aree IBA distanti oltre 2 Km dal tracciato di progetto.

In merito alle *zone umide di importanza internazionale*, istituite ai sensi della Convenzione Ramsar siglata in Iran il 2 febbraio 1971, è stato appurato che nella macroarea di progetto non sono presenti tali aree di tutela.

4.3.7.2 Livello Nazionale

La Legge n. 394/91 “Legge quadro sulle aree protette” (suppl. n.83 - G.U. n.292 del 13.12.1991) ha definito la classificazione delle aree naturali protette e ne ha istituito l'Elenco ufficiale (EUAP); attualmente è in vigore il 6° aggiornamento approvato con Decreto del 27/04/2010, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato nazionale per le aree protette.

Il sistema nazionale delle aree naturali protette classifica le aree in:

- **Parchi nazionali.** Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.
- **Parchi naturali regionali e interregionali.** Sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.
- **Riserve naturali.** Sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.
- **Zone umide di interesse internazionale.** Sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri e che, per le

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 85 di 386

loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar.

- **Altre aree naturali protette.** Sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

La ricognizione delle aree protette è stata operata sulla base delle informazioni tratte dal Geoportale Nazionale¹⁰ grazie al quale è possibile individuarne la localizzazione: nell'immagine che segue si riportano le aree naturali protette presenti nell'area vasta in cui ricade il progetto in studio. L'EUAP presente su area vasta risulta essere la EUAP0983 "Riserva naturale dei Laghi di Doberdò e Pietrarossa", distante dal progetto oltre 9,00 km. Considerata la distanza del progetto e delle relative aree di cantiere dall'area tutelata non si ravvisano interferenze.



Figura 4-22 Aree Protette (Fonte: Geoportale Nazionale).

¹⁰ <http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 86 di 386

4.3.7.3 Livello Regionale

Per effettuare la disamina relativa alla presenza di aree protette di interesse regionale, è stata consultata la normativa vigente in materia di parchi e riserve naturali regionali del Friuli-Venezia Giulia.

Per quanto concerne la verifica compiuta sulle aree protette della regione Friuli-Venezia Giulia, istituite con L.R. n.42 del 30/09/1996, è emerso che il progetto in esame non interessa le aree protette e i parchi tutelati a livello regionale.

In particolare, l'articolo 5 della suddetta Legge Regionale, istituisce le Aree di Rilevante Interesse Ambientale (A.R.I.A.), con lo scopo di tutelare i contenuti naturali, fisici, geomorfologici, botanici, habitat faunistici e vegetali, aspetti paesaggistici e scientifici, nonché eventuali contenuti storici presenti.

Nella seguente immagine si riporta il tracciato in relazione all'A.R.I.A. n°19 e per la quale, come già riportato, non costituisce un elemento di interferenza.



Figura 4-23 A.R.I.A. n°19 (Fiume Isonzo) in relazione al tracciato.

Tra gli ambienti protetti a livello regionale, vanno menzionati i prati stabili che rientrano negli ambienti naturali tutelati a livello regionale dalla L.R. 9/2005¹¹. Per una valutazione dettagliata di tali aree tutelate si rimanda al paragrafo 4.8.

¹¹ L.R. 29 aprile 2005, n.9 "Norme regionali per la tutela dei prati stabili naturali";

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato					
	Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 87 di 386

4.3.8 SINTESI DEI RAPPORTI DI COERENZA DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE DEL SETTORE AMBIENTALE E LA DISCIPLINA DI TUTELA

Nella successiva tabella si riporta in maniera schematica e sintetica il rapporto di coerenza tra il progetto e la pianificazione del settore ambientale.

PIANO E OBIETTIVI/FINALITÀ	COERENZA CON PROGETTO
<p><i>PPR – Piano Paesaggistico Regionale approvato con Decreto del Presidente della Regione del 24 aprile 2018, n. 0111/Pres.</i></p> <p>Il PPR, nell'obiettivo generale n.2 prevede: <i>Proteggere, conservare e migliorare i patrimoni naturali, ambientali, storici e archeologici, gli insediamenti, e le aree rurali per uno sviluppo sostenibile di qualità della regione.</i></p> <p>Inoltre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'area di intervento ricade nell'ambito 08 Alta pianura friulana e isontina. - l'area di progetto interessa prevalentemente le aree urbanizzate/antropizzate, secondo l'Uso suolo della Rete Ecologica Regionale 	<p>L'intervento si pone come miglioramento del sistema infrastrutturale e insediativo della città di Gorizia, pertanto risulta coerente con l'obiettivo del PPR.</p> <p>Il progetto interessa un'area già urbanizzata e antropizzata e ricalca l'attuale sede ferroviaria esistente, migliorandone le connessioni e gli scambi.</p>

Di seguito, invece, si riporta una sintesi delle interferenze del progetto con i vincoli e le tutele individuati nell'area di studio: sono indicati, per i vincoli analizzati nei precedenti paragrafi, il riferimento normativo e la sua interferenza con il progetto in esame.

Vincolo/tutela	Riferimento normativo	Interferenza del progetto
Immobili ed aree di notevole interesse pubblico	D.Lgs.42/04, art.136	Nessuna interferenza
Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (...) e relative sponde o piedi dagli argini per una profondità di 150 m	D.Lgs.42/04, art.142, c.1, lett. c)	Nessuna interferenza
Territori coperti da foreste e da boschi	D.Lgs.42/04, art.142, c.1, lett. g)	Nessuna interferenza
Aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici.	D.Lgs.42/04, art.142, c.1, lett. h)	Nessuna interferenza
Beni culturali	D.Lgs.42/04, art.10)	Nessuna interferenza
Vincolo idrogeologico	RD 3267/1923	Nessuna interferenza



Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato
Lunetta di Gorizia

Studio Preliminare Ambientale
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IZ19	00	D 69	RHCA0000001	A	88 di 386

<i>Vincolo/tutela</i>	<i>Riferimento normativo</i>	<i>Interferenza del progetto</i>
Siti Rete Natura 2000	Direttiva 92/43/CEE Direttiva 2009/147/CE	Nessuna interferenza
EUAP	L.394/91	Nessuna interferenza
IBA e RAMSAR	-	Nessuna interferenza

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 89 di 386

4.4 PAESAGGIO E VISUALITÀ

4.4.1 PREMESSA

Il Piano Paesaggistico Regionale del Friuli Venia Giulia individua 12 ambiti di paesaggio e l'intervento oggetto di studio, ricadente nel comune di Gorizia, si colloca nell'ambito 08 "Alta pianura friulana e isontina".

Nel paragrafo che segue sono analizzate e descritte le componenti del paesaggio divise per sistemi e caratteri, presentati in modo coerente con la struttura che il Piano Paesaggistico regionale individua.

Tali sistemi sono:

- a) caratteri idro-geomorfologici;
- b) caratteri ecosistemici e ambientali;
- c) caratteri del sistema insediativo e infrastrutturale;
- d) caratteri del sistema agro-rurale.

La lettura del paesaggio, in sistemi strutturali definiti, costituisce la base per comprendere e valutare gli effetti che l'intervento produrrà sui singoli caratteri del paesaggio e quale sistema risulterà più gravato da tali effetti.

Per la descrizione dei singoli sistemi e caratteri del paesaggio si considera come fonte principale il Piano Paesaggistico Regionale, nello specifico l'allegato relativo all'AP 08 "Alta pianura friulana e isontina".

Laddove la lettura della struttura del paesaggio necessiti di considerazioni e descrizioni più circoscritte e puntuali, sono considerate anche le seguenti fonti:

- PRGC Gorizia, Relazione illustrativa;
- Estratti da sitografia il cui riferimento sarà sempre riportato in nota.

Infine, alcuni contenuti deriveranno da una mera lettura critica del paesaggio, limitata alla descrizione di uno stato oggettivo del territorio in cui l'intervento è inserito.

La struttura del paesaggio, di seguito descritta, ha condotto all'elaborazione della *Carta della struttura del paesaggio e della visualità* (cfr *Elaborati grafici – IZ1900D22RHIM0001001A*).

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 90 di 386

4.4.2 CARATTERIZZAZIONE DEL PAESAGGIO

4.4.2.1 Caratteri idro-geomorfologici

L'ambito di studio, nella sua monotonia litologica, di fatto svela una storia evolutiva geologica che ha generato l'attuale assetto fisiografico ed idraulico.

Quest'area, posta allo sbocco di importanti vallate alpine, dalla fine del Messiniano in poi sembra essere rimasta in un ambito quasi esclusivamente continentale: in questo intervallo di tempo vi si sono succedute più fasi sedimentarie ed erosive tipiche di ambienti fluviali di alta energia, nonché glaciali a cui vanno aggiunte le pesanti interazioni dovute alle fluttuazioni climatiche globali pleistoceniche e alla vivace attività tettonica che caratterizza questo settore del margine sudalpino orientale.

Il sottosuolo della pianura, fino al contatto con il substrato pre-pleiocenico, è costituito in gran parte da una successione monotona di ghiaie di origine alluvionale, di cui le più recenti sono sciolte, mentre quelle più antiche sono cementate.

Segno strutturante il territorio orientale dell'ambito è il corso del fiume Isonzo che caratterizza la morfologia dell'area. Il fiume Isonzo, che nasce nella regione di Plezzo, in Slovenia, più precisamente nella Val Trenta, inoltrandosi fra canyon e boschi, entra in territorio italiano presso Gorizia; qui attraverso l'altopiano Carsico viene alimentato dal Vipacco e in seguito, rivolgendosi al mare, dal Torre, per poi concludere il suo percorso di 136 km raggiungendo l'Adriatico nei pressi di Grado, caratterizzando con il suo corso quella parte di territorio friulano chiamato anche Isontino¹².

La città di Gorizia risulta incuneata nella valle dell'Isonzo, stretta tra il confine con la Slovenia ad est ed il territorio collinare più a nord e adagiata su un terrazzo fluviale sostanzialmente piano.

Il fiume Isonzo non è né direttamente né indirettamente interessato dall'intervento oggetto di studio il quale dista, nel suo punto più vicino, oltre circa 800 metri dal percorso del fiume.

¹² Fonte: <https://www.turismofvg.it/fiumi/isonzo>



Figura 4-24 Vista a volo d'uccello sulla valle dell'Isonzo. Veduta da ovest in direzione est. (Fonte Google Earth).



Figura 4-25 Vista a volo d'uccello sulla valle dell'Isonzo. Veduta da est in direzione ovest. (Fonte internet).

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 92 di 386

4.4.2.2 Caratteri ecosistemici e ambientali

L'ambito più vasto è caratterizzato da comunità floristiche e faunistiche ricche di specie provenienti da quattro diverse regioni biogeografiche: padana, illirico-balcanica, alpina e mediterranea in connessione con il sistema alpino.

Le comunità vegetali naturali e seminaturali sono adatte al terreno ben drenato, asciutto e ferrettizzato dell'alta pianura e sono costituite da prati stabili, sia concimati (arrenatereti) che magri (magredi) e da formazioni arboreo-arbustive di latifoglie miste che si sviluppano soprattutto lungo corsi d'acqua (formazioni golenali) ma anche in boschetti sparsi e di piccole dimensioni o in siepi situate al margine dei campi coltivati (campi chiusi), spesso contaminate dalla presenza di specie vegetali esotiche invasive.

Nelle aree golenali, sulle ghiaie dei principali fiumi a regime torrentizio, vegetano formazioni arboree golenali a prevalente pioppo nero e i saliceti di greto dominati dal salice ripaiolo *Salix eleagnos* e dal salice rosso *Salix purpurea* spesso contaminate dalle specie esotiche invasive *Robinia pseudacacia* e, dove prevale il substrato limoso, *Amorpha fruticosa* e *Reynoutria japonica*.

Considerato il carattere fortemente urbanizzato del territorio nel quale s'inserisce l'intervento, è possibile individuare, nelle sue immediate vicinanze, pochi elementi riconducibili al sistema naturale.

Si tratta per lo più di vegetazione spontanea o di alberature di arredo urbano e con funzione filtrante, individuabili lungo lo sviluppo della grande viabilità.

Nelle immagini che seguono sono individuate le aree con vegetazione presenti nell'area d'intervento.



Figura 4-26 Foto 1-Vegetazione spontanea sul margine di via Antonio Tabai (Fonte Google Maps)



Figura 4-27 Foto 2-Vegetazione spontanea al margine di via Antonio Tabai (Fonte Google Maps)



Figura 4-28 Foto 3-Vista dal viadotto di via Trieste sui binari oggetto di intervento.(Fonte Google Maps).

Va inoltre sottolineato che seppur l'intervento sia previsto in corrispondenza dell'attuale struttura ferroviaria esso interessa, per il breve tratto corrispondente alla "lunetta" (nuovo asse del binario Trieste) , le area a copertura erbacea e prati permanenti.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 95 di 386



Figura 4-29 Vista da via Antonio Tabai. (Fonte Google Maps).

4.4.2.3 Caratteri del sistema insediativo e infrastrutturale

Gorizia è adagiata al termine della pianura, verso est, in una cornice geografica di pregio, tra i rilievi del Collio Goriziano e il fiume Isonzo ed è circondata da un sistema di colline (Castagnevizza, Sabotino, Rafut, Panovec) dove le emergenze del Castello, del Monastero del Castagnevizza e del Seminario Arcivescovile rappresentano dei riferimenti percettivi rilevanti. A ovest vaste aree boschive ricoprono i terreni coltivati del Collio creando un suggestivo mosaico di vigneti, mentre a valle i percorsi fluviali dell'Isonzo e del Corno raggiungono il cuore della città. Gorizia, infatti, è connotata da un rapporto molto stretto tra i caratteri insediativi e gli ambiti naturali, i giardini e i parchi che raggiungono e danno identità al centro urbano.

La città storica si è sviluppata prevalentemente a fine Ottocento lungo il Corso Italia, sul quale si affacciano parchi e ville storiche, mentre con il tempo si sono affiancati diversi nuclei residenziali gravitanti attorno alla città. In particolare, il centro di Sant'Andrea, ormai integrato nel tessuto urbano, si è sviluppato in prossimità del tracciato della linea ferroviaria Venezia-Trieste in prossimità e in funzione delle attività del vicino valico di frontiera. La condizione di punto di snodo tra le attività di valico e la presenza del tracciato ferroviario, hanno determinato qui la concentrazione di attività produttive-artigianali che si estendono a ridosso del confine e quasi senza soluzione di continuità fino all'abitato di Savogna.

L'intervento risulta essere in stretto rapporto con il sistema insediativo, soprattutto con il sistema infrastrutturale ferroviario, data la natura dell'opera di progetto che interessa direttamente la linea

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 96 di 386

ferroviaria a sud dell'agglomerato urbano della città in un quadrante caratterizzato da diversi comparti industriali che connotano la struttura insediativa del valico di frontiera.

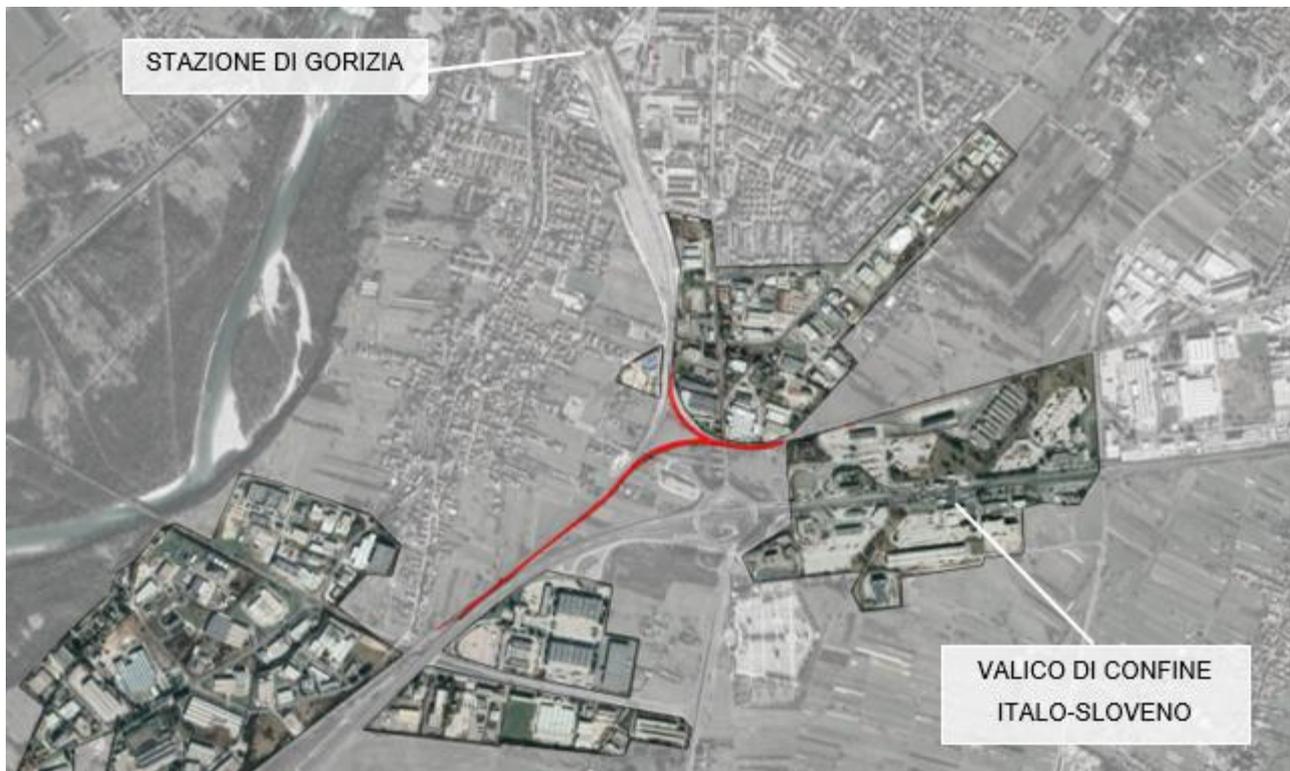


Figura 4-30 Comparti industriali in prossimità del tracciato di intervento. (Fonte Google Maps).

Per quanto riguarda la viabilità, l'intervento intercetta esclusivamente via Antonio Tabai, dove è prevista la realizzazione del cavalcavia .



Figura 4-31 Via Antonio Tabai. Previsione del cavalcavia. (Fonte Google Maps).

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 97 di 386

Se si esclude il tratto di nuova realizzazione, compreso tra la pk 0+050.000 e la 0+400.000 circa, gli interventi previsti dal progetto ricadono sostanzialmente sul sedime ferroviario e sono strettamente correlati ad esso.

4.4.2.4 Caratteri del sistema agro-rurale

L'ampiezza dell'ambito dell'Alta pianura friulana e isontina, che va dal fiume Tagliamento al fiume Isonzo fino a Gorizia, garantisce la presenza di alcuni elementi tipici dell'agricoltura di pianura.

La tipologia di sistema agro-rurale, riscontrabile nell'area d'intervento, è quella di *sistemi agrari periurbani*. Rientrano in questi tipi, tutte le aree, soprattutto esterne ai centri urbani, che nel secolo scorso sono state convertite dall'agricoltura a usi diversi, come quello industriale e/o artigianale e per le quali sono stati sacrificati ampi spazi agricoli (ad esempio la zona del Triangolo della sedia e l'area di Buttrio), ma anche quelle convertite verso un uso commerciale (ad esempio zona di Villesse). Rappresentano spazi non edificati, naturali, semi-naturali o agricoli, prevalentemente chiusi e quindi inutilizzabili o caratterizzati da relazione e scambio con il costruito e le infrastrutture che le delimitano.

Gli spazi rurali presenti rappresentano aree residuali all'interno dell'espansione edilizia. Si tratta di spazi non edificati, naturali, semi-naturali o agricoli, prevalentemente interclusi da edificato e quindi scarsamente utilizzabili ai fini produttivi. Sono zone esito dell'espansione edilizia che ha portato alla frammentazione degli spazi agricoli e naturali determinando la compromissione del paesaggio agrario e l'alterazione dei caratteri strutturali e percettivi così come dei valori naturali. In queste zone l'agricoltura è marginale.

L'intervento non intercetta direttamente aree ad uso agricolo ma attraversa un'area interclusa delimitata a nord dalla linea ferroviarie e a sud dal tracciato dell'autostrada A34 "Villesse- Gorizia".

Di seguito sono riportate le aree agricole presenti e quelle afferenti al sistema rurale, localizzate nel contesto d'intervento. Dalle immagini si evince come le aree presenti in prossimità del tracciato siano sostanzialmente incolte e semi-naturali.



Figura 4-32 Frammentazione e distribuzione caotica della tessitura agricola e rurale.



Figura 4-33 Vista dall'autostrada A34 in direzione della ferrovia. Aree agricole incolte presenti a ridosso della ferrovia.



Figura 4-34 Vista dal ponte di Via Trieste in direzione della ferrovia. In corrispondenza dell'area prativa al centro dell'immagine è previsto il nuovo binario di progetto.



Figura 4-35 Vista dall'Interporto di Gorizia in direzione della ferrovia oggetto di studio. In primo piano i binari oggetto di intervento e sul fondo aree prative incolte.

4.4.3 VALUTAZIONE

Nei successivi paragrafi sono riportate le valutazioni sulle potenziali interferenze determinate dall'intervento di potenziamento della linea ferroviaria nella sua fase di cantiere e di esercizio.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 100 di 386

Gli effetti che il progetto e le aree di cantiere potrebbe avere sulla componente in esame derivano dalla distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni a fronte delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio che sono, specificatamente l'accezione "strutturale" e quella "cognitiva": nel primo caso si pone attenzione sugli aspetti fisici, formali e funzionali, mentre nel secondo l'attenzione è rivolta ai caratteri estetici, percettivi e interpretativi.

Le possibili modificazioni indotte nel contesto territoriale e paesaggistico teoricamente determinate dal progetto riguardano:

1. Modificazioni/alterazioni del contesto e della struttura del paesaggio. In base all'accezione "strutturale", il concetto di modifica della struttura del paesaggio si riferisce ad un articolato insieme di trasformazioni relative alle matrici naturali e antropiche che strutturano e caratterizzano il paesaggio. Tali trasformazioni potrebbero riguardare:

- 1.1. Modificazioni dell'assetto insediativo-storico con alterazioni delle caratteristiche a seguito di variazione delle regole insediative conseguente all'introduzione di nuovi elementi da queste difformi per forma, funzioni e giaciture, o dell'eliminazione di elementi storici, quali manufatti e tracciati viari;
- 1.2. Modificazioni di caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico (urbano, diffuso, agricolo);
- 1.3. Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale e dei caratteri strutturali del territorio agricolo. Ad esempio, alterazioni a seguito della cancellazione della struttura particellare, di assetti colturali tradizionali o modificazioni degli elementi caratterizzanti, delle modalità distributive degli insediamenti, delle reti funzionali, dell'arredo vegetale minuto, della trama parcellare;
- 1.4. Modificazioni della morfologia legate, per esempio, a sbancamenti e movimenti di terra significativi, eliminazione di tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno (rete di canalizzazioni, struttura parcellare, viabilità secondaria etc) o utilizzati per allineamenti di edifici, per margini costruiti, etc;
- 1.5. Modificazioni della compagine vegetale con abbattimento di alberi, eliminazioni di formazioni ripariali etc;
- 1.6. Modificazioni dello skyline naturale o antropico con effetti su profilo dei crinali, profilo dell'insediamento etc.
- 1.7. Intrusione con inserimento in un sistema paesaggistico elementi estranei ed incongrui ai suoi caratteri peculiari compositivi, percettivi o simbolici per es. capannone industriale, in un'area agricola o in un insediamento storico;

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 101 di 386

1.8. Suddivisione: per esempio, nuova viabilità che attraversa un sistema agricolo, o un insediamento urbano sparso, separandone le parti;

1.9. Frammentazione. a frammentazione del paesaggio 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. Un esempio è il progressivo inserimento di elementi estranei in un'area agricola, dividendola in parti non più comunicanti.

1.10. Riduzione/eliminazione. Si manifestano con progressiva diminuzione, eliminazione, alterazione, sostituzione di parti o elementi strutturali di un sistema o eliminazione progressiva delle relazioni visive, storico-culturali, simboliche di elementi con il contesto paesaggistico e con l'area e altri elementi del sistema;

1.11. Concentrazione: eccessiva densità di interventi a particolare incidenza paesaggistica in un ambito territoriale ristretto;

1.12. Destutturazione: Quando si interviene sulla struttura di un sistema paesaggistico alterandola per frammentazione, riduzione degli elementi costitutivi, eliminazione di relazioni strutturali, percettive o simboliche, etc.;

1.13. Deconnotazione: Quando si interviene su un sistema paesaggistico alterando i caratteri degli elementi costitutivi

2. **Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale.** Tale categoria di impatti è riconducibile, invece, all'accezione cognitiva del paesaggio. 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 visualità e la lettura sia del paesaggio sia della presenza di beni culturali.

Relativamente alla fase di realizzazione dell'opera (fase di cantiere) e di esercizio saranno analizzati nei successivi paragrafi i potenziali impatti.

4.4.3.1 Impatti in fase di cantiere

Le valutazioni svolte in merito ai potenziali impatti in fase di cantiere sono state condotte considerando i due aspetti prima menzionati vale a dire le modificazioni del contesto e della

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 102 di 386

struttura del paesaggio e l'alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale.

Modificazioni del contesto e della struttura del paesaggio

Prima di analizzare singolarmente i possibili "effetti" legati alla presenza dei cantieri, si sottolinea che le aree di cantiere, finalizzate alla realizzazione delle opere in progetto, 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;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale e antropico.
- minimizzazione delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

Seguendo i suddetti criteri sono state definite le aree di cantiere e la loro ubicazione: il territorio in cui se ne prevede l'installazione ha carattere prevalentemente urbanizzato data la presenza di estese aree industriali e del tessuto insediativo di Sant'Andrea con ridotte aree rurali e spazi naturali. In tale contesto, i cantieri ricadono sia in aree di pertinenza ferroviaria sia in prossimità della linea ferroviaria in aree a carattere agricolo o in terreni caratterizzati da vegetazione spontanea.

Da una valutazione svolta a una scala di maggior dettaglio, tarata sui potenziali effetti elencati in premessa, emerge quanto di seguito riportato.

In merito alle modificazioni dell'assetto insediativo-storico e dei suoi caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi si ricorda che, per la localizzazione delle aree di cantiere, uno dei criteri scelti è stato la minimizzazione delle interferenze sull'ambiente naturale e antropico e sul patrimonio culturale: a tal fine, le aree di cantiere occupano terreni che, allo stato attuale, risultano ricoperti di vegetazione spontanea, sono interessati da attività agricole (ad es. AS.01) o sono di pertinenza ferroviaria (ad es. CA.01). Tali aree non interferiscono con il contesto insediativo e storico e non ne determinano cambiamenti nei suoi aspetti tipologici, materici o cromatici.

Per quanto riguarda le modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale e dei caratteri strutturali del territorio agricolo si evidenzia che solo un cantiere (AS.01) ricade all'interno di un'area agricola. Come evidenziato in fase di caratterizzazione, gli spazi rurali rappresentano aree residuali all'interno dell'espansione edilizia che ha portato alla frammentazione degli spazi agricoli e naturali e una conseguente compromissione del paesaggio agrario oltre che l'alterazione dei caratteri

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 103 di 386

strutturali, percettivi e dei valori naturali. L'installazione del cantiere non determina quindi un cambiamento nei caratteri della struttura del territorio agricolo già fortemente frammentato e molto ridotto nell'area di studio; va inoltre considerato che la presenza del cantiere è circoscritta alla durata dei lavori, al termine dei quali si prevede il ripristino dello stato ante operam.

Relativamente alle possibili modifiche alla morfologia, le attività che maggiormente possono influire in tale senso sono le fasi di preparazione del terreno per l'allestimento dei cantieri durante le quali, sono previste attività di scotico e livellamento: per la loro entità, non sono tali da indurre cambiamenti significativi sulla morfologia del territorio. Inoltre, tale modificazione ha carattere temporaneo in quanto a valle della lavorazioni è previsto il ripristino dello stato iniziale. Altra attività propedeutica all'installazione dei cantieri è la rimozione di vegetazione spontanea ma non di elementi di maggior estensione (ad es. alberature, vegetazione ripariale etc.) : in tale senso non si osservano modifiche alla compagine vegetale.

Infine, in merito alla possibile alterazione dello skyline naturale o antropico e delle altre tipologie di modificazioni della struttura del paesaggio (intrusione, suddivisione, frammentazione, etc.) si evidenzia che le aree di cantiere sono strettamente legate alle fasi realizzative dell'intervento e quindi circoscritte ad un arco temporale ben definito e limitato al termine del quale è previsto il ripristino allo stato iniziale.

Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale

Nelle valutazioni della possibile alterazione della percezione visiva sono da considerare sia il contesto paesaggistico sia i potenziali punti di osservazione rappresentati, nel caso in esame, dai luoghi di fruizione dinamica (le viabilità). Si evidenzia, infatti, che l'impatto dei cantieri è maggiore nel caso in cui questi siano a ridosso delle viabilità, poiché da tali punti è possibile vedere le recinzioni di cantiere e le strutture installate al suo interno (qualora previste).

Nel caso in esame, le aree di cantiere sono ubicate prevalentemente in prossimità della linea ferroviaria per la quale sono previsti gli interventi di potenziamento, in un contesto in gran parte industrializzato e infrastrutturizzato data la presenza di importanti assi stradali (Autostrada A34) e ferroviari. Il tessuto urbano, rappresentato dal centro di Sant'Andrea, si sviluppa a nord – ovest rispetto la linea ferroviaria; tuttavia, i principali elementi del patrimonio storico – culturale sono beni "sparsi", situati a sud e a est della linea ferroviaria come descritto nell'analisi dei beni culturali (par.4.3.4).

I beni "Casa dell'Eremita" e "cimitero centrale" individuati a sud della linea ferroviaria sono ubicati a oltre 350 m dal più vicino cantiere (AS.01) e separati dallo stesso dall'Autostrada A34: tale

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 104 di 386

infrastruttura, la presenza di altri elementi di schermo visivo (ad es. vegetazione e alberature) e la distanza tra beni e aree di cantiere fanno sì che non vi siano alterazioni della percezione visiva a seguito dell'installazione dei cantieri.

In merito ai beni Caserma Montesanto: Palazzina n. 21 e n. 16, le distanze che intercorrono tra i beni e le aree di cantiere (con particolare riferimento al CA.01) sono inferiori rispetto a quelle riscontrate nel caso precedente essendo pari a circa 150 m. Il cantiere di armamento, che funge da supporto per le attività relative all'armamento e alla realizzazione degli impianti tecnologici, è previsto all'interno di un'area di pertinenza ferroviaria in corrispondenza della stazione di Gorizia centrale. Lungo il perimetro più orientale dell'area ferroviaria è presente una fascia arborea che funge da schermo visivo alla percezione sia dalle viabilità limitrofe sia dal bene Caserma Montesanto: Palazzina n. 16 che allo stato attuale versa in uno stato di degrado e abbandono. Anche nel caso del bene Caserma Montesanto: Palazzina n. 21 si riscontra una situazione analoga data la presenza di elementi antropici (edifici) che ostacolano la percezione. In entrambi i casi, quindi, pur considerando la distanza ridotta tra bene e area di cantiere non si evidenziano interferenze in termini di alterazione della percezione visiva.

In termini più generali di alterazione della percezione del paesaggio, si ribadisce che la presenza dei cantieri potrebbe determinare maggiori impatti in corrispondenza delle viabilità rappresentando questi punti di osservazione più o meno diretta in relazione alla assenza o presenza di elementi di schermo visivo. In relazione alla loro ubicazione, i cantieri risultano visibili in un ristretto bacino di visibilità che comprende le viabilità limitrofe (generalmente coincidenti con le viabilità di accesso agli stessi cantieri). Va tuttavia tenuto in considerazione il carattere di temporaneità dei cantieri che insisteranno sul territorio e nel contesto paesaggistico per il solo tempo delle lavorazioni al termine delle quali si prevede il ripristino dello stato iniziale.

4.4.3.2 Impatti in fase di esercizio

Analogamente a quanto analizzato per la fase di cantiere, i potenziali impatti determinati dalla realizzazione del progetto e dal suo esercizio sono da ricondurre a due tipologie, una con effetti di tipo fisico e una seconda con effetti percettivi:

- Modificazioni/alterazioni del contesto e della struttura del paesaggio
- Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale.

Modificazioni/alterazioni del contesto e della struttura del paesaggio.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 105 di 386

Il tracciato di progetto interessa, in gran parte, la linea ferroviaria esistente ad eccezione di un breve tratto di comunicazione a singolo binario di estensione pari a circa 1,1 Km previsto lungo il binario Trieste. Considerando questa premessa emerge che gli interventi di progetto si inseriscono in un contesto paesaggistico già caratterizzato dall'infrastruttura ferroviaria in cui le potenziali interferenze sono da ricercare nella relazione che si delinea tra gli elementi di nuova realizzazione (tratto di comunicazione - cosiddetta "lunetta" e opere civili lungo il binario Trieste) e il paesaggio.

Considerata la localizzazione dell'intervento, esso risulta del tutto estraneo a elementi del tessuto storico e insediativo e non determina quindi modificazioni e/o alterazioni dei suoi caratteri strutturali, materici, cromatici e costruttivi. Analogamente, non essendo interessati gli elementi del sistema agricolo e culturale, già molto ridotto nell'area di studio, non si prevedono modificazione dei caratteri associati a tale "componente" del paesaggio. Al contrario, la lunetta ferroviaria è prevista su terreni a copertura erbacea e prati permanenti: si evidenzia, nello specifico, la presenza del prato stabile per le cui valutazioni si rimanda al paragrafo 4.8.3

La realizzazione della lunetta e delle opere civili (in particolare il ponte ferroviario di Via Tabai) comportano l'introduzione di nuovi elementi sul territorio ma non si evidenziano modifiche nello skyline naturale o antropico: il nuovo tratto ferroviario si inserisce in ambito già segnato dalla presenza dell'attuale linea ferroviaria e non presenta uno sviluppo volumetrico tale da modificare l'attuale profilo antropico. Il nuovo ponte di via Tabai, inoltre, è previsto in prossimità dell'attuale cavalcavia ferroviario e anche in questo caso non si apportano alterazioni allo stato attuale.

Considerando le possibili alterazioni della struttura del paesaggio (in termini di intrusione, suddivisione, etc.), si evidenzia che il progetto in esame interessa principalmente il tracciato ferroviario esistente ad eccezione del nuovo tratto costituente la cosiddetta "lunetta" e il nuovo ponte ferroviario necessario per sovrappassare via Tabai: questi nuovi elementi non sono estranei al contesto paesaggistico in quanto lo stesso è già connotato da elementi infrastrutturali che contribuiscono a delineare un'immagine del paesaggio legata ai segni di antropizzazione.

La lunetta attraversa un terreno su cui sono stati individuati prati stabili, in parte interferiti dall'intervento stesso: l'attraversamento di tale area crea un separazione in due parti seppur questo avvenga in corrispondenza di un'area attualmente già interclusa tra l'esistente linea ferroviaria e la rete stradale (nello specifico da via Tabai). In tal senso, quindi, sul territorio sono già presenti segni di frammentazione del paesaggio fortemente segnato dalle infrastrutture ferroviaria e viarie.

Si può quindi concludere che gli interventi non generano una modifica e/o un cambiamento dei tasselli del mosaico paesaggistico e della lettura dei segni di strutturazione del paesaggio. Il progetto è costituito da pochi elementi di nuova realizzazione localizzati in un ambito ristretto che

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 106 di 386

non determinano accentramento e densificazione di strutture, elementi, forme e segni intorno all'infrastruttura ferroviaria. La realizzazione di tali interventi, quindi, non sembra essere azione sufficiente per disarticolare le strutture del paesaggio analizzato né per alterare significativamente la leggibilità delle sue caratteristiche formali e dei caratteri generativi.

Alterazione della percezione visiva del paesaggio e del patrimonio culturale

Per capire in che misura l'intervento in esame possa alterare la percezione del paesaggio nel quale s'inserisce, è necessario approfondire la lettura delle interferenze visive e fisiche, ossia da quanti e da quali punti di vista il progetto sia visibile.

Le condizioni d'intervisibilità si definiscono individuando le aree dalle quali l'infrastruttura potrebbe essere percepita individuando, quindi, il bacino percettivo. Dai luoghi di osservazione il progetto potrebbe essere più o meno visibile: tale circostanza dipende da diversi fattori, quali la morfologia del terreno, la presenza di elementi di condizionamento visivo quali vegetazione naturale, recinzioni o muri, edificato etc..

Per quanto riguarda le tipologie di visuali, che si delineano dai suddetti luoghi di osservazione, queste sono comprese tra i due estremi:

- *visuali continue o debolmente frammentate*: prive, o a ridotta capacità di diluizione degli elementi d'intrusione all'interno del quadro percepito. Gli elementi che popolano tali quadri, tanto più se alloctoni al paesaggio, risaltano con particolare evidenza nella loro interezza e partecipano alla costruzione dei quadri percepiti con peso variabile in relazione alla ampiezza del quadro percepito, ovvero alla distanza dell'osservatore, ed alle dimensioni sul piano verticale;
- *visuali discontinue e frammentate*: in grado di assorbire gli elementi d'intrusione all'interno del quadro percepito. Gli elementi che popolano tali quadri, anche se alloctoni al paesaggio, generalmente, non tendono a risaltare con particolare evidenza, non se ne coglie l'interezza e la loro presenza risulta frammentata dalla molteplicità degli elementi che la schermano e ne diluiscono il peso nella partecipazione alla costruzione dei quadri percepiti, per i tratti visibili, anche in relazione alla distanza dell'osservatore, ed alle dimensioni dell'opera sul piano verticale.

Per le valutazioni sulle condizioni percettive presenti nell'ambito di studio sono stati presi in considerazione i luoghi di fruizione pubblica dai quali l'opera risulta potenzialmente percepibile. In particolare, sono stati individuati:

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 107 di 386

- luoghi di fruizione statica, ossia 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, vale a dire i principali canali di fruizione visiva, che sono le direttrici viarie facilmente percorribili ed accessibili a tutti; sono state escluse le strade di tipo interpodereale, quelle sterrate e private, e la ferrovia. I percorsi possono essere così definiti:
 - Percorsi di collegamento e attraversamento: assi viari ad alto scorrimento, in cui la percezione visiva è limitata dalla velocità di attraversamento del percorso;
 - Percorsi interni e di esplorazione: percorsi costituiti da una viabilità minore, destinati alla circolazione veicolare ma attrezzati per la circolazione anche pedonale ;

Le valutazioni in merito alla percezione del paesaggio sono supportate dalle successive immagini che hanno l'obiettivo di mostrare le condizioni percettive allo stato attuale e quindi svolgere le considerazioni sulle potenziali alterazioni alle stesse a valle della realizzazione degli interventi.

Gli interventi che maggiormente influiscono nella percezione e che potrebbero avere effetti più significativi in termini di alterazioni delle attuali condizioni percettive sono rappresentati dal nuovo tratto del Binario Trieste (la cosiddetta "lunetta") e il nuovo ponte su via Tabai in quanto nuovi elementi inseriti nel contesto paesaggistico: ne consegue che l'attenzione è posta sulle aree interessate da tali interventi. I principali elementi di fruizione presenti in prossimità di tali aree sono via Tabai, luogo di fruizione dinamica interessato dalla realizzazione del ponte (intervento VI01) e via Trieste.

Un fattore che influisce la percezione visiva è, nel caso in esame, la morfologia del territorio, prettamente pianeggiante che riduce il campo visivo nel quale l'intervento può essere percepito in maniera chiara e distinta: considerando la tipologia di intervento che si sviluppa con interventi lineari e a ridotto sviluppo volumetrico, senza elevate dimensioni (in altezza) è ragionevole affermare che a distanze di oltre 500 m l'intervento non risulti percepibile in maniera chiara dall'occhio umano.

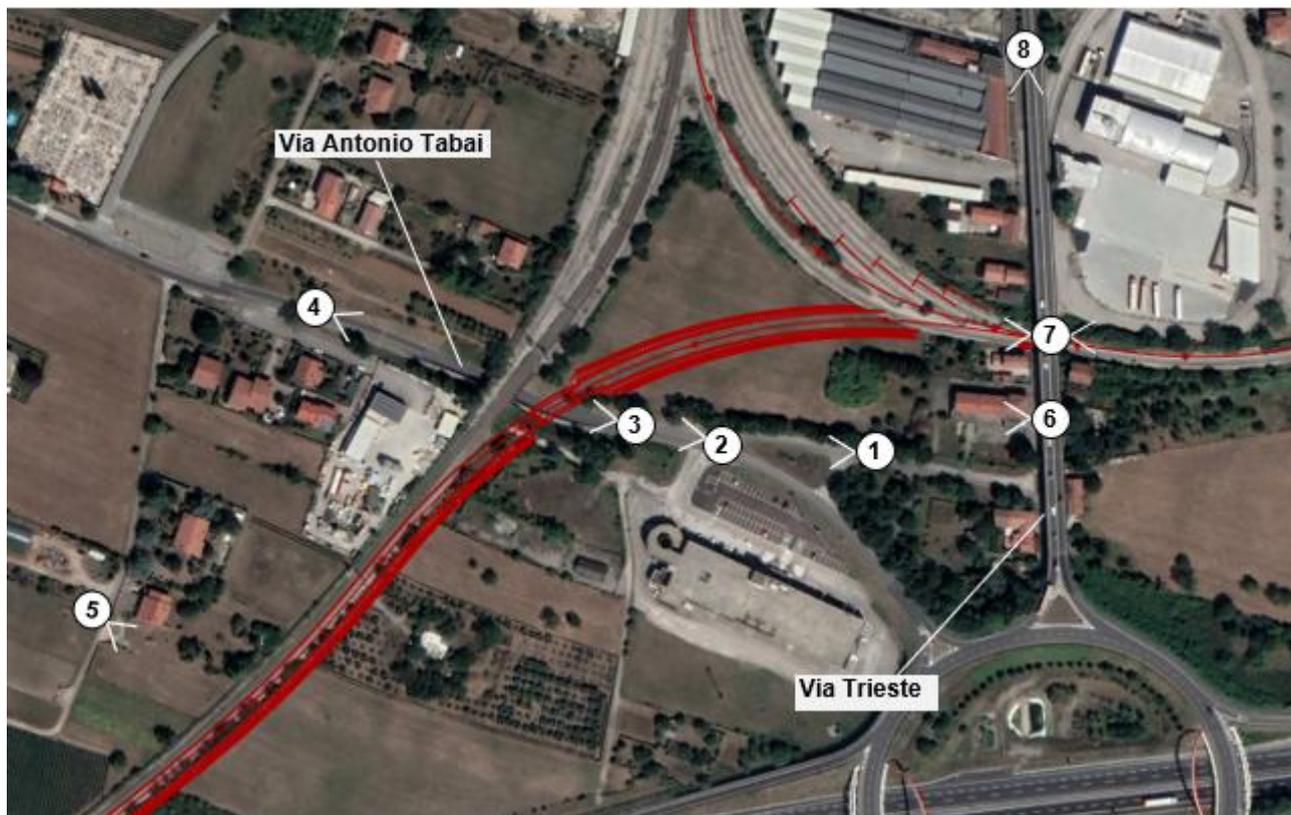


Figura 4-36: Localizzazione dell'intervento su ortofoto. Punti di vista su via Antonio Tabai e via Trieste

Procedendo da est verso ovest su Via Antonio Tabai, si riscontra la presenza di elementi naturali di schermo visivo rappresentati dalla vegetazione che fiancheggia la suddetta viabilità per gran parte del suo percorso. Ne consegue che il nuovo tratto (la "lunetta") non risulti visibile da tale punto (foto 1).

In pochi punti e per brevi tratti, l'assenza di schermi visivi permette una visuale diretta sul tracciato. Nonostante il nuovo tratto sia percepibile, esso ha uno sviluppo prettamente lineare e non presenta elevazioni dal suolo tali da rappresentare un elemento di intrusione visiva e di frammentazione della percezione del paesaggio (foto 2).

In prossimità del cavalcavia di Via Tabai (foto 3), si ha una percezione diretta sul nuovo intervento VI01 la cui realizzazione è prevista in posizione più avanzata rispetto al cavalcavia esistente. In questo caso, quindi, l'intervento è visibile in primo piano dal punto di vista indicato e la visuale risulta libera da ostacoli visivi (schermature naturali o antropiche). L'unico elemento antropico nella scena è, oltre a via Tabai, il cavalcavia esistente che partecipa alla costruzione del quadro scenico in cui si inserisce il nuovo elemento: in tal senso, si evidenzia che, seppur visibile in maniera diretta, l'intervento VI01, non determina alterazioni delle condizioni visive preesistenti.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 109 di 386

Superando il cavalcavia e ponendosi a ovest di esso, dal punto di vista rappresentato nella foto 4 è possibile percepire numerosi elementi che popolano il quadro scenico: la vegetazione, gli edifici, la viabilità e, appena visibile, il cavalcavia esistente. Non è possibile individuare, nel contesto osservato, la linea ferroviaria né il nuovo intervento VI01 posto in secondo piano rispetto al cavalcavia esistente.

Infine, si evidenzia che dal punto di osservazione su via Tabai indicato nella foto 5, posto in prossimità dei luoghi di fruizione statica (le abitazioni), la linea ferroviaria oggetto degli interventi risulta appena percepibile, individuabile grazie alle linee elettriche. Il quadro scenico visibile dal punto scelto è caratterizzato da elementi diversi: aree coltivate, vegetazione, strutture antropiche.



Foto 1: Vista da via Tabai. Sulla destra, non visibile, l'area in cui è prevista la realizzazione della "lunetta"



Foto 2: Vista da via Tabai. Sulla destra l'area in cui è prevista la realizzazione della "lunetta"



Foto 3: Vista da via Tabai in direzione dell'intervento VI01 (da est verso ovest)



Foto 4: Vista da via Tabai in direzione del cavalcavia esistente (da ovest verso est)



Foto 5: Vista da via Tabai in direzione della linea ferroviaria oggetto d'intervento: in rosso sono indicati gli elementi dell'elettificazione

Altro elemento identificabile quale luogo di fruizione dinamica è rappresentato da via Trieste che attraversa, in un tratto, la linea ferroviaria oggetto di intervento.

Dal punto di osservazione 6, la visuale risulta discontinua e frammentata; è parzialmente visibile il tracciato ferroviario sul quale sono previsti gli interventi (lato Gorizia) e l'area prativa su cui si prevede la realizzazione della "lunetta" (binario Trieste). Il paesaggio è caratterizzato da numerosi

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 111 di 386

elementi naturali e antropici: nel quadro scenico, infatti, sono presenti edifici a uso abitativo e del tessuto produttivo, oltre alla linea ferroviaria oggetto di intervento. Gli interventi sul lato Gorizia e il nuovo tratto del lato Trieste non risaltano con particolare evidenza, in quanto la loro presenza risulta frammentata dalla molteplicità degli elementi che ne diluiscono il peso nella partecipazione alla costruzione dei quadri percepiti, in particolare, per il lato di Gorizia, gli interventi interessano la linea esistente e non comportano quindi l'inserimento di nuovi elementi nel contesto paesaggistico. Relativamente a quanto osservato dal punto di osservazione 7ovest si evince che nel quadro percepito, l'elemento principale è rappresentato dalla linea ferroviaria: la realizzazione del nuovo tratto lungo il Binario Trieste non determina un'alterazione della percezione del paesaggio già fortemente segnato dall'infrastruttura ferroviaria. Nel caso del punto 7est, oltre alla linea ferroviaria oggetto d'intervento, sono ben visibili le strutture produttive/industriali.

Percorrendo via Trieste in direzione nord si riscontra la presenza, su entrambi i lati della viabilità, di aree a carattere industriale e produttivo che rappresentano elementi di ostacolo alla percezione come evidenziato dall'immagine 8.



Foto 6: Vista da via Trieste in direzione della futura "lunetta" (sulla sinistra) e del lato Gorizia (sulla destra)



Foto 7ovest: Vista da via Trieste, (in direzione ovest) sul cavalcaferrovia che attraversa la linea ferroviaria oggetto d'intervento.

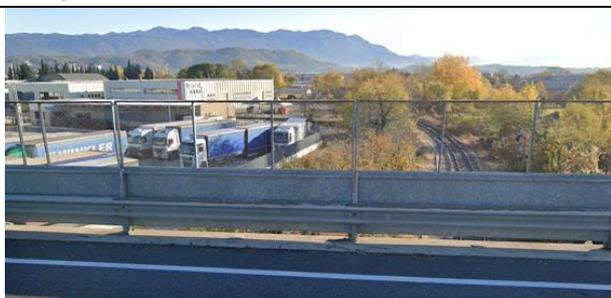


Foto 7est: Vista da via Trieste, (in direzione est) sul cavalcaferrovia che attraversa la linea ferroviaria oggetto d'intervento.



Foto 8: Vista da via Trieste

Per completezza, le valutazioni sulla percezione visiva sono state condotte individuando punti di osservazione dall'autostrada A34 che, nel suo percorso, si avvicina progressiva alla linea ferroviaria fino a fiancheggiarla.



Dal punto di vista rappresentato nella foto 9, la visuale è discontinua e frammentata: nel contesto paesaggistico, dominato da elementi naturali, l'infrastruttura ferroviaria è appena percepibile, infatti, in questo caso, è stato possibile identificare la posizione della linea ferroviaria grazie al transito del treno. La morfologia pianeggiante del terreno non offre punti di osservazione panoramici o a maggior quota rispetto alla quota ferro. L'osservatore, quindi, è posto alla stessa altezza della linea ferroviaria, che diventa percepibile in misura minima considerando la distanza dal luogo di fruizione dinamica sui quali si individuano i potenziali punti di osservazione.

Procedendo verso sud – ovest lungo la A34, come nel caso precedente, la linea ferroviaria su cui sono previsti gli interventi è appena percepibile: in questo punto di osservazione si vedono gli elementi di trazione, ma essi sono inseriti nel contesto e risultano appena percepibili (foto 10).

Nel suo percorso, l'autostrada A34 si avvicina alla linea ferroviaria: nel punto rappresentato nella foto 11 essa è posta a poco più di 50 metri dalla linea ferroviaria: considerando quindi la vicinanza tra le due vie di comunicazione, si ha una visuale diretta sull'infrastruttura, con visuali frammentate in grado di assorbire gli elementi d'intrusione all'interno del quadro percepito. Gli interventi di progetto, infatti, interessano il tracciato ferroviario esistente e non tendono a risaltare con particolare evidenza; inoltre, nel contesto in cui si inseriscono, vi sono altri elementi (naturali e antropici) che

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 114 di 386

affollano il quadro scenico e caratterizzano il paesaggio. Lo sguardo dell'osservatore tende ad indugiare su questi elementi piuttosto che sulla linea ferroviaria che rappresenta un elemento lineare.

 <p>Foto 9: Vista dall'autostrada A34 in direzione della linea ferroviaria</p>	<p>Foto 10: Vista dall'autostrada A34 in direzione della linea ferroviaria. Nel cerchio rosso sono visibili gli elementi della linea ferroviaria</p>
 <p>Foto 11: Vista dall'autostrada A34 in direzione della linea ferroviaria</p>	 <p>Foto 12: Vista dall'autostrada A34 in direzione della linea ferroviaria</p>

Dalle valutazioni esposte in merito ai potenziali impatti legati alla realizzazione dell'opera è emerso che:

- In termini di modificazioni e/o alterazioni della struttura del paesaggio, il progetto è costituito da pochi elementi di nuova realizzazione inseriti in un contesto paesaggistico caratterizzato da numerosi segni di antropizzazione (aree industriali, linea ferroviaria e importanti vie di comunicazione stradale, tra cui l'A34). Gli interventi di progetto interessano principalmente la linea ferroviaria esistente e l'inserimento dei nuovi elementi è localizzato in un ambito ristretto senza che vi sia accentrimento o densificazione di strutture, elementi, forme e segni intorno all'infrastruttura ferroviaria. La realizzazione di tali interventi, quindi, non è azione

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 115 di 386

sufficiente per disarticolare le strutture del paesaggio analizzato né per alterare significativamente la leggibilità delle sue caratteristiche formali e dei caratteri generativi;

- Per quanto riguarda l'alterazione della percezione visiva, l'intervento risulta visibile da pochi elementi di fruizione dinamica che si sviluppano in prossimità della linea ferroviaria. La visualità dell'infrastruttura risulta limitata sia per la presenza di elementi (naturali o antropici) di schermo visivo sia per il contesto paesaggistico osservato in grado di assorbire gli elementi d'intrusione all'interno del quadro percepito, grazie alla molteplicità di elementi che popolano il quadro scenico. In questi casi, i nuovi elementi inseriti non risaltano con particolare evidenza, in quanto la loro presenza risulta frammentata dalla molteplicità degli elementi che ne diluiscono il peso nella partecipazione alla costruzione dei quadri percepiti.

In conclusione, l'intervento non altera né il sistema paesaggistico, né la trama territoriale, non modifica la qualità del paesaggio così come è percepito tanto da renderlo meno identificabile rispetto alla condizione attuale e non interferisce con elementi storico – testimoniali in quanto non si ravvisano in prossimità delle aree di intervento beni del patrimonio storico – culturale.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 116 di 386

4.5 AMBIENTE IDRICO

4.5.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per quanto concerne la componente Ambiente idrico, la normativa di riferimento è la seguente:

Normativa comunitaria

- Decisione (UE) 2018/229 della Commissione del 12 febbraio 2018 che istituisce, a norma della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, i valori delle classificazioni dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione e che abroga la decisione 2013/480/UE della Commissione;
- Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue 2013/39/Ue: modifica delle direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque;
- Decisione Commissione Ue 2013/480/Ue: istituisce, a norma della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, i valori delle classificazioni dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione e che abroga la decisione 2008/915/CE;
- Direttiva 2007/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2007, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni;
- Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
- Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.
- Normativa nazionale
- Legge 28 dicembre 2015, n. 221 Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali;
- Legge 22 maggio 2015, n. 68 Disposizioni in materia di delitti contro l'ambiente;
- Decreto MATTM 27 novembre 2013, n. 156: regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 117 di 386

- Piano di Gestione del Distretto Idrografico Meridionale - (Direttiva Comunitaria 2000/60/CE, D.Lgs. 152/06, L. 13/09, D.L. 194/09);
- Decreto n. 260 del 8/11/2010: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. n. 152 del 3/04/2006, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- Decreto legislativo 10 dicembre 2010, n. 219 Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque;
- Decreto legislativo 23 Febbraio 2010, n. 49 Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni (G.U. n. 77 del 2 aprile 2010);
- Decreto Ministeriale 14 aprile 2009, n. 56 Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo;
- Decreto legislativo 16 marzo 2009, n. 30 Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento (GU n. 79 del 4 aprile 2009);
- Decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 16 giugno 2008, n. 131 Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto (G.U. n. 187 del 11 agosto 2008 – S.O. n. 189);
- Decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208 Misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 febbraio 2009, n. 13 (G.U. n. 49 del 28 febbraio 2009);
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006 – S.O. n. 96);

- Decreto legislativo n.132/92 - Attuazione della direttiva C.E.E. 80/68 concernente la protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento provocato da certe sostanze pericolose;
- Decreto legislativo n.134+652/92 - Attuazione delle direttive C.E.E. n.83/513, n.84/156, n.84/491, n.88/347 e n.90/415, in materia di scarichi industriali di sostanze pericolose nelle acque;
- Decreto legislativo n.95/92 - Attuazione delle direttive C.E.E. n.75/439 e n.87/101, relative all'eliminazione degli oli usati;
- Legge n.36/94 - Disposizioni in materia di risorse idriche;
- Legge n. 71/90 - Misure urgenti per il miglioramento qualitativo e per la prevenzione dell'inquinamento delle acque;
- D.P.R. n.236/88 - Attuazione della direttiva C.E.E. n.80/778. concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art.15 della L. n.183/87;
- Decreto legislativo n..620/81 - Provvedimenti urgenti in materia di tutela delle acque dall'inquinamento;
- Legge n. 650/79 - Integrazioni e modifiche delle leggi n.171/73 e n.319/76. recante norme per la tutela dell'inquinamento;
- Legge n. 690/76 - Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. n.544/76, concernente proroga dei termini di cui agli art.15,17,18 della L. n.319/76, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento;
- Testo Unico sulle acque (n.1775/33);
- Regio Decreto 25 Luglio 1904, n. 523 – Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie.
- Normativa regionale
- L.R. 29 aprile 2015, n. 11 Disciplina organica in materia di difesa del suolo e di utilizzazione delle acque.
- Regolamento recante disposizioni per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica di cui all'articolo 14, comma 1, lettera k) della legge regionale 29 aprile 2015, n. 11 (Disciplina organica in materia di difesa del suolo e di utilizzazione delle acque).
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave e Brenta-Bacchiglione.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 119 di 386

- Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dei bacini di interesse regionale (bacini idrografici dei tributari della laguna di Marano - Grado, ivi compresa la laguna medesima, del torrente Slizza e del levante).
- Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto Idrografico delle Alpi Orientali – I CICLO 2015-2021.

4.5.2 INQUADRAMENTO IDROGRAFICO

Il fiume Isonzo nasce in Val di Trenta con sorgenti a quota 935 mslm e sfocia nell'Adriatico, presso Monfalcone, ove forma un delta che tende, nel tempo, a spostarsi da occidente verso oriente.

Il bacino imbrifero dell'Isonzo sottende complessivamente una superficie di circa 3400 Km² dei quali circa 1150 Km², cioè circa un terzo, in territorio italiano; di carattere prettamente torrentizio, il fiume Isonzo raccoglie e scarica le acque del versante meridionale delle Alpi Giulie, che separano questo bacino da quello della Sava. Gli affluenti principali di destra sono il Coritenza, in territorio sloveno, ed il Torre, che invece, scorre quasi totalmente in territorio italiano; a sinistra l'Isonzo è alimentato dall'Itria e dal Vipacco, con i rispettivi bacini compresi totalmente e quasi totalmente in territorio sloveno.

Per quanto riguarda le criticità idrauliche rilevate, il Fiume Isonzo, nel primo tratto in territorio italiano, fra il confine e la località di Straccia in comune di Gorizia, dove il fiume scorre incassato tra pareti rocciose, il fondo dell'alveo è costituito a tratti da materiali ghiaiosi mobili. Rilievi compiuti alla fine degli anni 60 indicavano un abbassamento dell'alveo presso il confine dell'ordine di 35 cm circa, rispetto alle quote rilevate nel 1960.

Tale situazione potrebbe pregiudicare la stabilità delle opere di derivazione e dei ponti situati in Comune di Gorizia. Il fenomeno è dovuto presumibilmente alla ritenuta di materiali effettuata dai serbatoi di Sottosella e Canale, in Repubblica di Slovenia.

Tra l'abitato di Gorizia e la foce, l'Isonzo scorre su fondo ghiaioso e pianeggiante, diviso in varie ramificazioni tra banchi di materiali ghiaiosi più o meno stabilizzati.

Il carattere eminentemente torrentizio del corso d'acqua provoca lo spostamento dei filoni con conseguenti corrosioni delle sponde costituite da materiali friabili e minaccia la stabilità degli argini che accompagnano tutto il corso inferiore ad eccezione del tratto in sponda sinistra tra Gorizia e Sagrado.

Alcuni tratti di arginatura, e precisamente il tratto in destra tra il ponte di Sagrado e Villesse ed il tratto in sinistra a valle del ponte di Pieris presentano fenomeni di infiltrazioni durante le piene, con formazione di fontanazzi pericolosi per la stabilità delle arginature.



Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato
Lunetta di Gorizia

Studio Preliminare Ambientale
Relazione Generale

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IZ19	00	D 69	RHCA0000001	A	120 di 386

Il territorio collocato in destra idrografica dell'Isonzo, nel territorio del comune di Gorizia, è interessato da diverse situazioni di dissesto con conseguenti allagamenti periodici della carreggiata stradale che corre parallela al corso d'acqua, nonché da movimenti franosi causati dal deflusso non regolato delle acque provenienti dal Monte Calvario e allagamenti del cimitero di Piedimonte e di Piuma.

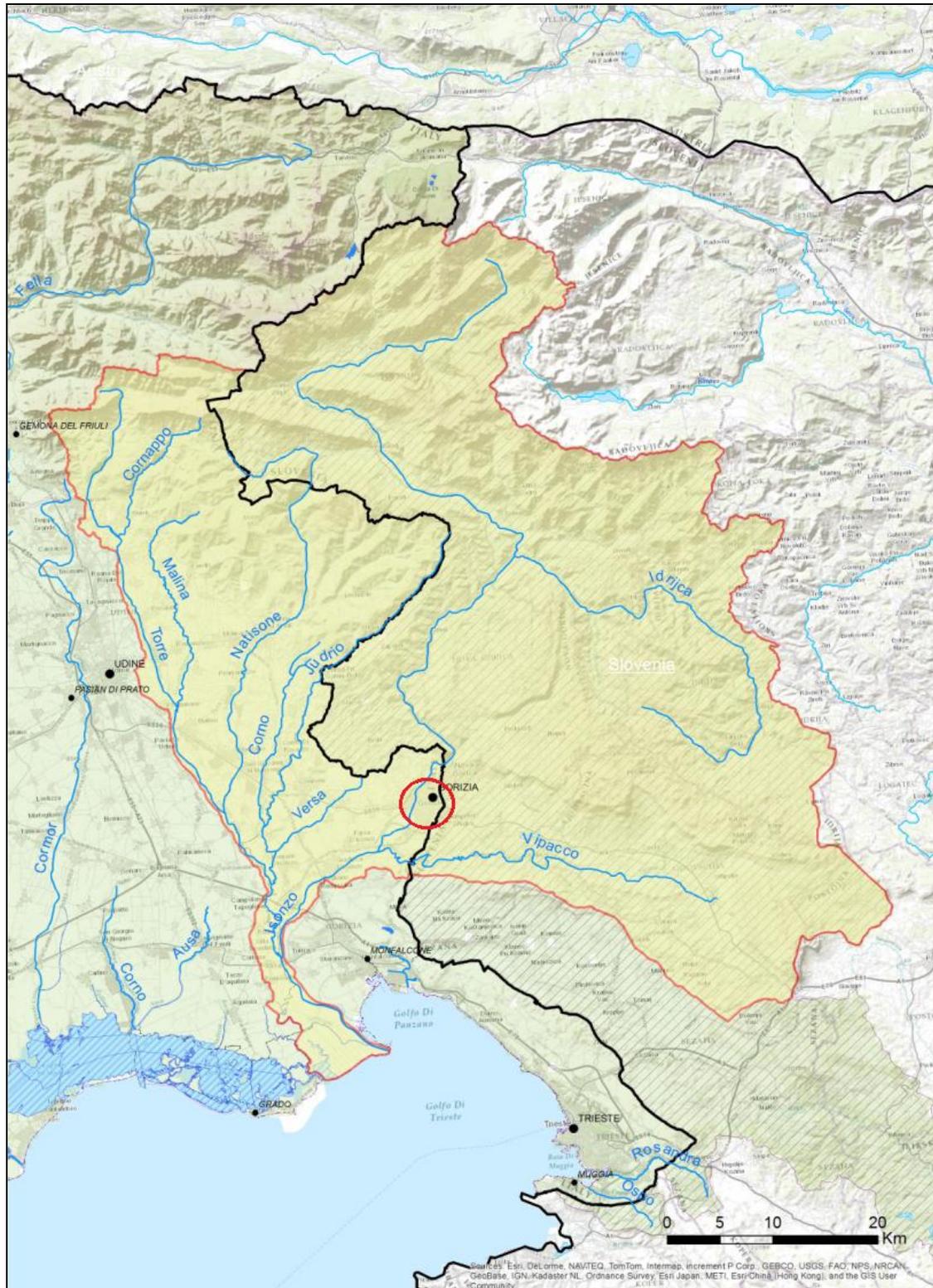


Figura 4-37 Bacino idrografico del fiume Isonzo

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 122 di 386

4.5.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Sulla base dei dati bibliografici sono state individuate le principali direzioni di flusso della falda, la soggiacenza della falda freatica, l'individuazione di falde confinate, i principali assi di drenaggio corrispondenti alle zone di maggiore permeabilità, le zone di alimentazione coincidenti con gli spartiacque sotterranei, i rapporti esistenti tra falda e corsi d'acqua, i travasi sotterranei che avvengono tra acquiferi diversi, i fattori che regolano la fuoriuscita di acqua sotterranea per intercettazione della piezometrica da parte della superficie topografica (risorgive e polle).

In generale, il territorio del Friuli Venezia Giulia presenta, dal punto di vista morfologico ed idrogeologico, forme e comportamenti molto diversi che influenzano sensibilmente la circolazione sia delle acque superficiali e sia di quelle sotterranee. Pertanto, la regione può essere divisa in tre fasce principali:

- La zona del Carso goriziano e triestino ("Carso classico");
- la zona dell'alta pianura, determinata per lo più da ampi conoidi fluviali;
- la zona della bassa pianura, caratterizzata dall'alternanza di sedimenti fluviali, lagunari e marittimi.

Il Carso classico è una vasta unità morfocarsica che presenta confini determinati da situazioni geologiche che permettono di identificarlo come l'area delimitata a nord e nord-est dalla sinclinale di Vipava/Vipacco, a sud e sud-est dalla sinclinale della Val Rosandra e del Reka (Timavo superiore), a sud-ovest dal Golfo di Trieste e dalla Formazione del Flysch ed a nord-ovest dalla pianura alluvionale del Fiume Isonzo.

Il Carso appartiene, per quanto attiene l'evoluzione geologica in senso lato, alla "piattaforma carbonatica carsico-friulana", propaggine settentrionale della "placca Adria".

L'aspetto di questa regione è il risultato di una lenta ma continua evoluzione morfologica che ha interessato le rocce carbonatiche che la costituiscono e che a sua volta è conseguente all'origine ed alla composizione delle rocce stesse, ed alle vicissitudini geologiche che queste hanno subito nel corso del tempo. Il Carso triestino è costituito da rocce sedimentarie carbonatiche (prevalentemente calcari, calcari dolomitici e dolomie) di origine marina, derivate in massima parte dall'accumulo di resti scheletrici di organismi marini o da prodotti della loro attività biologica, depositatisi in un mare poco profondo nel tra il Cretaceo inferiore e l'Eocene medio.

La superficie piezometrica in ambito carsico non è riconducibile ad un'uniforme superficie di equilibrio, limite di separazione tra un livello litoide saturo d'acqua, a permeare tutti i canali e le fratture beanti presenti nel massiccio, ed il sovrastante complesso insaturo, costituito dalla fascia areata priva di interferenze idriche. Ciò avviene solo in alcune parti del massiccio calcareo in

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 123 di 386

occasione delle fasi di magra della circolazione idrica sotterranea, diversamente, durante gli episodi di piena, si instaurano fenomeni di turbolenza connessi alle differenti sezioni degli emissari sotterranei, più o meno capaci di assorbire e quindi smaltire gli apporti idrici di piena, determinando locali innalzamenti nei reticoli ipogei, differenziati per intensità e persistenza. Secondo Galli (2000):

- L'infiltrazione primaria che alimenta l'acquifero carsico e quindi il reticolo sotterraneo è determinata dalle acque di precipitazione meteorica, sotto forma di veloce percolazione in occasione delle maggiori precipitazioni e di lento stillicidio quando le stesse si manifestano in forma più modesta e persistente;
- l'infiltrazione secondaria viene determinata dagli apporti fluviali esterni, sia diretti (Reka) sia indiretti (la Ressa, il sistema idrografico della conca di Pastumia e soprattutto l'Isonzo per le perdite di sub-alveo in direzione del Carso isontino, più modestamente i contributi di acque del Vipacco); tutte le acque di alimentazione primaria e secondaria drenante dal Carso isontino, dal Carso sloveno e dal Carso triestino, dirigono verso il complesso sorgentifero del Timavo, secondo percorsi più o meno interdipendenti, di diversa ampiezza e a diversa profondità.

Quindi, il modello idrogeologico corrispondente riconosce in linea di massima tre settori idrogeologicamente significativi: uno in cui le acque passano da epigee (in quanto defluenti in valli non carsiche) a ipogee (in quanto inghiottite in profondità) e vanno ad alimentare le acque di fondo carsiche; uno (in pratica l'altopiano carsico) in cui queste acque scorrono in profondità con articolati percorsi lungo le vie di drenaggio e sono ulteriormente incrementate dalla percolazione legata all'alimentazione superficiale dipendente dalle precipitazioni; uno più prettamente sorgentifero in cui le acque vengono alla luce e/o defluiscono in mare.

Il Carso classico sul suo bordo settentrionale ed orientale viene alimentato da sistemi di inghiottitoi che si possono suddividere dal punto di vista idrodinamico in due sottosettori, quello sud-orientale ad inghiottitoio "puntuale" di San Canziano (un areale di pochi km² in Slovenia) e quello nord-occidentale ad assorbimento "lineare" lungo il bordo settentrionale del Carso isontino, al contatto con i fiumi Isonzo e Vipacco.

Il primo sottosettore è alimentato dalle acque competenti al bacino idrografico del Fiume Reka (Timavo superiore) che ha un'estensione di circa 440 km². Il valore medio di portata del Fiume Timavo, 8 km a monte dell'inghiottitoio è pari a circa 8,30 m³s⁻¹. Il secondo sottosettore è alimentato dalle acque raccolte nei bacini montani dei fiumi Isonzo e Vipacco entrambi in territorio sloveno. Il bacino del Fiume Isonzo è molto esteso (circa 1800 km² in Slovenia) ed articolato (asta principale ha un'estensione di circa 100 km) con acque molto abbondanti in considerazione dell'alta

piovosità (valori che hanno raggiunto anche i 2500 m3s-1). Quello del Fiume Vipacco è meno esteso (circa 500 km2) ha un apporto idrico minore ed è in gran parte alimentato a sua volta da sorgenti carsiche.

Tra la zona dell'alta pianura e quella della bassa pianura si interpone la fascia delle risorgive.

Le falde del Friuli Venezia Giulia sono contenute nei depositi quaternari e pleistocenici della pianura, divisibile in due zone: l'alta pianura, che ospita alcuni grandi conoidi di materiale grossolano estremamente permeabile, dove l'acqua va a costituire un'ampia e potente falda freatica e la bassa pianura, che dalla linea delle risorgive si estende sino al mare. A causa della ridotta permeabilità del mezzo filtrante e per la presenza in profondità di orizzonti sabbioso-argillosi, nell'area a sud di tale linea le acque della falda freatica dell'Alta pianura alimentano numerosi fiumi di risorgiva ed una decina di falde artesiane più o meno profonde.

L'apporto idrico della falda freatica nell'alta pianura è dato, oltre che dalle precipitazioni, dalle perdite sub-alveo dei corsi d'acqua principali nonché di alcuni corsi minori, pedemontani ed a carattere torrentizio.

L'alta pianura è caratterizzata dalla presenza di una falda freatica praticamente continua che si trova mediamente fra i 60 ed i 150 metri dal piano campagna in prossimità delle colline ed a profondità via via minori sino all'emersione, in corrispondenza della fascia delle risorgive. Questa si sviluppa lungo tutta la pianura con andamento ovest-est, a quote che vanno dai 50 m.s.l.m. di Pordenone, ai 20 m.s.l.m. di Palmanova ed ai pochi metri di Monfalcone.

La bassa pianura, invece, vede la presenza di limitate zone con una falda freatica poco potente e contenuta in sedimenti superficiali da grossolani a fini, ma soprattutto lo sviluppo di più acquiferi artesiani articolati, riconoscibili a seconda dell'intervallo di profondità e degli orizzonti interessati.

Sulla base delle caratteristiche idrogeologiche e chimico-fisiche si possono distinguere diverse "province idrogeologiche" ossia:

- alta pianura centro-orientale, compresa tra il Torrente Corno ed il Fiume Torre. Qui il maggiore apporto per la falda freatica è dato dalla percolazione meteorica e dalle perdite sub-alveo in destra del Fiume Torre;
- alta e bassa pianura in destra e sinistra idrografica del Fiume Tagliamento che rimpinguano direttamente sia la falda freatica sia le falde in pressione. La dispersione si verifica in maniera più accentuata in sinistra idrografica del Fiume Tagliamento (fino alla zona ad ovest di Gonars) che in destra (fino ad est di Fiume Veneto), essenzialmente perché le acque sotterranee del Fiume Tagliamento sono sbloccate ad ovest dalle acque disperse nel conoide Cellina-Meduna;

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

- bassa pianura centro-orientale, dai dintorni di Talmassons verso Ruda, espandendosi verso sud fino ad Aquileia, si definisce un areale che risente dell'alimentazione proveniente dall'alta pianura centro-orientale e dalla diminuzione del flusso sotterraneo del Fiume Tagliamento;
- fascia del conoidi dei fiumi Torre, Natisone, Isonzo, area caratterizzata dal deflusso sotterraneo delle acque freatiche ed artesiane provenienti dal sistema Torre-Natisone-Isonzo.

Il comune di Gorizia, e quindi anche l'area di progetto, si trova a nord della linea delle risorgive (Alta Pianura Friulana). In base ai dati idrogeologici reperiti è stato possibile ricostruire seppur con dei limiti, l'andamento dello specchio freatico.

L'andamento dello specchio freatico fornisce i criteri generali per la determinazione della circolazione delle acque, in quanto è stato possibile riconoscere che i deflussi idrici principali avvengono in direzione SW con alcune eccezioni.

A sud di Gorizia, i deflussi sono condizionati dalla presenza di una soglia rocciosa con direzione SW-NE che unisce il Colle di Medea con le propaggini delle Prealpi Giulie.

Il Comune di Gorizia si trova a ridosso dei rilievi delle Prealpi Giulie; nel sottosuolo delle aree pianeggianti è presente una falda di tipo freatico. Il serbatoio naturale in cui è contenuta la risorsa idrica è formato da sedimenti ghiaiosi in matrice sabbiosa ed in conglomerati fratturati. Al di sotto di tali sedimenti, a profondità massime di 60-80 m si ha la formazione dei Flysch che praticamente costituisce un basamento impermeabile e limita inferiormente la falda freatica.

Le indagini geognostiche svolte presso le aree interessate dalle lavorazioni hanno consentito di ricostruire l'assetto idrostratigrafico del settore di linea (Figura 4-38).

Come osservabile, la piezometrica mostra una soggiacenza che varia tra i 36 ed i 40 m circa dal p.c..

Nella seguente tabella si riportano le letture piezometriche misurate nel corso delle perforazioni.

Sondaggio	Data esecuzione indagine	Soggiacenza [m da p.c.]
BH1	24/02/2021	Non pervenuta
BH2	03/03/2021	36.00
BH3	20/02/2021	35.35
BH4	17/03/2021	39.60
BH5	11/01/2021	Non pervenuta

Tabella 4-2 Riepilogo dei livelli di falda registrati durante l'esecuzione delle indagini

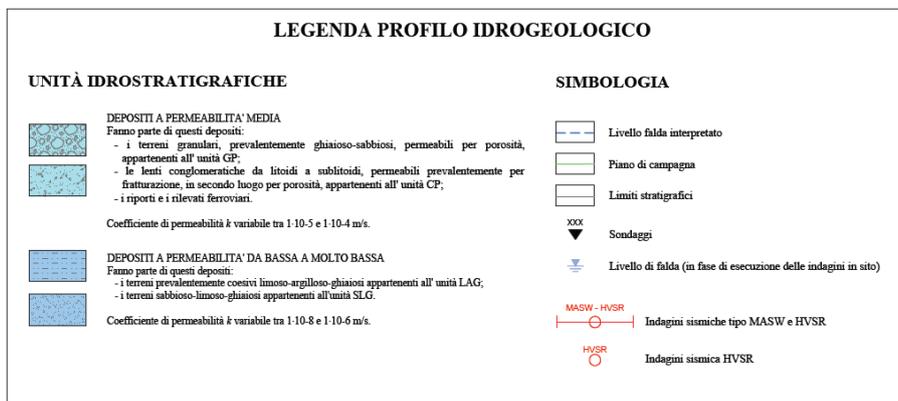
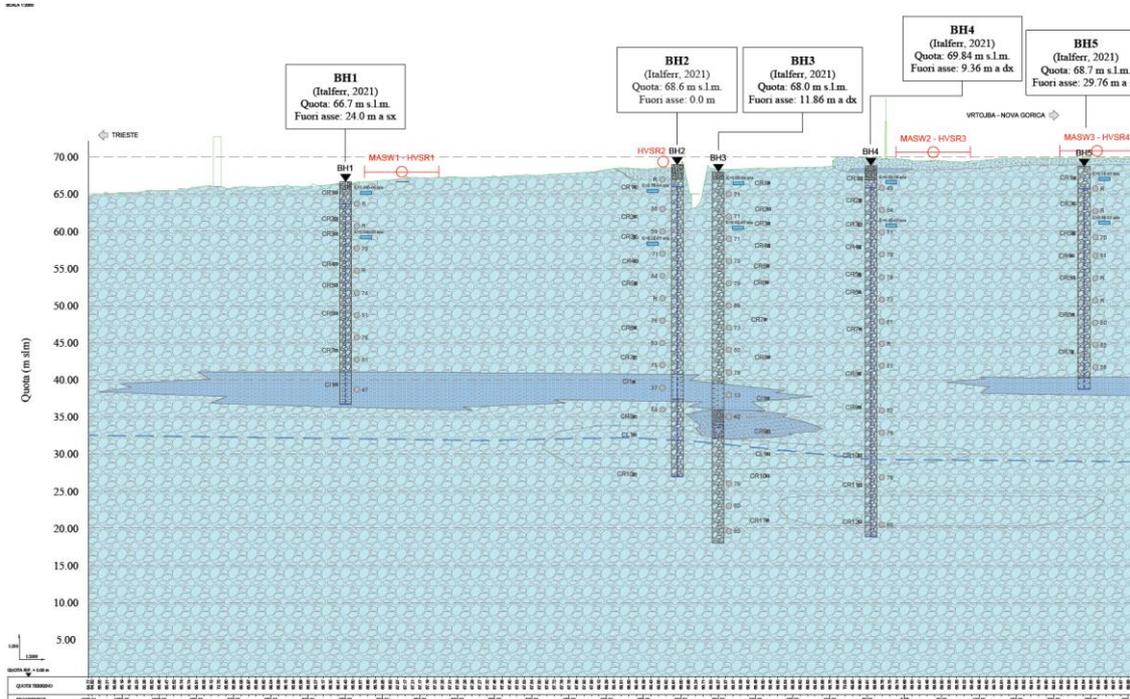


Figura 4-38 Sezione idrostratigrafica in asse progetto

4.5.4 STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

4.5.4.1 Stato ambientale delle Acque Superficiali

La regione Friuli Venezia Giulia, durante il periodo 2014-2019, ha effettuato il monitoraggio dei corpi idrici fluviali attraverso un totale di 328 stazioni di campionamento per lo stato ecologico (94 in

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

monitoraggio di sorveglianza, 224 in monitoraggio operativo e 10 in rete nucleo – siti di riferimento) e 200 per lo stato chimico (32 in monitoraggio di sorveglianza, 164 in monitoraggio operativo e 3 in rete nucleo – Siti di Riferimento).

Come osservabile nella sottostante figura, il Fiume Isonzo è caratterizzato da uno stato chimico “buono”, come del resto il 91% dei corsi d’acqua friulani.

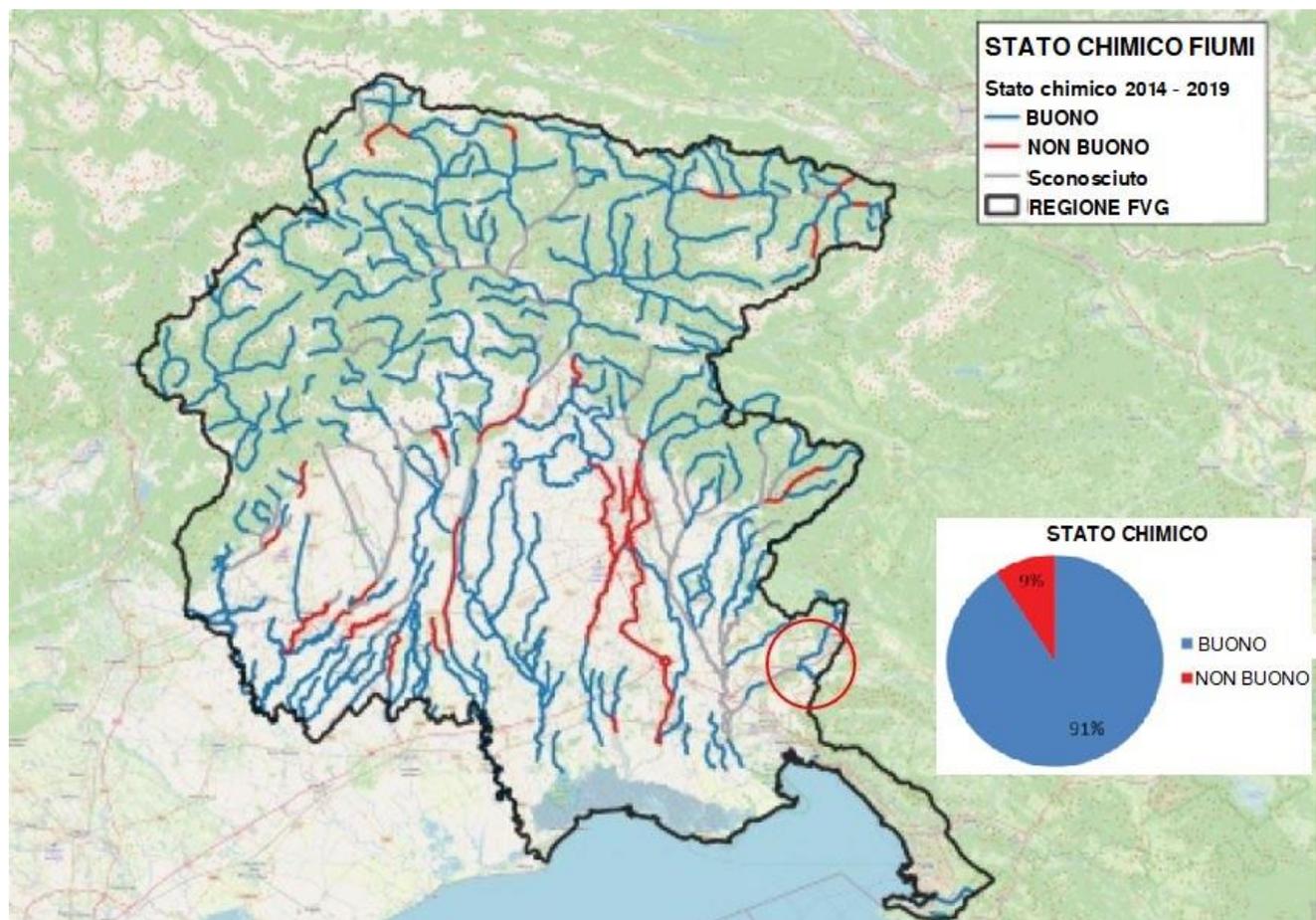
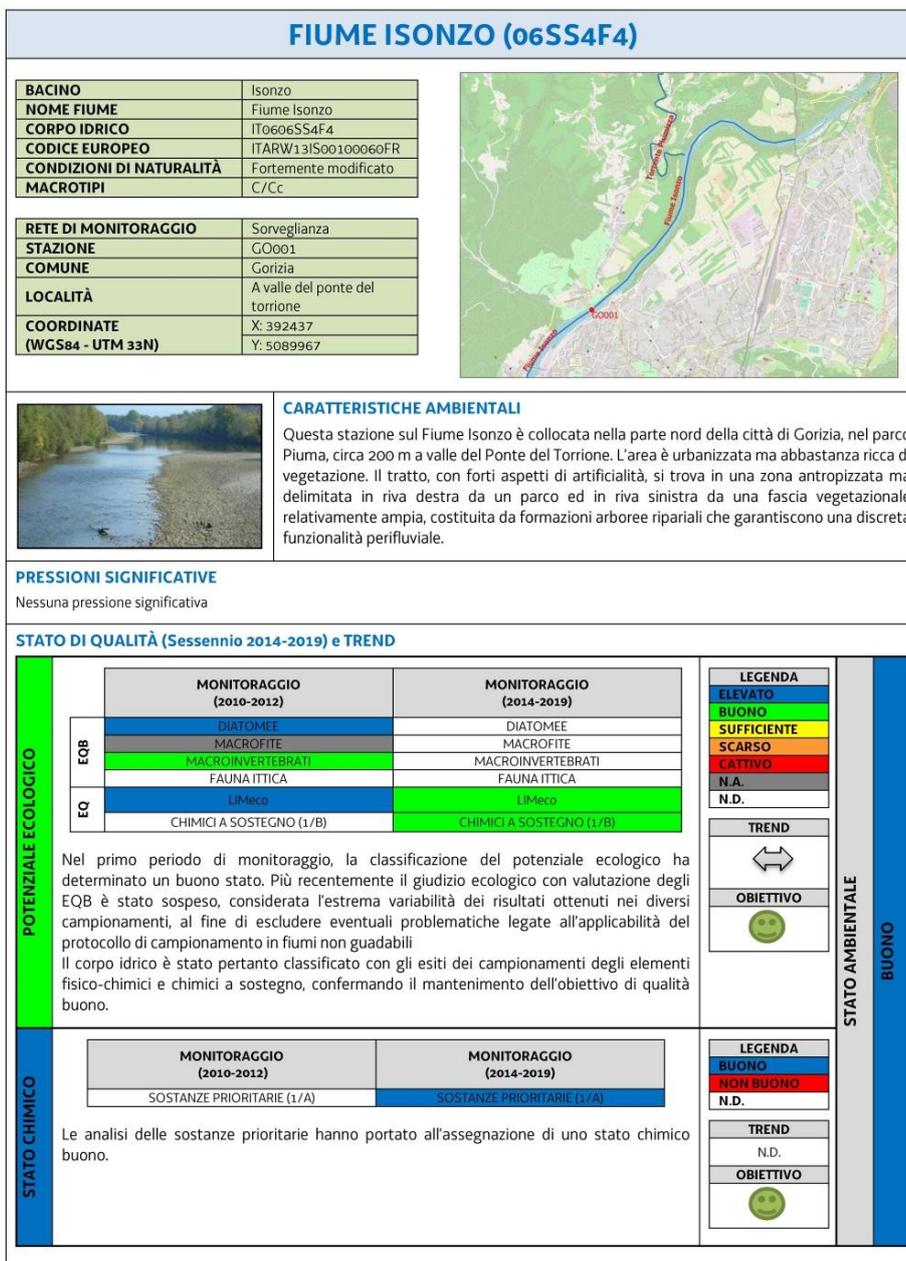


Figura 4-39 Stato chimico dei fiumi nella regione Friuli Venezia Giulia

Nella scheda della figura seguente si riportano le informazioni relative ad una Stazione di monitoraggio del Fiume Isonzo (codice fiume 06SS4F4 – Stazione GO001), comprendente la codifica europea e regionale del corpo idrico, il nome del fiume ed il comune in cui ricade la stazione di monitoraggio ed il giudizio sintetico relativo allo stato ecologico ed allo stato chimico, Come indicato nella tabella, questa stazione è collocata nella parte nord della città di Gorizia, nel parco Piuma, circa 200 m a valle del Ponte del Torrione. L’area risulta essere urbanizzata, ma abbastanza ricca di vegetazione ed il fiume presenta forti aspetti di artificialità e si trova in una zona antropizzata, ma delimitata in riva destra da zone adibite a parco. In riva sinistra è presente una

fascia vegetazionale relativamente ampia, costituita da formazioni arboree ripariali che garantiscono una discreta funzionalità perfluviale.

La classificazione del potenziale ecologico ha determinato uno stato "buono" ed anche le analisi delle sostanze prioritarie hanno portato all'assegnazione di uno stato chimico buono.



N.A. = Non applicabile; N.D. = Non disponibile

Figura 4-40 Tabella di sintesi dello stato chimico ed ecologico del Fiume Isonzo alla Stazione G0001

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 129 di 386

4.5.4.2 Stato ambientale delle Acque Sotterranee

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, sulla base del modello acquifero regionale più aggiornato, basato sulla suddivisione in complessi e bacini idrogeologici (denominati province), ha riconosciuto alcuni grandi comparti, ascrivibili a corpi montano-collinari, freatici e artesiani di pianura. Al di sotto della linea delle risorgive la falda si suddivide in un complesso “multifalda” costituito da acquiferi artesiani stratificati fino a grande profondità.

Con il contributo di ARPA FVG, la Regione Autonoma FVG ha quindi codificato, nel corso del 2010, 61 corpi idrici sotterranei, definiti per caratteristiche geologiche, stratigrafiche, idrogeologiche e chimiche sostanzialmente omogenee, delimitati da analoghe condizioni di flusso sotterraneo o di carico idraulico; all'interno di questi, in alcuni casi sono state effettuate ulteriori distinzioni per tipologia e grado di inquinamento.

Sono stati pertanto individuati 27 corpi di ambito montano-collinare, 12 corpi freatici di Alta Pianura, 4 corpi freatici di Bassa Pianura, 12 corpi artesiani di Bassa Pianura, disposti su 3 livelli a diversa profondità e infine 6 corpi definiti come “non significativi”, ai sensi del D. Lgs 56/09.

Successivamente nel corso del 2014, a seguito degli esiti del tavolo tecnico istituito presso l’Autorità di Distretto con lo scopo di omogeneizzare il lavoro delle Regioni e delle Province Autonome afferenti al distretto idrografico delle Alpi Orientali, si è proceduto con l’accorpamento tra loro parte dei corpi idrici montani. Nel procedere in tale operazione si è tenuto conto principalmente dei complessi idrogeologici di partenza e dell’andamento orografico. A seguito di un’ulteriore perimetrazione concordata con Regione e Autorità Distrettuale nel corso del 2015, sono stati eliminati 2 corpi idrici superficiali, cosiddetti “indeterminati” (aree di bonifica idraulica perilagunare e area di interrimento costiero triestina), portando così il numero definitivo di corpi idrici monitorati a 38.

Come osservabile nella sotto stante immagine, l’area di interesse progettuale ricade nel corpo idrico P10.

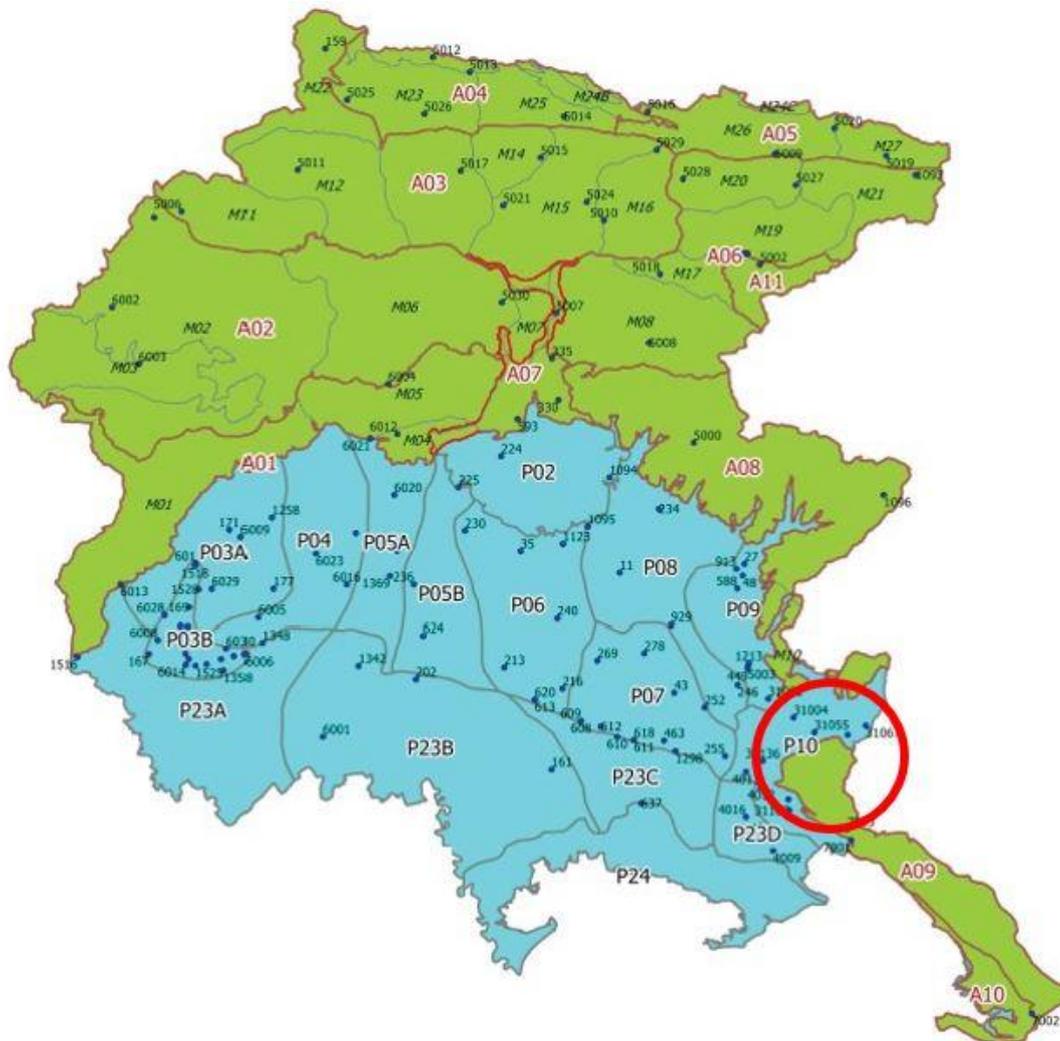


Figura 4-41 Corpi idrici sotterranei dei livelli artesiani di bassa pianura

In corrispondenza dell'area di interesse progettuale ricadono n. 2 stazioni di monitoraggio indicate nella sottostante figura.

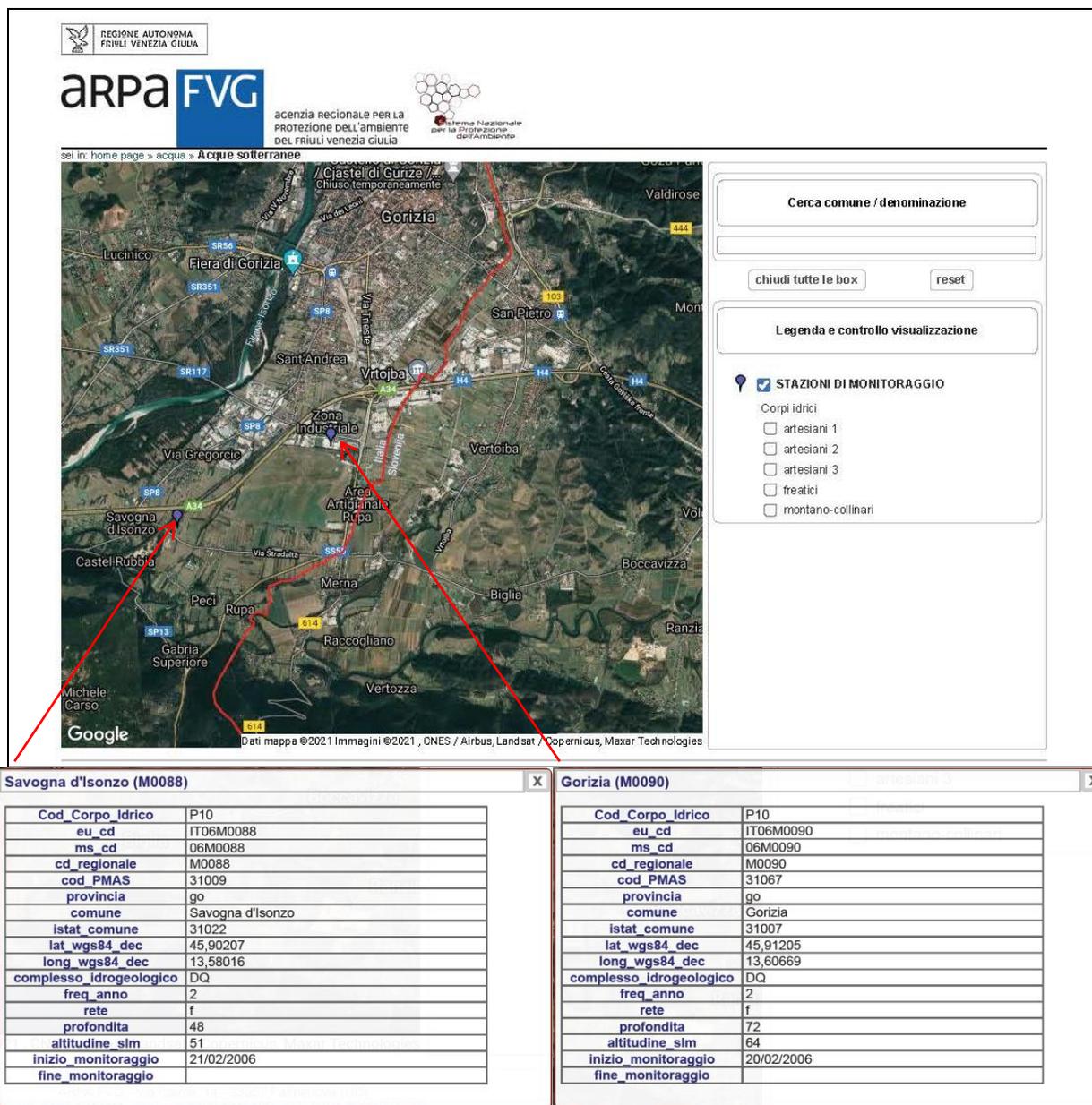


Figura 4-42 Punti di monitoraggio dei Corpi idrici sotterranei livelli artesiani di bassa pianura ubicati in prossimità delle aree di progetto

La contaminazione delle acque sotterranee deriva dalle fonti di pressioni antropiche, sostanzialmente di natura agricola e industriale. La percolazione nelle acque sotterranee è il destino naturale dello spandimento diffuso/puntuale nel suolo/sottosuolo. L'impatto è costituito dall'alterazione della qualità chimica delle acque sotterranee, tale, a volte, da inibirne o limitarne gli usi legittimi. Il lento processo di rinnovamento di tale acque (in genere proporzionale alla profondità

delle stesse), unito alla modifica quali-quantitativa delle fonti di pressione, viene testimoniato dai risultati del monitoraggio periodico.

La valutazione chimica delle acque sotterranee prelevate attraverso pozzi freatici o artesiani di soggetti pubblici e privati, riferita alla presenza di nitrati e di prodotti fitosanitari descrive una situazione di buono stato di qualità nelle aree montane e pedemontane, mentre decresce nelle aree di pianura.

I valori considerati nelle serie storiche rappresentano il valore medio annuo di concentrazione. La valutazione dei trend è stata eseguita sulle stazioni di falda freatica non solo appartenenti ai corpi idrici a rischio, ma anche su quelle contigue con serie storiche significative. E' stato inoltre verificato l'andamento su alcuni corpi idrici artesiani oggetto di pressione antropica.

Il monitoraggio svolto ha mostrato che i corpi idrici sotterranei presenti in corrispondenza delle aree di progetto mostrano uno stato "scarso" negli acquiferi della pianura isontina.

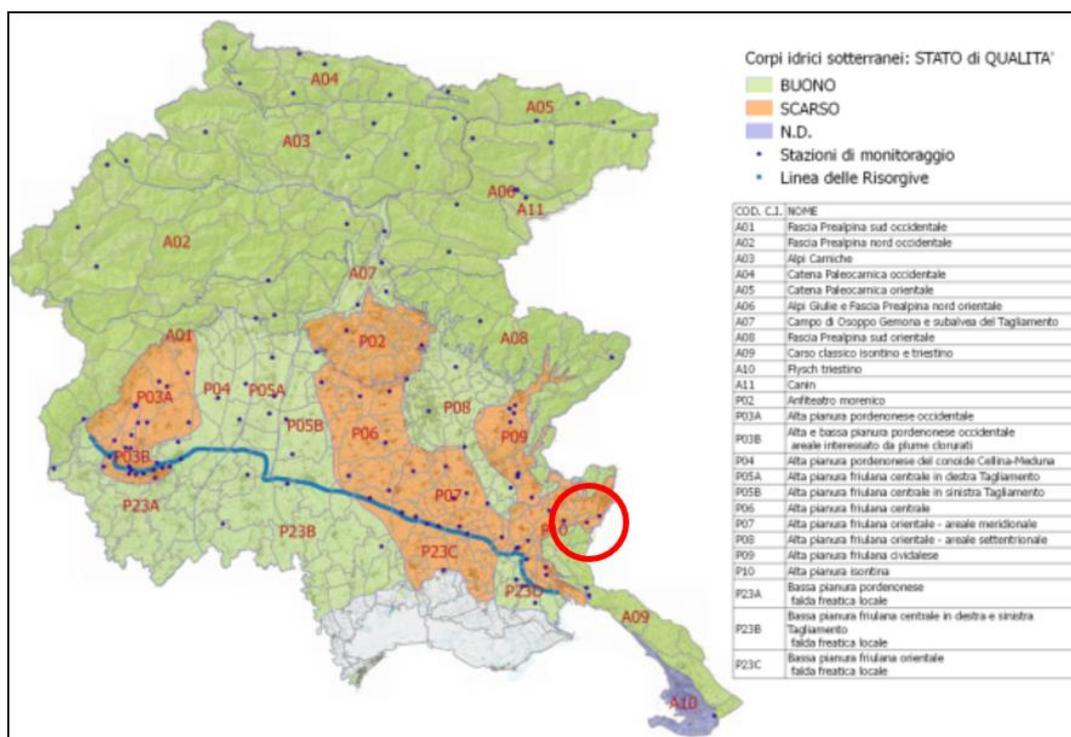


Figura 4-43 Qualità corpi idrici sotterranei friulani

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 133 di 386

4.5.5 VALUTAZIONE

4.5.5.1 Impatti in fase di cantiere

Le aree di cantiere nella quasi totalità dei casi risultano ben distanti da corpi idrici superficiali e, data la presenza di importanti infrastrutture tra le aree di lavoro ed il reticolo idrografico principale, non presentano interferenze con la componente Acque superficiali.

Come precedentemente indicato, il progetto prevede le seguenti nuove opere:

- Binario Gorizia: che prevede il rifacimento in leggera variante a singolo binario, di parte del binario storico che dalla stazione di Gorizia procede in direzione Nova Gorica a partire dalla progressiva al km 1+198.160 del binario esistente; la realizzazione di questo intervento prevede la riduzione della lunghezza dei binari tronchi esistenti, su questo binario verrà anche predisposto il deviatoio per una nuova futura comunicazione con il binario di accesso allo SDAG.
- Il Binario Trieste: che consta della realizzazione di un nuovo tratto di comunicazione a singolo binario per un'estesa complessiva di circa 1,1 km con inizio in corrispondenza del nuovo deviatoio alla progressiva km 1+551.179 della linea storica.
- Realizzazione di nuove comunicazioni con i binari Pari e Dispari della linea Udine – Trieste.
- VI01 - Cavalcavia Via Tabai: per quest'opera si prevede la realizzazione di fondazioni profonde su pali Φ 1.000 di lunghezza pari a 12m.
- MU01 - Muro contenimento rilevato esistente: il muro consta di una fondazione superficiale larga 3.80 m. e spessa 0.50 m. mentre l'elevazione ha uno spessore di 0.40 m. ed un'altezza massima dalla fondazione di circa 3.5 m. Per consentire il mantenimento in esercizio dei binario esistenti, sarà realizzata una paratia con palancole temporanee che saranno eventualmente rimosse dopo la realizzazione del muro di contenimento.
- MU02 - Muro di contenimento rilevato in affiancamento: il muro consta di una fondazione superficiale larga 2.40 m. e spessa 0.50 m. mentre l'elevazione ha uno spessore di 0.40 m. ed un'altezza massima dalla fondazione di circa 1.84 m.
- MU03 - Opera protezione pila Cavalcavia Via Trieste: l'opera MU03 è un'opera di protezione della pila esistente al km 1.524.83, è costituito da blocchi in c.a. con sezione approssimativamente rettangolare di lati 1.90x2.15 m e altezza di 2.65 m, misurata dall'estradosso della fondazione e da un profilo composto da n. 5 HE450M. La fondazione dei blocchi è costituita da due plinti di dimensioni 4.35x2.65 con spessore 1.20 m, ogni plinto

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 134 di 386

è appoggiato su n. 24 micropali □□300 lunghi 15.0 m; di questi n. 12 micropali sono realizzati verticali e n. 12 inclinati di 25° rispetto alla verticale.

I nuovi binari Gorizia e Trieste ed i muri MU01 e MU02 sono caratterizzati da fondazioni di tipo superficiale che non determineranno interferenze con la circolazione idrica superficiale e/o sotterranea.

Nel corso della realizzazione delle opere di prevede, infatti, la realizzazione di sistemi di gestione delle acque meteoriche, quali:

- reti di drenaggio delle acque meteoriche gravanti sulle coperture, sui parcheggi, sui percorsi pedonali e viabilistici;
- sistema di trattamento della acque di prima pioggia;
- sistema di smaltimento;
- vasca di accumulo per riutilizzo acque meteoriche.

Le uniche opere che prevedono l'esecuzione di fondazioni profonde (pali e micropali) sono il Cavalcavia Via Tabai (VI01) e l'Opera protezione pila Cavalcavia Via Trieste (MU03).

Come visto l'area di interesse progettuale è caratterizzata dalla presenza di una falda la cui piezometrica mostra una soggiacenza che varia tra i 36 ed i 40 m circa dal p.c., a profondità quindi maggiori rispetto alle lunghezze dei pali.

In ogni caso nel corso della realizzazione delle fondazioni delle diverse strutture è previsto l'utilizzo di sistemi adeguati che permettono il controllo sia della filtrazione delle acque sotterranee che della percolazione delle acque superficiali nello scavo.

La realizzazione di pali di fondazione costituisce un'operazione che, in relazione alle diverse tecnologie di realizzazione adottate, può generare potenziali impatti sulla qualità delle acque sotterranee.

La possibile eventuale alterazione delle qualità fisico - chimiche - batteriologiche delle acque sotterranee durante le operazioni di scavo per la realizzazione delle opere di progetto, oltre alle ulteriori lavorazioni previste sarà dunque evitata mediante una corretta gestione del cantiere, delle acque utilizzate e del sistema di collettamento impiegato, ovvero mediante la previsione di opportuni accorgimenti da attuare in caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti sul suolo. Sarà inoltre predisposto, nelle aree interessate da scavi, movimenti terre, potenziali sversamenti accidentali e da lavorazioni, quali realizzazione di fondazioni profonde, che possono interferire sulla qualità dell'ambiente idrico sotterraneo, un opportuno Piano di Monitoraggio della componente.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 135 di 386

La riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione delle opere, può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere; queste dovranno tendere in generale, alla salvaguardia delle risorse naturali, sia in termini qualitativi che quantitativi; durante le fasi di cantiere e di esercizio, saranno poste in essere adeguate misure per impedire o ridurre fenomeni di degrado del suolo (erosione, compattazione, contaminazione, ecc.).

Le eventuali interferenze a carico di tale componente riguardano la qualità delle acque e occorre, pertanto, compiere valutazioni in merito alla difesa dal possibile inquinamento legato alla diffusione e/o all'infiltrazione di fluidi inquinanti in fase di cantierizzazione. Per tali motivi le acque delle piste di cantiere non devono essere immesse direttamente nei corsi d'acqua o nei canali irrigui onde evitarne il loro inquinamento. Tutti i piazzali di cantiere saranno provvisti di un sistema di raccolta delle acque meteoriche; nei cantieri pavimentati sarà necessario predisporre sistemi di regimazione delle acque meteoriche non contaminate, per evitare il ristagno delle stesse, realizzare un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle acque meteoriche dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori, compatibilmente con lo stato dei luoghi; oltre a ciò si dovrà limitare le operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo allo stretto necessario, avendo cura di contenerne la durata per il minor tempo possibile in relazione alle necessità di svolgimento dei lavori.

I cantieri dove sono installati i magazzini, le officine, gli impianti di lavaggio dei mezzi, qualora necessario, saranno provvisti almeno di una vasca per la sedimentazione dei materiali in sospensione e di una vasca di disoleazione. Gli scarichi civili dovranno invece essere assolutamente allacciati alla fognatura o ad idoneo impianto di trattamento in situ.

Lo smaltimento delle acque può essere consentito tramite diverse tecniche:

- reimmissione nel terreno dopo trattamento con tramite biofiltri;
- raccolta ed allontanamento acque mediante sistemi di depurazione (sistema chiuso);
- reimmissione nel terreno tramite impianto di sub-irrigazione (sistema aperto);
- bacino di fitodepurazione.

Le acque potranno essere scaricate in fognatura solo previo raggiungimento dei limiti di concentrazione di sostanze inquinanti previsti dalla normativa.

Per le varie tipologie di acque di lavorazione, come ad esempio quelle derivanti dal lavaggio betoniere, dai lavar ruote, dal lavaggio delle macchine e delle attrezzature, come da altre particolari tipologie di lavorazione svolte all'interno del cantiere, ad esempio le acque derivanti da lavorazioni quali pali e micropali, le stesse saranno gestite nei seguenti due modi:

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 136 di 386

- come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si preveda il loro scarico in acque superficiali o fognatura, per il quale ottenere la preventiva autorizzazione dall'ente competente. In tal caso deve essere previsto un collegamento stabile e continuo fra i sistemi di raccolta delle acque reflue, gli eventuali impianti di trattamento ed il recapito finale che deve essere preceduto da pozzetto di ispezione;
- come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si ritenga opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali.

Ove possibile sarà comunque previsto il riutilizzo delle acque di lavorazione.

Oltre a quanto già detto, si associa inoltre il problema del possibile peggioramento della qualità delle acque sotterranee a causa di lavorazioni che prevedono scavi in profondità o la realizzazione di fondazioni profonde e non ultima, di eventuali sversamenti accidentali e/o sistematici.

Operazioni di casseratura e getto

Le lavorazioni che prevedono l'utilizzo di c.a. saranno ridotte al minimo in quanto la maggior parte delle opere di progetto verranno realizzate tramite struttura in acciaio prefabbricate. Per le rimanenti per le quali si prevede l'impiego del c.a., le casserature da impiegare per la costruzione di dette opere devono essere progettate e realizzate in maniera tale che tutti i pannelli siano adeguatamente a contatto con quelli accanto o che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Ciò al fine di ridurre il rischio di contaminazione del terreno dai materiali a base cementizia. Ove possibile i getti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti mediante l'impiego di una pompa idraulica al fine di ridurre il rischio di perdite o sversamenti accidentali.

Il lavaggio delle betoniere non potrà essere eseguito sui siti di lavorazione: esso verrà svolto in aree appositamente attrezzate presso i cantieri operativi. Il lavaggio delle pompe, dei secchioni e di altre attrezzature che devono essere ripulite del calcestruzzo dopo l'uso potrà svolgersi solo in aree appositamente attrezzate.

I compressori od i generatori impiegati per le lavorazioni dovranno essere collocati sopra vasche di raccolta, al fine di raccogliere le perdite di oli e carburante che potrebbero altrimenti contaminare le acque sotterranee e di conseguenza quelle dei corsi d'acqua.

Il disarmante per le casseforme dovrà essere impiegato in maniera controllata al fine di evitare sversamenti accidentali nel sottosuolo.

Impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 137 di 386

Per l'impermeabilizzazione delle strutture in calcestruzzo possono essere utilizzati diversi materiali. Le parti a contatto con il terreno ed i materiali di riempimento potranno essere impermeabilizzate mediante emulsioni bituminose applicate con pennello. Occorre evitare sversamenti accidentali di tali materiali che devono essere tenuti in aree sicure e non vicine all'acqua.

L'impermeabilizzazione delle superfici fuori terra della struttura può avvenire attraverso l'applicazione a spruzzo di sostanze impregnanti; si tratta in generale di sostanze che possono causare danni all'ecosistema acquatico, ed il cui uso deve essere quindi rigorosamente controllato. Le operazioni di applicazione di sostanze a spruzzo devono essere condotte in assenza di vento ed in giorni di tempo stabile e asciutto. Occorre eseguire le operazioni con estrema cura al fine di evitare che le sostanze impermeabilizzanti percolino nel terreno e che gli aerosol possano raggiungere i corpi idrici superficiali.

Costruzione di fondazioni ed interventi di consolidamento dei terreni di fondazione

La contaminazione delle acque sotterranee durante le attività di realizzazione degli interventi di costruzione di fondazioni, può essere originata da:

- danneggiamento di sottoservizi esistenti, sia in maniera diretta per perforazione degli stessi, sia in maniera indiretta a causa di cedimenti indotti dal peso dei macchinari impiegati per la perforazione;
- perdite dei fanghi di perforazione e/o di miscela cementizia all'interno dei terreni permeabili;
- contaminazione per dilavamento incontrollato delle acque dal sito di cantiere;
- perdite di oli e carburante da parte dei macchinari impiegati nei lavori.

In generale tali rischi possono essere evitati tramite un'accurata organizzazione dell'area di cantiere, comprendente: un rilievo accurato dei sottoservizi e dei manufatti interrati esistenti nell'area di lavoro, la realizzazione di fossi di guardia intorno all'area di lavoro e la predisposizione di apposite procedure di emergenza.

Lavori di movimento terra

I lavori di movimento terra comprendono attività di scotico, scavo, stoccaggio, spostamento di vari materiali, che possono generare fenomeni di inquinamento di diverso livello in funzione dell'ubicazione del sito. In generale tali attività possono indurre:

- generazione di polveri, che, trasportate dal vento, possono ricadere nei corsi d'acqua;
- contaminazione delle acque superficiali da particelle sospese per dilavamento dei terreni da parte delle acque di pioggia.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 138 di 386

Al fine di prevenire tali problemi occorre introdurre adeguate procedure. Anzitutto le aree interessate da lavori di movimento terra devono essere regolarmente irrorate con acqua al fine di prevenire il sollevamento di polveri: tale operazione deve comunque essere eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscono direttamente verso un corso d'acqua, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

Anche quando si realizzano dei cumuli di terreno (in particolare il terreno vegetale derivato dalle attività di scotico), questi devono essere contornati da un fosso di guardia.

Al fine di evitare la diffusione di polveri all'esterno delle aree di cantiere ed in particolare l'imbrattamento delle sedi stradali (che si potrebbe tradurre in un trasporto di polveri nei corpi idrici), è prevista la realizzazione nei cantieri di una platea di lavaggio per gli automezzi.

Ad ogni modo non si prevede la realizzazione di scavi o attività di movimento terra sulle sponde di corsi d'acqua o in prossimità degli stessi, dunque tale rischio non risulta significativo.

Trasporto del calcestruzzo

I rischi di inquinamento indotti dall'impiego delle autobetoniere possono essere limitati applicando le seguenti procedure:

- gli autisti delle autobetoniere, qualora non dipendenti direttamente dall'Appaltatore, dovranno essere informati delle procedure da seguire per il lavaggio delle stesse;
- tutti i carichi di calcestruzzo dovranno essere trasportati con la dovuta cautela al fine di evitare perdite lungo il percorso;
- in aree a particolare rischio, occorrerà usare particolare prudenza durante il trasporto, tenendo una velocità particolarmente moderata; nelle stesse aree l'Appaltatore dovrà curare la manutenzione delle piste di cantiere e degli incroci con la viabilità esterna.

I getti di calcestruzzo potranno essere eseguiti con metodi differenti in funzione delle diverse opere da realizzare oltre che dei macchinari a disposizione dell'Appaltatore. Al fine di prevenire rischi di inquinamento è importante che si adottino particolari precauzioni nei siti dove vi è la possibilità di contaminare l'ambiente idrico. Tali precauzioni comprendono:

- il lavaggio dei macchinari solo nelle aree appositamente predisposte;
- la verifica della chiusura e sigillatura delle cassetture per evitare perdite durante il getto;
- ove possibile, evitare che il braccio delle pompe od i secchioni impiegati per il getto abbiano a transitare al di sopra di corpi idrici;
- assicurarsi che gli scavi sotto falda siano stati adeguatamente drenati prima dell'inizio del getto e che le operazioni di drenaggio proseguano anche durante il getto stesso;

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 139 di 386

- prendere ogni precauzione al fine di evitare l'aspirazione della miscela cementizia fresca da parte dei sistemi di dewatering, in particolare quando questa è molto liquida;
- coprire i getti appena eseguiti con teli impermeabili al fine di evitarne il dilavamento in caso di precipitazioni intense;
- dopo il getto disfarsi del calcestruzzo in eccesso in luoghi prestabiliti, e non sversarlo sul terreno, ad esempio predisponendo idonee vasche impermeabilizzate, che verranno periodicamente svuotate mediante asportazione del calcestruzzo solidificato, da smaltire presso lo stesso impianto di produzione.

Pertanto, alla luce del livello di interferenza potenziale non si prevedono criticità significative o effetti rilevanti a danno della componente.

4.5.5.2 Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio non si prevede la possibilità di interferenze con la rete idrica superficiale o con le acque sotterranee.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 140 di 386

4.6 SUOLO E SOTTOSUOLO

4.6.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per quanto concerne la componente suolo e sottosuolo, nei suoi aspetti geologici e geomorfologici, la normativa di riferimento è la seguente:

- Decreto 17 gennaio 2018: "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»".
- OPCM n. 3519 del 28 aprile 2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle stesse zone";
- Legge n. 183/89 - Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo, e successive modifiche, integrazioni e provvedimenti attuativi;
- Legge 64/1974 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".

4.6.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICO

4.6.2.1 Inquadramento tettonico-strutturale

Dal punto di vista tettonico e strutturale, la pianura veneto-friulana (alta e bassa pianura) è parte del più ampio avampaese compreso tra il settore orientale delle Alpi meridionali e la porzione orientale dell'Appennino settentrionale, entrambe catene a pieghe e falde di ricoprimento.

Esso è ricoperto da una potente successione sedimentaria di età terziaria e quaternaria nella quale sono evidenti le tracce degli eventi magmatici e tettonici succedutisi nel tempo, schematizzabili sinteticamente in tre principali fasi:

- Evoluzione Pre-Orogenesi (Paleozoico-Triassico): in questa prima fase il substrato è costituito essenzialmente dal basamento cristallino, caratterizzato da numerose associazioni granitoidi intercalate a rocce clastiche e vulcaniche. Non si hanno significativi eventi tettonici almeno fino all'inizio del Triassico, quando si assiste ad un progressivo "uplift" e ad una estensione dell'area, accompagnata dall'attività magmatica tipica delle fasi iniziali dell'evento eoalpino;
- Evoluzione Sin-Orogenesi (Giurassico superiore-Miocene superiore): dal Giurassico superiore-Cretaceo inferiore si assiste alla progressiva apertura del bacino tetideo settentrionale che comporta una prima differenziazione all'interno degli ambienti di sedimentazione del Bacino di Belluno. Quest'ultimo, a sua volta, è dislocato da diverse faglie

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 141 di 386

estensionali ad andamento NW-SE, antecedenti alla tettonica trastensionale a direzione prevalentemente NE-SW. Successivamente, durante il Paleogene si assiste alla progressiva scomparsa della Piattaforma Carbonatica Friulana in conseguenza del sollevamento che ha investito l'intera area. Tra l'Oligocene superiore ed il Miocene medio si succede, infine, l'evento Insubrico che conferisce, nel complesso, all'area le caratteristiche strutturali e deposizionali di un avampaese distale. Verso sud, quindi, il fronte alpino è ormai sepolto dai depositi di piana alluvionale pedalpina, mentre ad est alcuni dei sovrascorrimenti più esterni, affioranti parzialmente nel mezzo della pianura friulana, danno luogo a terrazzi tettonici sollevati di pochi metri rispetto alle aree limitrofe (Fontana, 2006). Dal Serravalliano al Messiniano, infine, durante la fase neoalpina, l'intera area risente del veloce avanzamento verso SE del fronte della catena subalpina orientale;

- **Evoluzione Post-Orogenesi (Pliocene inferiore-Quaternario):** durante il Pliocene inferiore, il regime compressivo, in parte ancora esistente nell'area mediterranea settentrionale, favorisce l'avanzamento del fronte appenninico verso NE mentre i continui stress tensionali inducono la crosta continentale adriatica a fessurarsi, con la conseguente formazione del "bulge" periferico che investe l'attuale area lagunare, in seguito sommersa. È molto probabile, inoltre, che oltre la metà del dislivello prodotto a causa dell'abbassamento relativo registratosi nell'area lagunare durante il Pleistocene, sia stato indotto dal carico tettonico dell'Appennino settentrionale (Barbieri et al., 2004). I tassi di subsidenza media annua, calcolati sugli ultimi 125.000 anni, infatti, indicano che l'intera pianura costiera veneta sta attualmente subducendo. In particolare, il tasso di subsidenza della porzione della bassa pianura compresa tra il Fiume Tagliamento ed il Fiume Livenza è stato stimato di circa 0,45 mm/a (Ferranti et al., 2006; Cuffaro et al., 2009).

In particolare l'area è interessata da un generale abbassamento, che si manifesta in modo più accentuato lungo la linea di Caorle, determinando un basculamento in direzione SW.

Riscontri dell'evoluzione recente e attuale delle Alpi Meridionali, che durante il Quaternario si è spostata dai rilievi delle Prealpi verso la pianura veneto-friulana, sono testimoniati dalla serie di piccole colline e ondulazioni della superficie tardo-pleistocenica della pianura che sorgono isolate al margine o nel mezzo della pianura stessa. Tali piccoli rilievi rappresentano la parte sommitale di scaglie di rocce pre-quaternarie che stanno emergendo dalla pianura.

I rilievi ancora più modesti nei pressi di Udine, Orgnano, Variano, Carpeneto e Pozzuolo documentano l'effetto superficiale del sollevamento e del piegamento dell'unità tettonica più

esterna, trasportata verso sud dal sistema arcuato di accavallamenti di Udine ancora sepolti nella pianura.

L'età quaternaria delle deformazioni del fronte delle Alpi Meridionali orientali è attestata dall'esistenza di lembi di terreni pleistocenici, che ricoprono in discordanza scaglie di rocce mioceniche, dislocati e fagliati.

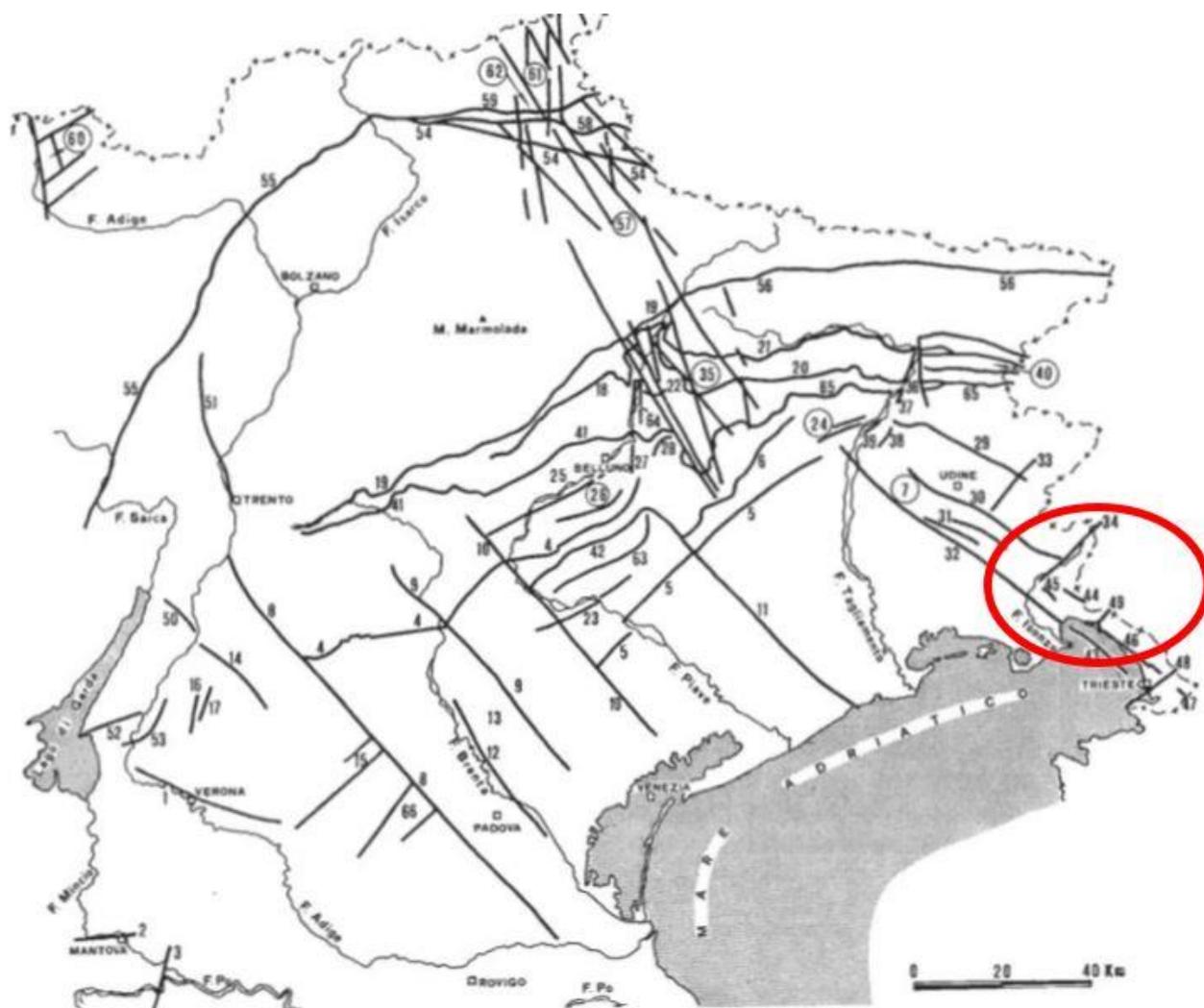


Figura 4-44 Strutture tettoniche della pianura veneto-friulana: 7) fascio di faglie dinariche a sud di Udine; 29) faglia Buja-Tricesimo; 30) faglia Udine-Buttrio; 31) faglia di Terenzano; 32) faglia di Palmanova; 33 e 34) faglie NE-SW fra Cividale e Gorizia; 37) faglia di Osoppo; 38) faglia di Majano; 39) faglia di Ragogna; 40) sistemi di sovrascorrimenti delle Prealpi friulane centro-orientali; 41) linea di Belluno; 42) faglia di Longhere; 43) faglia Trieste-Golfo di Panzano; 44) linea del Colle Nero; 45) linea di Monfalcone; 46) linea di Contovello; 49) faglia del Golfo di Sistiana; 65) sovrascorrimento periadriatico.

In rosso l'area di interesse.

Per quanto riguarda il Carso, dal punto di vista strutturale appartiene alla cosiddetta "Komen Plate" o "Piattaforma di Comeno" (Placer, 1981), tale unità si estende dalla sinistra orografica della valle

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 143 di 386

del fiume Vipacco al Golfo di Trieste e dalla pianura isontina alla zona di Ilirska Bistrica (Villa del Nevoso) in territorio sloveno.

Le principali strutture tettoniche appartenenti alla “Komen Plate” hanno orientamento dinarico. L’area in esame infatti fa parte della Catena delle Dinaridi Esterne, in particolare del settore di catena ad W della Faglia di Idrija, imponente lineamento a cinematica trascorrente che rappresenta l’attuale “binario” orientale di scorrimento della Placca Adria nel suo moto traslatorio verso Nord e N-W. Il Carso si situa ad Ovest dei fronti delle principali falde di ricoprimento ed è caratterizzato prevalentemente da strutture a thrust tipiche dei settori più esterni delle catene di collisione. La tettonica a thrust si presenta evoluta e complicata, soprattutto nella zona del Carso Triestino.

L’area è caratterizzata da due motivi strutturali principali e da altri non meno importanti dal punto di vista dell’evoluzione tettonica, ma riconoscibili solo in aree specifiche, ed essi sono: il thrust del Carso, che porta l’intera successione cretaceo-eocenica a sovrascorrere sul Flysch e i thrust minori che interessano la zona di flysch su cui sorge Trieste per poi prolungarsi sul versante costiero.

L’assetto tettonico dell’altopiano carsico è complicato da una serie di faglie, le maggiori orientate NW-SE a carattere misto (inverso e debolmente trascorrente) e la Faglia di Divaca (struttura che attraversa l’area centrale del carso). Strutture minori sono presenti sul carso isontino e sul carso triestino.

4.6.2.2 Lineamenti geologici generali

L’evoluzione geologica, subita dall’area di interesse, ben si inquadra nel contesto evolutivo geologico e geomorfologico vissuto nel complesso dell’intera area pianeggiante dell’Italia nord-orientale durante il Pleistocene superiore-Olocene.

Nella letteratura scientifica ufficiale i modelli geologici schematici proposti ben evidenziano gli elementi geologici e geomorfologici presenti sul terreno a testimonianza del succedersi degli eventi deposizionali ed erosivi che hanno interessato l’area a partire dal Pleistocene superiore fino all’Attuale.

Dal punto di vista geologico è possibile individuare diverse zone o unità orografiche:

- la zona del Carso goriziano e triestino;
- la zona dell’alta pianura;
- la zona della bassa pianura.



Figura 4-45 Unità orografiche del Friuli Venezia Giulia – (da G.B. Carulli, 2007). In rosso l'area di intervento

La “**zona dell’alta pianura**” comprende la porzione centrale dell’Alta Pianura Friulana che occupa il settore meridionale del territorio della Regione Friuli Venezia Giulia.

L’Alta Pianura, delimitata verso Sud dalla fascia delle Risorgive e verso Nord dai rilievi dell’Anfiteatro morenico e dai rilievi pedemontani delle Prealpi Carniche, è costituita dagli apporti fluvioglaciali e alluvionali dei principali corsi d’acqua della regione. Prevalgono depositi eminentemente grossolani, corrispondenti alle parti apicali e mediane dei conoidi di deiezione dei diversi corsi d’acqua, che dai rilievi sboccano in pianura. In essi si incuneano sedimenti fluvioglaciali meno grossolani, legati agli scaricatori degli apparati morenici termali. Si tratta di sedimenti prevalentemente ghiaiosi, talvolta ghiaiosi-sabbiosi, più o meno cementati.

In sinistra Tagliamento, nella provincia di Udine, essi formano un potente materasso frutto di successive azioni di deposito dei fiumi Tagliamento, Torre, Natisone e dei corsi minori.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 145 di 386

Talora, si rinvengono a breve profondità, conglomerati attribuibili al fluvio-glaciale wurmiano che costituiscono un orizzonte abbastanza continuo, potente anche un centinaio di metri, su cui giacciono depositi sciolti (ghiaie e sabbie).

Tutti questi depositi sono sede di una falda freatica superficiale continua e di alcune altre falde profonde a debole artesianità.

La “**zona della bassa pianura**” si considera tutta la vasta area pianiziale posta a valle della fascia delle Risorgive. Qui si sviluppano sia arealmente che in senso verticale, depositi prevalentemente fini (argillo-limosi), con intercalazioni di lenti e orizzonti ghiaiosi e sabbioso-ghiaiosi, sede di acquiferi artesiani.

In questa area, come sopra detto, si sviluppano i potenti depositi della “bassa friulana” che, procedendo da nord verso sud, in sinistra Tagliamento presentano, tanto orizzontalmente quanto verticalmente, una diminuzione della frazione grossolana. Diminuiscono gli orizzonti ghiaioso-sabbiosi a favore dei depositi a granulometria decisamente fine (sabbie, lime e argille).

Orizzonti ghiaiosi, relativamente grossolani e permeabili, presenti nel sottosuolo nella zona a oriente di Cervignano del Friuli, sono dovuti alla dispersione delle antiche alluvioni dell’Isonzo e del Natisone. Il paleoalveo dell’Isonzo risulta essersi, nel suo tratto in pianura, inizialmente impostato più a ovest del tratto attuale, tanto da sfociare in prossimità di Belvedere e di Grado.

La “zona del carso goriziano e triestino” appartiene alla piattaforma carbonatica carsico-friulana, propaggine settentrionale della “Placca Adria”. La piattaforma consiste in una potente successione di rocce carbonatiche, di età da triassica nella zona di radice, a eocenica al tetto della serie, sovrastata dal Flysch, una successione marnoso arenacea torbiditica. Nel Carso affiorano litotipi carbonatici (calcari e, subordinatamente, dolomie) di età compresa tra il Cretacico superiore e l’Eocene inferiore (Cucchi et al., 2000).

L’area del Carso è l’area per eccellenza ove affiorano calcari molto carsificabili e carsificati che danno luogo a tutte le forme carsiche epigee ed ipogee possibili, sempre con densità, ampiezza e tipologia tali da aver fatto dell’area il simbolo universale delle fenomenologie carsiche (Cucchi et al., 2009).

Le morfologie carsiche superficiali, così come oggi si possono osservare, sono il risultato predominante dei condizionamenti litologici ed in parte minore di quelli tettonico-strutturali, infatti la massima pendenza della stratificazione e le intersezioni dei “piani aperti” per cause tettoniche, non sembrano avere risultanze morfologiche superficiali, mentre ne hanno su quelle ipogee.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 146 di 386

L'area oggetto del presente intervento si sviluppa nella propaggine più meridionale della zona orografica dell'alta pianura friulana, al confine con le propaggini più settentrionali della zona del carso goriziano e triestino.

4.6.2.3 Inquadramento geologico di dettaglio

L'area oggetto del presente progetto è caratterizzata da depositi di natura alluvionale a granulometria grossolana.

In particolare, i depositi alluvionali a granulometria grossolana, attuali, sono costituiti da ghiaie grossolane subarrotondate-arrotondate, a stratificazione orizzontale e incrociata con matrice sabbiosa debolmente limosa e con tessitura da clasto-sostenuta a matrice sostenuta e con livelli lenti e lingue di sabbia passanti, nella parte distale dei corpi alluvionali, a sabbie e ghiaie con limi sabbiosi e limi.

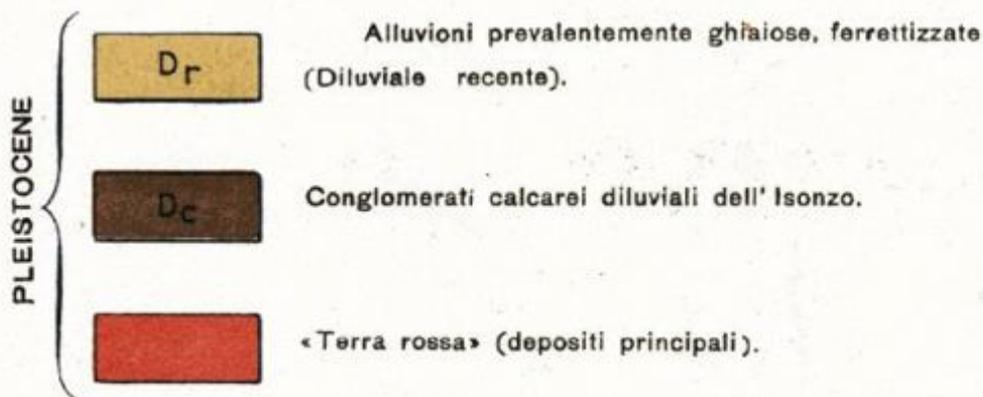
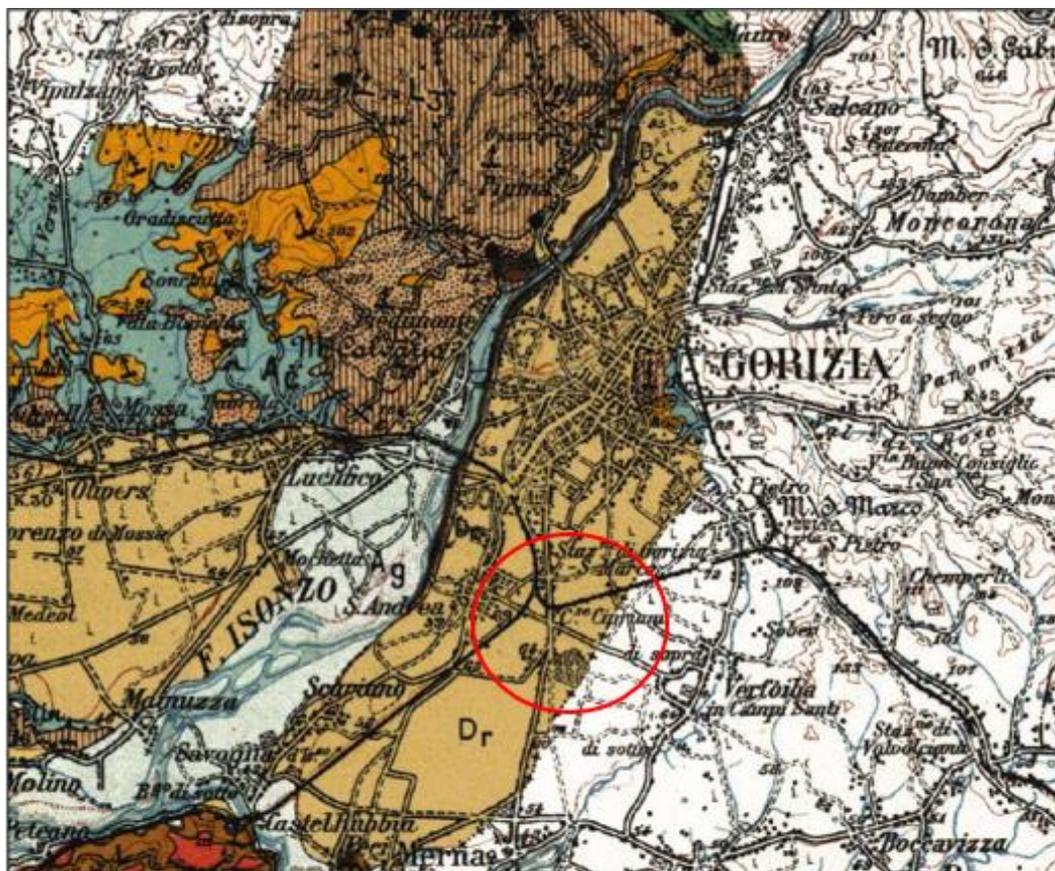


Figura 4-46 Stralcio della Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000 – Foglio 40 “Gorizia”. In rosso l'area di progetto

4.6.2.4 Inquadramento geomorfologico

Dal punto di vista geomorfologico la pianura goriziana fa parte dell'altra Pianura Friulana, modellata da una coltre di depositi terziari e quaternari di natura prevalentemente clastica. Questi depositi presentano in alcuni punti della pianura, potenze di oltre 700 m e contengono dei serbatoi idrici.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 148 di 386

La pianura friulana si raccorda con le Prealpi Carniche e le Prealpi Giulie che la limitano rispettivamente a nord-ovest e nord-est.

Durante il quaternario, la zona fu interessata da numerose fasi glaciali fra le quali la più riconoscibile è quella wurmiana. In questa fase, imponenti masse di ghiaccio hanno occupato le vallate alpine spingendosi a volte anche in pianura.

Dai ghiacciai wurmiani si originarono corsi d'acqua che, divagando sulla pianura antistante depositarono materiali grossolani verso monte ed i più fini verso valle. Questa situazione determinò la principale differenziazione della pianura in una parte pedemontana, costituita da depositi grossolani ghiaiosi e in una parte più a valle costituita prevalentemente da sabbie e argille.

Perciò l'attuale pianura veneto-friulana è costituita da una potente coltre di sedimenti clastici depostati da numerosi corsi d'acqua in forma di bassi ed ampi conoidi di deiezione.

La pianura è distinguibile in due zone, l'alta e la bassa pianura, separate dalla linea delle risorgive. L'alta pianura è formata essenzialmente da sedimenti ghiaiosi, grossolani, molto permeabili che costituiscono la parte dei conoidi di deiezione; la bassa pianura presenta invece sedimenti più fini, sabbiosi ed argillosi, risultato della deposizione da monte a valle da parte dei corsi d'acqua di sedimenti via via più minuti del naturale processo di gradazione longitudinale.

Ove i materiali prevalentemente ghiaiosi s'innestano verso valle in quelli più fini è ubicata la linea delle risorgive, lungo la quale fuoriesce una quantità notevole d'acqua che proviene dall'alta pianura.

Tali acque incontrano la resistenza alla percolazione da monte verso valle da parte dei materiali sempre più minuti, innalzando il loro livello freatico fino al raggiungimento della superficie topografica.

A valle della linea delle risorgive i sedimenti diventano via via più fini, procedendo sia verso sud sia verso ovest.

4.6.3 STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

La predisposizione e l'implementazione di un'indagine, relativamente alla presenza del mercurio (Hg), nell'area del territorio della Regione Friuli Venezia Giulia (FVG) influenzata dal Fiume Isonzo deriva dalla conclamata presenza, rilevata in varie località, anche piuttosto distanti tra loro, da diversi soggetti e in diversi momenti storici, di concentrazioni nel suolo dello stesso Hg superiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), previste dal Tit. V, della Parte IV, del D.Lgs 152/06.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 149 di 386

Tale tipo di attività era stata, formalmente, prospettata dall’Agenzia con nota protocollo n. 10744-P/2014/DS del 31/03/2014. La precisata nota approfondiva una precedente proposta di Piano Stralcio, relativo alla determinazione dell’Hg nei suoli della Pianura Isontina, le cui tematiche venivano concordate dalla Regione FVG con nota prot. n. 26791/P del 29/09/2014. La proposta di Piano Stralcio risultava, per altro, coerente con quanto previsto dalla DGR n. 2404 del 13/12/2013 di approvazione delle “Linee di indirizzo per la programmazione 2014-2016 dell’Agenzia regionale per la protezione dell’ambiente del Friuli Venezia Giulia”. Le successive note di ARPAFVG prott. n. 43103-P/GEN/DTSR del 30/12/2014, 2978-P/STA/GEN/STA del 28/01/2016, 3057-P/GEN/STA del 29/01/2016 e 22901-P/GEN/STA del 07/07/2016, specificavano, ulteriormente, alle Amministrazioni interessate le modalità di sviluppo delle attività previste nell’ambito dell’indagine.

Lo studio dei contenuti di fondo caratteristici di alcune sostanze presenti nei suoli del territorio regionale, con particolare riferimento all’Hg nell’area Isontina, rientrava, inoltre, tra le attività da avviarsi, da parte di questa Agenzia, sulla base delle Linee di Indirizzo approvate ai sensi del comma 4bis, dell’art. 11, della LR 6/98 (Istituzione dell’Agenzia regionale per la protezione dell’ambiente – ARPA), dalla Regione:

- Per il triennio 2013 -2015, con DGR n. 49 del 16/01/2013;
- per il triennio 2016-2018, con DGR n. 2630 del 29/12/2015.

Le “Linee di indirizzo per la programmazione 2’18-2020 dell’agenzia regionale per la protezione dell’ambiente del Friuli Venezia Giulia”, deliberate dalla Regione FVG con DGR 2525 del 14/12/2017, individuavano nella conclusione del lavoro di determinazione dei valori di fondo nei suoli dell’Isontino per l’Hg lo strumento funzionale al conseguimento dello specifico obiettivo strategico regionale finalizzato alla “creazione e implementazione di sistemi di controllo delle pressioni omogenee su scala regionale”. Il presente documento sviluppato in un contesto ufficiale di indirizzo, pianificato dalla Regione FVG vuole, pertanto, fornire uno strumento utile alla governance territoriale, condivisa da parte dei diversi attori (istituzionali e non, pubblici e privati) coinvolti, che si basa su un insieme di priorità strategiche di protezione ambientale e di prevenzione igienico-sanitaria.

Nell’ambito dell’indagine sono stati acquisiti, inoltre, degli argomenti conoscitivi, relativamente alla presenza di altri metalli, in modo che, oltre a potere effettuare delle valutazioni in merito alle relazioni esistenti tra Hg e i vari altri elementi presenti nei suoli, si possa estendere, su possibile successivo indirizzo dell’Amministrazione Regionale, la valutazione dei relativi contenuti caratteristici nei suoli all’intero territorio del Friuli Venezia Giulia. Il documento raffigura, conseguentemente, l’elaborazione dei dati, raccolti da ARPAFVG nell’area Isontina, al fine di fornire

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 150 di 386

una prima serie di indicazioni in merito ai contenuti tipici e ai relativi valori rappresentativi di alcune sostanze presenti nei suoli della suddetta porzione di territorio regionale con particolare riferimento all'Hg.

Come ipotizzabile dalla contaminazione riportata in diversi lavori tecnico-scientifici riguardanti il bacino idrografico dell'Isonzo, anche i suoli, per la prima volta investigati con un piano di dettaglio così particolareggiato, risultano contaminati superando il valore di fondo naturale da bibliografia, ma anche le CSC fissate dalle normative.

Generalmente, pur in presenza di concentrazioni elevate nella matrice suolo, la caratterizzazione delle forme chimiche ha evidenziato che il Hg è prevalentemente presente come HgS (forme cinabrifere) una specie insolubile e dotata di mobilità praticamente nulla verso le altre matrici ambientali. Al contrario, le forme potenzialmente biodisponibili sono quasi totalmente assenti (non rilevabili). Questi dati confermano le evidenze già riportate anche per la parte slovena del bacino isontino e nell'area mineraria di Idrija. Per quel che riguarda la presenza in aria non vi sono particolari evidenze spaziali e i valori sono paragonabili a quelli presenti in altre aree regionali e significativamente inferiori a quelli fissati per i livelli di attenzione per la popolazione.

Considerato che i manuali e le linee guida compiegati alle delibere del Consiglio Federale SNPA hanno carattere di direttiva e di riferimento tecnico per lo svolgimento delle attività dell'Agenzia, per quanto riguarda, in particolare, le elaborazioni e l'interpretazione dei dati raccolti, si è fatto, il più possibile, riferimento agli allegati di cui alla Delibera n. 20/2017 ("Linee guida per la determinazione dei valori di fondo per i suoli e per le acque sotterranee"), nonostante le attività di indagine abbiano avuto inizio prima della loro emanazione.

Le prime valutazioni dei dati di nuova acquisizione, nonché di taluni già noti all'Agenzia, relativi alla concentrazione di Hg nei suoli permettono di evidenziare che la zona isontina, caratterizzata da elevati tenori del medesimo Hg, è in generale individuabile in una fascia di territorio che si sviluppa lungo il Fiume Isonzo in coincidenza con le aree di accumulo geologicamente più recenti dei materiali trasportati dallo stesso corpo idrico.

Tale fascia di territorio interessa tutto il tratto del medesimo Fiume dal confine con la Repubblica di Slovenia fino alla sua foce nel Golfo di Trieste. Le aree golenali risultano, in ogni caso, qualificate da anomale concentrazioni di Hg nei suoli

Trasversalmente alla direzione di deflusso del corso d'acqua, l'estensione della precitata area varia, in generale, da alcune centinaia di metri nella zona a confine con la Repubblica di Slovenia fino a circa una decina di chilometri nella sua porzione più meridionale.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 151 di 386

Inizialmente, la fascia, delimitata da scarpate di terrazzo, si sviluppa, sia in destra che in sinistra idrografica del Fiume Isonzo, dal territorio di Gorizia fino all'altezza di un indicativo allineamento tra gli abitati di Villesse, immediatamente a monte del Torrente Torre, e Sagrado.

A valle di questo contesto, l'area con elevati valori di Hg nella porzione di alta pianura si protende fino a sud degli abitati di Fiumicello, in destra idrografica, e di San Canzian d'Isonzo, in sinistra idrografica. L'estensione della medesima fascia è maggiore in sinistra idrografica verso la Provincia di Gorizia che in destra idrografica, in Provincia di Udine, dove tende a limitarsi a poco più della zona golenale.

Le ricostruzioni geo statistiche evidenziano un allargamento di questa zona ad anomalo contenuto di Hg nel contesto territoriale, a nord dell'Aeroporto Civile del Friuli VG, tra i Comuni di Turriaco, San Pier d'Isonzo e Fogliano Redipuglia.

Considerate l'origine e la veicolazione del materiale contaminante, la deposizione successiva al trasporto e/o alla mobilitazione di materiale già sedimentato, è oggi verosimilmente limitata alle zone di sedimentazione del Fiume Isonzo ancora attive che, come riportato in letteratura, coincidono, a seguito dei massivi interventi antropici, principalmente con l'alveo attuale e le zone golenali del medesimo fiume

In funzione delle informazioni, ferme restando possibili integrazioni dei dati attraverso ulteriori campionamenti finalizzati ad aumentare il numero di unità della serie statistica utilizzabile, è possibile fornire una prima indicazione di massima dei valori di fondo, in relazione segnatamente all'Hg, distintivi per i suoli dell'area critica delimitata.

La precitata soglia di riferimento costituisce la rappresentazione sintetica dello stato attuale di qualità ambientale dei suoli nell'area di interesse.

Fermo restando, a livello normativo, la validità delle CSC di cui alla Tab. I, dell'All. 5, del Tit. V, della Parte IV del D. Lgs 152/06, la soglia indica un valore di riferimento che vuole, tra l'altro, permettere di delineare sulla base dei valori di concentrazione rilevati il contenuto caratteristico di Hg nell'area di interesse.

I valori soglia di riferimento, in particolare relativamente al parametro Hg nell'area territoriale delimitata, risultano pari a 30mg/ kg s.s. per la porzione di suolo superficiale e 22mg/ kg s.s. per la porzione di suolo profondo.

La ricostruzione delle peculiarità della zona Isontina interessata da anomali livelli di Hg nei suoli è stata ottenuta a partire da campioni prelevati in corrispondenza di punti di indagine ubicati, sostanzialmente, in aree di proprietà pubblica che ha, in ogni caso, tenuto conto di un approccio tecnico di selezione di carattere tipologico.

Il suddetto vincolo, a seguito dell'originaria condivisione con la Regione Friuli VG, ha comportato, in merito alla localizzazione dei punti campionati, un grado di dettaglio a livello provinciale nella rappresentazione delle caratteristiche della zona di interesse.

Al fine di migliori risoluzione e dettaglio nella descrizione della precitata zona che ne permettano una più agevole applicazione anche a rapporti di scala maggiori di quelli provinciali [es.: comunali], si ritiene opportuno che la Regione FVG individui, anche a valle di un adeguato approfondimento a livello ministeriale, un percorso amministrativo di interlocuzione con le Amministrazioni territorialmente competenti e, più in generale, con i portatori di interesse presenti sul territorio.

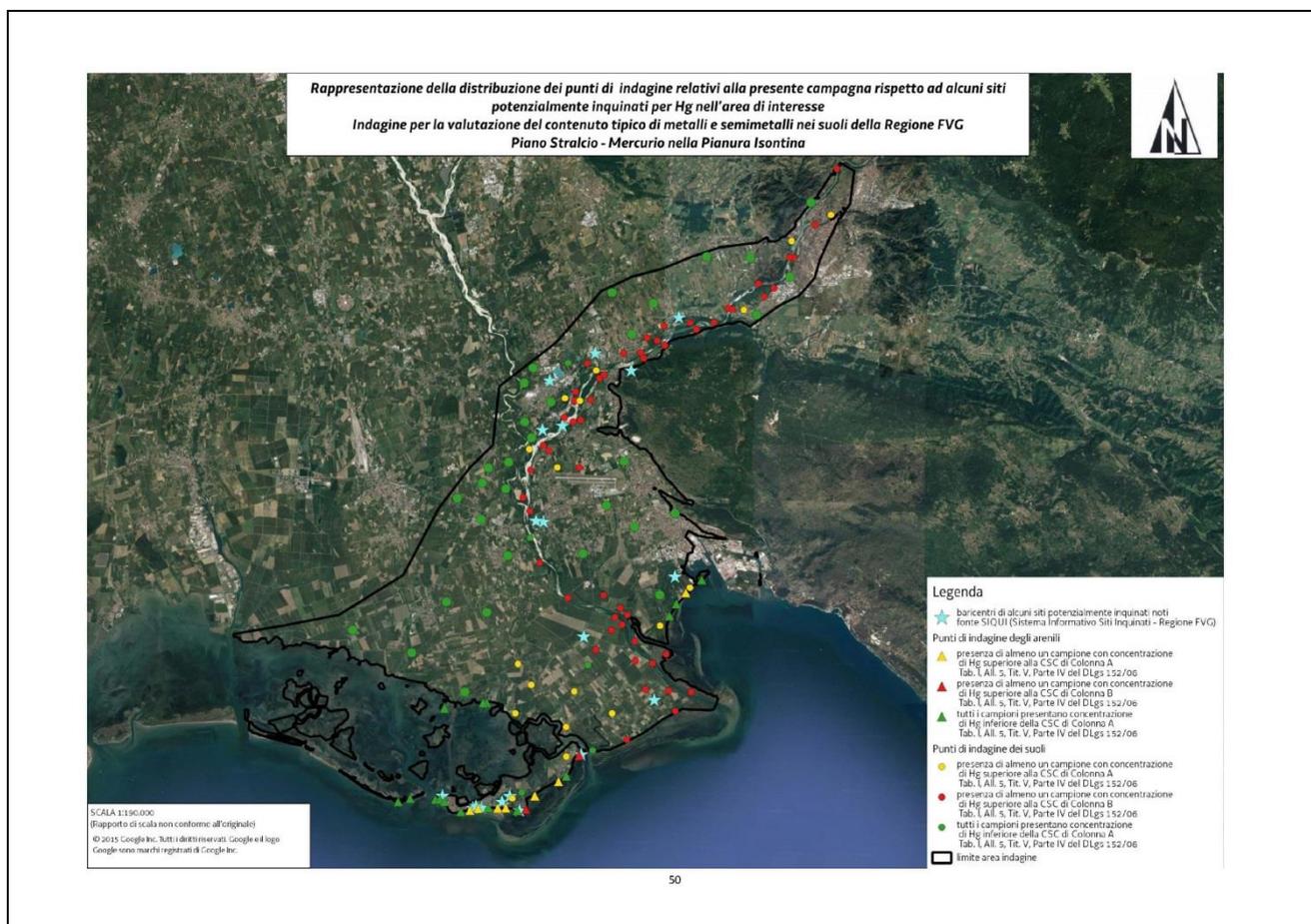


Figura 4-47 Mappa distribuzione punti indagine pianura isontina (i punti rossi assumono concentrazioni di Hg superiore alla Colonna B - Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06)

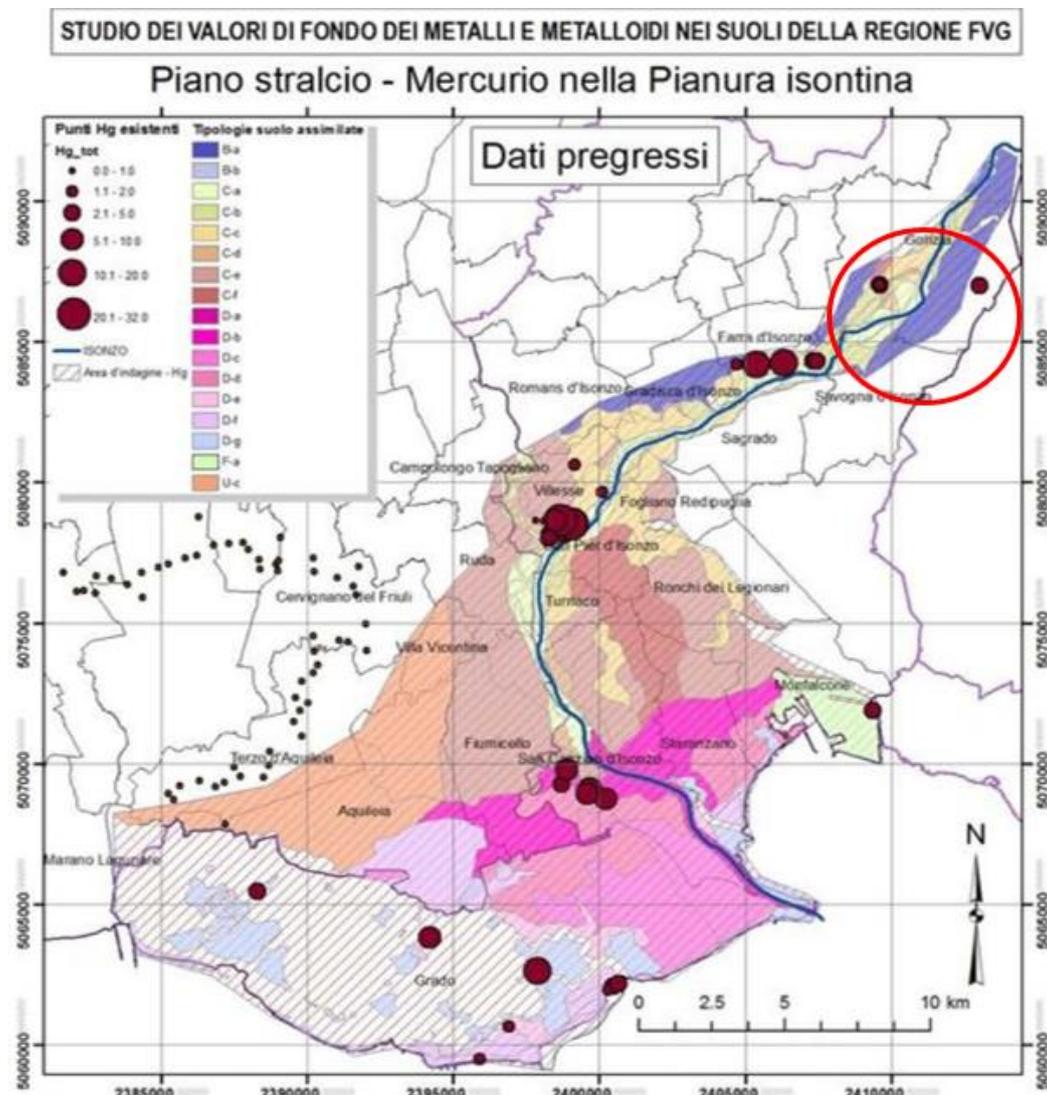


Figura 4-48 Mappa riportante i dati, già noti ad ARPA FVG, relativi alla presenza di Hg nei suoli della Pianura Isontina

4.6.4 CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI

In merito alla caratterizzazione dei terreni si rimanda al successivo paragrafo 4.12 “MATERIE PRIME” nel quale è descritta in dettaglio la fase di caratterizzazione dei terreni con particolare attenzione alle attività di prelievo dei campioni, alle analisi e ai risultati delle analisi sulle terre.

Classificazione del rifiuto e smaltimento

Le analisi effettuate sul tal quale e sull'eluato del test di cessione necessarie per la definizione della corretta modalità di gestione dei materiali di risulta delle nuove realizzazioni, nell'ipotesi di gestione degli stessi nel campo dei rifiuti, hanno determinato quanto di seguito riportato:

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 154 di 386

- Il materiale proveniente dai campioni di seguito elencati: 2143476-003, 2143476-004, 2143476-005, 2143476-006 e 2143476-007 potrà essere smaltito come rifiuto speciale non pericoloso con il codice C.E.R. 17 05 04.
- Il test di cessione ha evidenziato quanto di seguito esposto:
 - i campioni di rifiuto costituiti da Terre e Rocce da scavo di seguito elencati, 2143476-003 (Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Punto SB1 da 0 m a -1 m"); 2143476-004 (Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Punto SB2 da 0 m a -1 m"); 2143476-005 (Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_1 da 0 m a - 5 m"); 2143476-006 (Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_2 da 0 m a - 5 m"); 2143476-007 (Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_4 da 0 m a - 5 m"); il **rispetto dei limiti** di concentrazione imposti dal D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.1 Tab. 2 + Tab. 3 + Tab. 4 (accettabilità in **discariche per rifiuti inerti**), All.3 Tab 1A - All.4 Par.2 Tab. 5 + Tab. 5-bis (accettabilità in **discariche per non pericolosi**). Lo stesso materiale risulta, inoltre, **ammissibile alle procedure semplificate** perché conforme a quanto previsto dal test di cessione di cui all'allegato 3 del Decreto 5 aprile 2006 n.186 (attività 7.31-bis dello stesso DM). Per lo stesso materiale è possibile effettuare il **recupero in regime ordinario** con autorizzazione unica, ex art.208 del D.Lgs.152/06 e s.m.i., i cui requisiti di ammissibilità sono contenuti nelle autorizzazioni dell'impianto di recupero scelto.

Pertanto, allo stato attuale ed in considerazione dei risultati ottenuti nelle caratterizzazioni eseguite ai fini progettuali, si può ipotizzare di gestire i materiali di risulta degli scavi come rifiuti con codice CER 17 05 04, per i quali si possono prevedere tre diverse modalità di gestione a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che l'Appaltatore dovrà eseguire in fase di realizzazione dell'opera per la corretta scelta degli impianti di destinazione finale che, nella presente fase di progettazione, potrebbero essere identificati in:

- Impianto di recupero;
- Discarica per rifiuti inerti;
- Discarica per rifiuti non pericolosi.

Si ricorda infatti che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta tanto la corretta attribuzione del codice CER quanto la corretta

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 155 di 386

gestione degli stessi, pertanto le considerazioni riportate nel presente documento si riferiscono alla presente fase di progettazione ed allo stato ante operam dei luoghi.

4.6.5 VALUTAZIONE

4.6.5.1 Impatti in fase di cantiere

Durante le fasi di cantierizzazione i possibili impatti generabili sulla componente possono essere ricondotti alle seguenti tipologie principali: l'occupazione, inevitabile, di suolo da parte dei cantieri, l'utilizzo dello stesso in termini di scavi e la possibile contaminazione della matrice a seguito di sversamenti accidentali correlati alle attività previste.

Le aree di cantiere sono state selezionate al fine di ridurre al minimo il consumo e l'occupazione di suolo. Per quanto riguarda le terre di scavo per la realizzazione delle opere, se ne prevede, quando vi siano le condizioni, il riutilizzo del materiale scavato all'interno della stessa opera o in un'altra opera come sottoprodotto o il recupero come rifiuto, con lo scopo di favorirne il reimpiego e limitare il più possibile il ricorso a materie prime di nuova estrazione.

In merito alle modalità di approvvigionamento, si farà ricorso agli impianti presenti sul territorio.

L'entità dei volumi occorrenti, come detto esito delle scelte costruttive operate, consente di poter ritenere che il consumo di risorse naturali generato dalla realizzazione degli interventi in progetto sia scarsamente rilevante.

Per quanto riguarda la possibilità di contaminazione del suolo, che può originarsi dalla movimentazione delle terre e rocce da scavo e dei rifiuti da demolizione, oltre che dal dilavamento degli stessi, ad opera delle acque piovane, saranno seguite tutte le procedure operative al fine di evitare tutte le potenziali interferenze e le possibilità di contaminazione.

Tenuto conto di quanto sopra esposto, l'impatto sulla qualità dei suoli e sottosuoli è da ritenersi trascurabile.

Le possibili interferenze geologiche indotte saranno risolte in fase progettuale mediante specifiche analisi di carattere geotecnico volte alla definizione delle effettive condizioni di stabilità di eventuali scavi, anche se provvisori o temporanei.

4.6.5.2 Impatti in fase di esercizio

Sotto il profilo geomorfologico l'area di studio non presenta elementi di criticità nei confronti delle opere in progetto in quanto caratterizzata da un assetto morfologico pianeggiante in equilibrio.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 156 di 386

Inoltre, il terreno, pur presentando caratteristiche meccaniche variabili con la profondità, non evidenzia nessuna criticità dal punto di vista geotecnico e si esclude il rischio di liquefazione.

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 157 di 386

4.7 CENSIMENTO DEI SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI E RIR

4.7.1 FONTI CONOSCITIVE

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ovvero all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto. Nel seguente paragrafo si riassume l'esito del censimento e della verifica dei siti contaminati e potenzialmente contaminati che potrebbero risultare interferenti con le opere.

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

- Arpa Friuli Venezia Giulia (fonte: <http://www.arpa.fvg.it>);
- Regione Friuli Venezia Giulia (fonte: <http://www.regione.fvg.it>).

4.7.2 SITI DI INTERESSE NAZIONALE (SIN) E SITI DI INTERESSE REGIONALE (SIR)

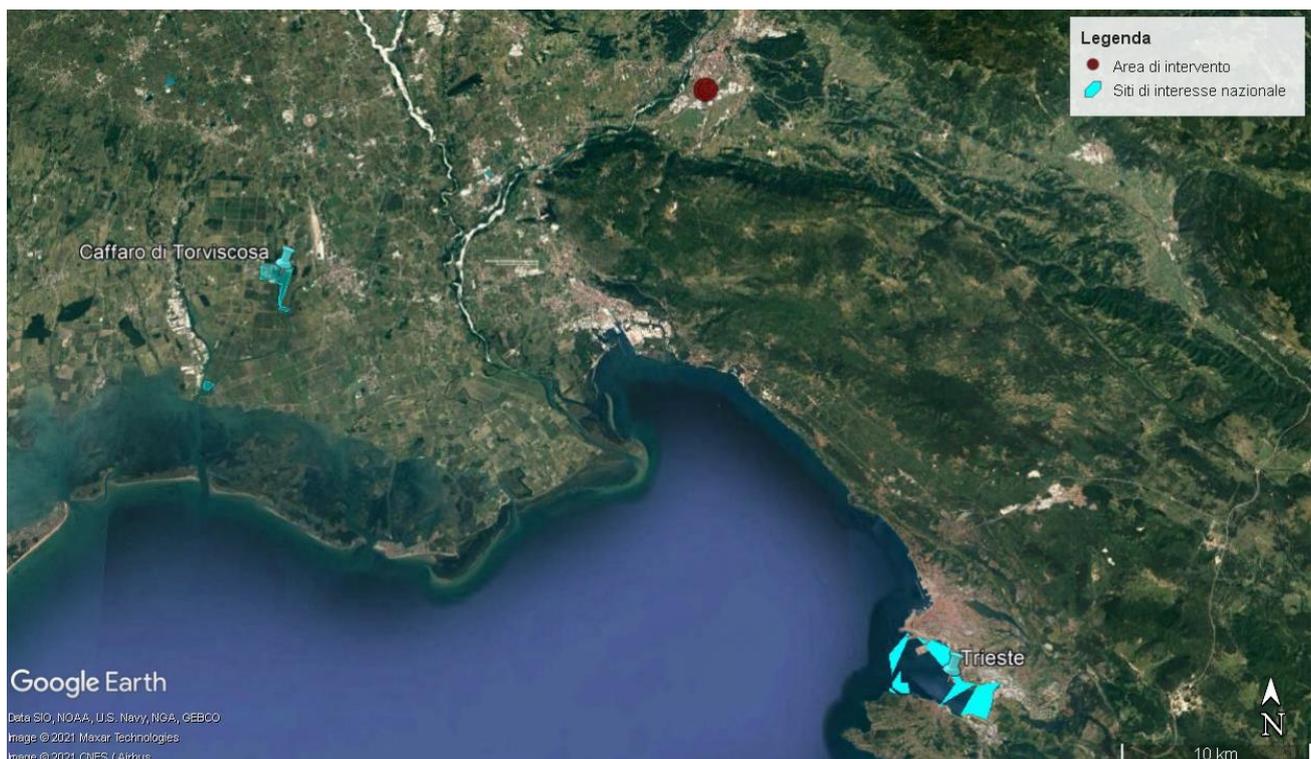
Un sito di interesse nazionale (SIN) è un'area contaminata estesa, classificata come pericolosa e quindi da sottoporre ad interventi di bonifica per evitare danni ambientali e sanitari. I SIN sono individuati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, d'intesa con le Regioni, in relazione alle caratteristiche del sito inquinato (estensione, densità di popolazione), alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini sanitari ed ecologici nonché di pregiudizio per i beni culturali e ambientali. Considerata l'ubicazione dell'area di intervento, nel presente documento la verifica dei SIN è stata effettuata sul territorio regionale friulano, dove sono stati individuati i seguenti siti di interesse nazionale:

- **Porto Industriale di Trieste (D.M. 95 del 16/03/2021);**
- **Caffaro di Torviscosa (D.M. n.81 del 31/03/2017).**

	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A	FOGLIO 158 di 386

Il SIN del **Porto Industriale di Trieste** è ubicato a sud-est della Città di Trieste e comprende un'area di circa 1700 ettari. La parte a terra del sito occupa una superficie di circa 500 ettari, ricadente nei territori dei Comuni amministrativi di Trieste e Muggia e confina ad est con il Comune di San Dorligo della Valle; la parte a mare comprende 1200 ettari e si trova compresa entro la parte più orientale del Golfo di Trieste, coincidente con l'area portuale che si estende dal Molo V del Porto Franco Nuovo fino a Punta Ronco ed è delimitata verso il largo dalle dighe foranee.

L'attuale SIN **Caffaro di Torviscosa (già Laguna di Grado e Marano)** è uno dei due SIN del FVG ed è stato caratterizzato da un'ulteriore ridefinizione del perimetro, nel 2017, e dal contestuale cambio di denominazione. Al suo interno si trova il sito Caffaro, la Lavanderia Adriatica (attualmente in monitoraggio per una modesta contaminazione della falda) e il Canale Banduzzi. Del sito Caffaro fanno parte impianti chimici in attività e dismessi, sette discariche ubicate a ridosso dello stabilimento e un'altra situata alla confluenza tra i fiumi Aussa e Corno, e tre casse di colmata che costeggiano il canale Banduzzi prima della sua immissione nel fiume Aussa. Allo stato attuale, nel sito, sono attive alcune "Messe in Sicurezza d'Emergenza" (prime misure attuate non appena si rileva lo stato di contaminazione), costituite da coperture con teli in polietilene di terreni inquinati e depositi di rifiuti industriali (per evitare la diffusione di vapori e la lisciviazione in falda con le precipitazioni) e dall'emungimento delle acque freatiche a valle dell'area.



	Realizzazione del Nuovo raccordo Bivio Gorizia Sud - Confine di Stato Lunetta di Gorizia					
	Studio Preliminare Ambientale Relazione Generale	PROGETTO IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RHCA0000001	REV. A

Figura 4.49 Localizzazione dell'area di intervento rispetto i SIN (Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare <https://www.minambiente.it/bonifiche/cartografia>)

La ricognizione effettuata ha evidenziato che i suddetti SIN si trovano a una distanza ragionevole dalle aree interessate dalle opere in oggetto, tale da non interferire minimamente con le opere in progetto, infatti sono risultati distanti almeno 25 km in linea d'aria dall'area di intervento più vicina.

4.7.3 SITI CONTAMINATI E POTENZIALMENTE CONTAMINATI

Dalla consultazione dei dati territoriali della Regione Friuli è emerso che l'intervento in progetto non interferisce con siti contaminati anche se ricade nelle immediate vicinanze, come indicato nella seguente figura e nella seguente tabella. I siti individuati sono ubicati tutti ad una distanza maggiore di 400 metri, distanza ritenuta tale da non interferire con nessun intervento.

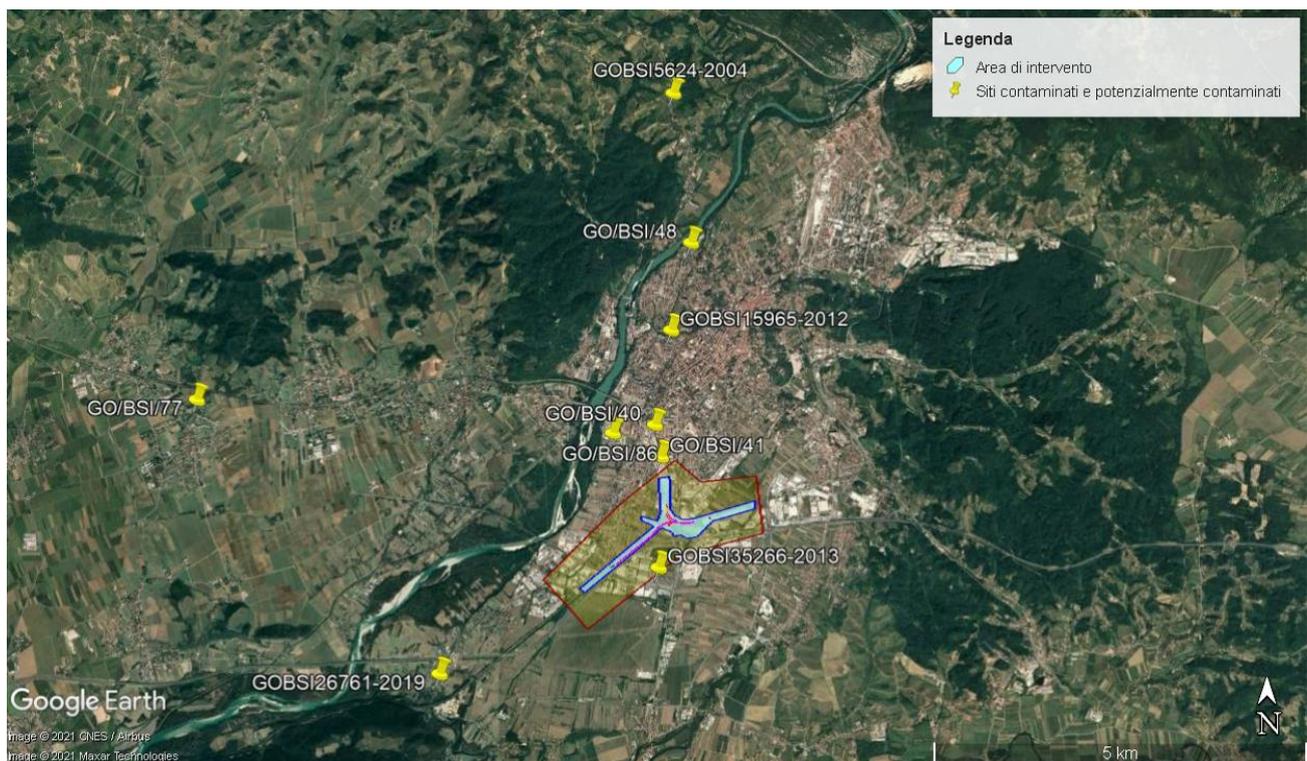


Figura 4.50 Localizzazione dell'area di intervento rispetto ai siti contaminati censiti nell'anagrafe regionale

In conclusione, sulla scorta di quanto in precedenza riportato, emerge che l'intervento non interferisce con nessun sito contaminato.

Di seguito una tabella riepilogativa delle informazioni riguardanti la ricognizione dei siti contaminati posti in prossimità delle aree di progetto

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LUNETTA DI GORIZIA					
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE - Relazione generale	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGM0001001	REV. A

Sigla Provincia	Comune	Codice sito	Denominazione sito	Stato pratica	Distanza (km)
GO	Gorizia	GO/BSI/40	Stazione di Gorizia - Binario sosta motrici diesel - Rete ferroviaria Italiana (Cod. ARPA GO064).	Istruttoria in atto	0,9
GO	Gorizia	GO/BSI/41	RFI - Rete Ferroviaria Italiana - Stazione di Gorizia - Binario deposito traversine (Cod. ARPA GO048).	Istruttoria in atto	0,5
GO	Gorizia	GO/BSI/48	Area contaminazione storica (ex art. 304) EX MANIFATTURA TABACCHI (Cod. ARPA GO069).	Istruttoria in atto	3,7
GO	Gorizia	GO/BSI/86	Costruzione 18 alloggi Via della Campagnuzza - Gorizia	Istruttoria in atto	1,3
GO	Gorizia	GOBSI15965-2012	Potenziale contaminazione Ex officina sita a Gorizia in via Brigata casale 30 della soglia di contaminazione - Goljevscek Vito (Cod. ARPA GO077).	Istruttoria in atto	2,3
GO	Gorizia	GOBSI20319-2007	Ditta Vopachel S.r.l.: rinvenimento contenitori rifiuti liquidi anche pericolosi con evidenze di sversamento sul terreno	Istruttoria in atto	2,1
GO	Gorizia	GOBSI35266-2013	Contaminazione diffusa da composti organici alogenati delle acque sotterranee in corrispondenza delle aree limitrofe alla zona industriale a veele dell'abitato di Gorizia	Istruttoria in atto	0,4
GO	Gorizia	GOBSI5624-2004	Sversamento di idrocarburi nel rio a fondo valle dal serbatoio interrato collocato nel giardino dell'edificio sito a Gorizia in località Oslavia 1 (Cod. ARPA GO015)	Istruttoria in atto	5,5

Tabella 4.3 Elenco dei siti contaminati rispetto all'area di intervento

4.7.4 STABILIMENTI A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE (RIR)

4.7.4.1 Riferimenti normativi

La normativa afferente al rischio di incidente si sviluppa a partire da una serie di specifiche direttive che presero simbolicamente il nome di "Direttive Seveso", in quanto l'attenzione ai rischi derivanti dalla presenza di insediamenti produttivi nasce a seguito dell'esplosione avvenuta il 10 luglio 1976, all'interno di un reattore chimico nello stabilimento ICMESA, che causò una nube di diossina abbattutasi su Seveso, comune alle porte di Milano, in Lombardia. L'incidente ebbe ripercussioni di tipo sanitario sui lavoratori e sugli abitanti della zona esposti alla nube tossica, di tipo ambientale per la contaminazione del territorio adiacente, e di tipo psicologico per lo stato d'allarme indotto in tutta la popolazione. La disciplina vigente in materia di rischio rilevante è frutto di un'evoluzione normativa che, a partire dal 1982, anno di emanazione della prima direttiva Seveso, si è sviluppata nel modo seguente:

- Direttiva 82/501/CEE (Seveso I), recepita in Italia con DPR n. 175/1988;
- Direttiva 96/82/CE (Seveso II), recepita in Italia con il D.Lgs. n. 334/1999;
- Direttiva 2003/105/CE (Seveso II-bis), recepita in Italia con il D.Lgs. n. 238/2005;
- Direttiva 2012/18/UE (Seveso III), recepita in Italia con il D.Lgs. n. 105/2015 (norma vigente).

Il D.Lgs. n. 105/2015 aggiorna e accorpa in un unico testo la vigente normativa in materia di rischio rilevante, definendo i ruoli e le competenze di tutti gli Enti coinvolti nella gestione della tematica. Esso recepisce il nuovo sistema di classificazione delle sostanze chimiche introdotto dal regolamento 1272/2008/CE (CLP), modificando sensibilmente i criteri di assoggettabilità delle aziende alla norma sui rischi di incidente rilevante e ridefinendo lo scenario territoriale in materia.

I parametri necessari per definire l'assoggettabilità sono la quantità di sostanze pericolose presenti all'interno di uno stabilimento e la loro classificazione; più specificamente, valgono le definizioni dell'art. 3, lett. a), b) e c):

- a) "stabilimento": tutta l'area sottoposta al controllo di un gestore, nella quale sono presenti sostanze pericolose all'interno di uno o più impianti, comprese le infrastrutture o le attività comuni o connesse; gli stabilimenti sono stabilimenti di soglia inferiore o di soglia superiore;
- b) "stabilimento di soglia inferiore": uno stabilimento nel quale le sostanze pericolose sono presenti in quantità pari o superiori alle quantità elencate nella colonna 2 della parte 1 o nella

colonna 2 della parte 2 dell'allegato 1, ma in quantità inferiori alle quantità elencate nella colonna 3 della parte 1, o nella colonna 3 della parte 2 dell'allegato 1, applicando, ove previsto, la regola della sommatoria di cui alla nota 4 dell'allegato 1;

- c) "stabilimento di soglia superiore": uno stabilimento nel quale le sostanze pericolose sono presenti in quantità pari o superiori alle quantità elencate nella colonna 3 della parte 1 o nella colonna 3 della parte 2 dell'allegato 1, applicando, ove previsto, la regola della sommatoria di cui alla nota 4 dell'allegato 1.

L'art. 7 del D.Lgs. n.105/2015 disciplina le funzioni in capo alle Regioni in materia di controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose; il comma 1 stabilisce che la Regione o il soggetto da essa designato, relativamente agli stabilimenti di soglia inferiore:

- predispone il piano regionale di ispezioni di cui all'articolo 27, comma 3, programma e svolge le relative ispezioni ordinarie e straordinarie, e adotta i provvedimenti discendenti dai loro esiti;
- si esprime, ai sensi dell'articolo 19, al fine della individuazione degli stabilimenti soggetti ad effetto domino e delle aree ad elevata concentrazione di stabilimenti;
- fornisce al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare le informazioni necessarie per gli adempimenti di cui all'articolo 5 e all'articolo 27, comma 13;
- disciplina le modalità anche contabili relative al versamento delle tariffe di competenza regionale di cui all'articolo 30.

Nella regione Friuli Venezia Giulia, con DGR n. 2324 del 6 dicembre 2018 è stato approvato il Piano regionale delle ispezioni degli stabilimenti di soglia inferiore a rischio di incidente rilevante per il triennio 2019-2021. Il Piano esamina gli aspetti più significativi della normativa di riferimento, evidenziando le principali novità introdotte con il D.Lgs. n. 105/2015 ed esplicitando le funzioni delle Regioni definite all'art. 7 relativamente agli stabilimenti di soglia inferiore. Viene inoltre effettuata un'analisi del contesto territoriale che caratterizza la Regione Friuli Venezia Giulia sotto il profilo dei rischi di incidente rilevante mediante una fotografia dettagliata dello scenario esistente, basata sui dati dell'inventario nazionale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nonché sulle notifiche trasmesse dai gestori ai sensi dell'art. 13.

Obiettivo del piano è quello di stabilire criteri, procedure e strumenti per:

- la predisposizione dei programmi annuali di ispezione relativi al triennio 2019-2021 per la Regione Friuli Venezia Giulia relativamente agli stabilimenti di soglia inferiore, comprendenti l'indicazione della frequenza delle visite in loco, in modo che le attività ispettive di competenza possano essere completate nell'arco del triennio indicato;
- l'effettuazione delle ispezioni ordinarie;
- l'effettuazione delle ispezioni straordinarie;
- la cooperazione tra le Autorità che effettuano ispezioni presso gli stabilimenti di soglia inferiore, con particolare riguardo ai controlli effettuati per verificare l'attuazione del Regolamento n. 1907/2006 REACH ed il rispetto delle prescrizioni dell'autorizzazione integrata ambientale di cui al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

4.7.4.2 Localizzazione aree RIR

Per l'individuazione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (RIR) in Friuli Venezia Giulia è stato consultato l'inventario nazionale degli stabilimenti a rischio industriale disponibile sul sito del Ministero della Transizione Ecologica al seguente link: <https://www.mite.gov.it/pagina/inventario-nazionale-degli-stabilimenti-rischio-di-incidente-rilevante-0>.

L'Inventario degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, coordinato dal Ministero della Transizione Ecologica e predisposto dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), contiene l'elenco degli stabilimenti notificati ai sensi del decreto legislativo 26 giugno 2015, n. 105 e, per ciascun stabilimento, le informazioni al pubblico sulla natura del rischio e sulle misure da adottare in caso di emergenza.

Dalla consultazione dell'inventario nazionale emerge che in Friuli Venezia Giulia sono presenti 28 stabilimenti a rischio di incidente rilevante di cui uno nella provincia di Gorizia e precisamente nel comune di Monfalcone.

CODICE UNIVOCO	SOGLIA	RAGIONE SOCIALE	ATTIVITÀ
NG046	D.Lgs. 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	Nord Composites Italia S.R.L.	(23) Produzione di sostanze chimiche organiche di base

Tabella 4-4: Fonte <https://www.rischioindustriale.isprambiente.gov.it/seveso-query-105/Default.php>

Nella successiva immagine è indicata l'ubicazione dello stabilimento RIR: il tracciato di progetto è posto a circa 14 Km a nord dello stesso. Considerata la distanza che intercorre tra l'area RIR e il progetto si può affermare che non sono presenti interferenze.

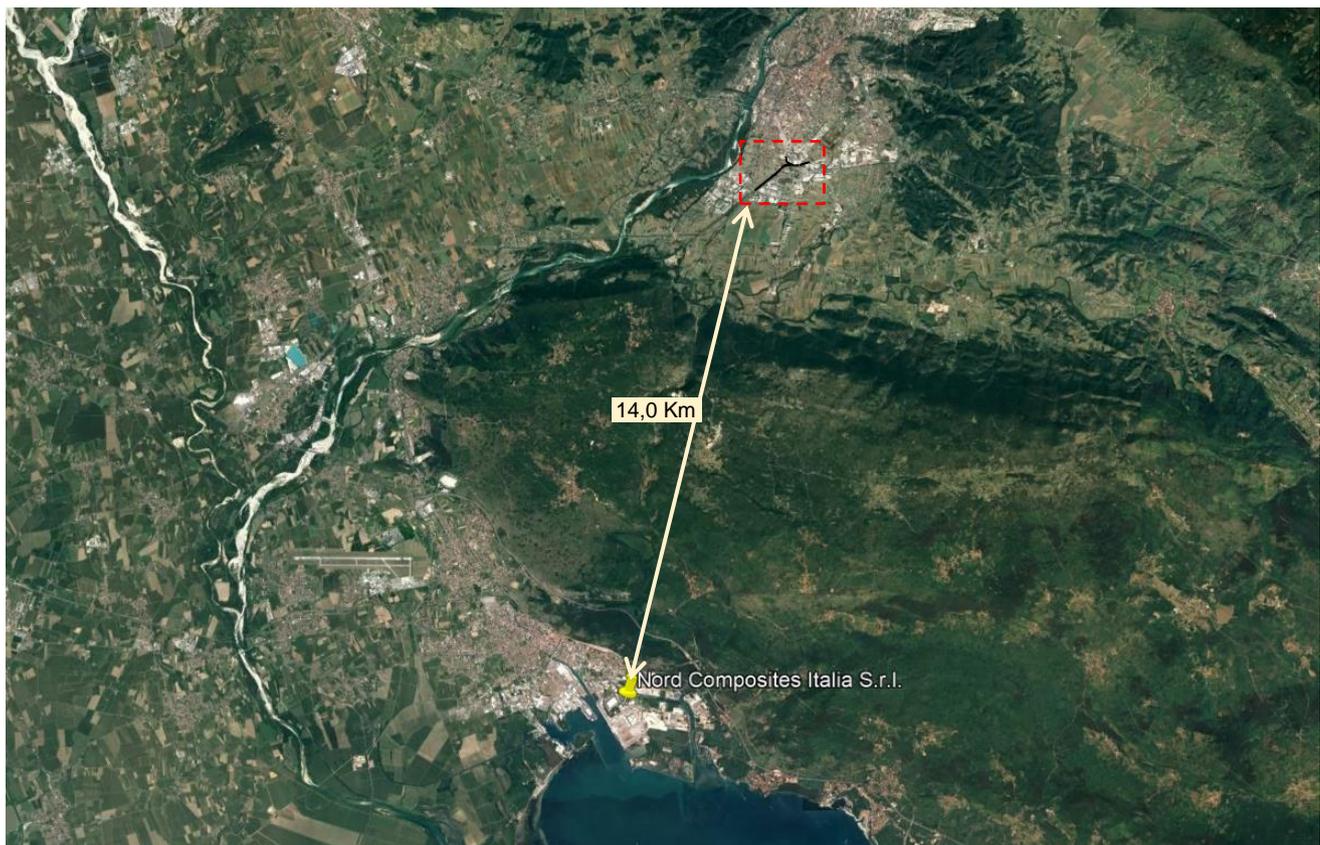


Figura 4-51: localizzazione degli stabilimenti RIR rispetto il progetto

4.8 VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

4.8.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa a cui si è fatto riferimento nella redazione del presente studio è di seguito elencata:

Normativa comunitaria

- a) Direttiva 2009/147/CE del 26/1/2010 (che abroga e sostituisce la Direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979)
- b) Direttiva del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici - Direttiva Habitat 92/43/CEE del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- c) Direttiva 94/24/CE del 8 giugno 1994 che modifica l'allegato II della direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- d) Direttiva 97/49/CE del 29 luglio 1997 della Commissione che modifica la direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- e) Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997 recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

Normativa nazionale

- a) Legge 6 dicembre 1991, n. 394 "Legge quadro sulle aree protette";
- b) DPR n.357 dell'8 settembre 1997 (testo integrato e coordinato dal DPR 120 del 12 marzo 2003) - Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- c) DM 20 gennaio 1999 - Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE;
- d) DPR n.425 del 1 dicembre 2000 - Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la protezione degli uccelli selvatici;

- e) DPR n.120 del 12 marzo 2003 - Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n.357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- f) DM 17 ottobre 2007 n. 184 - Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZPS) e Zone di Protezione Speciale (ZPS);

Normativa Regionale

- L.R. 29 aprile 2005, n.9 “Norme regionali per la tutela dei prati stabili naturali”;
- DGR 691/2015 Allegato 1 “Tipologia di prati”;
- D. G.R. n. 625 del 23 aprile 2021 “ Aggiornamento straordinario dell’inventario dei prati stabili naturali. Approvazione”
- L.R. 30 settembre 1996, n. 42 “Norme in materia di parchi e riserve naturali regionali”

4.8.2 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

4.8.2.1 Inquadramento del progetto nel sistema delle aree protette e dei Siti Rete natura 2000

Aree protette

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

Come indicato al paragrafo 4.3.7, nel contesto di area vasta in cui si inserisce il progetto, non sono presenti aree protette riferibili alla legge 394/91. L’area più prossima all’intervento è la EUAP0983 “Riserva naturale dei Laghi di Doberdò e Pietrarossa”, distante dal progetto oltre 9,00 km.

Rete Natura 2000

Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell’Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell’Unione, istituita ai

sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La disamina della Rete Natura 2000 effettuata nel territorio di area vasta in cui si inserisce il progetto, ha evidenziato la presenza, nel raggio di 10 km, di due ZSC (siti di importanza comunitaria in cui sono state adottate delle misure di conservazione specifiche, che offrono una maggiore garanzia al fine di arrestare la perdita della biodiversità) e di una ZPS. Per un'ulteriore disamina dei Siti della Rete Natura 2000 presenti su scala più ampia si rimanda al paragrafo 4.3.7.



Figura 4-52 Localizzazione dei Siti Rete Natura 2000 su ortofoto rispetto al tracciato di progetto (nel rettangolo rosso)

ZPS – Aree carsiche della Venezia Giulia

Si tratta di un'area tipicamente carsica che include al suo interno la ZSC Carso Triestino e Goriziano, con rilievi di tipo collinare (la cima più alta è il M. Cocusso con 670 m s.l.m.) con presenza di numerose doline e fenomeni carsici epigei ed ipogei. Nella zona orientale è localizzata

una valle fortemente incisa dal torrente Rosandra, unico corso d'acqua epigeo del Carso italiano, attraversata da una faglia che porta a contatto calcari e flysch. Qui vi sono anche vaste aree rupestri e ghiaioni termofili, sui quali si rinviene l'associazione endemica ad impronta illirico-balcanica a *Festuca carniolica* e *Drypis spinosa ssp. jacquiniana*. Nel tratto costiero tra Sistiana e Duino vi sono falesie calcaree con relativa inaccessibilità al mare e brevi tratti di macereti calcarei ricchi in elementi mediterranei. Nella zona di contatto tra il Carso e la pianura alluvionale dell'Isonzo si trova il corso terminale del fiume Timavo, che rappresenta un fenomeno idrogeologico di rilevanza internazionale. Esso infatti nasce in territorio sloveno e dopo alcuni chilometri si inabissa per riaffiorare in territorio italiano nei pressi di S. Giovanni al Timavo e per sfociare in mare dopo alcune centinaia di metri. Nel sito è incluso un lembo (Lisert) caratterizzato da sistemi alofili acquatici e palustri. Nella porzione più occidentale del sito vi sono inoltre due grandi depressioni carsiche parzialmente riempite dai laghi di Doberdò e Pietrarossa e separate da una dorsale calcarea. Essi costituiscono l'unico esempio di sistema di specchi lacustri carsici, alimentati da sorgenti sotterranee e suscettibili di notevoli variazioni del livello dell'acqua. Questi fanno parte di un più ampio sistema idrologico cui appartengono anche la contigua area di Sablici, ove si trovano begli esempi di boschi paludosi, e le zone di risorgenza delle "Mucille".

ZSC – Palude del Preval

Il sito include quattro laghetti di diverse dimensioni ed in collegamento fra di loro. Essi hanno origine artificiale (scavo di vecchie torbiere). Uno di essi era adibito alla pesca sportiva, gli altri invece hanno visto una progressiva rinaturazione spontanea delle sponde arborate. Questa zona umida si trova all'interno di un'area bonificata con alte potenzialità faunistiche in caso di ripristino. Ospita numerose specie in transito spesso rare od eccezionali per l'area geografica, nonché alcune coppie nidificanti di specie prioritarie quali *Ixobrychus minutus*, *Lanius collurio* e *Circus aeruginosus*. La fauna ad anfibi e rettili dell'area è ben nota, grazie a cospicui campionamenti degli anni 90 non ancora pubblicati. Nell'area sono abbondanti diverse specie di grande pregio (*Bombina variegata*, *Rana latastei*, *Triturus carnifex*, *Emys orbicularis*), in una comunità erpetologica che annovera anche molte altre specie di allegato IV (*Rana dalmatina*, *Zamenis longissimus*, ecc.). Una cospicua serie di campionamenti ancora inediti ha riguardato anche la comunità di micromammiferi, particolarmente notevole sia per l'abbondanza di arvicola terrestre italiana (*Arvicola terrestris italicus*), sia per la grande concentrazione di toporagno acquatico di Miller *Neomys anomalus*, che

popola abbondante le splendide zone umide paranaturali situate alle origini del T. Versa. Nella zona sono abbastanza diffusi il gatto selvatico *Felis s. silvestris* e la puzzola *Mustela putorius*.

Si riporta in seguito in forma tabellare le relazioni dei suddetti siti rispetto al tracciato di progetto:

Tipo	Codice	Denominazione	Relazione con il progetto
ZPS	IT3341002	Aree carsiche della Venezia Giulia	<u>Nessuna interferenza:</u> Il tracciato di progetto dista circa 4,5 rispetto alla ZPS.
ZSC	IT3340006	Carso Triestino e Goriziano	<u>Nessuna interferenza:</u> Il tracciato di progetto dista circa 4,5 rispetto alla ZSC.
ZSC	IT3330001	Palude del Preval	<u>Nessuna interferenza:</u> Il tracciato di progetto dista circa 7,7 km rispetto alla ZSC

Nell'ambito del presente studio è stato predisposto il Format di supporto Screening di Vinca, (Cod. IZ1900D22RHIM0003001A) secondo le *Linee guida Nazionali per la valutazione di incidenza (VInca) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4, come specificato nell'intesa del 28 novembre 2019, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano* (Rep. atti n. 195/CSR).¹³

Il documento ha lo scopo di presentare il progetto e di evidenziare la relazione con il Sito Natura 2000.

Considerando la notevole distanza che intercorre tra l'area di intervento ed i Siti Natura 2000 *Aree carsiche della Venezia Giulia* e *Palude del Preval*, pari rispettivamente a circa 4,5 km e 7,7 km, si ritiene che non vi siano interferenze dirette e/o indirette rispetto agli habitat e alle specie di interesse comunitario presenti in tale sito.

¹³ Pubblicata in G.U. il 28/12/2019 n. 303

4.8.2.2 Rete ecologica

Il concetto di Rete Ecologica fa riferimento ad una strategia di tutela della diversità biologica e del paesaggio basata sul collegamento di aree di rilevante interesse ambientale-paesistico in una rete continua e coerente.

Il modello concettuale di Rete ecologica ha preso forma, a livello europeo, soprattutto grazie alle seguenti iniziative:

- Direttiva 92/43/CEE "Habitat";
- Conferenza Internazionale "Conserving Europe's Natural Heritage Towards a European Ecological Network" Maastricht, 1993;
- Conferenza dei Ministri dell'Ambiente europei, (Sofia 1995) nel corso della quale è stata redatta la "Pan European Biological Landscape Diversity Strategy" (PEBLDS), un documento di riferimento per gli Stati d'Europa finalizzato all'implementazione delle nuove politiche di tutela della diversità biologica e di paesaggio.

In quest'ultimo documento, la Rete Ecologica è definita come: "Una rete fisica di aree centrali e di altre misure appropriate, collegate da corridoi e sostenute da zone cuscinetto, in modo da facilitare la dispersione e la migrazione delle specie, che viene realizzata ai fini della promozione della conservazione della natura, sia dentro che fuori le aree protette."

In linea con gli indirizzi europei, il Servizio Conservazione della Natura del Ministero dell'Ambiente Italiano ha attivato, dal 1999, una serie di iniziative finalizzate alla costituzione di una Rete Ecologica Nazionale (REN). In particolare, tra queste, il SCN ha presentato nel marzo 1999 al Ministero del Tesoro, Bilancio e P.E., il rapporto interinale relativo alla "Rete Ecologica Nazionale", un documento guida i cui obiettivi dovranno essere inseriti nella pianificazione nazionale e regionale ai fini dell'assegnazione dei fondi nell'ambito del Quadro Comunitario di Sostegno 2000 – 2006. Tale documento definisce in questo modo la Rete Ecologica: "Infrastruttura naturale e ambientale che persegue il fine di interrelazionare e di connettere ambiti territoriali dotati di una maggiore presenza di naturalità, ove migliore è stato ed è il grado di integrazione delle comunità locali con i processi naturali, recuperando e ricucendo tutti quegli ambienti relitti e dispersi nel territorio che hanno mantenuto viva una, seppure residua, struttura originaria, ambiti la cui permanenza è

condizione necessaria per il sostegno complessivo di una diffusa e diversificata qualità naturale nel nostro paese”.

La strategia mira alla creazione di una Rete ecologica comprendente le Aree Protette Istituite e i cosiddetti siti Natura 2000, ovvero i Siti di Interesse Comunitario (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS).

Una rete ecologica è tipicamente costituita da quattro componenti principali:

- 1) Aree centrali (core areas);
- 2) Fasce di protezione (buffer zone);
- 3) Fasce di connessione (corridoi ecologici);
- 4) Aree puntiformi o sparse (stepping zone);

Le core areas sono aree naturali (non solo aree protette ma anche altri ambienti naturali e seminaturali) di grandi dimensioni, dove sono concentrate il maggior numero di specie, capaci di sostenere popolamenti ad elevata biodiversità e numericamente rilevanti, riducendo al minimo il rischio di estinzione per le popolazioni locali e allo stesso tempo esplicitare la funzione di sorgente di diffusione verso nuove aree da colonizzare. Le aree protette costituiscono per vocazione “core areas”.

Le buffer zone sono delle fasce di protezione che circondano le core areas con funzione protettiva verso il nucleo centrale e riguardo agli impatti negativi che la matrice antropica ha sulle specie più sensibili al disturbo.

Le fasce di connessione o corridoi ecologici sono rappresentate da fasce naturali con la funzione di favorire gli spostamenti delle specie tra i nodi e gli altri componenti della rete, al fine di assicurare uno scambio tra popolazioni ed evitare l'isolamento. L'individuazione dei corridoi ecologici richiede un'attenta analisi ed uno studio dettagliato tenendo conto che non sempre la continuità corrisponde necessariamente ad una efficacia funzionale.

Le stepping stones o aree d'appoggio hanno la funzione di completare gli elementi di discontinuità (se presenti) dei corridoi ecologici attraverso aree naturali minori poste in maniera strategica in grado di offrire rifugio e nutrimento per gli organismi mobili, andando così a costituire un supporto valido per il trasferimento.

Tra le componenti del sistema della connettività ecologica, dalla lettura della Rete Ecologica Regionale (RER) i corsi d'acqua, costituiscono le direttrici privilegiate del biomovimento, sia per ciò che riguarda le specie che vivono totalmente o parzialmente nell'elemento acqua, sia per quelle che

colonizzano le fasce ripariali o che, comunque, utilizzano i fiumi per le loro esigenze vitali. L'importanza dei fiumi e della loro funzione connettiva è evidenziata dal concetto del River Continuum secondo il quale, un corso d'acqua può essere considerato una successione di ecosistemi che sfumano gradualmente l'uno nell'altro al variare dei parametri morfologici, idrodinamici, fisici e chimici e sono interconnessi con gli ecosistemi terrestri circostanti.

Nel contesto di area vasta, il Fiume Isonzo, rappresenta la principale direttrice di connessione tra le core area presenti nel territorio ed elemento di connessione tra le Alpi e il Mar Adriatico.

Le core area nell'ambito di studio, sono rappresentate dai Siti Rete Natura ovvero dalla ZPS "Aree carsiche della Venezia Giulia" (IT3341002), dalla ZSC "Palude del Preval" (IT3330001) e dal SIC "Valle del Rio Smiardar" (IT3330010).

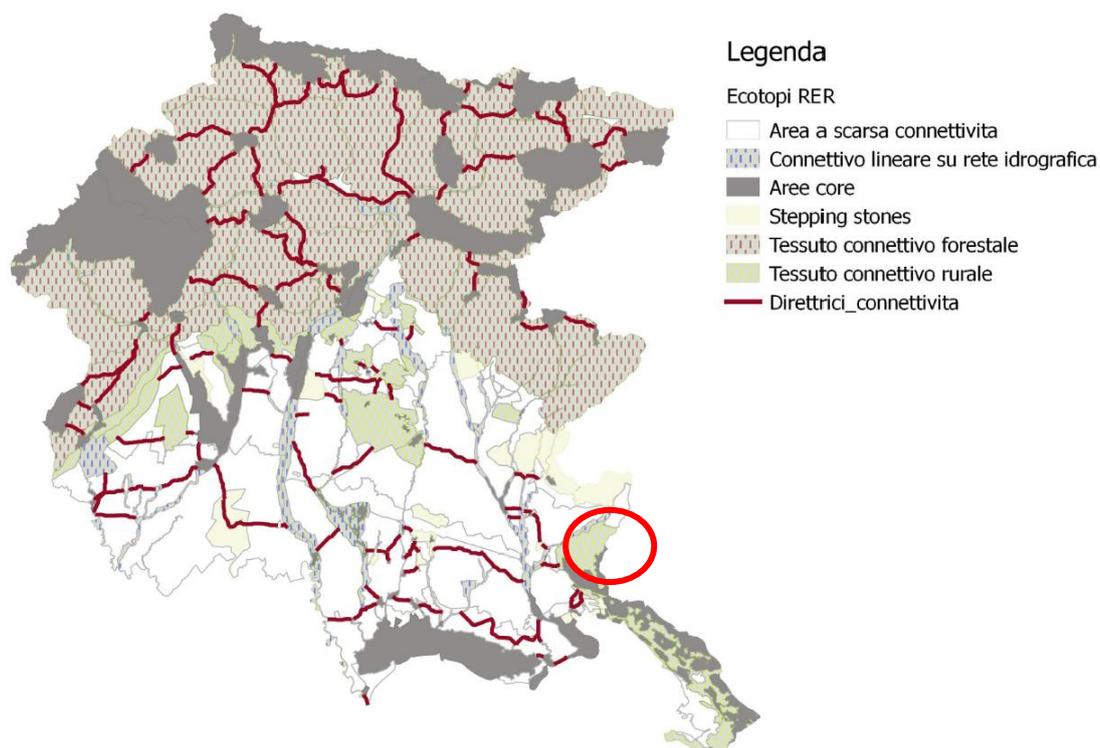


Figura 4-53 RER Friuli-Venezia Giulia. Ovale rosso: Area di studio

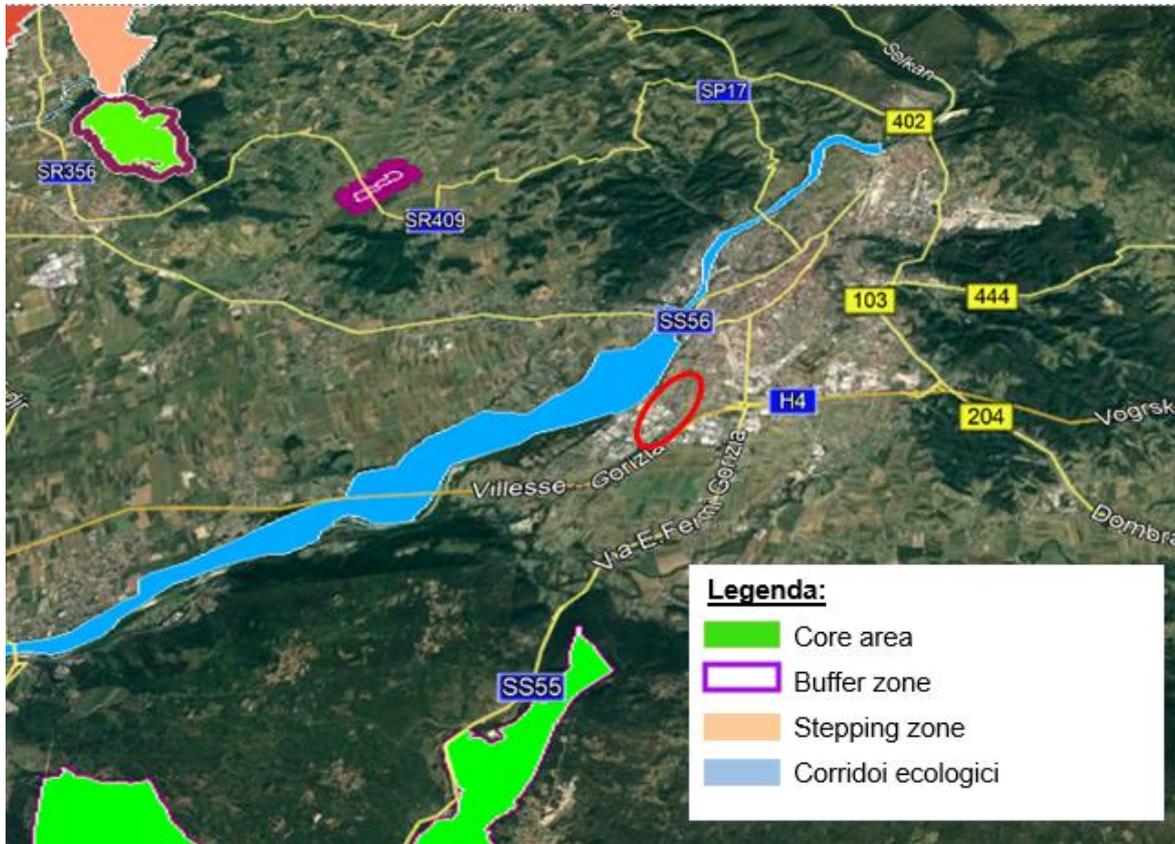


Figura 4-54 Gli elementi della Rete Ecologica nell'area di studio (ovale rosso) (fonte: PPR Friuli-Venezia Giulia)

4.8.2.3 Uso del suolo

Il tracciato di progetto si inserisce nell'alta pianura Friulana, nella porzione orientale della provincia di Gorizia, al confine con il territorio sloveno. L'unità fisiogeografica è quella della Pianura aperta, nell'ambito della quale le quote oscillano tra i 20 m e i 50 m circa. Il rilievo collinare di maggiore elevazione è rappresentato dal Monte di Madea, la cui elevazione supera i 130 m s.l.m.

In riferimento alle classi di utilizzo del suolo, il territorio in cui si inserisce il progetto è caratterizzato da una connotazione prettamente agricola e in seconda parte antropica. Il forte sviluppo dell'agricoltura è determinato dalla presenza di una morfologia del paesaggio pianeggiante e da suoli idonei alla coltivazione.



Figura 4-55 Aspetto di alcune parcelle agricole presenti nell'area di studio (da Google street)

I territori agricoli sono caratterizzati da appezzamenti di diverse dimensioni, di forma irregolare e sono destinati prevalentemente a “Seminativi” e “Colture estensive”.

Le coltivazioni a seminativo fanno riferimento a mais, soia, cereali autunno-vernini, girasoli e orticole in cui prevalgono le attività meccanizzate, superfici agricole vaste e irregolari ed abbondante uso di sostanze concimanti e fitofarmaci. L'estrema semplificazione di questi agro-ecosistemi da un lato e il forte controllo delle specie compagne, rendono questi sistemi molto degradati ambientalmente. Tra le colture permanenti si segnalano diversi vigneti; il mosaico più o meno vario che ne deriva vede talvolta associato al vigneto anche altre colture legnose, come frutteti, oliveti e pioppeti, e risulta importante per l'ecosistema agrario. I sestri di impianto sono vari e così anche le forme di allevamento utilizzate.



Figura 4-56 Aspetto di un vigneto nell'area di studio (da Google street)

Le aree a coltivazioni estensive sono aree agricole tradizionali con sistemi di seminativo occupati specialmente da cereali autunno-vernini. Si possono riferire qui anche i sistemi molto frammentati con piccoli lembi di siepi e boschetti.

Per quel che concerne l'assetto antropico, l'area in oggetto è attraversata da importanti vie di comunicazione e da una rete viaria a carattere locale, lungo le quali sono distribuiti i centri abitati. Il più importante, Gorizia città frontaliera, in riva sinistra del Fiume Isonzo. Presenti inoltre diverse aree industriali e produttive.

Per quel che concerne l'ambiente idrico, l'area di studio è compresa nel bacino idrografico del Fiume Isonzo che si sviluppa nella porzione occidentale dell'agglomerato urbano di Gorizia. Lungo il fiume sono presenti ambienti golenali che si contraddistinguono per un contenuto maggiore di naturalità, essi formano vie preferenziali per la dispersione di specie animali e vegetali.

Il comparto naturale e seminaturale risulta quello più scarso.

L'assetto naturalistico di maggiore rilevanza è rappresentato soprattutto da formazioni arbustive e arboree golenali presenti e dalla fascia ripariale del Fiume Isonzo caratterizzata da boschi misti ad olmi, frassini, salici e pioppi. Gli ambienti golenali si succedono con continuità formando ambienti lineari a ridotto delle aree coltivate, frequentemente presenti fino a ridosso degli alvei.

Nel mosaico territoriale sono presenti inoltre diverse aree a copertura boschiva; essi costituiscono boschi relitti, fortemente ridotti dalle attività agricole e dallo sviluppo industriale ben rappresentato nell'area di studio. Di minor rilevanza, sono le formazioni a portamento lineare, come per esempio, le siepi campestri, che si sviluppano ai margini degli appezzamenti agricoli o lungo le infrastrutture viarie e ferroviarie; in tali ambienti sono spesso presenti specie arboreo arbustivo autocotone contaminate con specie a carattere invasivo (es. *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima*). Si segnalano, infine, diversi appezzamenti a copertura erbacea, di rilevanza naturalistica a livello regionale di cui si discuterà nel dettaglio nei prossimi paragrafi.

4.8.2.4 Vegetazione e flora

Con riferimento alla Carta Bioclimatica d'Italia (Tomaselli et al., 1973), l'area vasta può essere inquadrata nella zona a clima temperato, all'interno della quale si colloca nella regione mesaxerica e nella sottoregione ipomesaxerica. In questo ambito bioclimatico, particolare rilevanza la vegetazione climax per l'area in esame è il *Quercus – Carpinetum boreoitalicum* (Pignatti, 1953), associazione

fitosociologica appartenente alla classe Quercu – Fagetea, in cui sono dominanti le specie arboree carpino bianco (*Carpinus betulus* L.) e farnia (*Quercus robur* L.). Oltre a carpino e farnia, questa associazione è caratterizzata da molte altre specie arboree, tra cui acero campestre (*Acer campestre* L.), olmo campestre (*Ulmus minor* Mill.), tiglio selvatico (*Tilia cordata* Mill.) e frassino (*Fraxinus oxycarpa* Bieb.). Nello strato arbustivo sono presenti il nocciolo (*Corylus avellana* L.), il biancospino (*Crataegus monogyna* Jacq.), il corniolo (*Cornus mas* L.), la sanguinella (*Cornus sanguinea* L.), il ligustro (*Ligustrum vulgare* L.), e la fusaggine (o berretta da prete, *Euonymus europaeus* L.). Nelle zone ripariali, il Quercu – Carpineto è sostituito dal *Populetum albae* e dal *Salici-Populetum nigrae* con pioppo nero e pioppo bianco (*Populus nigra* L. e *P. alba* L.) ontano nero (*Alnus glutinosa* L.), frassino meridionale e salici (*Salix* ssp.).

Strettamente al corridoio di studio, le biocenosi che caratterizzano l'area in esame, si concentrano prevalentemente lungo l'asta fluviale del Fiume Isonzo. Nella restante porzione, la componente vegetazionale risulta fortemente ridotta e frammentata a causa delle trasformazioni antropiche degli ultimi decenni tramite espansione di insediamenti urbani, commerciali e industriali e dalle pratiche agricole. Le tipologie vegetazionali presenti si sviluppano su terreni ben drenati e sono costituiti sia da prati stabili che da formazioni miste di latifoglie arboree-arbustive.

Come già descritto, tali formazioni sono caratterizzate da piccoli boschetti relitti e siepi campestri posti al margine dei campi coltivati, spesso contaminate da specie vegetali esotiche invasive (*Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus altissima*). Le boscaglie relitte sono caratterizzati da specie appartenenti al Quercu-carpineto con Farnia (*Quercus robur*), Carpino bianco (*Carpinus betulus*), Robinia (*Robinia pseudoacacia*) e Sambuco (*Sambucus* sp.). Lo strato arbustivo è dominato dalla sanguinella (*Cornus sanguinea*) e da rovi (*Rubus* sp.).



Figura 4-57 Boscaglia con prevalenza di Rovi (da Via Pola - Google Street)



Figura 4-58 Aspetto di una boscaglia presente nell'area di studio (da Via S. Michele – Google Street)

Nelle aree golenali, sulle ghiaie dei principali fiumi a regime torrentizio, vegetano formazioni arboree a pioppo nero e saliceti di greto dominati dal salice ripaiolo *Salix eleagnos* e dal salice rosso *Salix purpurea* spesso contaminate dalle specie esotiche invasive *Robinia pseudacacia* e, dove prevale il substrato limoso, *Amorpha fruticosa* e *Reynoutria japonica* che formando popolamenti monospecifici, alterano la biodiversità e banalizzano il paesaggio.



Figura 4-59 Aspetto della fascia ripariale lungo il Fiume Isonzo (da Google street)

Nonostante l'uso diffuso di fitofarmaci i coltivi intensivi possono ospitare numerose specie erbacee per lo più ruderali. Tra quelle caratteristiche e diffuse ricordiamo: *Anagallis arvensis*, , *Avena barbata*, *Avena fatua*, *Gladiolus italicus*, *Centaurea cyanus*, *Lolium multiflorum*, *Lolium rigidum*, *Lolium temulentum*, *Neslia paniculata*, *Nigella damascena*, *Papaver sp.pl.*, *Phalaris sp.pl.*, , *Sherardia arvensis*, *Sinapis arvensis*, *Sonchus sp.pl.*, *Torilis nodosa*, *Vicia hybrida*, *Valerianella sp.pl.*, *Veronica arvensis*, *Viola arvensis subsp. arvensis* (Fonte: PPR- Scheda ambito di paesaggio n. 8 "Alta pianura Friulana e Isontina").

Per quanto riguarda le coperture erbacee presenti nel comprensorio interessato dal progetto, è stata compiuta una verifica relativa alla presenza di eventuali '**Prati Stabili**', tutelati ai sensi della FVG L.R. 9/2005 "Norme regionali per la tutela dei prati stabili naturali".

L'art. 2 della L.R. 9/2005 definisce Prato Stabile nel modo seguente:

- Ai fini della presente legge per prati stabili naturali si intendono le formazioni appartenenti alle alleanze di vegetazione Phragmition communis, Magnocaricion elatae e Arrhenatherion elatioris, suddivise in tipologie in funzione della composizione floristica del cotico erbaceo, come indicato nell'Allegato A alla presente legge, nonché le formazioni erbacee di cui all'Allegato I della direttiva 92/43/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche,

descritte ai codici seguenti: a) codici del gruppo 6; b) codici del gruppo 7; c) codice 5130 formazioni a *Juniperus communis* su lande o prati calcicoli.

- Nell'ambito dei prati stabili naturali sono comprese: a) le formazioni erbacee che vegetano su terreni che non hanno subito dissodamento mediante aratura o erpicatura e vengono mantenuti attraverso la sola operazione di sfalcio e l'eventuale concimazione; b) le formazioni erbacee che, seppure derivate da precedente coltivazione, presentano la composizione floristica delle tipologie elencate nell'Allegato A, punti A) e C), alla presente legge; c) le formazioni erbacee che hanno subito manomissioni, ma conservano ancora buona parte delle specie tipiche della tipologia; d) le formazioni prative che derivano da interventi compensativi e riduzioni in pristino.
- La presenza di specie delle famiglie Orchidacee, Amarillidacee e Iridacee è condizione sufficiente, ma non necessaria, per inquadrare una formazione erbacea fra i prati stabili naturali.

Secondo allegato A della L.R. 9/2005, le aree interessate dal progetto ricadono nella tipologia dei prati concimati e nello specifico nella categoria " B1 - Arrenatereti"

ALLEGATO <<A>>⁽¹⁾

Tipologie di prati

(Riferito all'articolo 2)

Prati asciutti (Direttiva 92/43/CEE, Allegato I, habitat 62A0)	Prati concimati (Direttiva 92/43/CEE, Allegato I, habitat 6510)	Prati umidi e altre formazioni erbacee inondate (Direttiva 92/43/CEE, Allegato I, habitat 6410, 6420, 7210*, 7230 e alleanze di vegetazione <i>Phragmition communis</i> , <i>Magnocaricion elatae</i>)
A1) Formazioni prative glareicole primitive	B1) Arrenatereti	C1) Torbiere basse alcaline
A2) Magredi primitivi	B2) Poo-Loliet	C2) Molinieti
A3) Magredi evoluti		C3) Cariceti
A4) Magredi a forasacco		C4) Fragmiteti
		C5) Marisceti

Figura 4-60 Tipologie dei prati stabili (Allegato A della L.R. 9/2005)

I prati definiti come Arrenatereti (B1) sono prati da sfalcio a gravitazione sud-alpina che si sviluppano nel piano da basale a bassomontano (< 1100 m) su suoli evoluti e mediamente ricchi, con disponibilità idrica variabile da scarsa a buona. Sono mantenuti dall'azione dell'uomo tramite sfalci e moderati apporti di sostanza organica. La cotica è compatta e nelle condizioni migliori sono molto ricchi in specie. Domina *Arrhenatherum elatius*. Spesso in questi prati è aumentato l'apporto di nutrienti per favorire la produttività e quindi si assiste ad un loro impoverimento; in altri casi invece su suoli poveri, l'abbandono della concimazione porta ad un passaggio verso brometi o magredi evoluti.



Figura 4-61 Aspetto di un prato stabile nei pressi della linea ferroviaria (sullo sfondo) (Visto dall'A34 - Google Earth)

Dal Catalogo dei dati ambientali e territoriali (IRDAT) del Friuli-Venezia Giulia, sono stati reperiti i dati cartografici delle suddette aree (<http://irdat.regione.fvg.it/consultatore-dati-ambientali-territoriali/home?language=it>) di cui si riporta in seguito uno stralcio su ortofoto dei prati stabili presenti nell'area di studio.

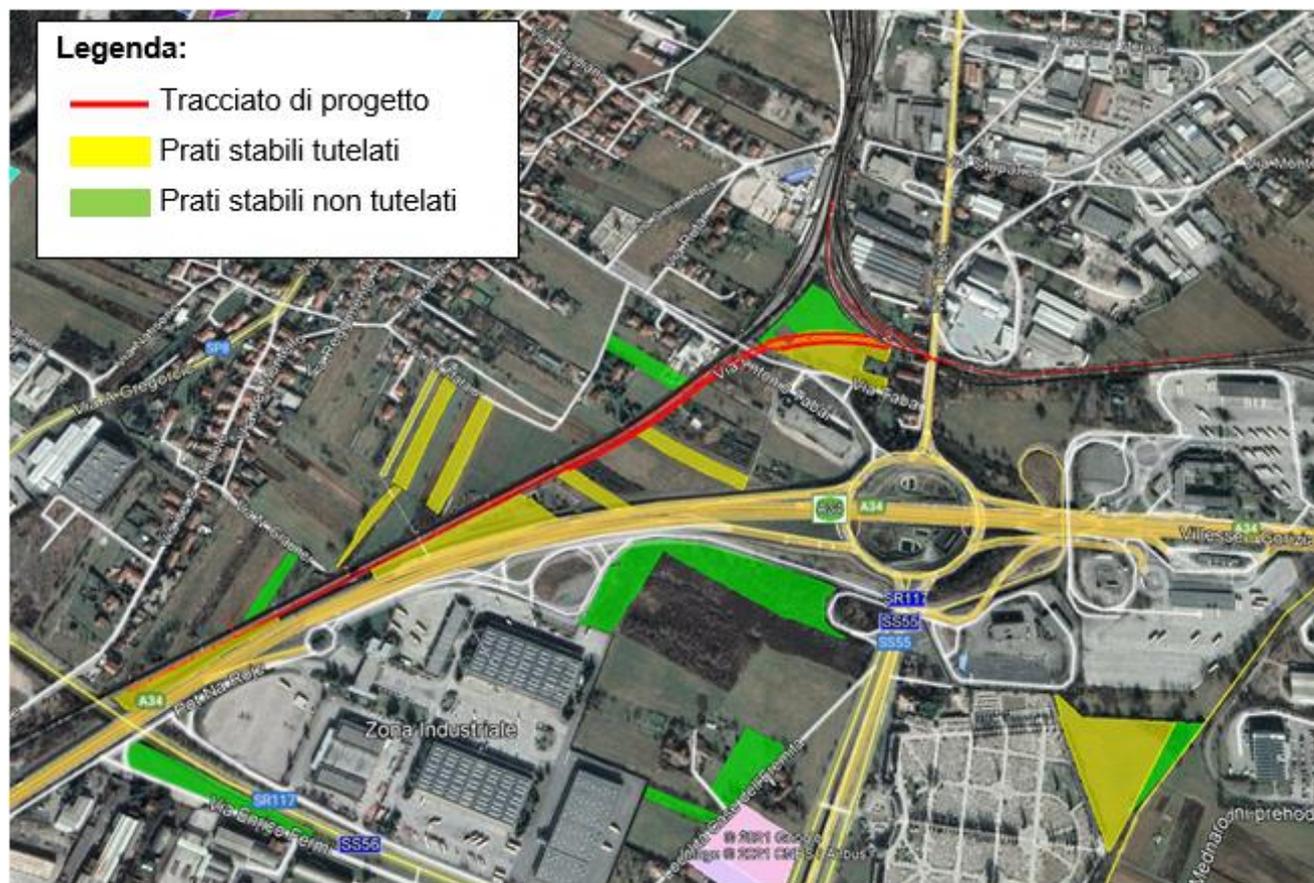


Figura 4-62 Localizzazione Prati stabili Naturali su ortofoto (Fonte dati: <http://irdat.regione.fvg.it/consulatore-dati-ambientali-territoriali/home?language=it> agg. 2021)

Si riportano in seguito le specie guida presenti negli Arrenatereti:

- *Arrhenatherum elatius*
- *Trisetum flavescens*
- *Festuca pratensis*
- *Festuca arundinacea*
- *Poa pratensis*
- *Dactylis glomerata*
- *Achillea roseo alba*
- *Rumex acetosa*
- *Centaurea nigrescens/nigrescens*
- *Ranunculus acris*

- *Plantago lanceolata*
- *Daucus carota*
- *Silene alba/latifolia*
- *Lotus corniculatus*
- *Galium mollugo*
- *Galium album*
- *Taraxacum sect. Taraxacum*

4.8.2.5 Inquadramento faunistico

La comunità faunistiche presenti nell'ambito territoriale in studio sono quelle legate all'alternanza tra campi coltivati, prati stabili, siepi, boschi ripariali e ambienti fluviali.

Il sistema ambientale che offre maggiormente ambiti di riparo e nidificazione è rappresentato essenzialmente dal sistema fluviale dell'Isonzo, che rappresenta un elemento di connessione ecologica.

Nel comprensorio di area vasta, negli ambiti pratici, tra gli uccelli sono presenti l'averla piccola *Lanius collurio*, il re di quaglie *Crex crex* e alcune specie di rapaci in transito e sosta temporanea come l'albanella reale *Circus cyaneus*, l'albanella minore *Circus pygargus*, il falco cuculo *Falco vespertinus* le cui popolazioni sono in forte contrazione a causa della scomparsa dei prati stessi.

Numerose anche le specie legate agli ambienti fluviali come il martin pescatore *Alcedo atthis* e il gruccione *Merops apiaster* e agli ambienti in cui l'acqua è presente con una certa continuità come rogge, canali e laghetti artificiali e le superfici prative o coltivate, come la garzetta *Egretta garzetta* e l'airone bianco maggiore *Egretta alba*. Le gru *Grus grus* transitano ed occasionalmente sostano nel greto dei fiumi, in particolare lungo il Tagliamento e il Torre, o nella aree coltivate durante le migrazioni mentre l'occhione *Burhinus oedicephalus* nidifica negli alvei ghiaiosi dei fiumi principali.

Nei fiumi che solcano l'alta pianura vivono specie ittiche di pregio come lo scazzone *Cottus gobio* e la trota marmorata *Salmo marmoratus* ma anche il gambero di fiume *Austropotamobius italicus meridionalis*.

Tra le specie di grande interesse conservazionistico nel territorio di area vasta si segnalano il cervo volante *Lucanus cervus* tra gli insetti, il biacco *Hierophis carbonarius*, il ramarro occidentale *Lacerta bilineata* tra i rettili, e numerosi anfibi come il rospo smeraldino *Bufo viridis*, la rana dalmatina *Rana dalmatina*, la rana di lataste *Rana Latastei*, e il tritone crestato italiano *Triturus carnifex* (Fonte: PPR- Scheda ambito di paesaggio n. 8 "Alta pianura Friulana e Isontina").

Tra i mammiferi degli ecosistemi forestali golenali di presenza presunta si segnala il tasso (*Meles meles*) e la puzzola (*Mustela putorius*).

Strettamente all'area di intervento, il progetto si inserisce in un contesto territoriale caratterizzato da una profonda alterazione antropica e un elevato grado di urbanizzazione, che si manifesta nel tessuto urbano e industriale della periferia di Gorizia; l'inquadramento faunistico del territorio conseguentemente non presenta particolari elementi di pregio, con specie prevalentemente opportuniste e sinantropiche, legate ai vari ambienti presenti, quali ad esempio *Vulpes vulpes*, *Martes foina* tra i Mammiferi e *Delichon urbicum*, *Erithacus rubecula*, *Turdus merula* tra gli Uccelli.

4.8.3 VALUTAZIONE

4.8.3.1 Impatti in fase di cantiere

I potenziali impatti in fase cantiere rispetto alla componente naturale fanno riferimento alle seguenti categorie:

- sottrazione temporanea di suolo e/o di vegetazione prevista nelle aree interessate dalla cantierizzazione;
- rimozioni di fitocenosi erbacee tutelate;
- sollevamento polveri derivante dal passaggio dei mezzi pesanti e/o dalle lavorazioni previste;
- disturbo acustico derivante dalle lavorazioni di cantiere per la componente faunistica.

Relativamente alla destinazione d'uso, le aree di cantiere ricadono nelle seguenti classi:

AREE DI CANTIERE	USO DEL SUOLO	SUPERFICIE
CO.01	Aree a copertura erbacea e Prati permanenti	2.740 mq
CB. 01	Aree agricole con elementi naturali residui	2.500 mq
AS.01	Aree a copertura erbacea	2.500 mq
AS.02	Aree industriali e commerciali	600 mq
AS.03	Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori	715 mq
AT.01	Reti stradali e ferroviarie	1.300mq
CA.01	Reti stradali e ferroviarie	4300 mq



Figura 4-63 Localizzazione delle aree cantiere su ortofoto

Come si evince dalla tabella sopra riportata, la maggior parte delle aree cantiere si realizzeranno su territori già antropizzati, destinati alla viabilità secondaria e alle attività commerciali o su sedime ferroviario già esistente (Cantieri: AT.01, AS.02, AS.03 e CA.01). Per tali aree, l'impatto rispetto alla componente biotica risulta nullo. Si sottolinea inoltre che, in caso di presenza di alberature all'interno dell'area cantiere non oggetto di rimozione, dovranno essere attuati opportuni interventi di protezione dei fusti e delle radici in modo tale da impedire danneggiamenti da parte delle macchine.

Per quel che concerne i cantieri AS.01 e CB.01 si realizzano su superfici destinate alle attività

agricole; si precisa che al termine delle lavorazioni, i territori verranno ripristinati allo stato ante operam.

In merito al cantiere denominato CO.01, esso si realizzerà su un territorio a copertura erbacea definito dalla L.R. 9/2005 come "Prati stabili naturali".

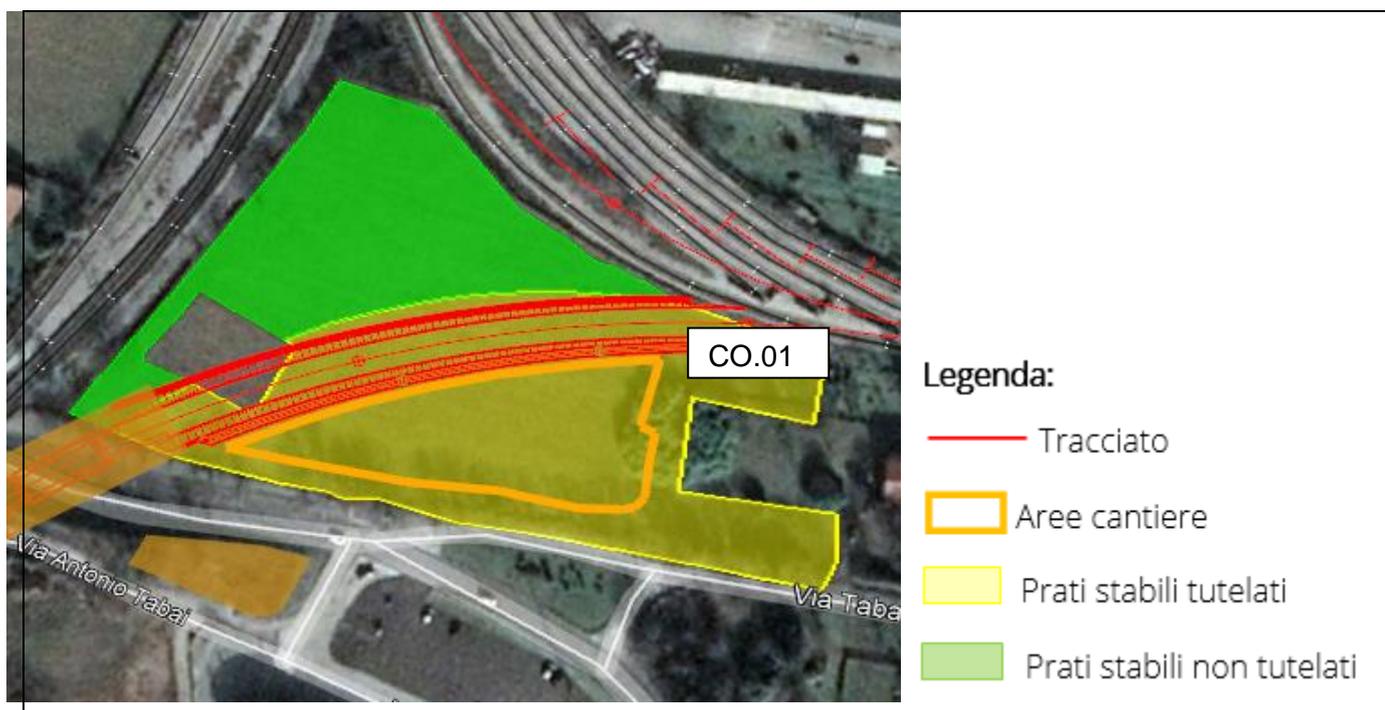


Figura 4-64 Dettaglio Interferenza delle aree cantiere con i prati stabili

Come anticipato precedentemente (Cfr. par.4.8.2.4), i prati stabili rientrano negli ambienti naturali tutelati a livello regionale dalla L.R. 9/2005.

Le norme di conservazione dei prati stabili sono definite dall'art. 4, comma 1 della stessa legge, in cui si afferma che " *Sulle formazioni erbacee di cui all'articolo 3, a decorrere dalla data di pubblicazione dell'inventario di cui all'articolo 6, non sono ammesse:*

- a) *riduzione di superficie;*
- b) *operazioni dirette alla trasformazione colturale, alla modificazione del suolo e al livellamento del terreno, ivi compresi scavi, riporti o depositi di materiale;*
- c) *attività di dissodamento di terreni saldi, di alterazione del cotico o semina di specie non appartenenti all'associazione vegetale interessata;*
- d) *piantagione di specie arboree o arbustive;*

e) operazioni di irrigazione limitatamente alle aree occupate da cenosi erbacei naturali delle tipologie di prati asciutti indicate nell'Allegato A alla presente legge.”

Si precisa che, nell'art. 5 “Deroghe” comma 1, “1la struttura regionale competente in materia di ambienti naturali autorizza la riduzione della superficie dei prati stabili naturali di cui all'articolo 3, entro sessanta giorni dalla richiesta, compatibilmente con la disciplina comunitaria e nazionale in materia di conservazione della biodiversità, nei seguenti casi:

- a) **motivi di rilevante interesse pubblico, in mancanza di soluzioni alternative;**
 - b) **interventi riguardanti le formazioni erbacee che presentano la composizione floristica delle tipologie indicate come Arrenatereti (*Arrhenatherion elatioris*) nell'allegato A, punto B1).**
1. Il richiedente a corredo della domanda presenta il progetto dell'intervento e la localizzazione dei prati stabili interessati dall'intervento e dei terreni interessati dagli eventuali interventi compensativi.
 2. Nei casi di cui al comma 1 l'autorizzazione dispone l'obbligo di realizzare interventi compensativi a cura del richiedente, secondo le modalità e sulle superfici indicate nell'allegato C.
 3. Nei casi di cui al comma 1, lettera b), possono essere, altresì, utilizzati per gli interventi compensativi terreni ricompresi nell'inventario dei prati stabili che hanno perso i requisiti per cause naturali e non dipendenti da violazioni di norme. Tali cause sono accertate ai sensi dell'articolo 6 bis.
 4. A garanzia della corretta esecuzione degli interventi compensativi, il rilascio dell'autorizzazione è subordinato al versamento di un deposito cauzionale ovvero alla stipulazione di idonea fideiussione.
 5. La struttura regionale competente al rilascio dell'autorizzazione accerta la corrispondenza degli interventi compensativi con il progetto di compensazione approvato.
 6. Il proponente gli interventi di cui al comma 1, qualora assoggettati a valutazione d'impatto ambientale o a verifica di assoggettabilità, ai sensi della legge regionale 7 settembre 1990, n. 43 (Ordinamento nella Regione Friuli - Venezia Giulia della valutazione di impatto ambientale), trasmette la domanda e la documentazione di cui al comma 2 alla struttura regionale competente in materia di valutazione di impatto ambientale.”, nel presente caso, trattandosi di un'opera di interesse pubblico e che gli interventi di progetto riguardano le

formazioni definite “Arrenatereti – B1 “, si prescinde dalle misure di conservazione definite dall’art. 3. “

Si sottolinea inoltre che, al termine delle lavorazioni, la suddetta area di cantiere verrà ripristinata a Prato stabile secondo le modalità definite dall’All. C della stessa L.R. 9/2005.

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 e il traffico dei mezzi pesanti. Tuttavia, tale impatto è 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.

Non si ravvisano aree ad elevata valenza naturalistica nei pressi delle suddette aree, inoltre, l’impatto appare comunque reversibile sul breve periodo, in quanto legato esclusivamente alla fase cantiere. Inoltre, attraverso l’adozione di idonee accortezze e buone pratiche di cantiere il danno risulta ulteriormente ridotto (abbattimento polveri, barriere antipolvere ecc). A seguito di tali accorgimenti l’interferenza è da ritenersi trascurabile (livello di significatività “non significativo”).

Per quel che concerne il potenziale disturbo acustico derivante dal passaggio dei mezzi pesanti e dalle lavorazioni previste per la realizzazione delle opere di progetto, si ritiene che la fauna locale gravitante nell’area di intervento, per lo più generalista, sia già adattata al disturbo antropico.

Il contesto territoriale infatti, è caratterizzato da diverse infrastrutture viarie e ferroviarie e siti industriali. Si sottolinea inoltre che, il disturbo è circoscritto alla fase cantiere e pertanto temporaneo.

A valle delle considerazioni svolte sui potenziali impatti sulla componente in esame legati alla presenza dei cantieri, si evidenzia che durante la fase di cantiere, si adotteranno tutti gli accorgimenti e le modalità operative finalizzate a minimizzare gli eventuali impatti, tra cui:

- limitazione dei movimenti dei mezzi d’opera agli ambiti strettamente necessari alla costruzione delle infrastrutture;
- protezione alberature presenti nell’area cantiere non oggetto di rimozione;
- adozione di accorgimenti necessari per evitare il sollevamento polveri (abbattimento polveri, barriere antipolvere).
- ripristino dei suoli allo stato ante operam.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LUNETTA DI GORIZIA</p>					
<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE - Relazione generale</p>	<p>COMMESSA IROB</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>FASE-ENTE D 22</p>	<p>DOCUMENTO RGIM0001001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 189 di 386</p>

4.8.3.2 Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio, la potenziale interferenza rispetto alla componente biotica fa riferimento alla seguente categoria: sottrazione permanente di suolo e/o di vegetazione presente lungo l'asse ferroviario in esame.

Il progetto consiste essenzialmente in due interventi principali:

- 1) il Binario Gorizia prevede il rifacimento in leggera variante a singolo binario, di parte del binario storico che dalla stazione di Gorizia procede in direzione Nova Gorica a partire dalla progressiva al km 1+198.160 del binario esistente;

- 2) Il Binario Trieste consta della realizzazione di un nuovo tratto di comunicazione a singolo binario per un'estesa complessiva di circa 1,1 km con inizio in corrispondenza del nuovo deviatoio alla progressiva km 1+551.179 della linea storica. Nella realizzazione di questo nuovo asse è prevista anche la realizzazione delle comunicazioni con i binari Pari e Dispari della linea Udine –Trieste.



Figura 4-65 Esempio di vegetazione arboreo-arbustiva presente lungo i margini della linea ferroviaria (Vista da Via S. Michele - Google Earth)



Figura 4-66 Esempio di vegetazione arboreo-arbustiva presente lungo i margini della linea ferroviaria (Vista da Via Tabai - Google Earth)

Come si evince nelle figure sopra riportate, lungo i margini della linea ferroviaria oggetto di lavorazione (Binario Trieste) sono presenti fitocenosi lineari a portamento arboreo-arbustivo. Nella realizzazione degli interventi è prevista la rimozione di tali formazioni. In termini di superficie, tale impatto risulta limitato e non interessa ambiti di particolare pregio naturalistico in quanto le formazioni vegetali si inseriscono tra due infrastrutture esistenti (linea ferroviaria in oggetto e l'asse autostradale della A34 Villesse-Gorizia).

Gli ambienti degradati come quelli presenti ai margini delle infrastrutture, sono spesso caratterizzati da formazioni vegetali di scarso valore naturalistico compromessi inoltre da diverse specie a carattere invasivo che riducono ulteriormente il grado di naturalità.

Considerata la scarsa naturalità delle fisionomie interferite e l'entità (in termini di superficie) della sottrazione, si ritiene che tale interferenza debba considerarsi poco significativa.

Si precisa inoltre che, nell'ambito del presente studio, sono state progettate opere di inserimento ambientale volte a ripristinare e a implementare il sistema del verde nell'area di studio. Per maggiori dettagli relativi agli interventi di inserimento ambientale si rimanda all'elaborato specifico (Carta della Localizzazione delle opere a verde di progetto – cfr Allegati grafici IZ1900D22RH0001001A).

Grazie a tali interventi di ottimizzazione progettuale, si risolve l'interferenza relativa alla sottrazione di vegetazione.

Per quel che concerne l'interferenza relativa ai "Prati stabili", in fase di esercizio la sottrazione di formazioni erbacee tutelate secondo la L.R. 9/2005, risulta permanente in corrispondenza del nuovo asse ferroviario di progetto, tra la pk 0+125 e la pk 0+250 e per un breve tratto nei pressi della pk 0+500 circa, lungo il Binario Trieste:

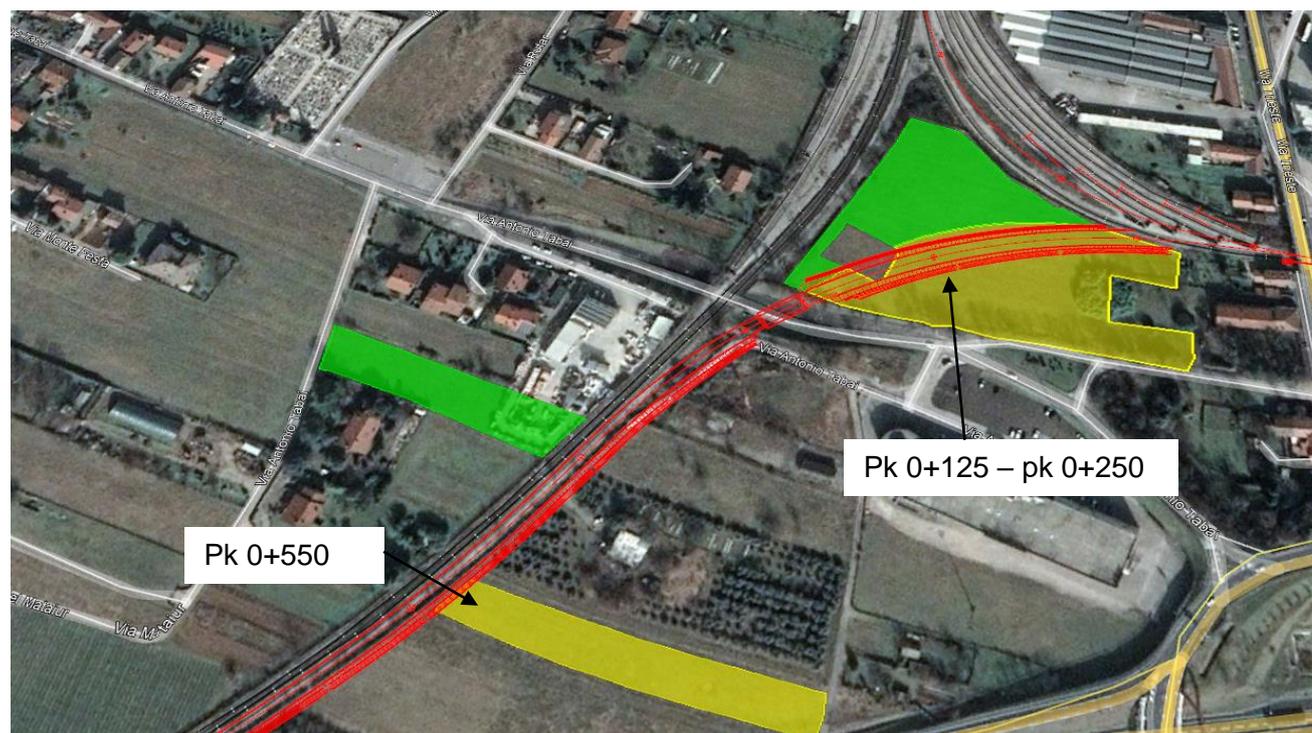


Figura 4-67 Localizzazione dell'interferenza del tracciato di progetto con i Prati stabili

In termini di superficie, l'interferenza totale in fase di esercizio, risulta essere di circa 3200 mq. Considerando tale interferenza, nell'ambito del presente studio sono stati previsti interventi di ripristino nell'area interclusa (rappresentata con poligono verde nella successiva immagine), che si

viene a delinare tra gli assi ferroviari esistenti e il ramo ferroviario di progetto. Tale area è inclusa nell'inventario dei prati stabili (aggiornamento del 23 aprile 2021).

Si riporta in seguito la localizzazione su ortofoto della suddetta area:



Figura 4-68 Localizzazione area idonea per gli interventi delle opere a verde

La superficie totale prevista dall'intervento di ripristino risulta di circa 5.585 mq pertanto ben superiore a quella sottratta (circa 3.200 mq).

Le opere a verde previste da progetto consistono in piantumazione di essenze arboree e arbustive finalizzate al ripristino e alla compensazione della perdita di fitocenosi sottratta durante le lavorazioni e alla perdita di Prati stabili, tutelati secondo la L.R. 9/2005.

Gli interventi si articolano in:

- Filari arboreo-arbustivi di mascheramento lungo la linea ferroviaria dalla pk 0+318 alla pk0+397 e dalla pk 0+466 alla pk 0+583 e alla pk 35+119 della Linea storica;
- Ripristino dei Prati stabili;
- Ripristino delle aree cantiere.

Per quel che concerne il filare di mascheramento, le essenze sono state scelte in base alle condizioni fisiogeografiche del sito, in coerenza con il paesaggio vegetale circostante e con le dinamiche di colonizzazione del ciclo evolutivo della vegetazione.

Le specie autoctone prescelte per la sistemazione a verde sono per lo più essenze arboree e arbustivo a carattere mesofilo appartenenti alla vegetazione climax del Quercio-Carpineti, caratteristiche della vegetazione naturale dell'area; alcune di esse sono di tipo fruttifero, con lo scopo di richiamare la vocazione agricola del territorio.

Nelle successive tabelle sono indicate le specie arboree e arbustive previste nell'ambito dei lavori di sistemazione a verde:

Specie arboree:

Nome comune	Nome scientifico
Tiglio selvatico	<i>Tilia cordata</i>
Acer campestre	<i>Acer campester</i>
Olmo campestre	<i>Ulmus minor</i>

Specie arbustive:

Nome comune	Nome scientifico
Fusaggine	<i>Euonymus europaeus</i>
Nocciolo	<i>Corylus avellana</i>
Sanguinello	<i>Cornus sanguinea</i>

Per quel che concerne il ripristino dei Prati stabili, le modalità di ripristino seguono quanto enunciato nell'allegato C, comma 2.1 alla L.R. 9/2005 : "Per interventi riguardanti i prati concimati (Direttiva

92/43/CEE, Allegato I, habitat 6510) delle tipologie indicate nella LR 9/2005 come b1-arrenatereti e b2-poo-lolietti: semina con fiorume con le stesse modalità riportate al punto 2.1.3"

Si riportano in seguito le modalità di ripristino per gli interventi riguardati i territori indicati come tipologia B1- Arrenatereti:

Semina con fiorume.

Preparazione del terreno in primavera-estate.

Verso la metà del mese di giugno del primo anno, quando i semi delle graminacee sono maturi, provvedere alla raccolta con apposita trebbia di fiorume di essenze provenienti da corrispondenti tipologie di prati stabili naturali regionali, inseriti nell'inventario di cui all'art. 6 ed il più possibile prossimi all'area di intervento, nella misura di almeno 2,5 tonnellate per ettaro. Il materiale raccolto può essere utilizzato immediatamente oppure deve essere conservato in ambiente asciutto al fine di garantirne la germinabilità.

Nei mesi di settembre e ottobre del primo anno, provvedere allo spargimento (a mano o con spandiconcime) del fiorume raccolto (130 Kg/ha di fiorume a media germinabilità). Immediatamente dopo, provvedere alla semina con seminatrice di circa 80 - 120 Kg/Ha di un miscuglio polifita commerciale di cultivar nane (sottofrutteto o sottovigneto) idoneo alle condizioni stazionali.

Infine eseguire una rullatura del terreno mediante rullo dentato. Per i 4 anni successivi: eseguire due sfalci il primo anno (da aumentare in caso di forte presenza di specie infestanti) e successivamente uno o due sfalci all'anno con rimozione della biomassa, non concimare. Al fine di salvaguardare la fauna, gli sfalci devono essere eseguiti ad almeno 15 centimetri da terra, secondo percorsi paralleli, comunque sempre a bassa velocità, in modo tale da consentire agli animali presenti la possibilità di una via di fuga.

In relazione a quanto esposto, nella fase di esercizio, le interferenze sulla matrice ambientale analizzata sono da considerarsi non significative.

4.9 ATMOSFERA

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

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

- valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze

scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;

- soglie di allarme per biossido di zolfo e biossido di azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre, la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- valore limite, valore obiettivo, obbligo di concentrazione dell'esposizione ed obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM_{2,5};
- valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

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

INQUINANTE	VALORE LIMITE	TEMPO DI MEDIAZIONE	
Biossido di Azoto	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	200 (µg/mc)	1 ora
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 (µg/mc)	anno civile
	Soglia di allarme (rilevata su 3 h consecutive)	400 (µg/mc)	1 ora
Ossidi di Azoto	Livello critico per la protezione della vegetazione	30 (µg/mc)	anno civile
Biossido di Zolfo	Valore Limite protezione della salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	350 (µg/mc)	1 ora
	Valore Limite protezione della salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	125 (µg/mc)	24 ore
	Livello critico per la protezione della vegetazione	20 (µg/mc)	Anno civile e Inverno
	Soglia di Allarme (concentrazione rilevata su 3 ore consecutive)	500 (µg/mc)	1 ora
Monossido di	Valore limite per la protezione della salute	10 (mg/mc)	8 ore

INQUINANTE	VALORE LIMITE		TEMPO DI MEDIAZIONE
Carbonio	umana		
Ozono	Valore obiettivo protezione salute umana (da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni)	120 (µg/mc)	8 ore
	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione (AOT40 calcolato sui valori di 1h da luglio a luglio)	18.000(µg/mc*h)	5 anni
	Soglia di informazione	180 (µg/mc)	1 ora
	Soglia di allarme	240 (µg/mc)	1 ora

Figura 4-69 Limiti di Legge (D.Lgs. 155/10) - Inquinanti Gassosi

INQUINANTE	VALORE LIMITE		TEMPO DI MEDIAZIONE
Particolato PM₁₀	Valore limite protezione salute umana (da non superare più di 35 volte per anno civile)	50 (µg/mc)	24 ore
	Valore limite per la protezione della salute umana	40 (µg/mc)	anno civile
Particolato PM_{2,5}	Valore limite per la protezione della salute umana	25 (µg/mc)	anno civile
Benzene	Valore limite	5 (µg/mc)	anno civile
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	1 (ng/mc)	anno civile
Piombo	Valore limite	0,5 (µg/mc)	anno civile
Arsenico	Valore obiettivo	6 (ng/mc)	anno civile
Cadmio	Valore obiettivo	5 (ng/mc)	anno civile
Nichel	Valore obiettivo	20 (ng/mc)	anno civile

Figura 4-70 - Limiti di Legge (D.Lgs. 155/10) - Particolato e Specie nel particolato

4.9.2 CLIMATOLOGIA E METEOROLOGIA

4.9.2.1 Cenni di climatologia regionale

Il territorio della Regione autonoma Friuli-Venezia Giulia è costituito dal 40% da montagna, il 20% da collina e il 40% da pianura. Il territorio è diviso nettamente in due parti: a nord le Alpi Orientali, a sud la Pianura Friulana. Il clima è differenziato in relazione alla morfologia del territorio, infatti le temperature variano secondo le località, l'altitudine e l'esposizione con escursioni annue abbastanza accentuate. Complessivamente gli inverni sono rigidi, le estati fresche in montagna e calde in pianura.

L'orografia particolarmente articolata incide notevolmente sul clima della Regione: le Alpi Carniche per la loro pur relativa altitudine, oppongono una barriera rispetto ai venti settentrionali freddi e secchi, mentre le Giulie non sono in grado di ostacolare i venti provenienti dall'area danubiana. Analoghe considerazioni si applicano al settore prealpino. In quello carnico il clima è piuttosto continentale nonostante la relativa vicinanza del mare (circa 100 km) perché i rilievi ostacolano l'afflusso delle correnti provenienti dall'Adriatico, rendendo le condizioni di larga parte della Carnia assimilabili a quelle di località alpine che si trovano ad altitudini di circa 400 m più elevate. Invece le Prealpi Giulie, meno elevate, ne consentono la penetrazione, con un notevole incremento delle precipitazioni nei settori nord - orientali della Regione. In generale, comunque, la funzione termoregolatrice del Mare Adriatico è molto limitata poiché la scarsa profondità delle acque le rende soggette a notevoli variazioni stagionali (bassa capacità termica) e a modeste capacità mitigatrici. L'Adriatico è piuttosto un'importante area di convergenza e smistamento delle masse d'aria che provengono dall'Atlantico, dal Mediterraneo e dall'Europa centro - orientale, con scambi che avvengono prevalentemente nel senso dei meridiani determinando una continua alternanza delle condizioni atmosferiche.

Abbondanti precipitazioni rendono il Friuli-Venezia Giulia una delle regioni più piovose d'Italia; anche sui rilievi nevica abbondantemente. Le cime non molto alte non fermano i venti provenienti dall'Europa centrale. Soprattutto il Golfo di Trieste è interessato dalla Bora, un vento freddo, secco e forte le cui raffiche possono raggiungere i 150 chilometri orari, provocando gravi danni.

L'altezza pluviometrica annua supera quasi ovunque i 1000 mm, ed aumenta con una certa regolarità procedendo dal mare verso l'interno, raggiungendo i valori massimi in una fascia ad andamento parallelo in corrispondenza delle Prealpi dove si raggiungono punte di piovosità superiori ai 3000 mm/anno. Fra i venti che investono la Regione, la Bora è provocata dalla

concomitanza di una situazione di alta pressione sull'Europa centro - orientale e di bassa pressione sull'Italia centro - meridionale; ciò provoca un deflusso di aria fredda dall'entroterra verso il mare, incanalato entro le larghissime "soglie" determinate dalla costituzione orografica.

Altro vento frequente è lo Scirocco, caldo e umido, che provenendo da Sud-Est, può dar luogo sulla costa a violente mareggiate, anche se più dannose sono quelle provocate dal Libeccio, vento da Sud-Ovest, che non incontrano ostacoli sul loro cammino. Le stagioni più ventose sono l'autunno e la primavera e ciò porta ad inverni piuttosto rigidi.

4.9.2.2 Meteorologia e caratteristiche diffusive dell'atmosfera intorno all'area di intervento

In Friuli-Venezia Giulia, l'Arpa dispone di una struttura che ha il compito istituzionale specifico di osservare, comprendere e prevedere i fenomeni meteoroclimatici sul territorio e di diffondere le informazioni che ne derivano: l'OSMER - Osservatorio Meteorologico Regionale.

L'OSMER è stato istituito con legge regionale 22.02.2000, n. 2, con la quale sono stati trasferiti all'Arpa FVG le attività svolte dal 1991 dal Centro Meteorologico dell'ERSA, l'attuale Agenzia regionale per lo sviluppo rurale, operante sin dal 1990 in ambito meteo-climatico.

Al Settore Meteo sono demandate le previsioni, il monitoraggio e la sorveglianza dei fenomeni meteorologici. Tali attività sono svolte dall'ARPA, che concorre al Centro Funzionale tramite l'OSMER che predispone giornalmente, per le diverse zone di previsione meteo nelle quali è suddiviso il territorio regionale, un Bollettino di vigilanza meteorologica regionale.

Le attività dell'OSMER sono l'osservazione, la comprensione e la previsione dei fenomeni meteorologici, la diffusione dei prodotti risultanti (bollettini, avvisi, dati) a tutti i settori produttivi e alla popolazione.

Più in dettaglio, OSMER gestisce diversi tipi di dati meteorologici provenienti da reti AWS sia locali che da regioni limitrofe, da radar meteorologici, satellitari, radiosondaggi e sistemi di rilevamento dei fulmini. I dati vengono utilizzati per il monitoraggio in tempo reale e per la climatologia. Inoltre, gestisce anche una rete di grandine, estesa anche all'area slovena vicino al confine.

Con un'apposita convenzione tra Arpa FVG e Protezione Civile regionale, sottoscritta nel ottobre 2014, è stato attivato il Centro Funzionale Decentrato regionale di Protezione Civile, operativo dal 1 dicembre 2014 e nell'ambito del quale Arpa FVG svolge, tramite l'OSMER e il CRMA-Centro Regionale di Modellistica Ambientale, funzioni di supporto tecnico operativo in materia

meteorologica, secondo le modalità stabilite dalla “Direttiva regionale sul sistema di allertamento per rischio meteorologico, idrogeologico, idraulico”.

Nella figura seguente sono riportate le stazioni di misura della rete meteorologica gestita dall’OSMER.

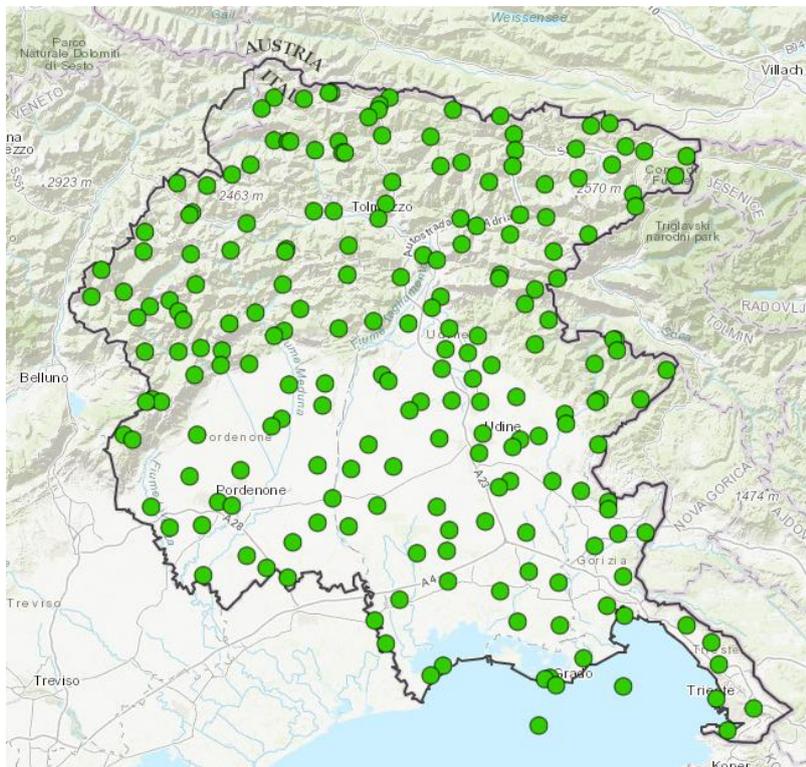


Figura 4-71 – Rete di rilevamento meteorologico gestita dall’OSMER in Friuli – Venezia Giulia.

Le caratteristiche meteoroclimatiche delle aree di progetto sono state dedotte analizzando ed elaborando le rilevazioni orarie e mensili effettuate dalle centraline meteo-climatiche della rete di rilevamento regionale del Friuli – Venezia Giulia negli anni 2018, 2019 e 2020.

Le stazioni di misura prese in considerazione sono:

- Capriva del Friuli;
- Gradisca d’Isonzo.

Tabella 4-5 – Localizzazione delle centraline meteo-climatiche regionali prese in considerazione nello studio.

Stazione di misura	Latitudine	Longitudine
Capriva del Friuli	45°57'29.14"N	13°30'44.40"E
Gradisca d'Isonzo	45°53'23.25"N	13°28'54.51"E

Regime termico

Dallo studio del regime termico si evince che le temperature medie si tengono su circa 15°C, con punte massime nei mesi estivi che superano i 37°C. Mentre nei mesi invernali si superano i -5°C.

Tabella 4-6 - Temperature minime, massime e medie misurate nelle stazioni di rilevamento considerate

	CAPRIVA DEL FRIULI			GRADISCA D'ISONZO		
	T _{min} °C	T _{max} °C	T _{med} °C	T _{min} °C	T _{max} °C	T _{med} °C
2018	-9,7	37,2	14,7	-7,7	36,7	14,9
2019	-5,1	37,6	14,6	-6,5	37,6	14,6
2020	-4,5	36,8	14,1	-4,3	37,0	14,3

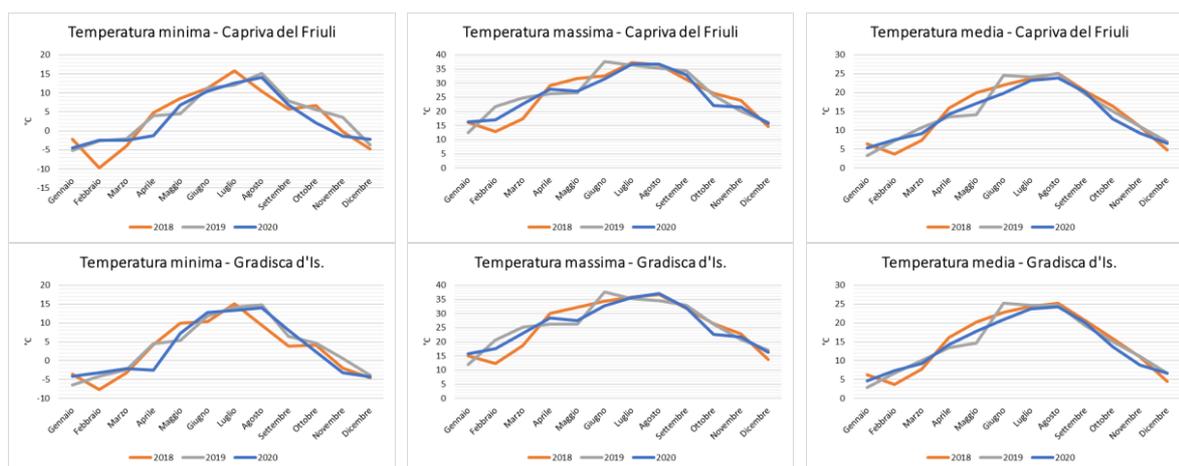


Figura 4-72 - Andamento annuale delle temperature minime, massime e medie negli anni 2018, 2019 e 2020 in °C misurati nelle stazioni di rilevamento di Capriva del Friuli e Gradisca d'Isonzo.

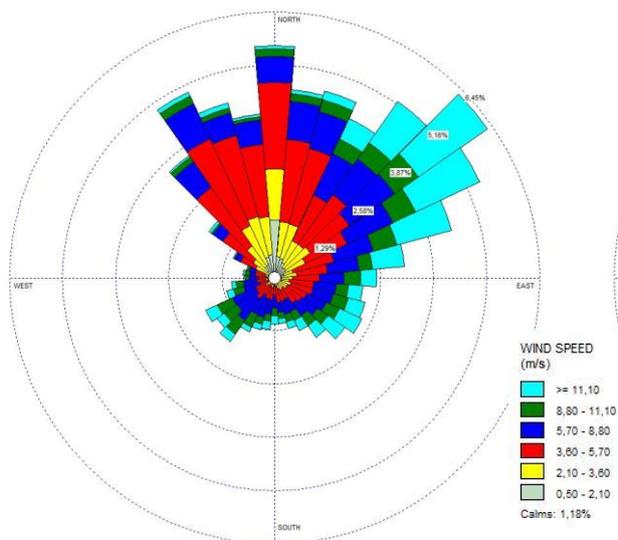
Regime anemologico

Utilizzando i dati delle centraline di rilevamento meteorologico considerate in tale studio è possibile evidenziare le distribuzioni delle intensità e della direzione dei venti nell'area di progetto.

Nelle figure seguenti sono rappresentate le rose dei venti costruite sui dati misurati dalle stazioni di Capriva del Friuli e Gradisca d'Is. 2018, 2019 e 2020. I grafici mostrano le direzioni del vento prevalenti, indicando la direzione da cui proviene.

CAPRIVA DEL FRIULI

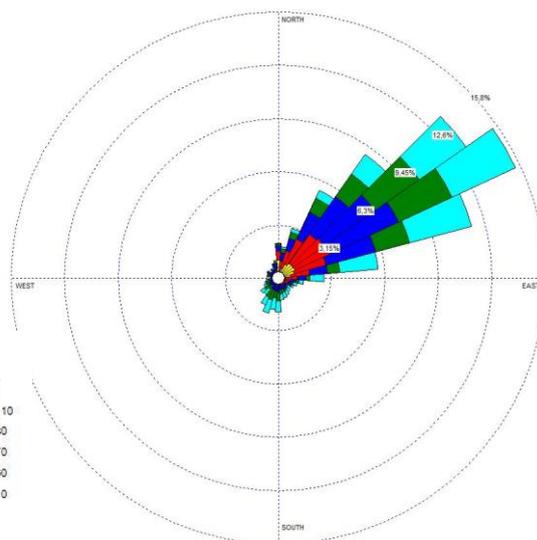
2018



2019

GRADISCA D'IS.

2018



2019

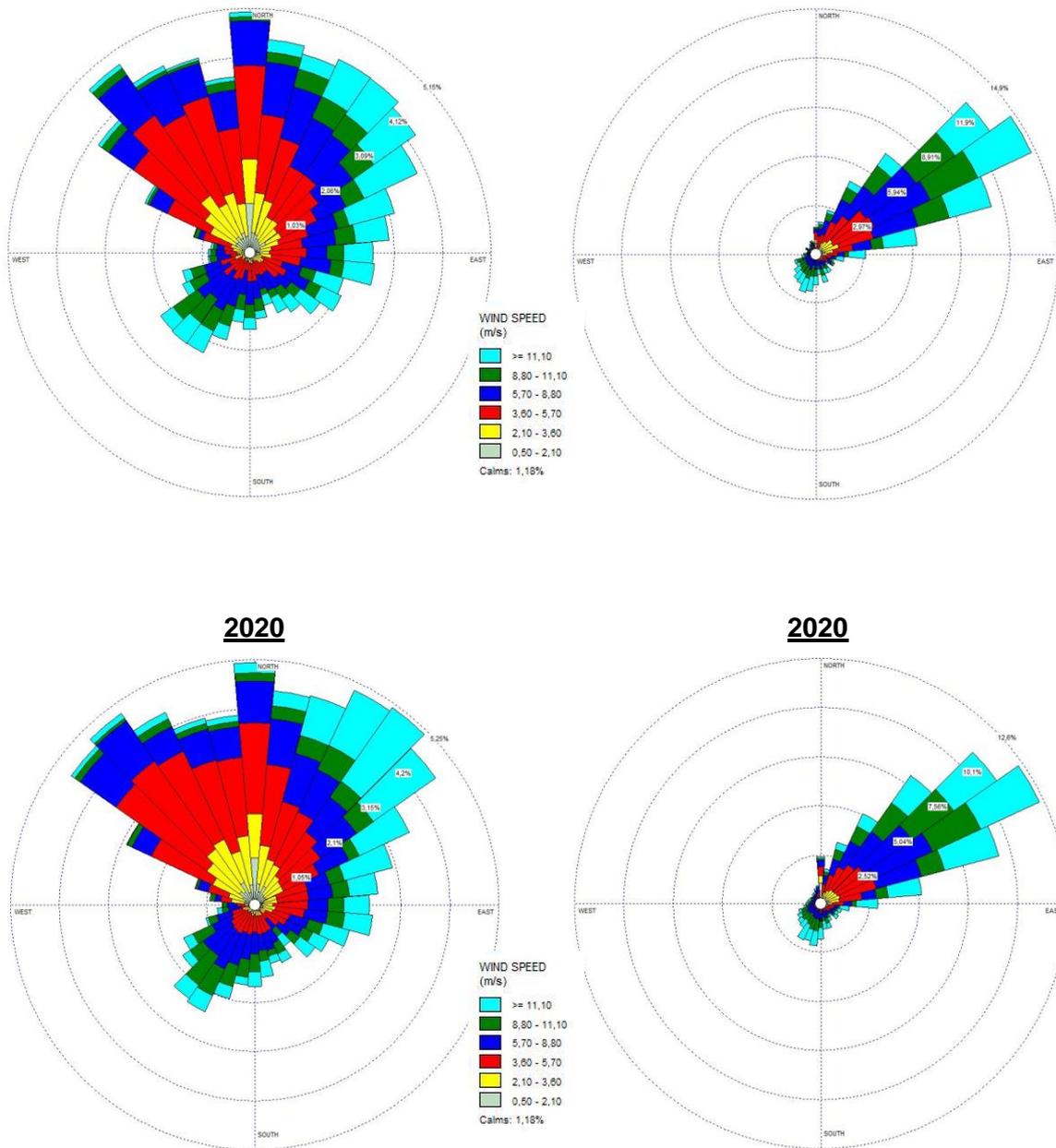


Figura 4-73 – Direzioni dei venti prevalenti misurate nelle stazioni di rilevamento Capriva del Friuli e Gradisca d'Is. negli anni 2018, 2019 e 2020.

Dalle rose dei venti si evidenzia che la stazione di Gradisca d'Isonzo è caratterizzata da una rosa dei venti direzionale per la quale i limiti sono imposti dall'orografia del territorio, mentre Capriva del Friuli è caratterizzata da una rosa dei venti più aperta, con direzioni preferenziali al I e III quadrante, anche in questo caso la direzione del vento dipende dall'orografia e dall'altitudine della stazione di rilevamento.

I grafici riportati di seguito riportano l'andamento della velocità media annuale negli anni dal 2018 al 2020 misurata nelle stazioni di rilevamento considerate.

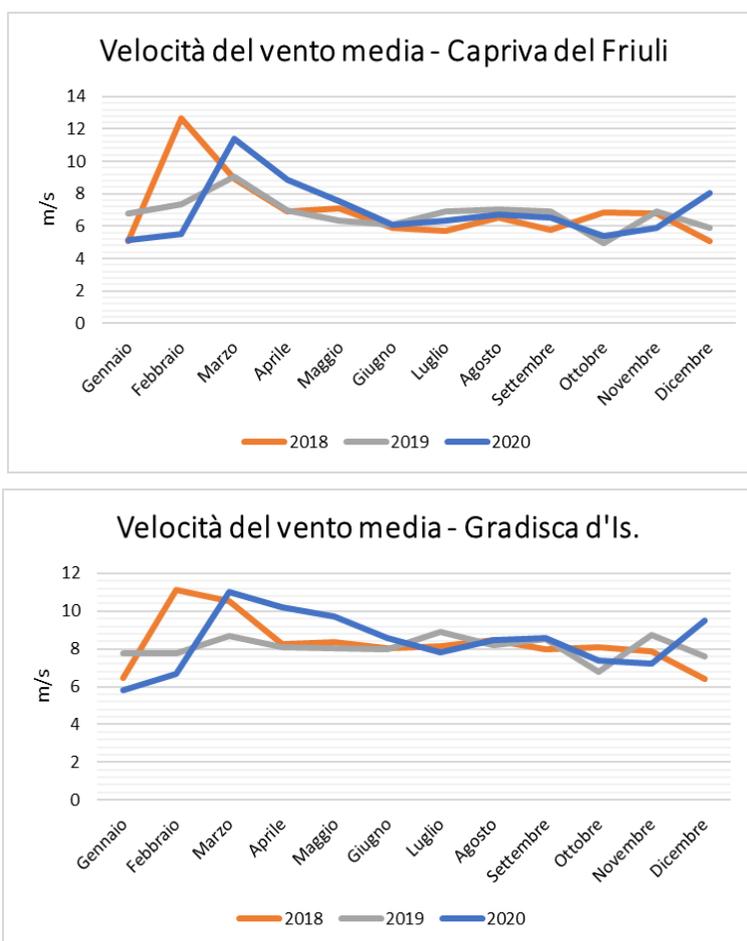


Figura 4-74 – Andamento annuale della velocità media del vento (m/s) negli anni 2018, 2019 e 2020.

Regime pluviometrico

Prendendo in considerazione le stazioni di misura Capriva del Friuli e Gradisca d'Is. della rete di rilevamento regionale, nelle seguenti tabelle vengono indicate le precipitazioni medie mensili e le cumulate mensili.

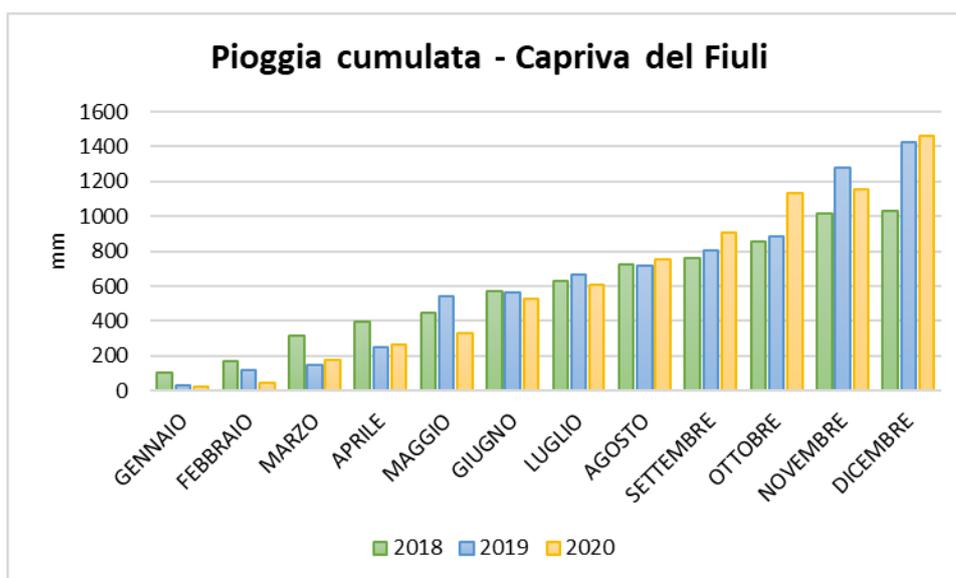
Per quanto riguarda il regime pluviometrico, dalle seguenti tabelle e dai grafici della pioggia mensile cumulata, si deduce che la precipitazione cumulata media sul territorio oggetto di studio risulta suddivisa non equamente tra i due semestri, infatti le precipitazioni più abbonanti e frequenti si registrano nella seconda metà dell'anno, in particolare nel periodo invernale.

Tabella 4-7 – Precipitazioni rilevate dalla stazione di misura Capriva del Friuli

CAPRIVA DEL FRIULI						
Anno	2018		2019		2020	
<i>Mese</i>	<i>Media mm</i>	<i>Cumulata mm</i>	<i>Media mm</i>	<i>Cumulata mm</i>	<i>Media mm</i>	<i>Cumulata mm</i>
Gennaio	104	104	31	31	23	23
Febbraio	68	171	87	117	24	47
Marzo	146	317	33	150	131	179
Aprile	77	393	102	252	84	262
Maggio	55	448	292	544	70	332
Giugno	121	569	21	565	198	531
Luglio	58	627	99	664	78	608
Agosto	95	722	53	716	149	757
Settembre	40	762	88	804	150	907
Ottobre	95	856	81	885	223	1130
Novembre	157	1013	397	1282	27	1157
Dicembre	21	1034	143	1425	307	1464

Tabella 4-8 – Precipitazioni rilevate dalla stazione di misura Gradisca d'Isonzo

GRADISCA D'ISONZO						
Anno	2018		2019		2020	
Mese	Media mm	Cumulata mm	Media mm	Cumulata mm	Media mm	Cumulata mm
Gennaio	72	72	30	30	19	19
Febbraio	85	157	89	119	19	37
Marzo	144	301	30	149	142	179
Aprile	70	371	152	301	17	196
Maggio	81	452	237	537	68	264
Giugno	93	545	10	548	166	430
Luglio	69	614	95	643	66	496
Agosto	92	706	34	676	166	662
Settembre	30	736	104	780	186	848
Ottobre	123	859	51	831	232	1080
Novembre	165	1024	426	1257	31	1111
Dicembre	23	1047	139	1396	322	1433



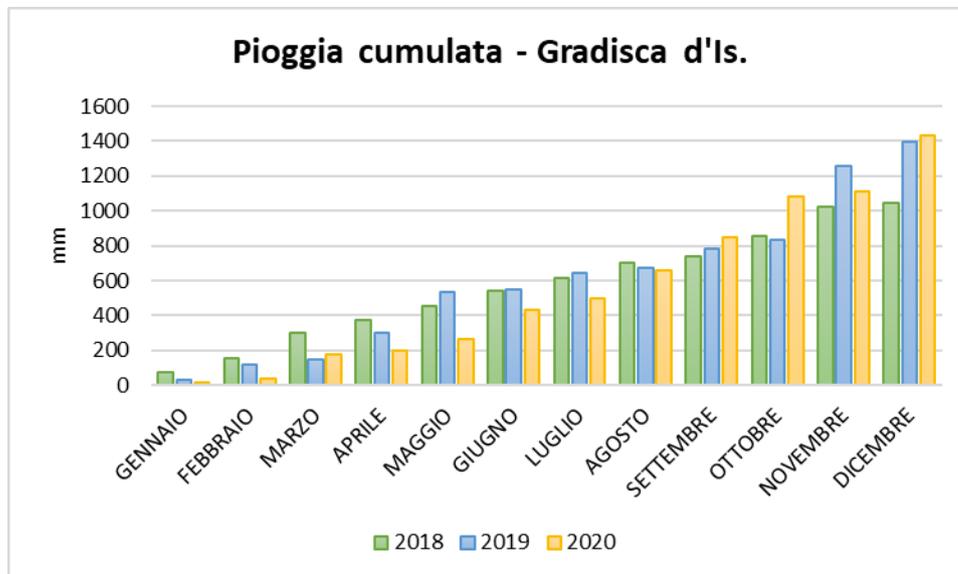


Figura 4-75 – Pioggia mensile cumulata misurata nelle centraline considerate, negli anni 2018, 2019 e 2020.

Tabella 4-9 – Pioggia cumulata annuale nelle centraline considerate, per gli anni 2018, 2019 e 2020.

Anno	Capriva del Friuli	Gradisca d'Isonzo
	Cumulata (mm)	Cumulata (mm)
2018	1034	1047
2019	1425	1396
2020	1464	1433

Confrontando i valori della precipitazione cumulata nei vari anni si osserva che i valori cumulati risultano variabili in funzione della localizzazione della centralina. Il 2018 si attesta su valori da 1034 fino a 1047 mm, mentre il 2019 su valori da 1396 a 1425 mm e il 2020, risultando l'anno più piovoso tra quelli analizzati, da 1433 a 1464 mm. Si evidenzia che tali valori di precipitazioni cumulate annuali sono in linea con la media climatica dell'area.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LUNETTA DI GORIZIA</p>					
<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE - Relazione generale</p>	<p>COMMESSA IROB</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>FASE-ENTE D 22</p>	<p>DOCUMENTO RGIM0001001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 208 di 386</p>

4.9.3 PIANO REGIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ARIA

In applicazione di quanto stabilito dal D.Lgs 155/10, la regione Friuli-Venezia Giulia con Decreto Presidente della Regione n. 0124 del 31/05/2010 è stato approvato il Piano Regionale di Miglioramento della Qualità dell'Aria (PRMQA), aggiornato con Delibera della Giunta Regionale n. 288 del 27/02/2013.

La metodologia utilizzata per la zonizzazione del territorio ha visto l'individuazione degli agglomerati e la successiva individuazione delle altre zone. Nell'ottica di pervenire ad una sintesi della qualità dell'aria in regione, in base alle caratteristiche orografiche e meteorologiche, del carico emissivo e del grado di urbanizzazione del territorio, la regione viene suddivisa, per tutti gli inquinanti normati dal D.Lgs 155/2010, in tre zone:

- zona di montagna;
- zona di pianura;
- zona triestina.

All'interno delle tre zone sono individuabili aree nelle quali le concentrazioni degli inquinanti sono più o meno elevate a seconda di particolari condizioni orografiche, dell'influenza dei nuclei urbani, delle sorgenti industriali, dei porti, degli effetti transfrontalieri, della combustione non industriale e del traffico veicolare.

In figura seguente vengono riportate le zone identificate sul territorio friulano, al termine del processo di adeguamento della zonizzazione regionale ai criteri del D. Lgs. 155/10.

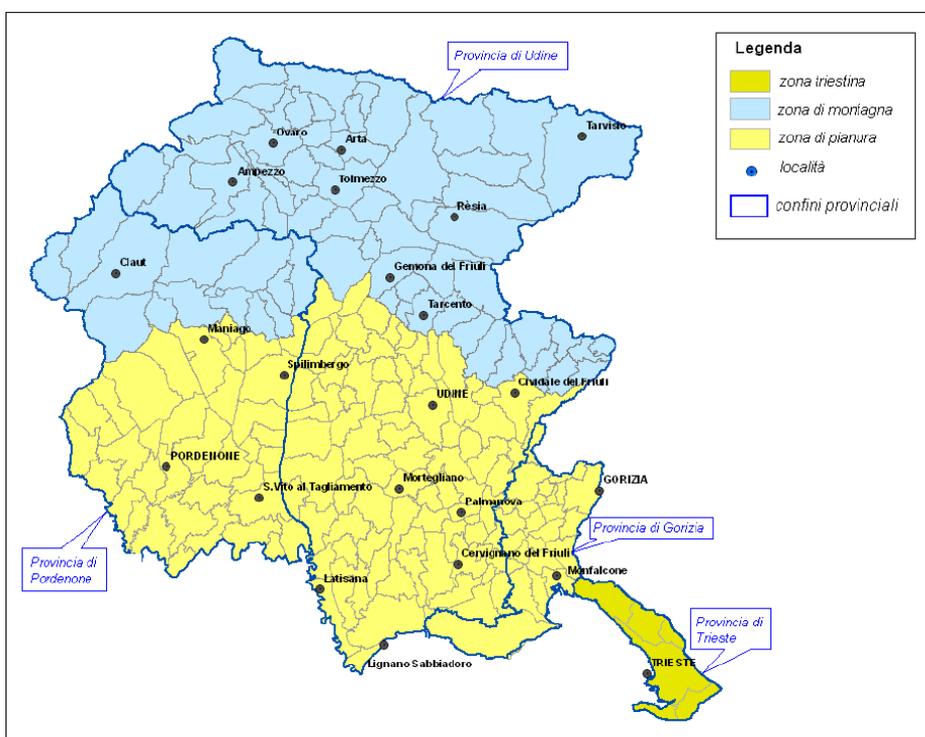


Figura 4-76 – Zonizzazione del territorio della Regione Friuli-Venezia Giulia ai sensi dell'art. 3, c. 4, del D. Lgs. 155/10.

Allo scopo di individuare le modalità di valutazione della qualità dell'aria sul territorio, ciascuna zona è stata classificata in conformità alle disposizioni del D. Lgs. 155/2010, che fissa il numero minimo di stazioni di monitoraggio da prevedere in base alla classificazione ed al numero di abitanti delle zone.

La rete di monitoraggio del Friuli-Venezia Giulia è costituita da un numero minimo di punti di misura che garantiscono la valutazione della qualità dell'aria su quel territorio. L'insieme di questi punti di misura è chiamato "rete minima". Accanto a questa sottorete sono presenti altri punti di misura che vengono utilizzati a supporto della rete minima nel caso mancassero dati ("rete di supporto") oppure altri punti di misura ("rete aggiuntiva") che hanno lo scopo di migliorare ulteriormente la conoscenza di alcune aree complesse come quelle soggette alle ricadute di grandi impianti industriali e, generalmente, esplicitamente inseriti negli atti autorizzativi degli impianti stessi. Attualmente la rete attiva sul territorio del Friuli-Venezia Giulia è composta da 19 stazioni di proprietà di ARPA FVG (tra rete minima e rete di supporto), e da 16 stazioni fisse nella rete aggiuntiva.

La dislocazione delle stazioni di misura sul territorio regionale viene riportata nella seguente figura:

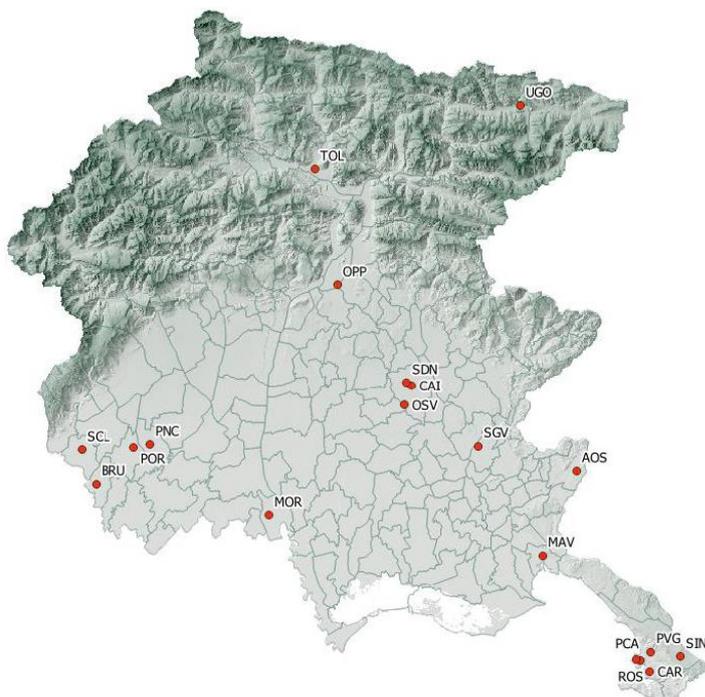


Figura 4-77 – La rete regionale minima e la rete di supporto gestite da ARPA FVG.

Il controllo della qualità dell'aria è gestito dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale FVG che sviluppa attività di monitoraggio, prevenzione e controllo orientate a tutelare la qualità del territorio.

Di seguito si riportano gli andamenti negli anni di alcuni inquinanti in Friuli-Venezia Giulia, elaborati nelle Relazioni Annuali sulla Qualità dell'Aria regionali dalle ARPA.

4.9.4 STATO ATTUALE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Biossido di Azoto (NO₂)

Pur essendo presenti in atmosfera diverse specie di ossidi di azoto, per quanto riguarda l'inquinamento dell'aria si fa quasi esclusivamente riferimento al termine NO_x che sta ad indicare la somma pesata del monossido di azoto (NO) e del biossido di azoto (NO₂).

Durante le combustioni l'azoto molecolare (N₂) presente nell'aria, che brucia insieme al combustibile, si ossida a monossido di azoto (NO). Nell'ambiente esterno il monossido si ossida a

biossido di azoto (NO_2), che è quindi un inquinante secondario, poiché non viene emesso direttamente.

Il traffico veicolare rappresenta la principale fonte di emissione del biossido di azoto. Gli impianti di riscaldamento civili ed industriali, le centrali per la produzione di energia e numerosi processi industriali rappresentano altre fonti di emissione.

L'ossido di azoto (NO) è un gas incolore, insapore ed inodore con una tossicità limitata, al contrario di quella del biossido di azoto che risulta invece notevole. Il biossido di azoto è un gas tossico di colore giallo - rosso, dall'odore forte e pungente e con grande potere irritante. Il biossido di azoto svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto costituisce l'intermedio di base per la produzione di tutta una serie di inquinanti secondari molto pericolosi tra cui l'ozono, l'acido nitrico, l'acido nitroso e gli alchilnitriti.

L'azione sull'uomo dell'ossido di azoto è relativamente bassa. A causa della rapida ossidazione a biossido di azoto, si fa spesso riferimento esclusivo solo a quest'ultimo inquinante, in quanto risulta molto più tossico del monossido.

Il biossido di azoto è un gas irritante per le mucose e può contribuire all'insorgere di varie alterazioni delle funzioni polmonari, di bronchiti croniche, di asma e di enfisema polmonare. Lunghe esposizioni anche a basse concentrazioni provocano una drastica riduzione delle difese polmonari, con conseguente aumento di rischio di infezioni alle vie respiratorie.

nella figura seguente sono rappresentati gli andamenti delle medie annuali del biossido di azoto dal 2016 a 2020 misurati dalle stazioni di rilevamento appartenenti alla rete di monitoraggio regionale.

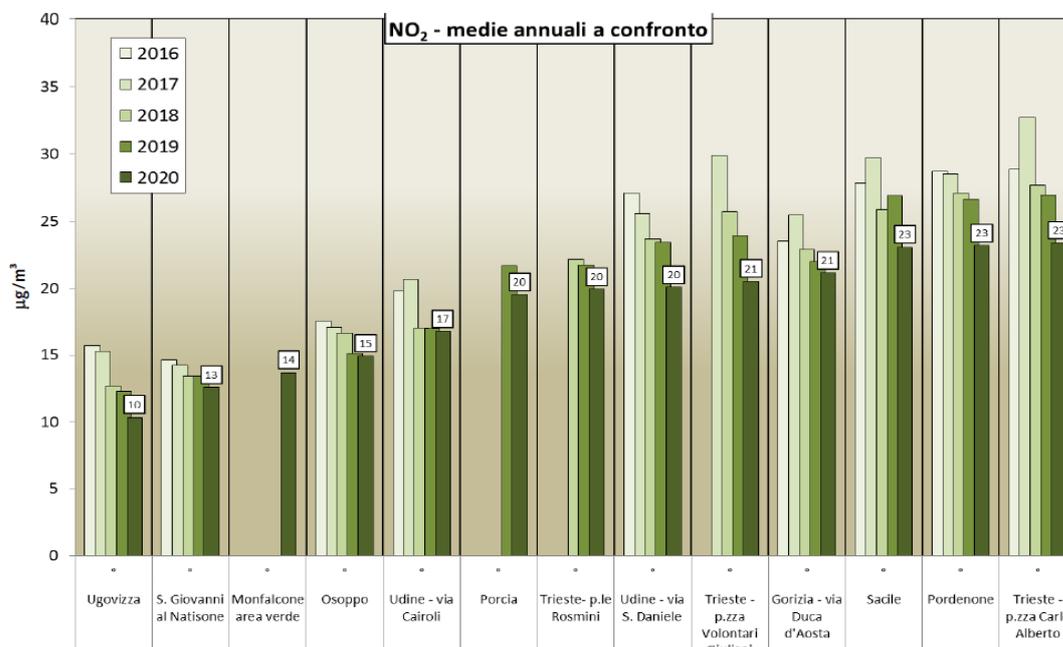


Figura 4-78 – Medie annuali di biossido di azoto nelle stazioni di rilevamento della regione Friuli-Venezia Giulia, nel periodo 2016-2020 (fonte: “Relazione sulla Qualità dell’Aria in Friuli Venezia Giulia, Anno 2020”).

Per quanto riguarda l’anno 2020, le concentrazioni medie annue di questo inquinante sono rimaste al di sotto dei limiti di legge su tutto il territorio regionale a conferma di un andamento ormai pluriennale consolidato. Inoltre, nel 2020 non si sono registrati superamenti relativi alla media oraria. L’andamento delle concentrazioni di biossido di azoto sulla zona montana mostra una situazione decisamente tranquillizzante. Mentre l’andamento delle concentrazioni nella zona di pianura mostra valori piuttosto oscillanti, ma non preoccupanti. Tutte le aree particolarmente urbanizzate e interessate da importanti flussi di traffico mostrano tenori più elevati delle concentrazioni medie annue.

Anche in questo caso occorre sottolineare che i valori registrati in tutte le centraline di traffico nel 2020 rispetto a quelli del quadriennio 2016-2019 sono state sostanzialmente in diminuzione per effetto delle misure di restrizione della circolazione a causa dell’epidemia da COVID-19.

Monossido di carbonio (CO)

Il monossido di carbonio è un gas incolore, inodore e viene prodotto per la combustione incompleta di materiali inorganici, in presenza di scarso contenuto di ossigeno. La principale sorgente di CO è

rappresentata dal traffico veicolare. La concentrazione di CO emessa dagli scarichi dei veicoli è strettamente connessa alle condizioni di funzionamento del motore: si registrano concentrazioni più elevate con motore al minimo e in fase di decelerazione, condizioni tipiche di traffico urbano intenso e rallentato.

Prendendo in considerazione le relazioni annuali sulla qualità dell'aria regionale relative all'anno 2020, si evince che in tutti i punti di campionamento del Friuli-Venezia Giulia, non ci sono superamenti del limite, calcolato con media mobile di 8 ore, pari a 10 mg/m³.

Ozono (O₃)

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

Nella figura seguente è rappresentato il numero di superamenti del valore obiettivo per la protezione della salute umana nel periodo 2018-2020 sul territorio regionale.

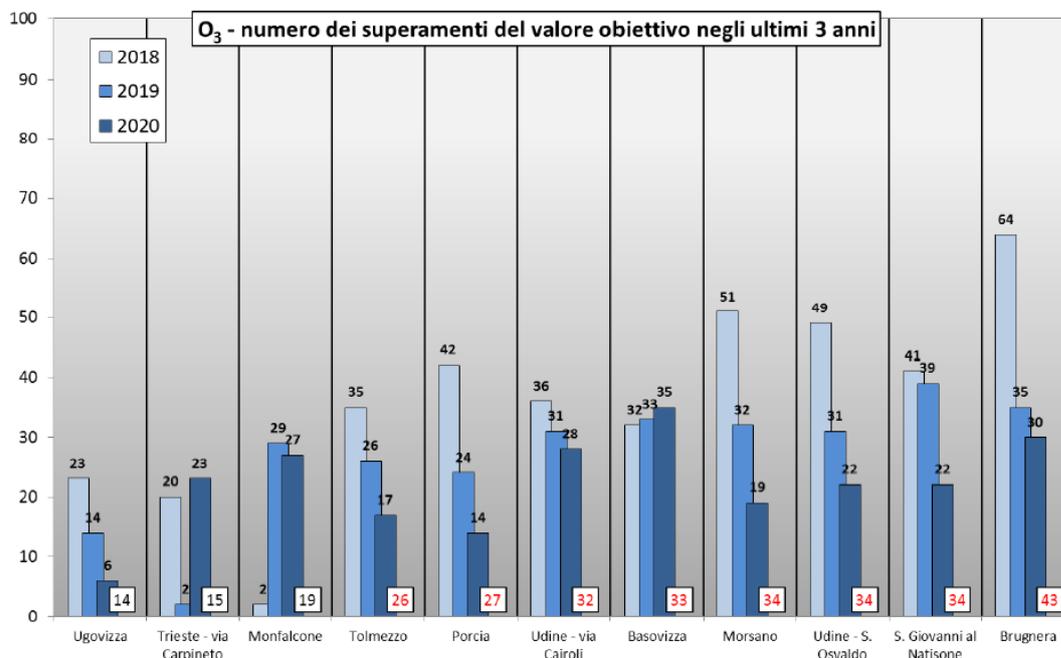


Figura 4-79 – Regione Friuli-Venezia Giulia, numero di superamenti del valore obiettivo negli ultimi tre anni, in cui si evidenziano in rosso le medie triennali maggiori al limite normativo. (Fonte: “Relazione sulla Qualità dell’Aria in Friuli Venezia Giulia, Anno 2020”).

In Friuli-Venezia Giulia, nel corso del 2020, non si sono registrati superamenti della soglia di allarme o della soglia d’informazione, ma si sono evidenziate criticità circa la soglia dei 120 µg/m³ calcolata come media mobile su 8 ore. Anche se nel 2020 si è verificata una diminuzione della concentrazione di tale inquinante rispetto al triennio precedente, con un numero contenuto di superamenti della soglia di 120 µg/m³, che hanno interessato grossomodo tutto il territorio regionale, si assiste al persistere di una criticità: in 8 stazioni di monitoraggio su 11 la media dei superamenti negli ultimi 3 anni è superiore al limite di legge.

PM₁₀ e PM_{2,5}

Con il termine PM₁₀ si fa riferimento al materiale particolato con diametro uguale o inferiore a 10 µm, mentre con il termine PM_{2,5} si fa riferimento al materiale particolato con diametro inferiore o uguale a 2,5 µm.

Il particolato è costituito dall’insieme di tutto il materiale non gassoso, solido o liquido, in sospensione nell’aria ambiente. La natura delle particelle è molto varia: composti organici o inorganici di origine antropica, materiale organico proveniente da vegetali (pollini e frammenti di

foglie ecc.), materiale inorganico proveniente dall'erosione del suolo o da manufatti (frazioni dimensionali più grossolane) ecc.

Nelle aree urbane, o comunque con una significativa presenza di attività antropiche, il materiale particolato può avere origine anche da lavorazioni industriali (fonderie, inceneritori ecc.), dagli impianti di riscaldamento, dall'usura dell'asfalto, degli pneumatici, dei freni e dalle emissioni di scarico degli autoveicoli, in particolare quelli con motore diesel. Mentre le fonti naturali di PM₁₀ sono riconducibili essenzialmente ad eruzioni vulcaniche, erosione, incendi boschivi etc.

Il particolato, oltre alla componente primaria emessa come tale, è costituito anche da una componente secondaria che si forma in atmosfera a partire da altri inquinanti gassosi, ad esempio gli ossidi di azoto e il biossido di zolfo, o da composti gassosi/vapori di origine naturale.

Nella tabella seguente sono riportate le medie annuali del PM₁₀ e il numero di superamenti annuali per gli anni dal 2016 a 2020 misurati dalle stazioni di rilevamento appartenenti alla rete di monitoraggio regionale.

Stazione	Sigla	Zona	Medie annuali					Superamenti annuali				
			2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020
Sacile	SCL	Pianura	29.0	30.9	29.2	28.3	27.2	46	50	38	39	52
Brugnera	BRU	Pianura	29.7	30.5	26.2	26.9	28.1	55	61	34	47	67
Morsano	MOR	Pianura	27.2	29.1	27.6	27.9	28.5	29	45	20	38	50
Pordenone	PNC	Pianura	24.9	26.4	22.9	24.5	25.6	28	39	13	24	38
Porcia	POR	Pianura	25.8	24.4	21.7	21.7	23.3	36	38	11	15	36
Udine - via S. Daniele	SDN	Pianura	23.0	22.8	20.5	20.6	21.2	20	26	8	11	22
Udine - via Cairoli	CAI	Pianura	22.0	22.8	20.3	19.6	19.6	15	24	5	8	13
Osoppo	OPP	Montagna	19.3	21.1	21.8	21.6	20.0	8	16	2	9	15
Trieste - via Carpineto	CAR	Triestina	19.7	21.7	19.1	19.3	18.1	10	18	5	10	15
Trieste - P.zza Volontari Giuliani	PVG	Triestina	/	20.9	20.0	18.4	18.2	/	16	4	7	5
Udine - S. Osvaldo	OSV	Pianura	20.6	20.4	17.9	17.9	18.5	17	20	4	8	14
Trieste - P.zza Carlo Alberto	PCA	Triestina	17.8	19.9	20.4	18.6	17.6	6	20	5	11	12
S. Giovanni al Natisone	SGV	Pianura	20.4	20.0	17.4	18.2	17.6	14	21	3	11	13
Gorizia	AOS	Pianura	20.1	19.4	17.6	17.6	18.7	15	20	3	5	10
Monfalcone - Area verde	MAV	Pianura	19.1	18.8	18.0	17.3	16.6	11	17	3	7	10
Trieste - P.le Rosmini	ROS	Triestina	/	/	18.9	18.2	18.6	/	/	1	10	10
Tolmezzo	TOL	Montagna	12.6	15.0	13.8	13.8	14.5	2	4	0	2	5
Trieste - Basovizza	SIN	Triestina	/	12.9	13.6	11.8	11.2	/	0	1	3	3
Ugovizza	UGO	Montagna	10.8	10.9	11.4	10.2	10.1	0	0	0	0	2

Figura 4-80 – Medie annuali di PM_{10} e numero di superamenti nelle stazioni di rilevamento della regione Friuli-Venezia Giulia, nel periodo 2016-2020 (fonte: “Relazione sulla Qualità dell’Aria in Friuli Venezia Giulia, Anno 2020”).

Nel Friuli-Venezia Giulia nel 2020 si sono registrati un maggior numero di superamenti del limite normativo rispetto agli anni precedenti, ma comunque in linea con i superamenti osservati nell’ultimo quinquennio. Si evidenzia una criticità per le polveri soprattutto nel Pordenonese rispetto alla zona montana e costiera.

Per quanto riguarda il $PM_{2,5}$ nel grafico seguente sono rappresentate le medie annuali del $PM_{2,5}$ per gli anni dal 2016 a 2020 misurati dalle stazioni di rilevamento appartenenti alla rete di monitoraggio regionale.

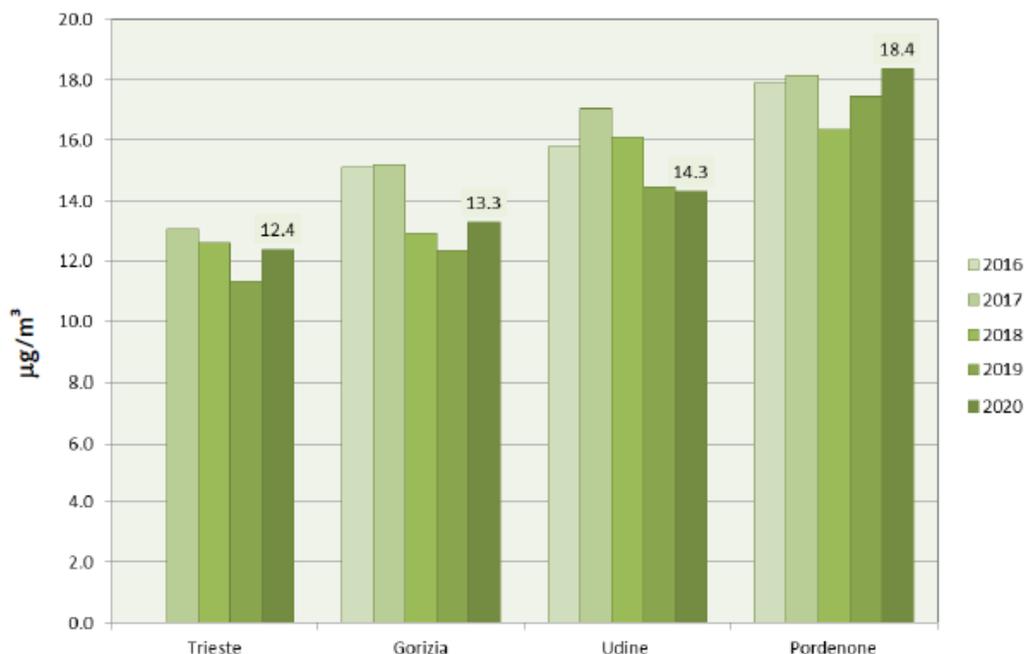


Figura 4-81 – Medie annuali di $PM_{2,5}$ nelle stazioni di rilevamento della regione Friuli-Venezia Giulia, nel periodo 2016-2020 (fonte: “Relazione sulla Qualità dell’Aria in Friuli Venezia Giulia, Anno 2020”).

Come si evince dal grafico precedente, nel 2020 l’andamento delle medie annuali di $PM_{2,5}$ resta sostanzialmente il medesimo e in nessuna stazione si registrano superamenti del limite normativo. L’andamento mensile dell’inquinante evidenzia la stagionalità caratteristica del $PM_{2,5}$: valori più elevati nel periodo invernale e molto bassi in estate, a causa dei riscaldamenti domestici che sono una fonte importante di tale inquinante.

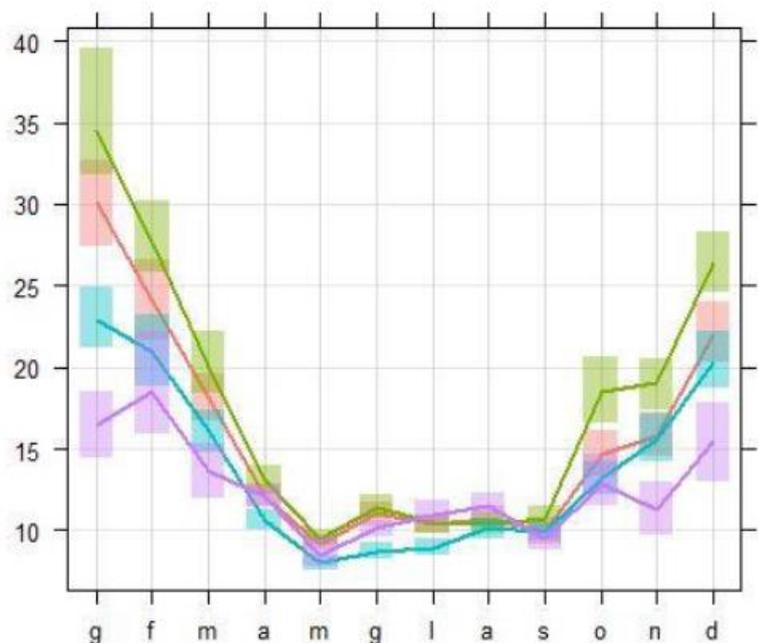


Figura 4-82 – valori mensili di PM_{2.5} nell'ultimo quinquennio. In verde Pordenone, in rosso Udine, azzurro Gorizia e viola Trieste (fonte: "Relazione sulla Qualità dell'Aria in Friuli Venezia Giulia, Anno 2020").

4.9.5 VALUTAZIONE

4.9.5.1 Impatti in fase di cantiere

ANALISI DELLE EMISSIONI

Data la natura dinamica di un cantiere nell'arco della sua esistenza (sia in termini di tempo e durata delle attività che di posizione nello spazio) non è possibile ottenere una stima puntuale e precisa delle emissioni se non in termini di un modello semplificato. Tale schema deve identificare, quantificare e fissare, partendo dai dettagli di progetto, le attività impattanti. In questo paragrafo è descritto lo schema adottato per modellizzare le diverse tipologie di cantiere.

Dagli schemi di progetto vengono identificate all'interno dell'area di cantiere una o più attività fra quelle indicate come impattanti, calcolando l'insieme delle sostanze emesse durante le lavorazioni. Per quel che riguarda i ratei emissivi da assegnare alle singole sorgenti all'interno dell'area di lavoro, si assume che in media questi siano costanti durante tutta la durata delle lavorazioni; per stimarle quindi sono necessari dati inerenti sia la durata temporale del cantiere (desumibile dal

cronoprogramma) sia la quantità di materiali da movimentare (dati ricavabili dal bilancio terre). Una volta stimati i singoli ratei emissivi, si ottiene una stima dell'impatto complessivo del cantiere sulla zona.

Da un primo screening generale, si sono individuate quelle attività per le quali effettuare le analisi emissive del caso, trascurando quelle opere la cui realizzazione non comporta emissioni di inquinanti degni di nota.

Il progetto prevede due interventi principali:

- il Binario Gorizia prevede il rifacimento in leggera variante a singolo binario, di parte del binario storico che, dalla stazione di Gorizia, procede in direzione Nova Gorica a partire dalla progressiva al km 1+198.160 del binario esistente; la realizzazione di questo intervento comporta la riduzione del modulo dei binari tronchi appartenenti al fascio esistente posto a est. Il Binario Gorizia vede anche la posa di un deviatoio facente parte della nuova futura comunicazione con il binario di accesso a SDAG.
- Il Binario Trieste consta della realizzazione di un nuovo tratto di linea a singolo binario per un'estesa complessiva di circa 1,1 km con inizio in corrispondenza del nuovo deviatoio alla progressiva km 1+551.179 della linea storica; questo nuovo tratto è necessario per evitare l'inversione di banco nella stazione di Gorizia Centrale dei mezzi che, partendo da Trieste, transitano in direzione Nova Gorica.

Si sono individuate quindi le seguenti attività per le quali stimare le emissioni prodotte mediante formule matematiche:

- *Site Preparation*; Scotico delle aree di cantiere;
- *Unpaved Roads*; Transito mezzi di cantiere;
- *Bulldozing/Scraper*; Attività di escavazione;
- *Aggregate Handling*; Carico e scarico di materiali;
- *Industrial Wind Erosion*; Erosione delle aree di stoccaggio ad opera del vento;
- *Storage Piles*; Stoccaggio di terre in cumuli.

Per la valutazione degli impatti delle attività emissive si è fatto riferimento al documento EPA "Compilation of Air Pollutant Emission Factors" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione *AP 42-Fifth Edition Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Vol-1: Stationary Point and Area Sources*, presenta le seguenti potenziali fonti di emissione:

- *Chapter 13 – Miscellaneous Sources:*
 - *Site Preparation:* scotico delle aree di cantiere (EPA, AP-42 13.2.3);
 - *Unpaved Roads:* transito dei mezzi nell'ambito dell'area di cantiere e sulla viabilità non asfaltata di accesso al cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);
 - *Aggregate Handling:* movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4);
 - *Storage Piles:* accumulo delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4);
 - *Industrial Wind Erosion:* erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5);
- *Chapter 11 – Mineral Products Industry - Western Surface Coal Mining*
 - *Bulldozing/Scraper* (EPA AP-42 11.9.2/11.9.3).

Di seguito sono trattate le emissioni di PM₁₀ in termini di rateo emissivo, generalmente orario, nonché descritti i possibili sistemi di abbattimento o mitigazione applicabili.

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

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

dove:

- Q(E)_i: emissione dell'inquinante i (ton/anno);
- A: indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);
- E_i: fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

L'emissione complessiva legata all'Opera che sarà realizzata, si otterrà come somma delle emissioni stimate per ognuna delle singole attività necessarie alla realizzazione stessa.

La stima è tanto più accurata quanto maggiore è il dettaglio dei singoli processi/attività. Come già accennato per la stima dei diversi fattori di emissione sono state utilizzate le relazioni in merito suggerite dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente statunitense (E.P.A., AP-42, Fifth Edition, *Compilation of air pollutant emission factors, Volume I, Stationary Points and Area Sources*).

Di seguito si riportano le equazioni e/o valori unitari per la determinazione dei fattori di emissione per le diverse attività potenzialmente impattanti sopra individuate.

Site Preparation: scotico e sbancamento del materiale

Per la preparazione delle aree di cantiere si intende la fase di rimozione dello strato superficiale del terreno al fine di rendere l'area maggiormente fruibile per le maestranze che dovranno poi procedere alla costruzione dell'opera progettata.

L'attività di scotico (rimozione degli strati superficiali del terreno) e sbancamento del materiale superficiale viene effettuata di norma con ruspa o escavatore e, secondo quanto indicato al paragrafo 13.2.3 "*Heavy construction operations*" dell'AP-42, produce delle emissioni di PTS con un rateo pari a:

$$E = 5.7 \text{ kg/vehicle-kilometer traveled (VKT)} \quad (\text{EPA, AP-42 13.2.3.1}).$$

Per utilizzare questo fattore di emissione occorre quindi stimare ed indicare il percorso della ruspa nella durata dell'attività, esprimendolo in km/h.

Il sollevamento di particolato dalla attività di scotico è pari al prodotto del fattore di emissione E per l'indicatore di attività A (cfr. Eq.1).

Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri percorsi, è ricavato in funzione del numero di mezzi impegnati per i metri quadri della singola area di cantiere per la durata ipotizzata in ore lavorative complessive.

Nella fase di scotico è stato considerato che la ruspa rimuove circa 12 m³/h di "materiale sterile" ed effettua quindi il lavoro su di un tratto lineare di 7 m/h (7 x 0.52 [profondità scavo] x 3.19 [larghezza ruspa] = 12 m³/h). Questa è la grandezza che interessa nel caso si utilizzi per tale operazione il fattore di emissione delle operazioni di scotico previsto in "*13.2.3 Heavy construction operation*", pari a 5.7 kg/km di PTS. Ipotizzando una frazione di PM₁₀ dell'ordine del 60% del PTS₁₄, si ottiene un

¹⁴ Il fattore di emissione è assegnato per le polveri totali (PTS); per riferirsi al PM₁₀ si può cautelativamente considerare l'emissione come costituita completamente dalla frazione PM₁₀, oppure considerarla solo in parte costituita da PM₁₀. In tal caso occorre esplicitare chiaramente la percentuale di PM₁₀ considerata. In mancanza di informazioni specifiche, osservando i rapporti tra i fattori di emissione di PM₁₀ e PTS relativi alle altre attività oggetto del presente lavoro, si può ritenere cautelativo considerare una componente PM₁₀ dell'ordine del 60% del PTS.

fattore di emissione per il PM10 pari a 3.42 kg/km. L'emissione oraria stimata per questa fase è allora di $7 \times 10^{-3} \text{ km/h} \times 3.42 \text{ kg/km} = 0.02394 \text{ kg/h} = 23,9 \text{ g/h}$.

Si osserva che in questo caso non si prende in considerazione l'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni e si è considerato il movimento dei mezzi d'opera nel corso della loro attività giornaliera, come equivalente a quello di un mezzo che percorre la pista non asfaltata qui considerata.

Unpaved Roads: Transito mezzi di cantiere su strade non asfaltate

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi (escavatori, pale gommate, camion in carico e scarico dei materiali ecc.) in transito sulle piste interne al cantiere non asfaltate si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA.

Il particolato è in questo caso originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi. Le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito.

Il rateo emissivo orario risulta proporzionale al volume di traffico e al contenuto di limo (silt) del suolo, inteso come particolato di diametro inferiore a 75 μm . Il fattore di emissione lineare dell'iesimo tipo di particolato per ciascun mezzo EF_i (kg/km) per il transito su strade non asfaltate all'interno dell'area industriale è calcolato secondo la formula:

$$EF_i \text{ (kg/km)} = k_i \text{ (s/12)} a_i \cdot (W/3)^{b_i} \quad (\text{EPA, AP-42 13.2.2})$$

dove:

- k_i , a_i , b_i : costanti empiriche che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono, per il PM_{10} , rispettivamente pari a 0.423, 0.9 e 0.45;
- s : contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%); si specifica che l'espressione sopra riportata è valida per un intervallo di valori di limo (silt) compreso tra l'1.8% ed il 25.2%. Poiché la stima di questo parametro non è semplice e richiede procedure tecniche e analitiche precise, in mancanza di informazioni specifiche si considera un valore all'interno dell'intervallo 12-22%. Nel caso in oggetto si considera dunque un valore del parametro pari al 14%.
- W : peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 28 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico pari a 40 ton ed una tara di 16 ton).

Il fattore di conversione da lb/VMT a g/VKT è 281.9 g/VKT.

Per il calcolo dell'emissione finale si deve determinare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo (numero di km/ora, kmh), sulla base della lunghezza della pista (km); è richiesto quindi il numero medio di viaggi al giorno all'interno del sito ed il numero di ore lavorative al giorno:

$$E_i \text{ (kg/h)} = EF_i \cdot \text{kmh}$$

L'effetto naturale di mitigazione operato dalle precipitazioni viene considerato mediante l'assunzione che l'emissione media annua sia inversamente proporzionale al numero di giorni con precipitazioni superiori a 0,2 mm, mediante la seguente formula:

$$E_{\text{ext}} = E [(365 - P)/365]$$

Dove:

- E_{ext} è il fattore di emissione ridotto per effetto della mitigazione naturale (g/VKT);
- P è il numero di giorni all'anno con precipitazioni superiori a 0,2 mm (assunto pari ad una media di 100 giorni piovosi in un anno per l'area di progetto).

I km medi percorsi sono stati stimati a partire dall'estensione media del percorso nelle aree non pavimentate secondo la viabilità ipotizzata, moltiplicata per il numero dei mezzi stimati durante la specifica attività in esame. Inoltre, come riportato nelle stesse Linee Guida dell'ARPAT, l'emissione associata alla voce trasporto materiale su piste non pavimentate, può essere efficacemente abbattuto utilizzando sistemi di bagnatura delle piste di cantiere e imponendo una limitazione sulla velocità dei mezzi sulle piste non pavimentate. Si considera l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura del 75%, come specificato in seguito; il fattore di emissione finale è allora dato, relativamente al transito dei mezzi sulle strade non asfaltate, dal fattore di emissione precedentemente calcolato moltiplicato per il prodotto dei fattori di riduzione.

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

Bulldozing/Scraper - Attività di escavazione

Un'altra fonte di emissione di polveri che è stata considerata è l'attività dei mezzi di cantiere quali escavatori o pale gommate. Tale sorgente è stata assimilata alle emissioni riportate nel paragrafo 11.9.2 del documento EPA, AP-42, relativo all'estrazione del carbone. Nella tabella 11.9.2 di tale

documento sono riportate le equazioni per il calcolo dei fattori di emissione per sorgenti di polvere in condizioni aperte incontrollate. Il particolato sollevato dai mezzi di cantiere quali bulldozer per attività quali “*overburden*” (terreno di copertura) è stimato dalla seguente equazione:

$$E = \frac{(sL)^{1.5}}{(M)^{1.4}} \cdot 0.75 \cdot 0.45 (kg/h) \quad (EPA, AP-42 11.9.2 Bulldozing)$$

dove:

- sL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 14%;
- M: umidità del terreno (%).

Il sollevamento di particolato dalle attività dei mezzi di cantiere è pari al prodotto del fattore di emissione E calcolato attraverso l’equazione precedente per il numero di ore lavorative giornaliere, assunto pari a 8 ore.

Aggregate Handling and Storage Piles – Formazione e stoccaggio di cumuli ed attività di carico e scarico

Un’attività suscettibile di produrre l’emissione di polveri è l’operazione di formazione e stoccaggio del materiale in cumuli.

Il modello proposto nel paragrafo 13.2.4 “*Aggregate Handling and Storage Piles*” dell’AP-42 calcola l’emissione di polveri per quantità di materiale lavorato in base al fattore di emissione:

$$EF_i (kg/Mg) = k_i (0.0016) \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Dove:

- i particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});
- EF_i fattore di emissione;
- k_i coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato;
- u velocità media del vento (m/s) assunta pari a 7,0 m/s;
- M contenuto in percentuale di umidità (%), assunta pari al 1,5%.

La costante k presente nella formula dipende dalla dimensione delle particelle che si vuole studiare: per il calcolo del PM_{10} si assume $k=0.35$. Dalla formula appare evidente come un'attività di bagnatura del terreno aumentando l'umidità (M) permette un notevole abbassamento del fattore di emissione (EF).

Poiché le emissioni dipendono dalle condizioni meteorologiche, esse variano nel tempo e per poter ottenere una valutazione preventiva delle emissioni di una certa attività occorre riferirsi ad uno specifico periodo di tempo, ipotizzando che in esso si verifichino mediamente le condizioni anemologiche tipiche dell'area in cui avviene l'attività. L'intervallo di tempo da considerare è di almeno un anno. Quindi, utilizzando le frequenze di intensità del vento nel periodo è possibile calcolare una emissione complessiva e anche quella media relativa ad un sottoperiodo giornaliero specificato.

La suddetta formula empirica garantisce una stima attendibile delle emissioni considerando valori di U e M compresi nell'intervallo dei valori specificati nella tabella seguente.

Parametro	Range
Velocità del vento	0,6 – 6.7 m/s
Umidità del materiale	0,25 – 4,8 %

Le quantità di materiale da movimentare sono state desunte dalla relazione di cantierizzazione di progetto.

Si considera anche in questo caso un fattore di riduzione per l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura del 75%. Le emissioni generate dall'attività di movimentazione, in particolar modo quelle prodotte dalle attività di carico e scarico, sono già considerate all'interno della formula utilizzata per la determinazione del fattore emissivo delle attività di stoccaggio.

Industrial Wind Erosion – Erosione del vento dai cumuli

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. Nell'AP-42 (par. 13.2.5 "*Industrial Wind Erosion*") queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di certe condizioni di vento.

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata dall'erosione del vento dai cumuli stoccati è direttamente proporzionale al fattore di emissione areale del tipo di particolato EF , alla superficie dell'area movimentata (a) e dal numero di movimentazioni all'ora ($movh$), come si evince dalla seguente formula (EPA 42 13.2.5):

$$E_i (\text{kg} / \text{h}) = EF_i \cdot a \cdot \text{mov}h$$

Dove:

- i : particolato (PTS, PM_{10} , $PM_{2,5}$), in questo caso PM_{10} ;
- EF_i : fattore di emissione areale dell' i -esimo tipo di particolato (kg/m^2);
- a : superficie dell'area movimentata in m^2 .

Va considerato che il vento non interessa il lato sottovento dei cumuli, così come anche le ombre geometriche che si fanno reciprocamente tra le linee che intervengono sminuendo l'efficacia dell'azione abrasiva. Si assume pertanto che la superficie totale esposta di volta in volta è pari al 30% del totale.

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

Dai valori di:

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

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

Tabella 4-10 – Fattori di emissione areali per ogni movimentazione, per ciascun tipo di particolato (EPA AP-42 13.2.5)

cumuli alti $H/D > 0.2$	
	$EF_1 (kg/m^2)$
PTS	1.6E-05
PM ₁₀	7.9E-06
PM _{2.5}	1.26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0.2$	
	$EF_1 (kg/m^2)$
PTS	5.1E-04
PM ₁₀	2.5 E-04
PM _{2.5}	3.8 E-05

Assumendo che l'impatto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera sia generato dal sollevamento di polveri (indotto direttamente dalle lavorazioni o indirettamente dal transito degli automezzi sulle aree di cantiere non pavimentate), si sono quindi stimati i ratei emissivi riportati nella tabella sottostante.

Un parametro da considerare nella stima delle emissioni effettive di PM₁₀, inoltre, riguarda il livello di umidità delle terre movimentate. Secondo quanto proposto dalle "Linee Guida di ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, trasporto, risollevarimento, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento. Ipotizzando per l'attività in oggetto l'esecuzione di un trattamento ogni 8 ore (ossia una volta al giorno) e impiegando circa 1 l/mq per ogni trattamento, si ottiene un'efficienza di abbattimento delle polveri del 75%. Il fattore di emissione finale è allora dato dal fattore di emissione precedentemente calcolato moltiplicato per il prodotto dei fattori di riduzione.

I valori riportati nella successiva tabella, concludendo, sono quindi il risultato dell'applicazione delle formule matematiche precedentemente descritte, tenendo conto della riduzione del 75% derivante dall'attività di bagnatura da eseguire durante le attività polverulente.

Tabella 4-11 Emissioni di PM10 derivanti dalle attività di cantiere

Attività	PM ₁₀ g/ora
Scotico delle aree di cantiere	6
Mezzi in transito su strade non pavimentate	9

Attività	PM ₁₀ g/ora
Attività di escavazione	12
Erosione del vento dai cumuli	15
Cumuli di terra, ed attività di carico e scarico	5
TOTALE:	46

Per stimare se tali valori di emissione possano rappresentare un problema per le aree di intervento indagate, si eseguono le seguenti considerazioni secondo quanto stabilito in studi redatti dall'Ente ARPA Toscana.

VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Per valutare se tali emissioni orarie sono compatibili con i limiti della qualità dell'aria si fa riferimento a quanto riportato nei paragrafi "Valori di soglia di emissione per il PM₁₀" delle suddette Linee Guida ARPAT.

Come spiegato nelle citate linee guida, la proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette di valutare quali emissioni corrispondono a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria. Attraverso queste si possono quindi determinare delle emissioni di riferimento al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Per il PM₁₀, quindi, sono stati individuati alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra ricettore e sorgente ed al variare della durata annua delle attività che producono tale emissione. Queste soglie, funzione quindi della durata delle lavorazioni e della distanza dal cantiere, sono riportate nella successiva tabella:

Tabella 4-12 - Soglie assolute di emissione del PM₁₀ (valori espressi in g/h)

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300÷250	250÷200	200÷150	150÷100	<100
0÷50	145	152	158	167	180	208
50÷100	312	321	347	378	449	628
100÷150	608	663	720	836	1038	1492

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300÷250	250÷200	200÷150	150÷100	<100
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Dalla tabella riportata sopra si osserva come le emissioni complessive dei cantieri in esame ricadano nell'intervallo emissivo secondo il quale gli unici ricettori che potrebbero potenzialmente non essere in linea con le indicazioni normative vigenti, potrebbero risultare essere quelli molto vicini alle aree di lavorazione, quelli cioè ad una distanza inferiore a 50 metri. Si evidenzia, inoltre, come i dati complessivi, pari a 46 g/h, siano molto inferiori del valore minimo indicato nella tabella delle soglie redatta da ARPAT, pari a 145 g/h per cantieri di lunga durata. Tale osservazione porta a dedurre come l'impatto prodotto sia in definitiva di lieve entità e potrebbe interessare quindi soltanto eventuali ricettori posti a ridosso delle aree di cantiere.

Da quanto stimato, concludendo l'analisi svolta, si può affermare come gli impatti correlati alla componente atmosfera non risultino tali da produrre scenari preoccupanti dal punto di vista delle indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico.

Sono state inoltre effettuate delle simulazioni con software di calcolo AERMOD per poter stimare l'andamento delle concentrazioni di PM₁₀ date dalle aree di cantiere del progetto in esame.

I risultati ottenuti dalle simulazioni effettuate sono riportati di seguito, rappresentando le curve di isoconcentrazione del PM₁₀ ottenute per l'area di progetto.

Dalle mappe diffusionali si può osservare che le concentrazioni di PM₁₀ raggiungono valori decisamente inferiori al limite normativo stabilito per la media annua (40 µg/m³).

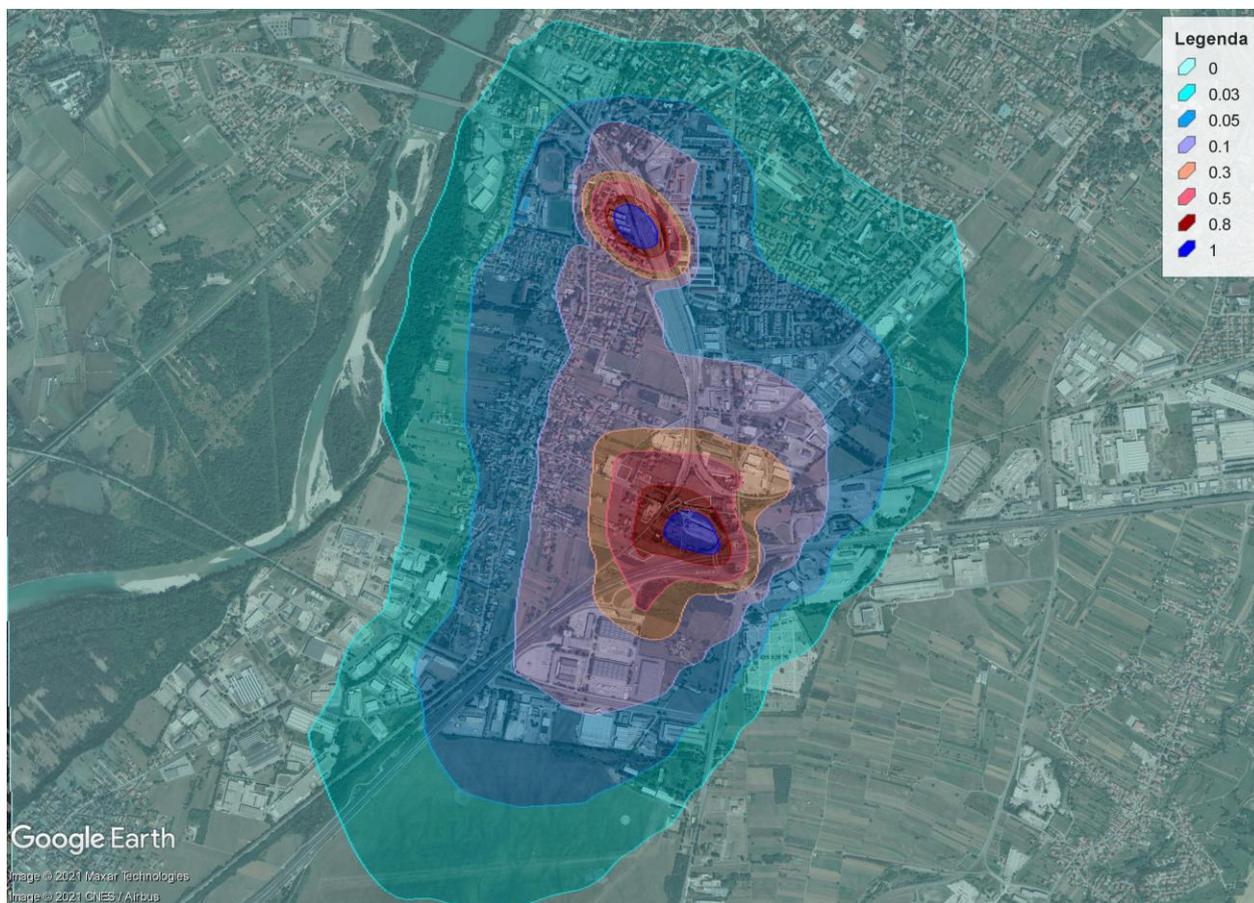


Figura 4-83 – Concentrazione di PM10 in fase di cantiere, calcolato come media annuale

È da considerare però che i valori ottenuti dalle simulazioni sono rappresentativi solo del contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere simulate, e non tengono in considerazione del livello di qualità dell'aria di fondo per un confronto efficace con le soglie normative. Quindi, oltre al contributo dovuto alle lavorazioni, deve essere considerato anche il valore di fondo del contesto territoriale dove il progetto si inserisce. A tal proposito si è fatto riferimento al calcolo del fondo ambientale di PM₁₀ effettuato considerando le medie annuali misurate dalle centraline esaminate nella caratterizzazione della componente. Effettuando la media delle medie annuali di PM₁₀ degli ultimi 3 anni di monitoraggio della qualità dell'aria (2018, 2019 e 2020) nella stazione di monitoraggio di Gorizia, si è ottenuto un valore pari a 18 µg/m³.

Concentrazione di fondo ambientale $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Concentrazione max Output del modello $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Limite normativo vigente (D.Lgs 155/2010)
18	1,5	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Da quanto stimato si può affermare come gli impatti correlati alla componente atmosfera non risultino tali da produrre scenari preoccupanti dal punto di vista delle indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico.

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 sia nelle aree di cantiere fisse che lungo le zone di lavorazione.

Per il contenimento delle emissioni delle polveri nelle aree di cantiere e nelle aree di viabilità dei mezzi utilizzati, saranno adottati tutti gli accorgimenti tipici di cantiere volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti nelle seguenti due tipologie:

- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività e dai motori dei mezzi di cantiere;
- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollevarimento delle polveri.

Con riferimento al primo punto, gli autocarri e i macchinari impiegati nel cantiere dovranno avere caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, potrà ipotizzarsi l'uso dei motori a ridotto volume di emissioni inquinanti ed una puntuale ed accorta manutenzione.

Per quanto riguarda la produzione di polveri indotta dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere dovranno essere adottate alcune cautele atte a contenere tale fenomeno.

In particolare al fine di contenere la produzione di polveri generata dal passaggio dei mezzi di cantiere, come detta tra le attività a maggiore emissione di polveri, occorrerà mettere in atto i seguenti accorgimenti:

- Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi: si tratta di impianti costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la

funzione di dilavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione, per prevenire la diffusione delle polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere.

- L'esecuzione di una bagnatura periodica delle piste di cantiere e delle aree di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri. Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario e al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura.

In relazione all'obiettivo di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura fissato al 75%, – e adottato nell'ambito della modellazione effettuata per a valutazione dell'impatto prodotto dal sollevamento delle polveri in fase di cantiere - è stato sviluppato in maniera indicativa il seguente programma di bagnature articolato su base annuale che ha tenuto conto dell'andamento climatico stagionale:

- Gennaio 2 giorni / settimana
- Febbraio 2 giorni / settimana
- Marzo 2 giorni / settimana
- Aprile 3 giorni / settimana
- Maggio 3 giorni / settimana
- Giugno 4 giorni / settimana
- Luglio 5 giorni / settimana
- Agosto 5 giorni / settimana
- Settembre 4 giorni / settimana
- Ottobre 3 giorni / settimana
- Novembre 2 giorni / settimana

- Dicembre 2 giorni / settimana

In totale quindi, si prevede di innaffiare i piazzali e le piste di cantiere per circa 148 giorni all'anno. Ovviamente, fermo restando l'obiettivo di abbattimento delle polveri fissato al 75%, l'effettiva frequenza di innaffiamento sarà verificata ed eventualmente rivista nel corso dei lavori in base alle effettive condizioni climatiche.

Per contenere le interferenze dei mezzi di cantieri sulla viabilità sarà necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta.

Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

Mentre l'intervento sopra descritto di bagnatura verrà operato sulle piste sterrate ed all'interno delle aree di cantiere, sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere, nei tratti prossimi alle aree di cantiere, si adotteranno misure di abbattimento della polverosità tramite spazzolatura ad umido.

Tale operazione verrà condotta in maniera sistematica su tutte le viabilità interessate da traffico di mezzi pesanti che si dipartono dalle piste o dai cantieri operativi, per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere.

La cadenza prevista sarà pari a circa 2 giorni lavorativi, ovvero circa 8 volte al mese, che coincidono con 96 volte all'anno.

Per contenere le interferenze dei mezzi di cantiere sulla viabilità sarà necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali.

Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio e dovrà prevedersi la pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere;

Si dovrà definire un layout di cantiere tale da aumentare la distanza delle sorgenti potenziali di polvere dalle aree critiche, con particolare attenzione alle aree residenziali sottovoce.

Si dovrà prevedere idonea attività di formazione ed informazione del personale addetto alle attività di costruzione e soprattutto di movimentazione e trasporto materiali polverulenti.

4.9.5.2 Impatti in fase di esercizio

Tenuto conto della tipologia delle opere previste dal progetto e delle emissioni di inquinanti derivanti dall'utilizzo dell'opera in oggetto, a valle della caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria ante operam e delle emissioni, non si ritiene che l'opera possa alterare gli attuali livelli di concentrazione esistenti in fase di esercizio.

4.10 RUMORE

4.10.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Ai fini dell'inquadramento del clima acustico dell'ambito interessato dagli interventi, si evidenzia che il regolamento Comunale disciplina le competenze in materia di inquinamento acustico, come esplicitamente indicato alla lettera e), comma 1, art. 6 della Legge n. 447/1995.

Pertanto, si attribuisce, alle diverse aree del territorio comunale, la classe acustica di appartenenza in riferimento alla classificazione introdotta dal DPCM 1 Marzo 1991 e confermate nella Tab. A del DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore".

Figura 4-84: Descrizione delle classi acustiche (DPCM 14/11/1997)

Classe	Aree
I	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
III	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con .limitata presenza

	di attività artigianali e con assenza di attività industriali: aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
IV	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali: le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

In relazione alla sopra descritte Classi di destinazione d'uso del territorio, il DPCM 14/11/1997 fissa, in particolare, i seguenti valori limite:

- i valori limiti di emissione - valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- i valori limiti assoluti di immissione - il 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.

Figura 4-85: Valori limite di emissione - Leq in dBA

Zonizzazione	Limiti e periodi di riferimento	
	Limite Leq dB(A) Diurno (6:00-22:00)	Limite Leq dB(A) Notturno (22:00-6:00)

Zonizzazione	Limiti e periodi di riferimento	
	Limite Leq dB(A) Diurno (6:00-22:00)	Limite Leq dB(A) Notturno (22:00-6:00)
I – Aree particolarmente protette	45	35
II – Aree prevalentemente residenziali	50	40
III – Aree di tipo misto	55	45
IV – Aree di intensa attività umana	60	50
V – Aree prevalentemente industriali	65	55
VI – Aree esclusivamente industriali	65	65

Figura 4-86: Valori limite assoluti di immissione- Leq in dBA

Zonizzazione	Limiti e periodi di riferimento	
	Limite Leq dB(A) Diurno (6:00-22:00)	Limite Leq dB(A) Notturno (22:00-6:00)
I – Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree prevalentemente residenziali	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree di intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

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.

Figura 4-87: 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

4.10.2 CONCURSUALITÀ DELLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI SUL TERRITORIO

La verifica di concorsualità, come indicata dall'Allegato 4 del DM 29/11/2000 "Criterio di valutazione dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in un punto", richiede in primo luogo l'identificazione degli ambiti interessati dalle fasce di pertinenza dell'infrastruttura principale e dalle infrastrutture secondarie presenti sul territorio. La verifica è di tipo geometrico e viene svolta considerando le aree di sovrapposizione tra le fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie potenzialmente concorsuali.

Se il ricettore è compreso all'interno di un'area di concorsualità è in primo luogo necessario verificare la significatività della sorgente concorsuale.

La sorgente concorsuale non è sicuramente significativa e può essere trascurata, se la differenza fra il livello di rumore causato dalla sorgente principale e quello causato dalla sorgente secondaria è superiore a 10 dBA.

Nell'area di progetto le infrastrutture che possono essere ritenute concorsuali sono:

- Raccordo autostradale Villesse – Gorizia - Strada di categoria A: fascia A 100 m – fascia B 250 m
- Via Enrico Fermi - Riportate nella zonizzazione acustica del comune di Gorizia come strada di categoria Cb nel tratto considerato: fascia A 100m – fascia B 150m
- Via Trieste e via Terza Armata – Riportate nella zonizzazione acustica del comune di Gorizia come strade di categoria F con limiti della classe IV (fascia 30m)

Le fasce di pertinenza considerate per tali infrastrutture) sono riportate nelle Planimetrie di censimento dei ricettori (elaborato IZ1900D22P6IM0004001A).

4.10.3 LIMITI ACUSTICI E APPLICAZIONE DELLE CONCURSUALITÀ

Per individuare i limiti che ciascun ricettore deve rispettare si considera quanto indicato nel Decreto Attuativo per la regolamentazione dei limiti d'immissione delle infrastrutture ferroviarie del 18/11/98 n° 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n° 447, e nel DMA 29/11/2000.

Come evidenziato nei riferimenti normativi, i limiti di riferimento variano in funzione del tipo di ricettore cui si fa riferimento e del numero di sorgenti presenti sul territorio che possono definirsi concorsuali con quella oggetto di analisi.

Per il tipo di ricettori, alcuni di essi assumono i limiti sia nel periodo diurno, sia nel periodo notturno, mentre altri nel solo periodo diurno: ciò perché il limite di riferimento è relativo al periodo in cui effettivamente l'edificio in questione è utilizzato in maniera continuativa.

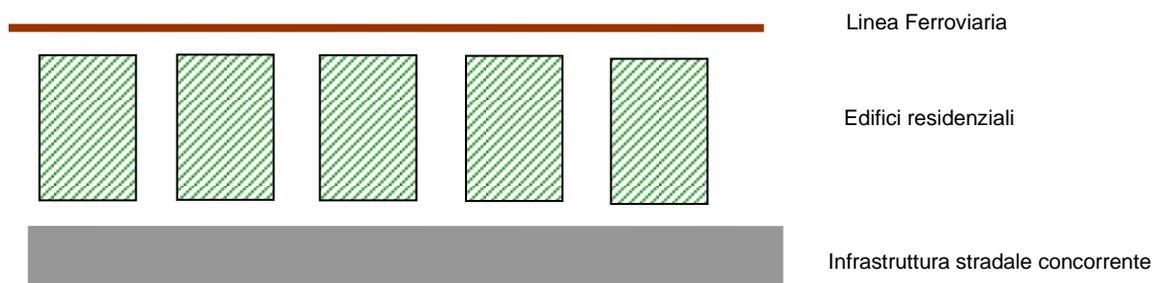
Tabella A – Valori di riferimento in assenza di sorgenti concorsuali

Tipo di ricettore	Fascia A (0-100 m)		Fascia B (100-250 m)	
	Periodo diurno dBA	Periodo notturno dBA	Periodo diurno dBA	Periodo notturno dBA
Residenziale	70	60	65	55
Terziario	70	-	65	-
Ospedale/Casa di Cura	50	40	50	40
Scuola	50	-	50	-
Altro (utilizzo saltuario)	-	-	-	-

Si fa presente che a prescindere dall'appartenenza geometrica ad una determinata fascia di pertinenza acustica, di fatto per il ricettore non dovrebbero assumere rilevanza le infrastrutture potenzialmente concorrenti che non insistono sullo stesso fronte rispetto all'infrastruttura principale oggetto di analisi.

Infatti, ove la linea ferroviaria e l'infrastruttura stradale concorrente insistono su fronti opposti di nuclei di residenziali consolidati, la presenza stessa dell'edificato costituirebbe un ostacolo alla

propagazione dell'uno o dell'altro contributo acustico e pertanto non vi dovrebbe essere concorsualità effettiva.



Nel complessivo dei ricettori censiti, si riscontrano casi di fabbricati esposti al rumore di una o due sorgenti. Nel primo caso e cioè nel caso di ricettori esposti al solo rumore della linea ferroviaria in questione, si applicano i valori limite sintetizzati nella Tabella A prima riportata. Mentre nel caso di concorsualità fra due o più infrastrutture i valori limite di riferimento sono stati calcolati imponendo che la somma dei contributi egualmente ponderati non superasse il valore della sorgente avente massima immissione.

Nell'area oggetto di studio le infrastrutture potenzialmente concorrenti presentano limiti differenziati in funzione della tipologia di infrastruttura. L'Allegato 4 del DM 29/11/2000 riporta come calcolare i limiti di soglia nelle aree di sovrapposizione tra le fasce di infrastrutture concorsuali.

Nella seguente tabella si riportano le possibili combinazioni di concorsualità indicando con la lettera "A" la fascia di pertinenza acustica caratterizzata dal valore limite di 70 dBA diurni e 60 dBA notturni, con la lettera "B" la fascia di pertinenza acustica caratterizzata dal valore limite e 65 dBA diurni e 55 dBA notturni.

Tabella B – Valori di soglia in presenza di sorgenti concorsuali

Fasce di pertinenza			Valori di soglia dell'infrastruttura ferroviaria	
Linea ferroviaria	Prima infrastruttura concorsuale	Seconda infrastruttura concorsuale	Diurno dBA	Notturmo dBA

Fasce di pertinenza			Valori di soglia dell'infrastruttura ferroviaria	
Linea ferroviaria	Prima infrastruttura concorsuale	Seconda infrastruttura concorsuale	Diurno dBA	Notturmo dBA
A	A	-	67,0	57,0
A	B	-	67,0	57,0
B	B	-	62,0	52,0
B	A	-	62,0	52,0
A	A	A	65,2	55,2
A	A	B	65,2	55,2
A	B	A	65,2	55,2
A	B	B	65,2	55,2
B	A	A	60,2	50,2
B	A	B	60,2	50,2
B	B	A	60,2	50,2
B	B	B	60,2	50,2

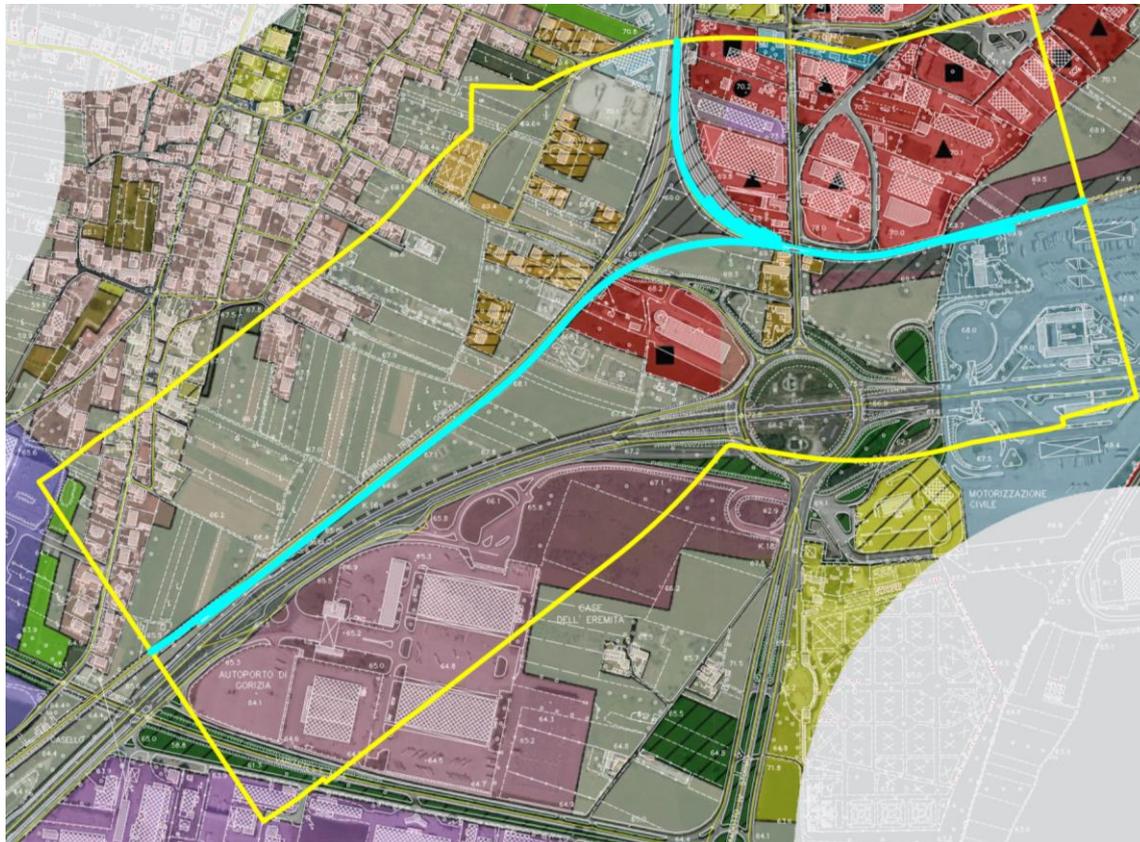
I limiti riportati in tabella si riferiscono a edifici residenziali; in caso di edifici adibiti ad attività commerciali o uffici saranno considerati unicamente i valori diurni, in quanto relativi al periodo di riferimento in cui è prevista la permanenza di persone.

Per i ricettori ricadenti nelle fasce di pertinenza delle infrastrutture viarie concorsuali si è deviato dalle indicazioni del Manuale della progettazione di RFI solo nei casi in cui, vista l'ubicazione del ricettore, l'infrastruttura viaria non poteva essere considerata trascurabile rispetto a quella ferroviaria. Questi ricettori sono indicati con un * nelle Tabelle di Output del Modello di Simulazione riportate nell'elaborato IZ1900D22TTIM0004001A.

4.10.4 LIMITI ACUSTICI E AREE DI ESPANSIONE

Ai sensi del DPR 459/98, mediante l'analisi dei piani regolatori è stata eseguita una verifica delle aree di espansione (definite come ricettore nell'art. 1, co.1, lett.e), che ricadono all'interno delle fasce di pertinenza acustica dell'infrastruttura in progetto e alle quali vanno applicati i limiti dettati da dette fasce, eventualmente decurtati del contributo di concorsualità.

Di seguito si sovrappongono l'ambito di studio e i binari di progetto a uno stralcio del PRG di Gorizia, come riportato sul portale della Regione Friuli Venezia Giulia (<http://eaglefvg.regione.fvg.it/>).



- | | | | |
|--|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▼ Zone omogenee B del Patrimonio <ul style="list-style-type: none"> □ Zona B6 - Nuclei antichi dei borghi ▼ Zone omogenee B di impianto recente <ul style="list-style-type: none"> □ Zona B8a - Residenziale a ville a schiera □ Zona B8b - a consistenza edilizia confermata □ Zona B10 - Residenziale dei borghi □ Verde privato | <ul style="list-style-type: none"> ▼ Zone omogenee D <ul style="list-style-type: none"> □ Zona D.3.1 - Insediamenti industriali esistenti □ Zona D.3.2 - Insediamenti artigianali esistenti ▼ Zone omogenee E <ul style="list-style-type: none"> □ Zona E.6 - Ambiti di interesse agricolo | <ul style="list-style-type: none"> ▼ Zone omogenee H e zone miste <ul style="list-style-type: none"> □ Zona H.1 - Attrezzature di interscambio merci di interesse regionale (Autoporto) □ Zona H.2 - Zona commerciale □ Zona turistica ricettiva ▼ Zone omogenee M ed N <ul style="list-style-type: none"> □ Zona N.1 - Attrezzature di interscambio merci di interesse regionale (Stazione confinaria) | <ul style="list-style-type: none"> ▼ Zone omogenee a servizi e per la viabilità* <ul style="list-style-type: none"> ▼ Servizi urbani standard <ul style="list-style-type: none"> □ Servizi esistenti □ Verde di quartiere esistente □ Parco urbano esistente □ Aree da trasformare per servizi ▼ Servizi urbani fuori standard <ul style="list-style-type: none"> □ Servizi esistenti □ Verde di arredo esistente □ Aree ferroviarie |
|--|---|---|---|

Figura 4-88 - Stralcio Piano Regolatore del Comune di Gorizia

Si evidenzia come non ci siano aree di espansione edilizia previste all'interno dell'ambito di studio.

4.10.5 LIMITI ACUSTICI E AREE NATURALISTICHE E PARCHI

Per le aree naturalistiche e i parchi pubblici, ci si attiene a quanto previsto dal Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili: deve essere garantito il rispetto dei limiti previsti dalle norme nel solo periodo diurno in analogia a quanto viene richiesto per le scuole, in corrispondenza di punti

significativi (zone maggiormente esposte e caratterizzate dalla presenza non saltuaria delle persone) da individuare all'interno di tali aree.

All'interno dell'ambito di studio è stata rilevata la presenza di un parco di quartiere nella zona nord ovest dell'ambito di studio, all'angolo tra via Trivigiano e via Simon Rutar.

Pertanto, è stato posizionato un ricettore in campo libero (h pari a 2 metri da p.c.) al fine di verificare il rispetto dei limiti diurni. Sono state in particolare individuate aree fruibili (area giochi per bimbi). Trattasi del ricettore:

Area Naturale o Parco	Fascia di pertinenza ferroviaria	Identificativo ricettore	Note
Parco di quartiere via Trivigiano – via Rutar	Oltre le fasce di pertinenza	60001	Aree in Classe III, secondo la Zonizzazione Acustica del Comune di Gorizia

Di seguito uno stralcio cartografico con l'indicazione del Parco individuato (campitura verde chiaro, evidenziato dall'ellisse rossa).



Figura 4-89 - Stralcio planimetrico del PRG con l'individuazione in rosso del Parco di quartiere tra via Trivigiano e via Rutar

4.10.6 LIMITI ACUSTICI E ZONIZZAZIONI ACUSTICHE DEI COMUNI INTERESSATI

Per l'articolo 4 e 5 del DPR 459/98 i ricettori che ricadono al di fuori della fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura devono rispettare i limiti della tabella C del DPCM 14/11/97, ossia i limiti imposti dalle zonizzazioni acustiche comunali attraversate dalla linea ferroviaria. In ottemperanza a quanto previsto dalla Legge Quadro 447/95, l'unico Comune interessato (Comune di Gorizia), è provvisto di Piano di Classificazione Acustica solo come adozione, non come approvazione. Nella tabella seguente si riporta lo stato di approvazione del suddetto piano, aggiornato a luglio 2021.

Comune	Delibera
Comune di Gorizia	Deliberazione Consiliare di adozione n.1 del 3 febbraio 2020

Il piano di classificazione acustica comunale è stato riportato nelle Planimetrie di censimento dei ricettori (elaborato IZ1900D22P6IM0004001A).

Per quanto concerne la classificazione del territorio, in relazione alla tipologia di uso in parte residenziale, ma soprattutto infrastrutturale e industriale, si riscontra la presenza di un'estesa zona in classe IV a Sud e a Est del tracciato, con limiti acustici pari a 65 dB(A) di giorno e a 55 dB(A) di notte, una zona di transizione di classe III, a Ovest del tracciato, con limiti acustici rispettivamente pari a 60 dB(A) di giorno e a 50 dB(A) di notte e una zona di classe II a Ovest della classe III, con limiti acustici pari a 60 dB(A) di giorno e a 50 dB(A) di notte.

Di seguito si riporta uno stralcio del Piano Comunale di Classificazione Acustica, con la sovrapposizione del progetto (in ciano) e dell'ambito di studio (in giallo).

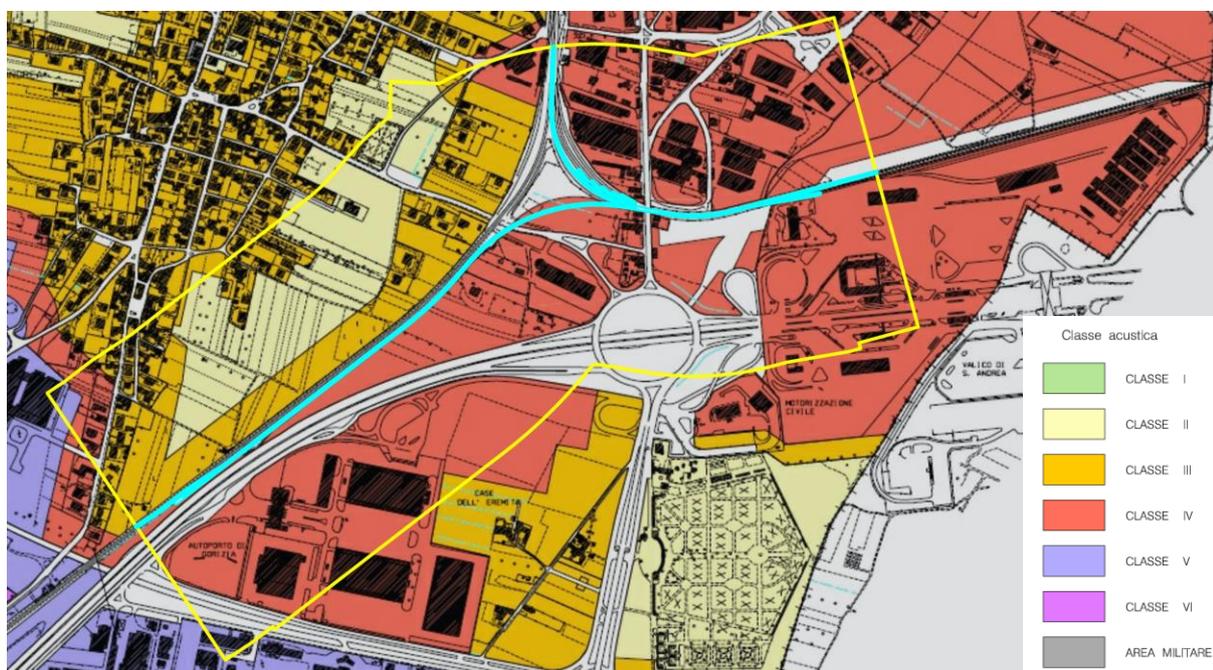


Figura 4-90 Sovrapposizione dell'ambito di studio (in giallo) e dei binari di progetto (in ciano) al Piano di Classificazione Acustica del Comune di Gorizia

4.10.7 CARATTERIZZAZIONE ANTE OPERAM

Il tracciato di progetto della lunetta si sviluppa interamente nel comune di Gorizia. L'inizio dell'intervento è localizzato alla pk 1+725,86 della LS Gorizia C.le-Nova Gorica e si conclude alla pk 35+232,60 della LS Trieste-Gorizia. L'inizio della lunetta ha quindi origine in corrispondenza dell'impalcato del cavalcaferrovia di Via Trieste.

Lo sviluppo totale è pertanto di circa 6,1 km.

Il tracciato si sviluppa a partire dalle linee esistenti Gorizia Centrale – Nova Gorica e Gorizia Centrale – Trieste e interessa aree industriali, agricoli e semi residenziali.

La sede ferroviaria è costituita da singolo binario che corre per lo più in rilevato. Nel tratto in corrispondenza di via Trieste si segnala un tratto in trincea.

4.10.7.1 Censimento dei ricettori

Nell'ambito delle analisi ante operam per la componente rumore è stato effettuato un dettagliato censimento dei ricettori.

Il censimento 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 300 metri, per l'indagine dei fronti edificati prossimi alla stessa.

È stata effettuata, in particolare, una verifica della destinazione d'uso ed altezza di tutti i ricettori. I risultati di tale verifica sono stati riportati, sulla cartografia numerica in scala 1:2000 (elaborato IZ1900D22P6IM0004001A).

Nelle planimetrie di censimento summenzionate, in merito ai ricettori censiti sono state evidenziate mediante apposita campitura colorata le informazioni di seguito descritte:

Tipologia dei ricettori

- Residenziale;
- Asili, scuole, Università;
- Industriale, artigianale;
- Commerciale, servizi;
- Monumentale, religioso;
- Ruederi, dismessi, box, stalle e depositi;
- Pertinenza FS;
- Aree di espansione residenziale;
- Espropri/demolizioni.

Altezza dei ricettori

Indicato come numero di piani fuori terra.

Sono state altresì indicate le facciate cieche (assenza di infissi) dei ricettori.

L'attività di verifica ante operam è stata quindi completata con la redazione di schede di dettaglio in cui sono state riportate per ciascun fabbricato le informazioni riguardanti la localizzazione, lo stato e la consistenza e la relativa documentazione fotografica.

Le schede sono riportate nel documento IZ1900D22SHIM0004001A.

Di seguito viene fornita una descrizione delle informazioni contenute nelle schede:

A) Dati generali

- Codice ricettore individuato da un numero di quattro cifre XZZZ dove

- X è un numero che indica la posizione del ricettore rispetto al binario
- 1 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria A)
 - 2 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria A)
 - 3 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria B)
 - 4 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (fascia ferroviaria B)
 - 5 lato dispari rispetto la progressiva crescente di progetto (oltre 250 m)
 - 6 lato pari rispetto la progressiva crescente di progetto (oltre 250 m)

ZZZ è il numero progressivo del ricettore

B) Dati localizzativi

- Comune
- Progressiva ferroviaria
- Distanza dalla linea ferroviaria in progetto valutata rispetto all'asse di tracciamento
- Tipologia linea

C) Dati caratteristici dell'edificio esaminato

- Numero dei piani
- Orientamento rispetto al binario
- Destinazione d'uso del ricettore

D) Caratterizzazione degli infissi

- Numero infissi fronte parallelo e/o obliqui

E) Altre sorgenti di rumore

F) Note

4.10.7.2 Stima dei livelli acustici

Al fine di caratterizzare il clima acustico nella situazione ante operam si può far riferimento alle misure della campagna di rilievi fonometrici effettuata appositamente per questo studio. In particolare, i valori rilevati presso i punti di controllo PS, possono fornire una rappresentazione della situazione ante operam dal punto di vista acustico presso i ricettori.

Di seguito si riportano lo stralcio planimetrico per l'ubicazione dei punti di misura e quanto emerso dai rilievi fonometrici:

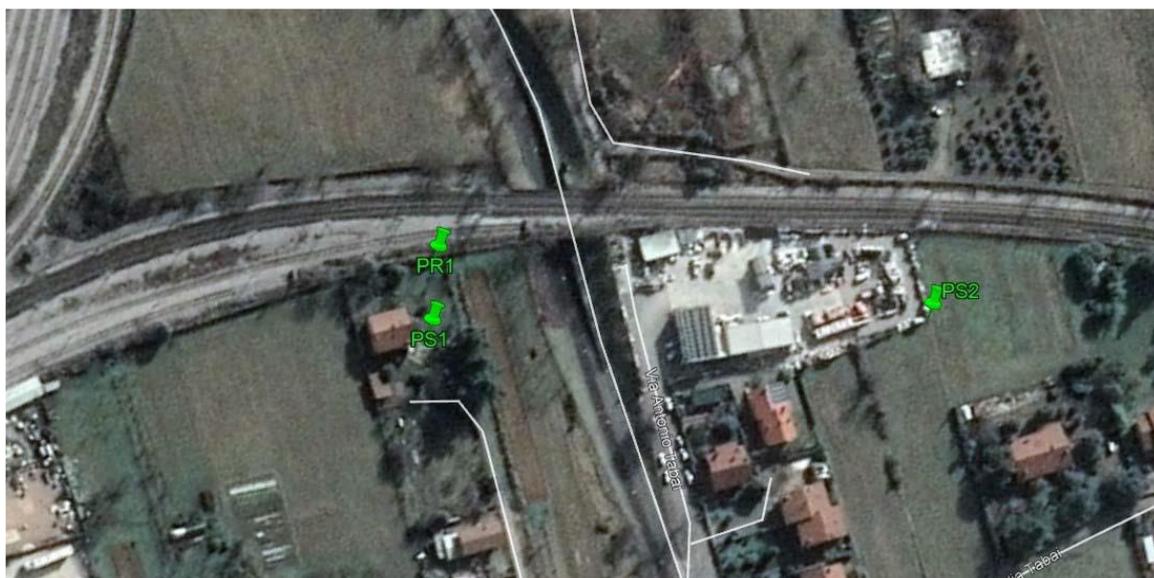


Figura 4-91 - Localizzazione punti di misura

Punto di misura	Fascia ferroviaria	Classe zonizzazione acustica	Leq Treni		Leq Ambientale		Leq Residuo	
			Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturno [dB(A)]	Diurno [dB(A)]	Notturno o [dB(A)]
PS01	A	III	58,4	52,0	59,9	53,0	54,5	46,1
PS02	A	III	57,0	50,7	57,7	51,7	49,5	44,8

Per maggiori dettagli sulle misure in questione si veda l'elaborato *Report dei Rilievi Fonometrici IZ1900D22RHIM0004001A*.

4.10.8 CARATTERISTICHE FISICHE DEL RUMORE

Il rumore è un fenomeno fisico, definibile come un'onda di pressione che si propaga attraverso un gas.

Nell'aria le onde sonore sono generate da variazioni della pressione sonora sopra e sotto il valore statico della pressione atmosferica, e proprio la pressione diventa quindi una grandezza fondamentale per la descrizione di un suono.

La gamma di pressioni è però così ampia da suggerire l'impiego di una grandezza proporzionale al logaritmo della pressione sonora, in quanto solamente una scala logaritmica è in grado di comprendere l'intera gamma delle pressioni.

In acustica, quando si parla di livello di una grandezza, si fa riferimento al logaritmo del rapporto tra questa grandezza ed una di riferimento dello stesso tipo.

Al termine livello è collegata non solo l'utilizzazione di una scala logaritmica, ma anche l'unità di misura, che viene espressa in decibel (dB). Tale unità di misura indica la relazione esistente tra due quantità proporzionali alla potenza.

Si definisce, quindi, come livello di pressione sonora, corrispondente ad una pressione p , la seguente espressione:

$$L_p = 10 \log (P/p_0)^2 \text{ dB} = 20 \log (P/p_0) \text{ Db}$$

dove p_0 indica la pressione di riferimento, che nel caso di trasmissione attraverso l'aria è di 20 micro pascal, mentre P rappresenta il valore RMS della pressione.

I valori fisici riferibili al livello di pressione sonora non sono, però, sufficienti a definire l'entità della sensazione acustica. Non esiste, infatti, una relazione lineare tra il parametro fisico e la risposta dell'orecchio umano (sensazione uditiva), che varia in funzione della frequenza.

A tale scopo, viene introdotta una grandezza che prende il nome di intensità soggettiva, che non risulta soggetta a misura fisica diretta e che dipende dalla correlazione tra livello di pressione e composizione spettrale.

I giudizi di eguale intensità a vari livelli e frequenze hanno dato luogo alle curve di iso-rumore, i cui punti rappresentano i livelli di pressione sonora giudicati egualmente rumorosi da un campione di persone esaminate.

Dall'interpretazione delle curve iso-rumore deriva l'introduzione di curve di ponderazione, che tengono conto della diversa sensibilità dell'orecchio umano alle diverse frequenze; tra queste, la curva di ponderazione A è quella che viene riconosciuta come la più efficace nella valutazione del disturbo, in quanto è quella che si avvicina maggiormente alla risposta della membrana auricolare.

In acustica, per ricordare la curva di peso utilizzata, è in uso indicarla tra parentesi nell'unità di misura adottata, che comunque rimane sempre il decibel, vale a dire dB(A).

Allo scopo di caratterizzare il fenomeno acustico, vengono utilizzati diversi criteri di misurazione, basati sia sull'analisi statistica dell'evento sonoro, che sulla quantificazione del suo contenuto energetico nell'intervallo di tempo considerato.

Il livello sonoro che caratterizza nel modo migliore la valutazione del disturbo indotto dal rumore è rappresentato dal livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, Leq , definito dalla relazione analitica:

$$Leq = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{T} \int_0^T \left(\frac{p(t)}{p_0} \right)^2 dt \right]$$

essendo:

$p(t)$ = valore istantaneo della pressione sonora secondo la curva A;

p_0 = valore della pressione sonora di riferimento, assunta uguale a 20 micro pascal in condizioni standard;

T = intervallo di tempo di integrazione.

Il Leq costituisce la base del criterio di valutazione proposto sia dalla normativa italiana che dalla raccomandazione internazionale I.S.O. n. 1996 sui disturbi arrecati alle popolazioni, ed inoltre viene adottato anche dalle normative degli altri paesi.

Il livello equivalente continuo costituisce un indice dell'effetto globale di disturbo dovuto ad una sequenza di rumore compresa entro un dato intervallo di tempo; esso corrisponde cioè al livello di rumore continuo e costante che nell'intervallo di tempo di riferimento possiede lo stesso "livello energetico medio" del rumore originario.

Il criterio del contenuto energetico medio è basato sull'individuazione di un indice globale, rappresentativo dell'effetto sull'organo uditivo di una sequenza di rumori entro un determinato intervallo di tempo; esso in sostanza commisura, anziché i valori istantanei del fenomeno acustico, l'energia totale in un certo intervallo di tempo.

Il Leq non consente di caratterizzare le sorgenti di rumore, in quanto rappresenta solamente un indicatore di riferimento; pertanto, per meglio valutare i fenomeni acustici è possibile considerare i livelli percentili, i livelli massimo e minimo, il SEL.

I livelli percentili (L1, L5, L10, L33, L50, L90, L95, L99) rappresentano i livelli che sono stati superati per una certa percentuale di tempo durante il periodo di misura:

- l'indice percentile L1 connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco);

- l'indice percentile L10 è utilizzato nella definizione dell'indicatore "clima acustico", che rappresenta la variabilità degli eventi di rumore rilevati;
- l'indice L50 è utilizzabile come indice di valutazione del flusso autoveicolare;
- l'indice percentile L95 è rappresentativo del rumore di fondo dell'area;
- il livello massimo (Lmax), connota gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico;
- il livello minimo (Lmin), consente di valutare l'entità del rumore di fondo ambientale;
- il SEL rappresenta il livello sonoro di esposizione ad un singolo evento sonoro.

4.10.9 CENNI SULLA PROPAGAZIONE

Nella propagazione del suono avvengono più fenomeni che contemporaneamente provocano l'abbassamento del livello di pressione sonora e la modifica dello spettro in frequenza.

Principale responsabile dell'abbassamento del livello di pressione sonora è la divergenza del campo acustico, che porta in campo libero (propagazione sferica) ad una riduzione di un fattore quattro dell'intensità sonora (energia per secondo per unità di area) per ogni raddoppio della distanza. Di minore importanza, ma capace di grandi effetti su grandi distanze, è l'assorbimento dovuto all'aria, che dipende però fortemente dalla frequenza e dalle condizioni meteorologiche (principalmente dalla temperatura e dall'umidità).

Vi sono poi da considerare l'assorbimento da parte del terreno, differente a seconda della morfologia (suolo, copertura vegetativa ed altimetria) dell'area in analisi, inoltre l'effetto dei gradienti di temperatura, della velocità del vento ed effetti schermanti vari causati da strutture naturali e create dall'uomo.

La differente attenuazione delle varie frequenze costituenti il rumore da parte dei fattori citati e la contemporanea tendenza all'equipartizione dell'energia sonora tra le stesse portano ad una modifica dello spettro sonoro "continua" all'aumentare della distanza da una sorgente, specialmente se questa è complessa ed estesa come una struttura stradale.

4.10.10 INFLUENZA DELL'OROGRAFIA SULLA PROPAGAZIONE SONORA

La presenza di ostacoli modifica la propagazione teorica delle onde sonore generando sia un effetto di schermo e riflessione, sia un effetto di diffrazione, ovvero di instaurazione di una sorgente secondaria. Quindi colli o, in alcuni casi, semplici dossi o trincee sono in grado di limitare

sensibilmente la propagazione del rumore, o comunque di variarne le caratteristiche. Tale attenuazione aumenta al crescere della dimensione dell'ostacolo e del rapporto tra dimensione dell'ostacolo e la distanza di questo dal ricettore; in particolare le metodologie di analisi più diffuse utilizzano il cosiddetto "numero di Fresnel" che prende in considerazione parametri come la lunghezza d'onda del suono e la differenza del cammino percorso dall'onda sonora in presenza o meno dell'ostacolo.

Infine, si segnala tra gli altri, il fenomeno della concentrazione dell'energia sonora che può essere determinato da riflessioni multiple su ostacoli poco fonoassorbenti. Tipicamente tale fenomeno può creare un effetto di amplificazione con le sorgenti poste nelle gole.

4.10.11 EFFETTI DEL RUMORE SULLA POPOLAZIONE

Numerose ricerche hanno evidenziato che il rumore prodotto dai mezzi di trasporto può avere effetti negativi non solo sugli operatori e sugli utenti, ma anche sulle popolazioni che vivono in prossimità di strade, ferrovie, aeroporti.

Il confine che separa effetti propriamente sanitari (danno) ed effetti di natura socio-psicologica (disturbo, annoyance) non è nettamente stabilito, anche se studi condotti da Cosa e Nicoli (cfr. M. Cosa, "Il rumore urbano e industriale", Istituto italiano di medicina sociale, 1980), definiscono una scala di lesività in cui sono caratterizzati 6 campi di intensità sonora:

- 0÷35 dB(A): rumore che non arreca fastidio né danno;
- 36÷65 dB(A): rumore fastidioso e molesto che può disturbare il sonno ed il riposo;
- 66÷85 dB(A): rumore che disturba ed affatica, capace di provocare danno psichico e neurovegetativo e in alcuni casi danno uditivo;
- 86÷115 dB(A): rumore che produce danno psichico e neurovegetativo e può indurre malattia psicosomatica;
- 116÷130 dB(A): rumore pericoloso: prevalgono gli effetti specifici su quelli psichici e neurovegetativi;
- 131÷150 dB(A): rumore molto pericoloso: impossibile da sopportare senza adeguata protezione; insorgenza immediata o rapida del danno.

Gli autori hanno inoltre codificato una gerarchia di effetti sull'uomo attribuibili al rumore:

- danno a carico dell'organo uditivo (specifico);
- danno a carico di altri organi e sistemi o della psiche (non specifico);

- disturbo del sonno e del riposo;
- interferenza sulla comprensione delle parole o di altri segnali acustici;
- interferenza sul rendimento, sull'efficienza, sull'attenzione e sull'apprendimento;
- sensazione generica di fastidio (annoyance).

Mentre esiste una letteratura molto vasta sui rischi di danno uditivo ed extra-uditivo negli ambienti di lavoro, non altrettanto si può dire per quanto riguarda il rumore ambientale non confinato. Non esiste, allo stato attuale delle conoscenze, alcuna evidenza che i danni all'apparato uditivo possano essere attribuiti al rumore da traffico, se non per categorie molto particolari di soggetti esposti (ad esempio lavoratori aeroportuali). Più in generale la rilevanza sanitaria del rumore ambientale, ed in particolare del rumore da traffico, è argomento assai controverso per cui di fatto le normative e le politiche di controllo del rumore ambientale sono sostanzialmente finalizzate alla prevenzione del disturbo e dell'annoyance.

Frequentemente il disturbo del rumore da traffico sulle comunità viene studiato attraverso statistiche a campione, in cui si chiede agli intervistati di esprimere un giudizio soggettivo sul grado di insoddisfazione, tenuto conto di fattori quali il tipo di disturbo (effetti sul sonno, interferenza con la comprensione e con il lavoro), le caratteristiche sociali ed ambientali dell'habitat, la presenza di altri fattori concomitanti di disturbo. Obiettivo di tali indagini è correlare la valutazione soggettiva del disturbo con indicatori acustici oggettivi e misurabili. Da tali indagini risulta, in generale, che l'indice soggettivo di disturbo è ben correlato alla dose di rumore percepito, misurata dal Leq.

L'interferenza del rumore con il sonno dipende sia dal livello sonoro massimo, sia dalla durata del rumore, sia ancora dal clima acustico della località.

4.10.12 VALUTAZIONE

4.10.12.1 Impatti in fase di cantiere

METODOLOGIA PER LA VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO MEDIANTE IL MODELLO DI SIMULAZIONE CADNA-A

Il modello di simulazione utilizzato per l'elaborazione dei progetti acustici di dettaglio come quello in oggetto, è il software CadnaA (Computer Aided Noise Abatement): questo è uno strumento completo per la stima della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da sorgenti

infrastrutturali, quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a sorgenti fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti eolici o impianti sportivi.

Attraverso la propagazione dei raggi sonori contenenti lo spettro di energia acustica provenienti dalla sorgente, il software tiene conto dei complessi fenomeni di riflessione multipla sul terreno e sulle facciate degli edifici, nonché della diffrazione di primo e secondo ordine prodotta da ostacoli schermanti (edifici, barriere antirumore, terrapieni, etc.).

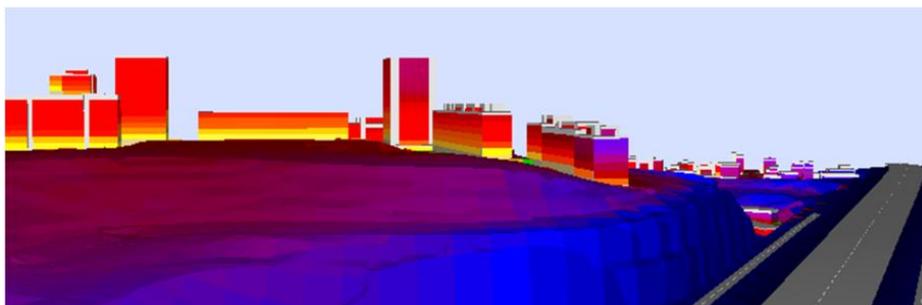
Attraverso il sw CadnaA si genera una cartografia 3D rappresentativa del dettaglio della morfologia territoriale e della presenza, forma e dimensione degli edifici.

Dal punto di vista della propagazione del rumore, CadnaA consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri legati alla localizzazione ed alla forma ed all'altezza degli edifici; alla topografia dell'area di indagine; alle caratteristiche fonoassorbenti e/o fonoriflettenti del terreno; alla tipologia costruttiva del tracciato dell'infrastruttura; alle caratteristiche acustiche della sorgente; alla presenza di eventuali ostacoli schermanti o semi-schermanti; alla dimensione, ubicazione e tipologia delle barriere antirumore.

Circa le caratteristiche fono assorbenti e/o fono riflettenti del terreno, CadnaA è in grado di suddividere il sito studiato in differenti poligoni areali, ognuno dei quali può essere caratterizzato da un diverso coefficiente di assorbimento del suolo in funzione delle reali condizioni al contorno.

Per quanto riguarda la definizione della sorgente di rumore, CadnaA consente di inserire i parametri di caratterizzazione della sorgente sonora sia mediante un valore unico di potenza acustica, sia mediante la scomposizione in frequenza per le singole sorgenti, le quali a loro volta, possono essere di tipo puntuale, lineare o areale.

Bisogna evidenziare, inoltre, come il software CadnaA nasca dall'esigenza di implementare degli strumenti già esistenti al fine di ottenere uno strumento di maggiore precisione ed in grado di applicare correttamente le nuove normative Europee, come ad esempio gli indicatori Lden ed Lnight. I livelli così stimati vengono segnalati sulla griglia in facciata, e rappresentati anche sulle facciate degli edifici con colori diversi secondo i livelli di pressione acustica (vedi fig. seguente).



Tra i diversi algoritmi di calcolo presenti nel software, CadnaA è in grado di utilizzare per le simulazioni di sorgenti ferroviarie il metodo di calcolo ufficiale francese NMPB96, metodo raccomandato dalla Direttiva Europea 2002/49/CE.

CadnaA permette, infine, di ottenere in formato tabellare qualunque valore acustico si voglia conoscere di un ricettore, per ognuna delle sua facciate, per ogni piano, restituendo anche l'orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la distanza relativa dall'asse dell'infrastruttura, la differenza di quota sorgente-ricettore ed altre informazioni presenti nel modello: è, ad esempio, in grado di effettuare calcoli statistici relativi all'impatto sonoro a cui è soggetta la popolazione presente nell'area di studio, seguendo i dettati delle ultime normative europee. CadnaA è inoltre in grado di realizzare mappe tematiche utili al confronto dei dati demografici ed urbanistici con i dati di impatto acustico stimato, utilizzando anche funzioni matematiche personalizzabili in funzione degli obiettivi di rappresentazione richiesti.

Per quanto riguarda la progettazione di interventi di mitigazione acustica, il modello di simulazione CadnaA consente di inserire schermi antirumore con caratteristiche variabili a scelta dell'utente sia dal punto di vista dell'assorbimento acustico sia relativamente ai requisiti fisici. In ogni caso, CadnaA presenta un'ampia flessibilità di gestione, permettendo di risolvere i differenti casi che di volta in volta è possibile incontrare.

In particolare, si osserva la possibilità di definire il materiale della struttura acustica in modo che presenti completo assorbimento acustico senza riflessione, definendo un coefficiente di riflessione per ognuna delle facce della barriera, o introducendo un coefficiente di assorbimento acustico differente in funzione della frequenza dell'onda sonora prodotta dalla sorgente (coeff. alfa). Si nota, inoltre, la possibilità, anch'essa peculiare del software CadnaA, di definire le caratteristiche geometriche della struttura indicando anche l'eventuale presenza e forma di un diffrattore acustico posto sulla barriera.

Il modello possiede, infine, sia nell'esportazione che nelle importazioni dei dati, la totale compatibilità con i maggiori programmi attualmente di comune utilizzo, quali ad esempio Excel, AutoCad, ArchView, MapInfo, Atlas.

DATI DI INPUT: ANALISI DELLE SORGENTI SONORE

Come riportato in premessa, per lo studio acustico redatto per fase di cantiere, sono stati considerati i cantieri fissi previsti.

In particolare, per quanto riguarda i cantieri sono state individuate cinque tipologie:

- Cantiere Base;
- Cantiere Operativo;
- Area tecnica;
- Aree di stoccaggio;
- Cantiere di armamento.

Nel dettaglio, in riferimento ai dati forniti dalla cantierizzazione, nel seguito si riporta l'elenco delle aree di cantiere fisse adibite per la realizzazione del progetto.

Cantiere	Numero
Cantiere Base	1
Cantiere Operativo	1
Area Tecnica	1
Cantiere di armamento	1
Aree di stoccaggio	3

Tabella 4-13 Numero cantieri previsti

Per quanto riguarda tutti i cantieri, in ragione della permanenza più o meno continuativa sul territorio e delle emissioni acustiche prodotte al loro interno, rispetto ai cantieri lungo linea, si è preferito fornire una rappresentazione puntuale sul territorio mediante simulazioni acustiche su tutte le aree e su tutti i ricettori direttamente interessati dal fenomeno.

Poiché nella presente fase progettuale non è possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo, sono state eseguite le simulazioni acustiche

ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti che nel dettaglio potranno essere definite dall'Appaltatore solo all'atto dell'impianto delle lavorazioni e, quindi, successivamente verificate dall'apposito programma di monitoraggio previsto per il corso d'opera.

Su ogni cantiere e/o area operativa è stato identificato un database di macchinari appartenenti alle seguenti tipologie da utilizzare all'interno delle simulazioni acustiche:

- Autobetoniere
- Autopompe
- Autobotti
- Autocarri e dumper
- Autovetture
- Casseri
- Compressori
- Escavatori
- Motocompressori
- Pale meccaniche
- Rulli compattatori
- Trivelle per esecuzione micropali
- Trivelle per esecuzione pali trivellati
- Gru
- Vibratori per cls
- Vibrofinitrici
- Martelli demolitori

In riferimento alla relazione di cantierizzazione e delle potenze acustiche dei singoli macchinari dedotti, come detto, da fonti documentali pubbliche, nonché tenendo conto che la giornata lavorativa fa riferimento al solo periodo diurno, il tipo di macchina operatrice considerata e la localizzazione delle potenze sonore dei cantieri sono riportate nelle seguenti tabelle.

Cantiere operativo			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	LwA
Impianti Lavaggio betoniere	1	1,00	99,4

Cantiere operativo			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	LwA
Impianto aria compressa	1	1,00	99,4
Impianto drenaggio acque	1	1,00	99,4
Gruppo elettrogeno	1	1,00	99,4
Totale	4		105,4

Tabella 4-14 Potenza sonora cantiere base/operativo

Aree di stoccaggio e area tecnica			
Macchina operatrice / Attività	Numero	Coeff. Util.	LwA
Escavatore	1	0,50	101,2
Pala meccanica	1	0,50	100,8
Gruppo elettrogeno	1	1,00	99,4
Totale	3		105,3

Tabella 4-15 Potenza sonora aree di stoccaggio e area tecnica

Le potenze sonore mostrate nel presente paragrafo sono quindi state implementate all'interno del modello di simulazione, localizzandole nelle opportune zone di lavorazione. La stima dei livelli di pressione sonora indotti sui ricettori è stata effettuata con una simulazione di dettaglio, predisponendo un apposito modello tridimensionale semplificato; per quanto riguarda gli ostacoli diversi dal terreno si è ritenuto, in favore di sicurezza, di inserire solamente gli edifici maggiormente esposti.

Nel seguente paragrafo si riportano gli output del modello con le opportune valutazioni del caso.

DATI DI OUTPUT DELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni acustiche effettuate secondo i criteri descritti nei paragrafi precedenti. Al fine di contenere l'impatto ambientale (in termini non solo di emissioni acustiche, ma anche di impatto paesaggistico e di contenimento della polverosità) delle aree di cantiere, per ciascuna di esse in caso di superamento dei limiti è prevista l'installazione di barriere antirumore.

I cantieri a supporto delle opere, considerati nella simulazione, sono: CA.01, AT.01, CO.01, AS.01.

Tabella 4-16 Scenario AT.01, AT.03 e AT.04

Codice	Descrizione	Superficie
CO.01	CANTIERE OPERATIVO	2.700 mq
CB.01	CANTIERE BASE	2.500 mq
AS.01	AREA DI STOCCAGGIO	2.500 mq
AS.02	AREA DI STOCCAGGIO	600 mq
AS.03	AREA DI STOCCAGGIO	715 mq
AT.01	AREA TECNICA	1.300 mq
CA.01	CANTIERE ARMAMENTO	4.300 mq

Si riporta di seguito la mappa isolivello in planimetria, calcolata a 4 metri di altezza dal piano campagna, della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate.

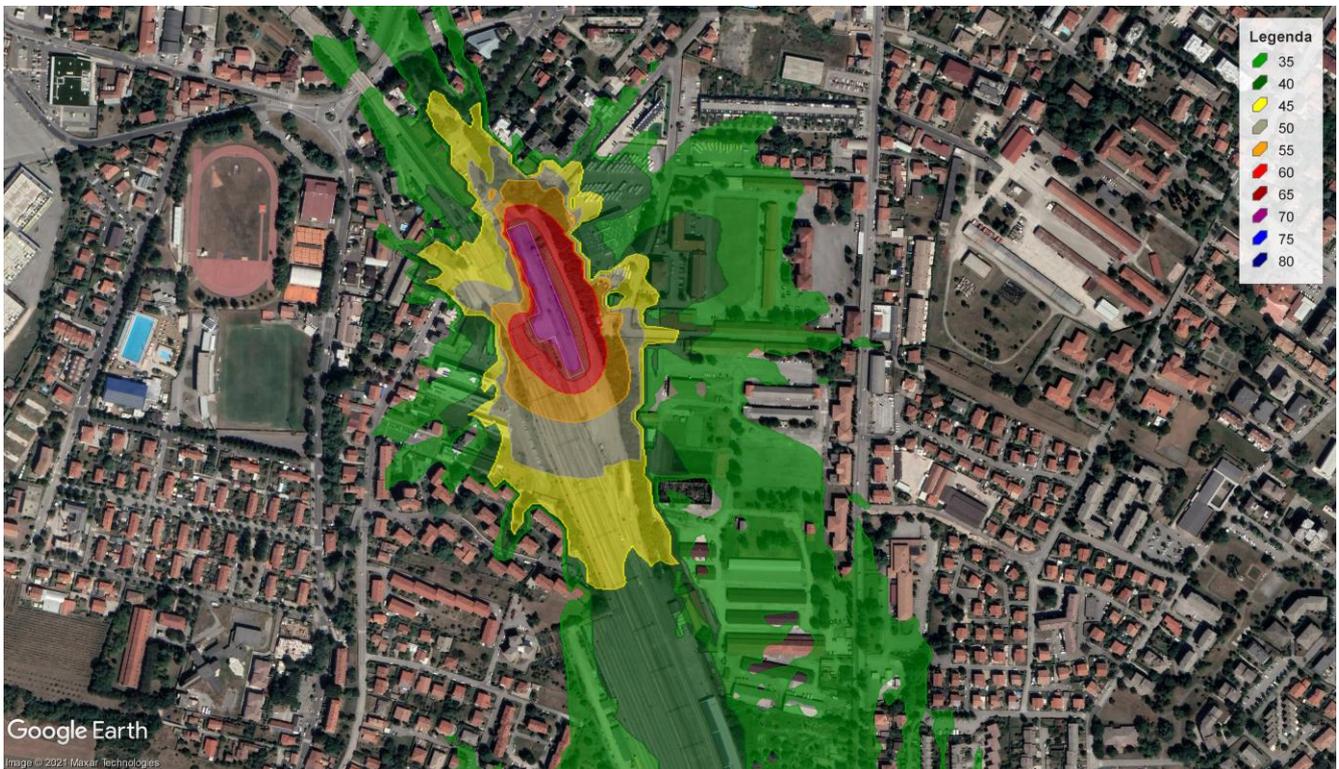
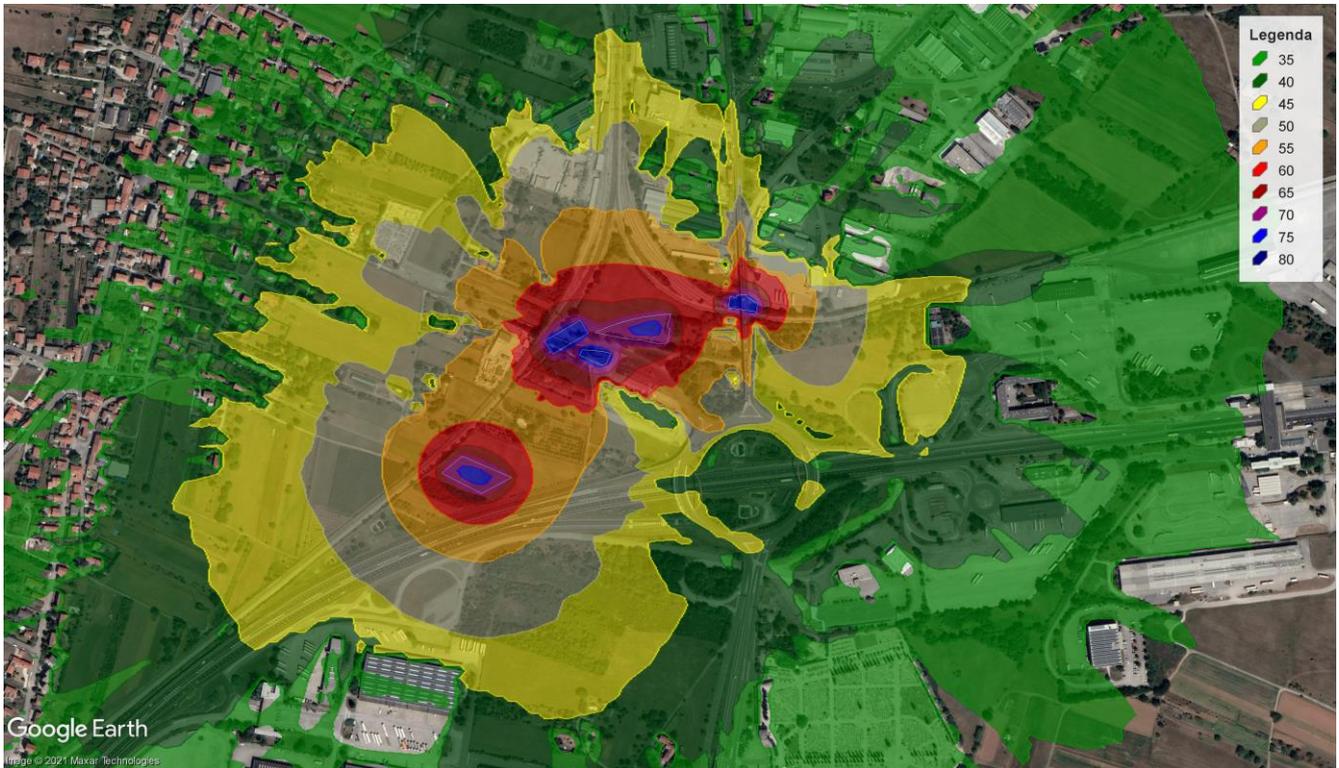


Figura 4-92 Output del modello di simulazione in fase di cantiere

Secondo il piano di classificazione acustica comunale, il limite di accettabilità da assegnare ai ricettori localizzati nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto è di 60 dB(A) per quelli ricadenti in classe acustica IV e di 55 dB per quelli ricadenti in classe acustica III, entrambi relativi al periodo diurno.

Dalle mappe che rappresentano le isofoniche ottenute dalla simulazione si evince che ai ricettori vengono rispettati i limiti normativi.

CONCLUSIONI

Per valutare il rumore prodotto per la realizzazione degli interventi in fase di cantiere è indispensabile individuare le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti.

L'analisi dell'impatto acustico delle attività di cantiere è in generale complessa. La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro, unitamente alla variabilità delle macchine impiegate e delle lavorazioni effettuate dagli addetti, nonché alla variabilità dei tempi delle diverse operazioni rendono infatti molto difficoltosa la determinazione dei livelli di pressione sonora.

Inoltre, le attività in corso nel cantiere cambiano con l'avanzamento dello stato dei lavori, e conseguentemente cambiano continuamente il tipo ed il numero dei macchinari impiegati contemporaneamente, generalmente in maniera non standardizzabile.

Nel caso in oggetto, l'analisi svolta ha riguardato la definizione e la valutazione dei potenziali effetti acustici indotti dalle aree di cantiere e di lavorazione previste per la realizzazione delle opere in progetto.

Nello specifico, a seguito di un'analisi di contesto, che ha preso in considerazione la localizzazione delle aree di cantiere in relazione alla presenza di ricettori abitativi/sensibili, laddove presente, è stato identificato uno scenario rappresentato dalla tipologia e dal numero di mezzi utilizzati all'interno delle aree.

Nello scenario identificato sono state considerate le seguenti aree di cantiere:

- CO.01;

- CB.01;
- AS.01;
- AS.02;
- AS.03;
- AT.01;
- CA.01;

Per lo scenario individuato, con il supporto del modello previsionale di calcolo CadnaA, sono stati determinati i livelli di rumore indotti dalle aree di cantiere, con ipotesi adeguatamente cautelative. Infatti, nella costruzione dello scenario modellistico sono state operate le seguenti ipotesi di lavoro:

- Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche;
- Nell'ambito delle diverse attività e lavorazioni previste per le opere in progetto, sono state appositamente scelte quelle che, in ragione della potenza sonora dei macchinari utilizzati, risultavano le più critiche;
- Contemporaneità delle lavorazioni;
- Scelta del numero e delle caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati;
- Non essendo possibile nella presente fase progettuale avere una chiara definizione del numero e delle caratteristiche tecniche dei mezzi d'opera che saranno impiegati, si è proceduto con ipotesi adeguatamente cautelative;
- Percentuali di impiego e di attività effettiva;
- Anche la scelta delle percentuali di impiego e di attività effettiva è stata improntata a fini cautelativi;

In merito alle risultanze dello studio modellistico, è emerso che i limiti di accettabilità assegnati ai ricettori localizzati nelle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto, ricadenti in classi acustiche III e IV, vengono rispettati.

Nonostante i risultati ottenuti dalla simulazione svolta, per ovviare al presunto superamento dei limiti imposti sarà necessario richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dal Comune di appartenenza dei ricettori abitativi.

Durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare, verranno

adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica Puntiforme sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

In particolare, i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida

per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale": il rispetto di quanto previsto dal D.M. 01/04/94 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

4.10.12.2 Impatti in fase di esercizio

ILLUSTRAZIONE DELLE TECNICHE PREVISIONALI ADOTTATE

L'impatto prodotto dalle infrastrutture ferroviarie può essere valutato con l'ausilio di appositi modelli matematici di simulazione.

Un modello si basa sulla schematizzazione del fenomeno attraverso una serie di ipotesi semplificative che riconducono qualsiasi caso complesso alla somma di casi semplici e noti.

Per la previsione dell'impatto acustico della linea in analisi e per il dimensionamento degli interventi di abbattimento del rumore è stato utilizzato il modello di simulazione SoundPLAN.

Tale modello è sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH sulla base di norme e standard definiti dalle ISO da altri standards utilizzati localmente come le Shall 03 e DIN 18005 emanate della Germania Federale, le ÖAL 30 Austriache e le Nordic Kilde 130.

Grazie alla sua versatilità e ampiezza del campo applicativo, è all'attualità il Software previsionale acustico più diffuso al mondo. In Italia è in uso a centri di ricerca, Università, Agenzie per l'Ambiente, ARPA, Comuni, Società e studi di consulenza.

La peculiarità del modello SoundPLAN si basa sul metodo di calcolo per "raggi". Il sistema di calcolo fa dipartire dal ricevitore una serie di raggi ciascuno dei quali analizza la geometria della sorgente e quella del territorio, le riflessioni e la presenza di schermi.

Studiando il metodo con maggior dettaglio si vede che ad ogni raggio che parte dal ricevitore viene associata una porzione di territorio e così, via via, viene coperto l'intero territorio

Quando un raggio incontra la sorgente, il modello calcola automaticamente il livello prodotto della parte intercettata. Pertanto, sorgenti lineari come strade e ferrovie vengono discretizzate in tanti singoli punti sorgente ciascuno dei quali fornisce un contributo. La somma dei contributi associati ai vari raggi va quindi a costituire il livello di rumore prodotto dall'intera sorgente sul ricevitore.

I contributi forniti dai diversi raggi vengono evidenziati nei diagrammi di output. In tali schematizzazioni la lunghezza del raggio è proporzionale al contributo in rumore fornito da quella direzione.

Quando un raggio incontra una superficie riflettente come la facciata di un edificio, il modello calcola le riflessioni multiple. A tal proposito l'operatore può stabilire il numero di riflessioni massimo che deve essere calcolato ovvero la soglia di attenuazione al di sotto della quale il calcolo deve essere interrotto.

Questa metodologia di calcolo consente quindi una particolare accuratezza nella valutazione della geometria del sito e risulta quindi molto preciso ed efficace in campo urbano, dove l'elevata densità

di edifici, specie se di altezza elevata, genera riflessioni multiple che producono un innalzamento dei livelli sonori.

La possibilità di inserire i dati sulla morfologia dei territori, sui ricettori e sulle infrastrutture esistenti ed in progetto mediante cartografia tridimensionale consente di schematizzare i luoghi in maniera più che mai realistica e dettagliata. Ciò a maggior ragione se si considera che, oltre alla conformazione morfologica, è possibile associare ad elementi naturali e antropici specifici comportamenti acustici. Il modello prevede infatti l'inserimento di appositi coefficienti che tengono conto delle caratteristiche più o meno riflettenti delle facciate dei fabbricati.

DATI DI INPUT DEL MODELLO

L'applicazione del modello previsionale ha richiesto l'inserimento dei dati riguardanti i seguenti aspetti:

- 1) morfologia del territorio
- 2) geometria dell'infrastruttura
- 3) caratteristiche dell'esercizio ferroviario con la realizzazione degli interventi in progetto;
- 4) emissioni acustiche dei singoli convogli.

Si nota che i dati relativi ai punti 1 e 2 (morfologia del territorio e geometria dell'infrastruttura) sono stati derivati da cartografia vettoriale appositamente prodotta per il progetto definitivo e dalle planimetrie, profili e sezioni di progetto. I dati territoriali sono stati verificati mediante i sopralluoghi in campo effettuati nel corso di elaborazione del censimento dei ricettori.

Per quanto concerne lo standard di calcolo, è stato utilizzato quello delle Deutsche Bundesbahn, sviluppato nelle norme Shall 03. I parametri di calcolo utilizzati sono invece i seguenti:

Ordine di riflessione	2	Ponderazione	dB(A)
Max raggio di ricerca [m]	5000	Imposta bonus ferrovia di 5 dB	<input type="checkbox"/>
Max. distanza riflessioni da Ric. [m]	200	Considera le superfici stradali come aree "hard" (G=0)	<input checked="" type="checkbox"/>
Max. distanza riflessioni da Srg. [m]	50		
Tolleranza (dB)	0,010		
Tolleranza rispettata per ..	risultato complessivo		

Per l'elaborazione del DGM (Digital Ground Model) sono stati implementati nel modello i seguenti elementi:

- Punti quota
- Curve di livello
- Bordi stradali
- Bordi del rilevato ferroviario
- Sommità e base di rilevati e trincee

Nei paragrafi seguenti si riportano nel dettaglio i dati di input utilizzati per l'esercizio.

MODELLO DI ESERCIZIO

Di seguito si riportano nel dettaglio i dati di input utilizzati per l'esercizio ferroviario:

- La tipologia di convogli in transito.
- Il numero di transiti relativamente al periodo diurno e notturno per le diverse categorie di convogli.

Il modello di esercizio ricalca le indicazioni della committenza ed è riassunto nella tabella seguente.

Tabella 4-17 - Modello di Esercizio delle tratte di progetto

Linea	Servizio	Velocità [km/h]	Diurni 6 – 22	Notturni 22 – 6	Totale
-------	----------	-----------------	------------------	--------------------	--------

Linea	Servizio	Velocità [km/h]	Diurni 6 – 22	Notturni 22 – 6	Totale
Gorizia – Nova Gorica	Merci	60	6	0	6
Nuova bretella linea Trieste – Nova Gorica	Merci	60	8	0	8
	Regionale	60	2	0	2
Incrocio raccordi – Nova Gorica	Merci	60	14	0	14
	Regionale	60	2	0	2

Di seguito uno schema delle nuove tratte in esame:

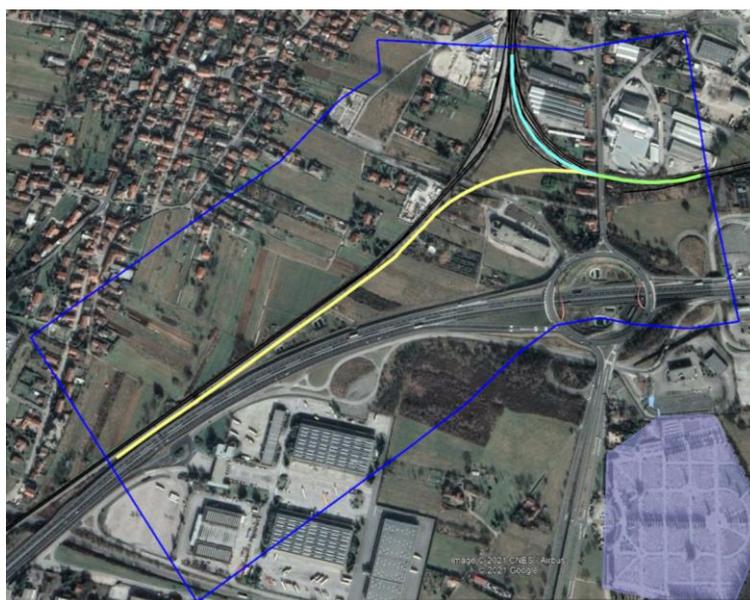


Figura 4-93 - Tratte di progetto

La tratta Trieste - Gorizia Centrale, che unisce le tratte di progetto e che ricade, quindi, all'interno delle fasce di pertinenza acustica dell'infrastruttura in progetto, rappresenta una sorgente di studio. Il Modello di Esercizio di tale tratta è stato ricavato da quello attuale, rimodulato con il numero dei transiti previsti nello scenario di progetto.

Ad oggi il modello di esercizio prevede:

Tabella 4-18 - Tratta Trieste - Gorizia Modello di Esercizio Attuale

Linea	Servizio	Diurni 6 – 22	Notturni 22 – 6	Totale	% Notturni
Trieste – Gorizia Centrale Scenario attuale	LP	2	0	2	0
	Regionale	44	3	47	6%
	Merci	41	7	48	15%

Nello scenario di progetto sono previsti 44 regionali e 68 merci giornalieri. Per la ripartizione diurno/notturno sono state utilizzate le percentuali odierne, risultano quindi sull'intera tratta:

Tabella 4-19 - Tratta Trieste - Gorizia. Transiti nello scenario di progetto ripartiti nei due periodi diurno e notturno

Linea	Servizio	Diurni 6 – 22	Notturni 22 – 6	Totale	% Notturni
Trieste – Gorizia Scenario di progetto	Regionale	41	3	44	6%
	Merci	58	10	68	15%

La ripartizione sui due binari Pari (direzione Nord Trieste > Gorizia) e Dispari (direzione Sud Gorizia > Trieste) è stata considerata omogenea, approssimando per eccesso il numero di treni notturni in via cautelativa. Si ottiene dunque:

Tabella 4-20 - Modello di Esercizio della tratta Trieste - Gorizia.
Ripartizione sui due binari nello scenario di progetto

Linea	Direzione	Servizio	Diurni 6 – 22	Notturni 22 – 6	Totale
Trieste - Gorizia	Pari - Nord	Merci	29	5	34
		Regionale	20	2	22
	Dispari - Sud	Merci	29	5	34

Linea	Direzione	Servizio	Diurni 6 – 22	Notturmi 22 – 6	Totale
		Regionale	20	2	22

Le velocità su questa tratta sono desunte dalla fiancata di linea. Di seguito si riportano quelle del binario Dispari e quella del binario Pari nel tratto di competenza del progetto in questione (Gorizia – Redipuglia, evidenziato):

Linea Udine - Trieste C.le							Linea Udine - Trieste C.le										
Grado di frenatura	Velocità max km/h DIRETTA				Prog. chilom.	LOCALITA' DI SERVIZIO	Velocità max km/h B. ILLEGALE/DESTRA				Grado di frenatura	Grado di frenatura	Velocità max km/h B. DESTRA/ILLEGALE				Grado di frenatura
	A	B	C	P			A	B	C	P			A	B	C	P	
I	80	90	95	-	0,00	UDINE	80				I	I ₂	100	105	110	-	I ₂
					1,67	UDINE PARCO											
	130	140	140	-		Cippo km 2,000	90										
					3,88	UD P.DEV. PRADAMAND											
					8,67	Buttrio											
I _a					13,14	Manzano											I _a
					15,33	S. Giovanni al N.											
					20,78	Cormons											
					25,65	Capriva											
					28,00	Mossa											
	100	110	110	-		Cippo Km 30,000											
II	80	80	80	-		Cippo Km 32,000	80										II
					32,86	GORIZIA C.LE											
	100	105	110	-		Cippo km 35,000	90										
					46,00	Sagrado											
					48,19	Redipuglia											
					51,23	RONCHI DEI LEG. NORD											

Figura 4-94 - Fiancate di Linea per la tratta Trieste - Gorizia binario Dispari e Pari

A valle del procedimento indicato, il modello di esercizio per la linea esistente allo scenario di progetto viene riassunto nella seguente tabella:

	PROGETTO DEFINITIVO LUNETTA DI GORIZIA					
	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE - Relazione generale	COMMESSA IROB	LOTTO 01	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A

Tabella 4-21 - Modello di Esercizio della tratta Trieste - Gorizia nello scenario di progetto

Linea	Direzione	Servizio	Velocità [km/h]	Diurni 6 – 22	Notturmi 22 – 6	Totale
Trieste - Gorizia	Pari - Nord	Merci	80	29	5	34
		Regionale	80	20	2	22
	Dispari - Sud	Merci	100	29	5	34
		Regionale	105	20	2	22

EMISSIONI DEI ROTABILI

Le emissioni sonore da associare ad ogni tipologia di convoglio ferroviario previsto nel Modello di Esercizio di progetto sono state ricavate da una campagna di rilievi fonometrici appositamente eseguita nell'ambito della Linea attuale (doppio binario: Linea Gorizia Centrale - Trieste). Per i dettagli si rimanda all'apposito "Report dei rilievi fonometrici" (elaborato IZ1900D22RHIM0004001A), nel quale sono riportati anche tutte le grandezze acustiche acquisite per ciascun transito avvenuto nell'arco delle 24 ore della misura.

Tale campagna ha permesso:

- La caratterizzazione acustica delle diverse tipologie di materiale rotabile ad oggi in esercizio sull'attuale linea ferroviaria, con l'individuazione di un "Punto di Riferimento" (PR1) posto in prossimità del binario di corsa.
- La taratura del modello di simulazione acustica, con l'individuazione, di due "Punti Significativi" (PS1 e PS2) posti in corrispondenza di altrettanti ricettori, a distanze crescenti dall'infrastruttura ferroviaria.

I dati così rilevati sono stati rielaborati per ottenere i seguenti dati associati ad ogni singolo transito:

- Data e ora di passaggio;
- Categoria commerciale;
- Origine e Destinazione del viaggio;
- Ora di inizio e fine evento sonoro;
- Durata in secondi dell'evento sonoro;

- Lunghezza del convoglio;
- Velocità di transito;
- Composizione (numero di locomotori e di vagoni o carri);
- Grandezze acustiche:
 - Lmax
 - Leq sulla durata dell'evento
 - SEL

Successivamente, tali informazioni sono state normalizzate e mediate per ottenere – per ciascuna tipologia di convoglio ferroviario transitato – le seguenti informazioni:

- Numero di transiti nel periodo diurno e nel periodo notturno;
- Velocità media di transito;
- SEL medio.

A partire dai dati così elaborati è stato anche possibile ricavare il valore del Livello Equivalente diurno e notturno sia nei PR che nei PS.

Si riportano nella tabella seguente i dati relativi alle emissioni dei convogli effettivamente transitanti sulla Linea esistente.

Tabella 4-22 - Emissioni Treni

Tipo convoglio	Transiti rilevati			Banca dati RFI		Misure	
	D	N	Tot	SEL@25m, 100km/h dB(A)	Deviazione Standard dB	SEL@25m, 100km/h dB(A)	Differenza dB
REG	42	2	44	92,3	4,7	88,1	4,2
IC	0	1	1	94,9	4,8	98,6	-3,7
Merci	28	8	36	102,5	6,2	96,3	6,2

Viene riportato altresì un confronto tra dette emissioni e quelle della banca dati delle emissioni dei singoli transiti, riportata nella Tabella 2 contenuta nel Documento “Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore ai sensi del DM Ambiente 29/11/2000 – Relazione Tecnica” redatto da RFI.

Si nota come in questa situazione le emissioni dei treni merci rilevate siano più basse rispetto a quelle riportate nella tabella RFI summenzionata, benché risultino comunque all'interno

dell'intervallo di variazione dettato dalla deviazione standard sulle stime di RFI. Questa discrepanza è dovuta al particolare traffico merci presente sulla linea, costituito da treni diretti/provenienti oltre frontiera e che, quindi, sono più vincolati nelle emissioni sonore. Dal confronto tra i livelli di emissione dei treni merci rilevati durante la campagna di misure (SEL medio 96,3 dB(A)) con quelli relativi ai treni merci STI Noise (92,7 dB(A)), si nota che i treni merci circolanti sulla linea si attestano tra quelli STI Noise e quelli PRA.

La linea esistente e, quindi, la nuova linea di progetto vedranno un traffico merci con percentuali di STI Noise sempre maggiori, nella simulazione del Post Operam, quindi, si ritiene opportuno utilizzare per i treni merci le emissioni emerse dalla campagna di misure, più cautelative di quelle STI Noise e rispondenti al materiale circolante sulla linea.

Nel paragrafo successivo invece verranno illustrati nel dettaglio i risultati della operazione di taratura del software con i dati rilevati ed associati ai transiti avvenuti durante le misure fonometriche.

CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELLA SORGENTE E TARATURA DEL MODELLO DI SIMULAZIONE

Inserendo nella libreria del modello di simulazione i valori di emissione così come rilevati sperimentalmente, ed il Modello di Esercizio effettivo (numero di transiti realmente avvenuti nelle 24 ore di misura) associato alla linea ferroviaria esistente, sono stati calcolati i Livelli Equivalenti diurni e notturni in corrispondenza dei punti di misura e controllo PR e PS, ricavando i seguenti valori:

punti di misura e controllo	Valori misurati dB(A)		Valori simulati dB(A)		Scarti simulati-misurati dB	
	Leq,d	Leq,n	Leq,d	Leq,n	Leq,d	Leq,n
PR1	64,4	58,5	62,4	59,6	2,0	-0,8
PS1	58,4	52,0	56,0	52,8	2,4	-0,8
PS2	57,0	50,7	55,7	51,5	1,3	-0,8
media degli scarti sui punti PS					0,5	

Per il Punto di Riferimento PR, si osserva una sovrastima nel periodo notturno, consentendo pertanto di poter operare di fatto in condizioni cautelative nel periodo più restrittivo.

In corrispondenza dei Punti di Controllo PS si osserva una discreta corrispondenza dei valori simulati rispetto a quelli misurati (con differenze ovunque inferiori a 2,5 dBA e con medie degli scarti

di 0,5 dB). Anche presso questi punti si osservano in genere delle sovrastime nel periodo di riferimento notturno.

CONCLUSIONI

L'applicazione del modello di simulazione in precedenza descritto ha permesso di stimare i livelli sonori con la realizzazione delle opere in progetto.

Da un primo esame si nota che l'unico superamento si verifica nel periodo notturno anche in virtù dei limiti più bassi.

Le tabelle di dettaglio relative ai livelli sonori simulati sono riportate nell'elaborato Output del modello di simulazione cod. IZ1900D22TTIM0004001A. All'interno di tale documento è possibile consultare i livelli sonori presso ogni piano di ciascun edificio indagato.

Nelle summenzionate tabelle, sono evidenziati tutti i ricettori per cui i livelli acustici in facciata simulati eccedano i limiti normativi previsti e, ove presenti, quelli che eccedano una soglia di attenzione ricavata dai limiti normativi decurtati di 0,5 dB, come indicato nel Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 D del 31.12.2020.

Il progetto della nuova Lunetta di Gorizia non comporta un impatto acustico eccedente i limiti normativi. L'unico edificio ad eccedere i limiti di norma è il numero 4045, situato in fascia B alla fine dell'intervento. Come si evince dalla seguente tabella il contributo della nuova lunetta su questo ricettore non è significativo e, soprattutto, non contribuisce al superamento dei limiti notturni.

Tabella 4-23 - Disamina dei contributi della linea esistente e di quella di progetto al livello sonoro totale

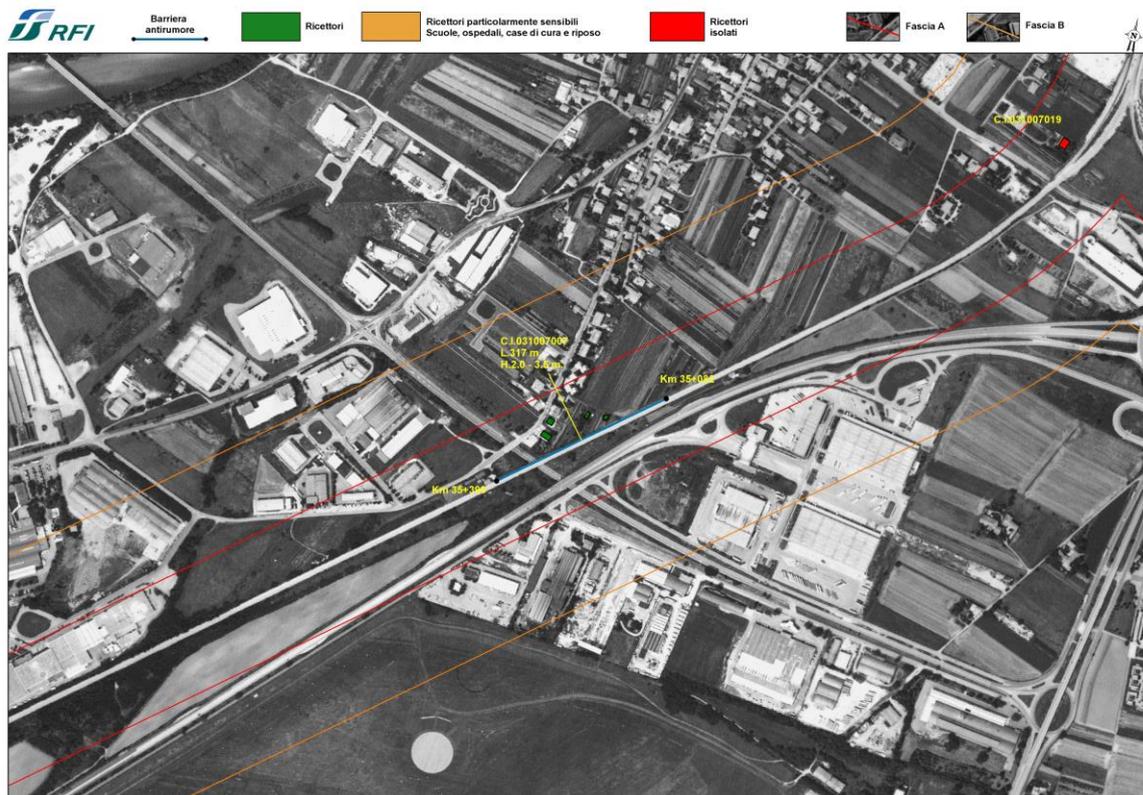
Id Ricettore	Piano	Limiti [dB(A)]		SCENARIO ATTUALE				Livelli Sonori tratta Trieste – Gorizia [dB(A)]		Livelli Sonori nuova Lunetta [dB(A)]	
				Livelli Sonori Totali [dB(A)]		Impatti Residui [dB]					
		D	N	D	N	D	N	D	N	D	N
4045	piano terra	62	52	56,5	51,0	-	-	56,4	51,0	38,3	-
4045	piano 1	62	52	57,2	51,7	-	-0,3	57,1	51,7	38,6	-

4045	piano 2	62	52	57,8	52,4	-	0,4	57,7	52,4	39,3	-
4045	piano 3	62	52	58,3	52,8	-	0,8	58,2	52,8	39,9	-
4045	piano 4	62	52	58,8	53,3	-	1,3	58,7	53,3	40,5	-

Per quanto riguarda questo ricettore, quindi, è evidente che un intervento finalizzato alla mitigazione del rumore prodotto dall'esercizio della linea in progetto risulterebbe non efficace, vista la differenza nei traffici sulle due linee e la prossimità con quella esistente; in tutti i casi l'intervento ottimale è certamente quello di collocare la BA lungo la linea esistente, in quanto in grado di schermare i contributi di entrambe le sorgenti ferroviarie.

Per tale intervento si rimanda pertanto al Piano di Risanamento della Rete Ferroviaria Italiana, nell'ambito del quale saranno dimensionate le idonee opere di mitigazione acustica.

Si riporta di seguito la tavola del PRA RFI con indicazione degli interventi già previsti a protezione degli edifici elencati nella tabella precedente. Il Codice Intervento C.I. è 03100707.



 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO LUNETTA DI GORIZIA</p>					
<p>STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE - Relazione generale</p>	<p>COMMESSA IROB</p>	<p>LOTTO 01</p>	<p>FASE-ENTE D 22</p>	<p>DOCUMENTO RGIM0001001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 275 di 386</p>

Figura 4-95 - Tavoleta di PRA relativa all'ambito di studio

Le tabelle di dettaglio relative ai livelli sonori simulati sono riportate nell'elaborato Output del modello di simulazione cod. IZ1900D22TTIM0004001A. All'interno di tale documento è possibile consultare i livelli sonori presso ogni piano di ciascun edificio indagato.

4.11 VIBRAZIONI

4.11.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

4.11.1.1 Il quadro delle norme di riferimento

A differenza del rumore ambientale, regolamentato a livello nazionale dalla Legge Quadro n. 447/95, non esiste al momento alcuna legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni. Esistono invece numerose norme tecniche, emanate in sede nazionale ed internazionale, che costituiscono un utile riferimento per la valutazione del disturbo in edifici interessati da fenomeni di vibrazione.

Per quanto riguarda il disturbo alle persone, i principali riferimenti sono costituiti dalla norma ISO 2631 / Parte 2 "Evaluation of human exposure to whole body vibration / "Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz)". La norma assume particolare rilevanza pratica poiché ad essa fanno riferimento le norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale relativi alla componente ambientale "Vibrazioni", contenute nel D.P.C.M. 28/12/1988. Ad essa, seppur con alcune non trascurabili differenze, fa riferimento la norma UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".

Si riporta di seguito la principale normativa tecnica esistente in riferimento all'aspetto ambientale vibrazioni.

4.11.1.2 ISO2631 "Valutazione sull'esposizione del corpo umano alle vibrazioni"

La ISO 2631-2 si applica a vibrazioni trasmesse da superfici solide lungo gli assi x, y e z per persone in piedi, sedute o coricate. Il campo di frequenze considerato è 1÷80 Hz e il parametro di valutazione è il valore efficace dell'accelerazione a_{rms} definito come:

$$a_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T a^2(t) dt}$$

dove $a(t)$ è l'accelerazione in funzione del tempo, T è la durata dell'integrazione nel tempo dell'accelerazione. La norma definisce tre curve base per le accelerazioni e tre curve base per le

velocità (in funzione delle frequenze di centro banda definite per terzi di ottava) che rappresentano le curve approssimate di uguale risposta in termini di disturbo, rispettivamente per le accelerazioni riferite all'asse Z, agli assi X, Y e alla combinazione dei tre assi.

L'Annex A della ISO 2631-2 (che non rappresenta peraltro parte integrale della norma) fornisce informazioni sui criteri di valutazione della risposta soggettiva alle vibrazioni; in pratica sono riportati i fattori di moltiplicazione da applicare alle curve base delle accelerazioni e delle velocità al variare del periodo di riferimento (giorno e notte), del tipo di vibrazione (vibrazioni continue o intermittenti, vibrazioni transitorie) e del tipo di insediamento (ospedali, laboratori di precisione, residenze, uffici, industrie). Le vibrazioni devono essere misurate nel punto di ingresso nel corpo umano e deve essere rilevato il valore di accelerazione r.m.s. perpendicolarmente alla superficie vibrante. Nel caso di edifici residenziali in cui non è facilmente definibile un asse specifico di vibrazione, in quanto lo stesso edificio può essere usato da persone in piedi o coricate in diverse ore del giorno, la norma presenta una curva limite che tiene conto delle condizioni più sfavorevoli combinate in tre assi.

4.11.1.3 UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo"

La norma è sostanzialmente in accordo con la ISO 2631-2. Tuttavia, sebbene le modalità di misura siano le stesse, la valutazione del disturbo è effettuata sulla base del valore di accelerazione r.m.s. ponderato in frequenza, il quale è confrontato con una serie di valori limite dipendenti dal periodo di riferimento (giorno, dalle 7:00 alle 22:00, e notte, dalle 22:00 alle 7:00) e dalle destinazioni d'uso degli edifici. Generalmente, tra le due norme, la UNI 9614:1990 si configura come più restrittiva.

I livelli di soglia indicati dalla suddetta norma sono riportati nella tabella seguente:

Luogo	Accelerazione [m/s²]	L [dB]
Aree critiche	3.3 * 10 ⁻³	71
Abitazioni (notte)	5.0*10 ⁻³	74
Abitazioni (giorno)	7.2*10 ⁻³	77
Uffici	14.4*10 ⁻³	83

Luogo	Accelerazione [m/s ²]	L [dB]
Fabbriche	28.8*10 ⁻³	89

Tabella 4-24 Valori di soglia di vibrazione relativi al disturbo alle persone nel periodo notturno (UNI 9614:1990)

Considerato che gli effetti prodotti dalle vibrazioni sono differenti a seconda della frequenza delle accelerazioni, vanno impiegati dei filtri che ponderano le accelerazioni a seconda del loro effetto sul soggetto esposto. Tali filtri rendono tutte le componenti dello spettro equivalenti in termini di percezione e quindi di disturbo. I simboli dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza e del corrispondente livello sono rispettivamente, a_w e L_w . Quest'ultimo, espresso in dB, è definito come $L_w = 20 \log_{10} (a_w / 10^{-6} \text{ m/s}^2)$.

Il filtro per le accelerazioni che si trasmettono secondo l'asse z prevede una attenuazione di 3 dB per ottava tra 4 e 1 Hz, una attenuazione nulla tra 4 e 8 Hz ed una attenuazione di 6 dB per ottava tra 8 e 80 Hz.

Il filtro per le accelerazioni che si trasmettono secondo gli assi x e y prevede un'attenuazione nulla tra 1 e 2 Hz e una attenuazione di 6 dB per ottava tra 2 e 80 Hz. La banda di frequenza 1-80 Hz deve essere limitata da un filtro passabanda con una pendenza asintotica di 12 dB per ottava.

Nel caso la postura del soggetto esposto non sia nota o vari nel tempo, va impiegato il filtro definito nel prospetto I della norma, ottenuto considerando per ogni banda il valore minimo tra i due filtri suddetti. In alternativa, i rilievi su ogni asse vanno effettuati utilizzando in successione i filtri sopraindicati; ai fini della valutazione del disturbo verrà considerato il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza più elevato.

Nell'Appendice della norma UNI 9614:1990, che non costituisce parte integrante della norma, si indica che la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante deve essere svolta confrontando i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, o i corrispondenti livelli più elevati riscontrati sui tre assi, con una serie di valori limite riportati nei prospetti II e III. Quando i valori o i livelli delle vibrazioni in esame superano i limiti, le vibrazioni possono essere considerate oggettivamente disturbanti per il soggetto esposto. Nel caso di vibrazioni di tipo impulsivo è necessario misurare il livello di picco dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza; tale livello deve essere successivamente diminuito di 3 dB al fine di stimare il

corrispondente livello efficace. I limiti possono essere adottati se il numero di eventi impulsivi giornalieri non è superiore a 3. Nel caso si manifestino più di 3 eventi impulsivi giornalieri i limiti fissati per le abitazioni, gli uffici e le fabbriche vanno diminuiti in base al numero di eventi e alla loro durata, moltiplicandoli per un fattore correttivo F. Nessuna riduzione può essere applicata per le aree critiche. Nel caso di impulsi di durata inferiore a 1 s si deve porre $F = 1.7 \cdot N - 0.5$. Per impulsi di durata maggiore si deve porre $F = 1.7 \cdot N - 0.5 \cdot t \cdot k$, con $k = 1.22$ per pavimenti in calcestruzzo e $k = 0.32$ per pavimenti in legno. Qualora i limiti così calcolati risultassero inferiori ai limiti previsti per le vibrazioni di livello stazionario, dovranno essere adottati questi ultimi valori.

4.11.1.4 UNI 9916:2014 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici"

I danni agli edifici determinati dalle vibrazioni vengono trattati dalla UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici", norma in sostanziale accordo con i contenuti tecnici della ISO 4866 e in cui viene richiamata, sebbene non faccia parte integrante della norma, la DIN 4150, parte 3. La norma UNI 9916 fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica. Altro scopo della norma è di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime.

Gli edifici sono classificati secondo tre tipologie:

- costruzioni residenziali e costruzioni strutturalmente simili;
- costruzioni industriali e costruzioni strutturalmente simili;
- costruzioni che, per la loro sensibilità particolare alle vibrazioni, non rientrano nella classificazione delle prime due categorie o sono di grande valore intrinseco (per esempio edifici monumentali soggetti a tutela).

La Norma fornisce infine una classificazione degli effetti di danno a carico delle strutture secondo due livelli:

- Danno architettonico (o di soglia): effetto residuo delle vibrazioni che determina alterazione estetica o funzionale dell'edificio senza comprometterne la stabilità strutturale o la sicurezza degli occupanti. Il danno architettonico si presenta in molti casi con la formazione o l'accrescimento di fessure filiformi sulle superfici dei muri a secco o sulle superfici intonacate o nei giunti di malta delle costruzioni in mattoni
- Danno maggiore: Effetto che si presenta con la formazione di fessure più marcate, distacco e caduta di gesso o pezzi di intonaco fino al danneggiamento di elementi strutturali (per esempio fessure nei pilastri e nelle travature, apertura di giunti).

L'Appendice D della UNI 9916 contiene i criteri di accettabilità dei livelli della velocità massima con riferimento alla DIN 4150.

Per velocità massima è da intendersi la velocità massima di picco (peak component particle velocity).

Per le vibrazioni di breve durata (quelle per cui sono da escludere problemi di fatica e amplificazioni dovute a risonanza nella struttura interessata), i limiti sono riportati nel seguente prospetto:

Valori di riferimento per la velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni a breve durata sulle costruzioni						
Classe	Tipo di Edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v. in mm/s				
		Fondazioni			Piano Alto	Solai Componente Verticale
		Da 1Hz a 10Hz	Da 10Hz a 50Hz	Da 50Hz a 100Hz	Per tutte le frequenze	Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzione strutturalmente simili	20	Varia linearmente da 20 ($f = 1\text{Hz}$)	Varia linearmente da 40 ($f = 1\text{Hz}$)	40	20

Valori di riferimento per la velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni a breve durata sulle costruzioni

Classe	Tipo di Edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v. in mm/s				
		Fondazioni			Piano Alto	Solai Componente Verticale
		Da 1Hz a 10Hz	Da 10Hz a 50Hz	Da 50Hz a 100Hz	Per tutte le frequenze	Per tutte le frequenze
			a 40 ($f=50\text{Hz}$)	a 50 ($f=50\text{Hz}$)		
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	Varia linearmente da 5 ($f = 1\text{Hz}$) a 15 ($f=50\text{Hz}$)	Varia linearmente da 5 ($f = 1\text{Hz}$) a 20 ($f=50\text{Hz}$)	15	20
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	Varia linearmente da 3 ($f = 1\text{Hz}$) a 8 ($f=50\text{Hz}$)	Varia linearmente da 8 ($f = 1\text{Hz}$) a 10 ($f=50\text{Hz}$)	8	3/4

Per frequenze oltre in 100Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100Hz

Per le vibrazioni permanenti invece i valori di riferimento sono riportati nel seguente prospetto:

Valori di riferimento per le componenti orizzontali della velocità di vibrazione (p.c.p.v.) al fine di valutare l'azione delle vibrazioni durature sulle costruzioni

Classe	Tipo di Edificio	Valori di riferimento per la velocità di vibrazione p.c.p.v. in mm/s Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzione strutturalmente simili	10
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	25

4.11.2 AREA DI STUDIO

4.11.2.1 Inquadramento territoriale

Nella figura seguente è rappresentata l'area geografica in cui si localizza l'intervento oggetto di studio.

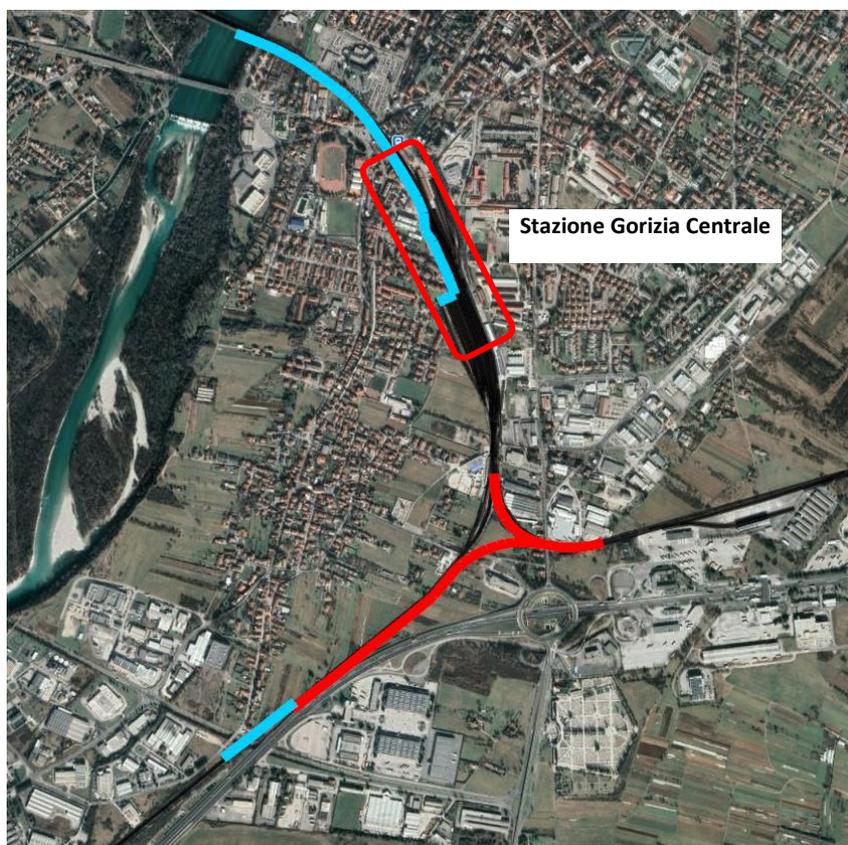


Figura 4-96 Vista aerea dell'inquadramento generale dell'intervento oggetto di studio

L'area di intervento ricade nel territorio del Comune di Gorizia e l'ambito di studio è caratterizzato da aree prevalentemente industriali con la presenza di ricettori residenziali principalmente sul lato Ovest.

4.11.2.1 Inquadramento geologico

I dati necessari alla definizione del quadro geologico dell'area di interesse sono stati estratti dalla relazione geologica allegata al PRG del comune di Gorizia. Di seguito si riporta un estratto della Carta Geomorfologica e Geolitologica, in cui si evince che l'area di progetto si trova in una zona caratterizzata da Alluvioni ghiaioso sabbiose.

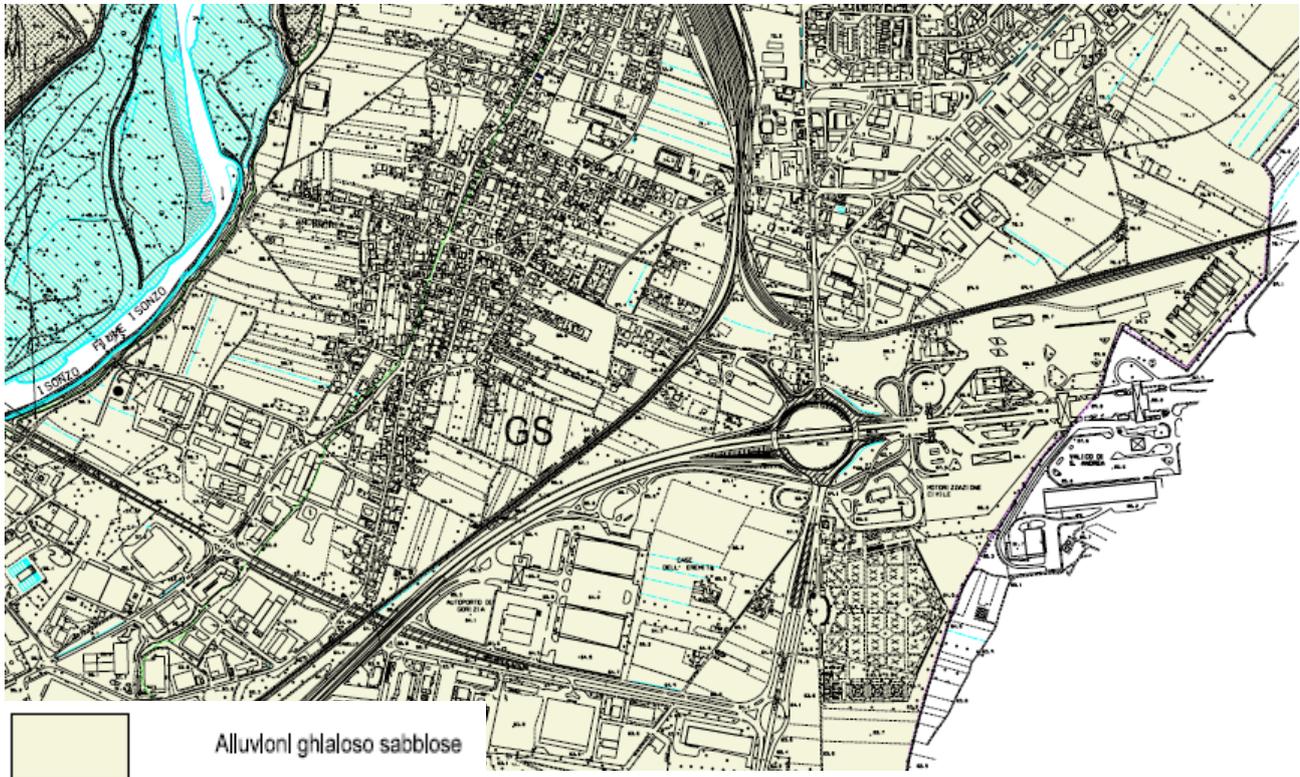


Figura 4-97 Stralcio non in scala della Carta Geologica del Comune di Gorizia realizzata in scala 1:10.000.

Ai fini del presente studio ci si è dedicati unicamente a quelle aree per le quali è prevedibile un potenziale impatto da vibrazioni, e dunque ci si è limitati ad analizzare i tratti della linea per i quali sono presenti potenziali ricettori entro una distanza di 50 m dal tracciato ferroviario.

La descrizione stratigrafica del suolo ai fini di uno studio di impatto da vibrazioni deve necessariamente ricondursi ad una classificazione delle tipologie di suolo estremamente più sintetica rispetto alle definizioni derivanti dallo studio geognostico utile ai fini della progettazione strutturale delle opere.

In particolare, l'interesse del presente studio è nella rilevazione di tre grandi categorie di suolo, per le quali si rileva un comportamento propagativo differente con parametri individuati dalla letteratura.

In base alla classificazione di Ungar e Bender le stratigrafie del terreno possono essere associate con le seguenti proprietà utili ai fini del presente studio.

Tipologia suolo	Velocità di propagazione delle onde longitudinali [m/s]	Fattore di smorzamento	Densità [kg/m ²]
Roccia	3500	0,01	2650
Sabbia, limo, ghiaia, loess	600	0,1	1600
Argilla, suolo argilloso	1500	0,1 – 0,2	1700

La classificazione ai fini vibrazionali dei terreni interessati dagli interventi in progetto è considerata omogenea per tutto l'ambito di progetto nella condizione cautelativamente più restrittiva, cioè con minore fattore di attenuazione, ovvero quella rappresentata da:

Tipologia suolo	Velocità di propagazione delle onde longitudinali [m/s]	Fattore di smorzamento	Densità [kg/m ²]
Sabbia, limo, ghiaia, loess	600	0,1	1600

4.11.3 INDAGINI VIBRAZIONALI

4.11.3.1 Rilievi di vibrazioni

Nell'ambito del presente progetto è stata eseguita una campagna di rilievi vibrometrici sul campo, i cui risultati sperimentali sono stati utilizzati per la determinazione della propagazione delle onde vibrazionali di origine ferroviaria nel terreno.

Nello specifico sono state eseguite misure in corrispondenza di una sezione lungo l'attuale linea attraverso l'installazione di tre terne accelerometriche T1, T2 e T3 poste a distanze crescenti dall'asse del binario in modo da valutare sia l'emissione vibrazionale dei convogli ferroviari che le modalità di propagazione delle vibrazioni nel terreno.

Di seguito si riporta uno stralcio di ortofoto con il posizionamento della sezione di misura.

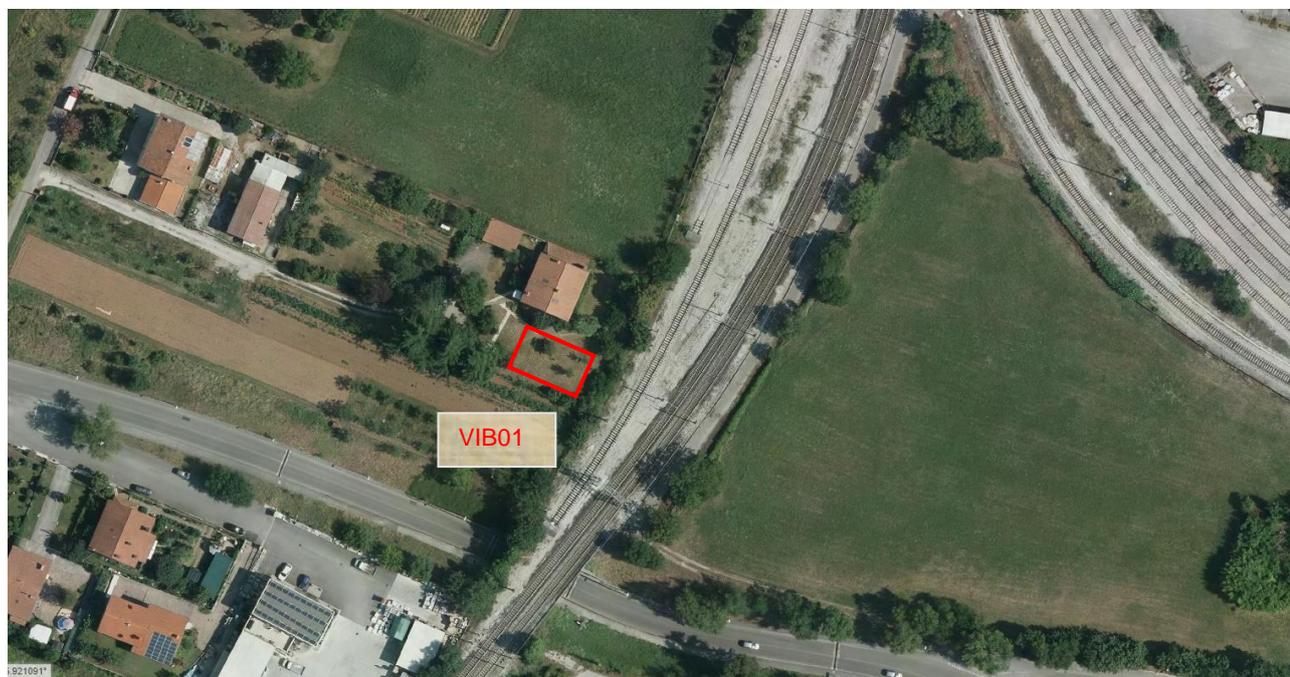


Figura 4-98 Localizzazione delle indagini vibrazionali lungo l'attuale linea di progetto

Le misure sono state eseguite secondo le modalità indicate dalla norma UNI 9614:1990, come indicato dal Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili cod. RFIDTCSIAMMAIFS001D del 31.12.2020. Lungo la via di propagazione sono stati posizionati tre vibrometri, ciascuno dotato di tre accelerometri (uno per ciascun asse di riferimento).

I punti di misura sono stati posizionati in un terreno appartenente alla pertinenza esterna di un'abitazione privata situata nelle vicinanze del quartiere Sant'Andrea e posto ai margini della linea ferroviaria, così come indicato nel sovrastante stralcio planimetrico. Le tre terne accelerometriche sono state così posizionate in un terreno adiacente alla linea ferroviaria:

- Terna 1: distante 15 metri dall'asse binario esterno
- Terna 2: distante 25 metri dall'asse binario esterno
- Terna 3: distante 35 metri dall'asse binario esterno

La misura, di durata pari a 24 ore, è stata eseguita a partire dalle ore 12:00 del giorno 17 giugno 2021 caratterizzando un totale di 81 convogli ferroviari di categoria regionale, merci ed intercity.

Gli accelerometri sono stati sistemati in modo da individuare tre componenti ortogonali di accelerazione orientate secondo un sistema di riferimenti allineato con la sorgente di vibrazioni. Nello specifico si identificano l'asse trasversale X, l'asse longitudinale Y e l'asse verticale Z (cfr. scheda di figura seguente).

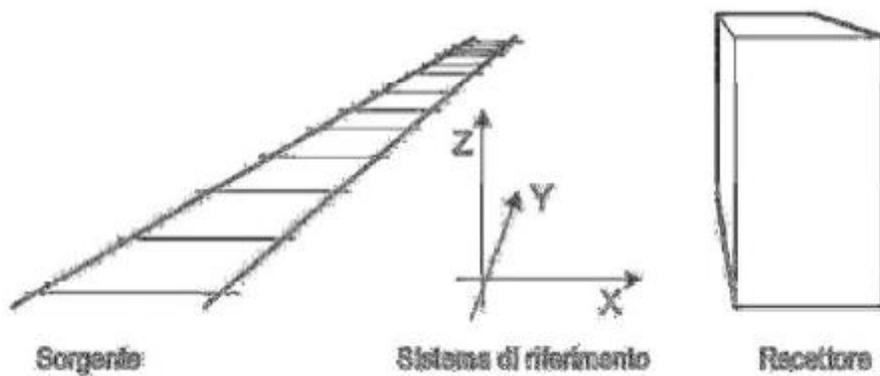


Figura 4-99 Orientamento delle componenti vibrazionali rispetto alle sorgenti



Figura 4-100 Foto di installazione

I rilievi vibrometrici permettono di determinare:

- L'entità e la variabilità dei transiti ferroviari in un numero statisticamente significativo alla sorgente;
- Le caratteristiche di emissione delle vibrazioni di origine ferroviaria;
- Le modalità di propagazione delle vibrazioni con una validazione sperimentale attraverso la funzione di trasferimento.

4.11.3.2 Analisi dei rilievi

Entità vibrazionale e relativa variabilità dei transiti ferroviari

I transiti ferroviari sono caratterizzati da una notevole variabilità dei livelli di accelerazione vibrazionale emessa dovuta alle diverse caratteristiche tipologiche dei convogli e alle condizioni di percorrenza lungo la linea.

Nel periodo di misura è stato possibile campionare i livelli di accelerazione relativi a diversi treni merci e Regionali, che costituiscono la totalità del modello di esercizio previsto dal presente progetto. Questi dati, insieme alle informazioni relative alla velocità dei convogli e alla durata degli eventi vibrazionali, hanno permesso di estrapolare le emissioni del “treno merci medio” e del “regionale medio” nelle condizioni in esame.

Nella tabella seguente si riportano i valori dei livelli di accelerazione Lw lungo gli assi X, Y e Z, riferiti sia alla condizione critica, ovvero al singolo transito che ha indotto i valori massimi di accelerazione, sia alla condizione media ricorrente sulla base dei valori osservati nell'intero periodo di misura.

Tipologi a treno	Postazione	Vel. media [km/h]	Durata media [s]	Lw,eq max [dB]			Lw,eq media [dB]		
				X	Y	Z	X	Y	Z
Regionale	T1 (15 m da binario)	55	11	82,9	81,5	85,0	80,6	79,8	82,8
	T2 (25 m da binario)	55	11	78,7	78,4	80,4	75,9	75,4	77,1
	T3 (35 m da binario)	55	11	74,3	77,6	74,6	71,2	70,9	70,7
Merci	T1 (15 m da binario)	65	42	86,4	86,2	87,4	80,2	79,8	80,8
	T2 (25 m da binario)	65	42	82,8	82,8	83,5	75,4	75,2	76,7
	T3 (35 m da binario)	65	42	76,2	74,9	80,4	70,5	69,4	72,4

Tabella 4-25 Livelli di accelerazione Lw,eq in dB riferiti ad un singolo transito di un convoglio delle due tipologie Regionale e Merci nella condizione di massima e media emissione rilevati in corrispondenza dei punti T1, T2 e T3 a 15, 25 e 35 m

4.11.4 STUDIO DELL'IMPATTO DA VIBRAZIONI

4.11.4.1 Le vibrazioni indotte in fase di esercizio

L'esercizio di una linea ferroviaria è fonte di sollecitazioni dinamiche nel terreno circostante. I treni che si muovono su un percorso ferrato eccitano i binari e il relativo sottofondo su cui essi poggiano.

Le cause di tali vibrazioni sono da ricondursi all'interazione del sistema veicolo/armamento/struttura di sostegno e dipendono da diversi fattori quali la tipologia di convoglio, le velocità di esercizio le caratteristiche dell'armamento, la tipologia di terreni e non ultimo le caratteristiche strutturali dei fabbricati.

In generale gli aspetti che intervengono nel condizionare l'importanza del disturbo vibrazionale negli edifici si possono riassumere nei seguenti punti:

- a) Interazione ruota- rotaia
- b) Velocità del treno
- c) Comportamento corpo ferroviario: tipo e dimensioni della linea (tunnel, trincea, superficie, rilevato, viadotto); spessore delle pareti della infrastruttura in tunnel o in trincea
- d) Trasmissione nel terreno: natura e caratteristiche del suolo; leggi di attenuazione nel suolo
- e) Trasmissione agli edifici: distanza plano-altimetrica tra linea e fondazioni edificio; caratteristiche del sistema fondazionale degli edifici; caratteristiche strutturali degli edifici.

Nei successivi sotto paragrafi vengono esaminati nel dettaglio i più importanti aspetti che influenzano il disturbo vibrazionale e le modalità con cui sono stati considerati nell'elaborazione del modello previsionale.

Le vibrazioni così generate si propagano nel terreno circostante, sia terreno o roccia, sotto forma di vibrazioni per via solida. Le modalità di propagazione dipendono dalla composizione del terreno, che può influenzare pesantemente l'ampiezza e la stessa velocità di propagazione. Quando l'onda vibrazionale incontra un edificio, la vibrazione può essere percepita sia sotto forma di vibrazione (vibrazioni trasmesse al corpo) sia sottoforma di rumore re-irradiato (di bassa frequenza).

Tali fenomeni sono in grado di determinare effetti indesiderati sulla popolazione esposta e sugli edifici. Il disturbo sulle persone, classificato come "annoyance", dipende in misura variabile dall'intensità e frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta. Le vibrazioni possono causare danni agli edifici in alcune situazioni, o in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati e prolungati livelli di sollecitazione dinamica. Tali situazioni si verificano tuttavia in corrispondenza di livelli di vibrazione notevoli, superiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai livelli tipici dell'annoyance.

4.11.4.2 Caratterizzazione della sorgente di vibrazioni

Interazione ruota-rotaia

La sorgente di vibrazioni ferroviaria consiste nel movimento del treno lungo le rotaie e dalle conseguenti forze che nascono nell'interazione fra ruota, rotaia e struttura di appoggio della rotaia. I treni, in fase di riposo, esercitano una forza statica data dal peso trasmesso dalle ruote alle rotaie e distribuito dalla rotaia stessa, dalle traversine, dal supporto (ballast,,,) e dal terreno: si tratta del carico statico. Quando il treno si mette in movimento questa forza si sposta insieme al treno stesso, ma a causa delle imperfezioni e irregolarità superficiali di ruota, rotaia nonché delle variazioni nel tipo di supporto della rotaia il carico statico eserciterà una forza dinamica, che si trasforma in vibrazioni generate nel punto di contatto ruota-rotaia e trasmesse nel terreno circostante. I parametri che influenzano il livello e le caratteristiche delle vibrazioni indotte dal passaggio del treno sono:

- **Vibrazioni indotte dalla risposta della struttura del binario:**
 - Carico statico assiale (peso del treno e spaziatura interassiale);
 - Geometria e composizione del treno (tipo, lunghezza,..);
 - Velocità del treno.
- **Interfaccia ruota-rotaia**
 - Imperfezioni della ruota (eccentricità, sbilanciamento, zone piatte, asperità);
 - Andatura instabile dei veicoli ferroviari;
 - Accelerazione e decelerazione del treno.
- **Imperfezioni della rotaia**
 - Qualità della rotaia (corrugamenti, corrosione, asperità, giunti,...),
 - Curve e chicane (forze centrifughe).
- **Variazioni nella struttura di supporto**
 - Geometria e rigidità della struttura di supporto (traversine, ballast e terreno),
 - Presenza di ghiaccio.

Un aumento del carico assiale aumenta ovviamente il carico dinamico generato dal passaggio del treno. Il raddoppio del carico assiale può aumentare i livelli di vibrazione da 2 a 4 dB (Kurzweil, 1979). La composizione dei treni ha inoltre un impatto notevole sulla generazione di vibrazioni, così come la velocità stessa del treno può portare a notevoli incrementi di vibrazione: secondo Kurzweil

(1979) un raddoppio della velocità può comportare un aumento di vibrazione da 4 a 6 dB (cfr. paragrafo successivo).

Le imperfezioni superficiali della ruota e della rotaia sono la causa principale delle vibrazioni. Nel primo caso le tipiche irregolarità superficiali sono le zone lisce (piatte) della ruota per effetto della frenatura. Le irregolarità della rotaia possono essere costituite invece da giunti fra spezzoni di rotaia (rotaie non saldate), corrugamenti, asperità o altro ancora. Secondo Kurzweil questi difetti possono aumentare i livelli di vibrazione da 10 a 20 dB.

Oltre a quelle menzionate, altre cause di vibrazione possono essere ricondotte alla presenza di curve, alle accelerazioni e/o decelerazioni del treno, alla guida instabile dei veicoli, etc.

Le variazioni nella struttura di supporto delle rotaie dipendono dalla geometria, rigidità e spaziatura fra le traversine. Il contatto tra la traversina e il ballast incide sulla emissione vibrazionale: una traversina che può perdere il contatto con il ballast sottostante oppure essere supportata meglio dallo stesso genera una discontinuità di resistenza (minore o maggiore a seconda del caso) al passaggio del treno e quindi una differente propagazione della vibrazione nel terreno. È piuttosto comune individuare un picco corrispondente alla frequenza della spaziatura delle traversine e in funzione della velocità del treno. Anche la rigidità e l'eterogeneità del ballast possono influenzare le forze generate dal transito del treno. Come descritto sopra, il carico generato dai treni è dovuto ad un carico statico, dovuto al peso del treno, e ad un carico dinamico, generato dalle imperfezioni della rotaia, ruote, struttura di appoggio. I carichi dinamici variano il carico (e quindi la forza) complessiva trasmessa nella misura percentuale relativa al carico statico descritta nella seguente tabella.

Tipo di carico	Carico	Contributo
Statico	Peso del treno	100%
Dinamico	Contributo quasi-statico nelle curve	10-40%
“	Contributo dovuto ad asperità delle rotaie	50 – 300%
“	Contributo dovuto ad asperità delle ruote	50 – 300 %
“	Contributo dovuto ad accelerazioni e frenature	5 – 20 %

Velocità dei treni

La velocità del treno ha un effetto significativo sul disturbo vibrazionale negli edifici, anche se spesso inferiore a quanto potrebbe essere atteso sulla base di considerazioni soggettive,

I livelli di vibrazione variano con legge logaritmica in base dieci in funzione delle variazioni nella velocità del treno, ossia:

$$L = L_0 + 10 \div 20 \cdot \log\left(\frac{V}{V_0}\right)$$

dove:

L e L_0 : sono i livelli di vibrazioni in decibel

V e V_0 : sono le rispettive velocità di transito dei treni

Dalla relazione sopra riportata si evince che al raddoppiare della velocità di transito si produce un incremento variabile tra i 3 e i 6 dB nei livelli di vibrazione e ciò in maniera indipendente dalla frequenza.

Corpo ferroviario

La vibrazione prodotta dai veicoli ferroviari attraverso la rotaia e la traversina su cui poggia raggiunge la struttura di appoggio sottostante, che può essere costituita da ballast (pietrisco di granulometria definita) o da strutture più o meno complesse in grado di attenuare le vibrazioni (dove si ritiene necessario allo scopo di ridurre l'impatto verso ricettori sensibili). A seconda della tipologia di corpo ferroviario la propagazione delle vibrazioni differisce notevolmente.

Nel caso di tracciati caratterizzati dalla presenza di tratti in rilevato le vibrazioni al terreno la vibrazione si propaga dalla struttura di supporto delle rotaie al terreno sottoforma di onde elastiche. Queste sono generalmente comprese tra i 20 e gli 80 Hz, con livelli di accelerazione dell'ordine di 60-70 dB₁₅, per distanze da 15 a 30 metri dalla linea ferroviaria con velocità di esercizio sino a 100

Km/h. Altresì il tipico spettro di frequenza generato dal transito di treni in gallerie è compreso fra 4 Hz e alcune centinaia di Hz. Vi possono essere picchi di frequenza compresi fra 80 e 100 dB.

4.11.4.3 La propagazione delle vibrazioni nel terreno

La propagazione delle vibrazioni nel terreno è un fenomeno molto complesso da determinare in quanto strettamente dipendente dalle caratteristiche specifiche del sito di studio sulla base delle caratteristiche morfologiche, tipologiche del terreno, etc.

Seppur esistono in letteratura numerosi modelli che permettono il calcolo della propagazione delle vibrazioni ferroviarie, modelli che vanno da equazioni di tipo empirico a modelli BEM/FEM, nel caso in oggetto si è ritenuto opportuno rifarsi a dati sperimentali specifici all'ambito di studio.

In linea generale la propagazione delle onde vibrazionali nel terreno è funzione di due principali fenomeni di attenuazione.

L'attenuazione geometrica per una linea di emissione di lunghezza infinita (lunghezza del treno maggiore della distanza sorgente-ricettore) si esprime come:

$$A_g = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{d+d_0}{d} \right)^n$$

dove:

d+d₀: distanza dall'asse della linea ferroviaria

d₀: distanza di riferimento

n=0,5 per galleria, n=1 per tracciato di superficie

La varietà delle conformazioni morfologiche del terreno comporta le maggiori incertezze di valutazione della propagazione delle vibrazioni. I fattori che possono influire nella determinazione dell'attenuazione nel terreno sono molteplici. I più determinanti sono costituiti dalla natura del mezzo, dal suo grado di costipazione, dall'attrito statico fra i granuli e quindi dalla granulometria, dalla fratturazione del mezzo, dalla presenza di acqua, e da altri fattori la cui differente combinazione può determinare gradi di attenuazione differenti in mezzi litologicamente simili.

Agli effetti dell'analisi del terreno alle azioni dinamiche risulta quindi determinante la suddivisione tra rocce lapidee (tipo A nella norma UNI 9916) e rocce sciolte (da tipo B a tipo F nella norma UNI 9916).

In generale le rocce lapidee trasmettono tutta la gamma di frequenze, e principalmente le più alte, mentre le rocce sciolte lasciano passare solo le basse frequenze, che comunque corrispondono a quelle di risposta degli edifici. Inoltre, mentre le rocce lapidee difficilmente possono subire variazioni di struttura sotto sollecitazioni dinamiche, le rocce sciolte, risultano di gran lunga più sensibili. La loro risposta alla azione di disturbo è diversa a seconda che l'intensità del disturbo sia lieve o al contrario forte: in altre parole il comportamento dei materiali sciolti è fortemente non lineare. Nel primo caso non si ha una vera variazione della struttura mentre nel secondo caso la vibrazione produce per tutte le rocce sciolte un assestamento e quindi una riduzione di porosità. Ciò avviene in misura maggiore per le rocce incoerenti poiché i granuli sottoposti a vibrazione perdono resistenza di attrito e quindi vengono favoriti fenomeni di scorrimento con assestamenti.

L'analisi delle caratteristiche geolitologiche degli strati superficiali del terreno è finalizzata al riconoscimento dei parametri correlabili alla propagazione delle vibrazioni nel terreno. I valori tipici di densità, velocità di propagazione e fattore di perdita, noti esclusivamente per alcune classi geologiche e in presenza di un ammasso omogeneo, sono riassunti nella sottostante tabella.

Tipo di terreno	Densità [t/m ³]	Velocità di propagazione [m/s]	Fattore di perdita η
Roccia compatta	2.65	3500	0.01
Sabbia, limo, ghiaia, loess	1.6	600	0.1
Argilla, terreni argillosi	1.7	1500	0.2÷0.5

L'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno è stata calcolata con la formula:

$$A_t = 4,34 \cdot \Omega \cdot \eta \cdot x/c \text{ con } c = (E/d)^{1/2}$$

dove:

- x: distanza dall'asse della linea ferroviaria
- Ω : frequenza [rad*s⁻¹]
- η : coeffic. di assorbimento del terreno (fattore di perdita)

- c: velocità di propagazione dell'onda longitudinale nel terreno
- E: modulo elastico
- d: densità del terreno

L'attenuazione dovuta alle discontinuità del terreno è stata considerata in modo semplificato ammettendo che l'onda di compressione si sposti dal suolo "a" al suolo "c" e che incida perpendicolarmente alla superficie di separazione dei due mezzi:

$$A_i = 20 \cdot \log[(1 + d_c \cdot c_c / d_a \cdot c_a) / 2]$$

dove:

d_c, d_a = densità dei suoli "c" e "a"

c_c, c_a = velocità di propagazione nei suoli "c" e "a"

In considerazione dei molteplici fattori che possono condizionare il trasferimento delle vibrazioni nel suolo, per la costruzione del modello sono stati utilizzati i dati sperimentali rilevati dalla campagna di rilievi già citata. Si nota che, conoscendo la mutua distanza tra le postazioni, dai dati sperimentali è possibile estrapolare le funzioni di attenuazione, tramite regressione, le quali descrivono la propagazione nel terreno dell'onda vibrazionale in funzione della distanza. Nei grafici seguenti sono riportati i valori sperimentali sui quali è applicata la regressione logaritmica al fine di definire la funzione di trasferimento.

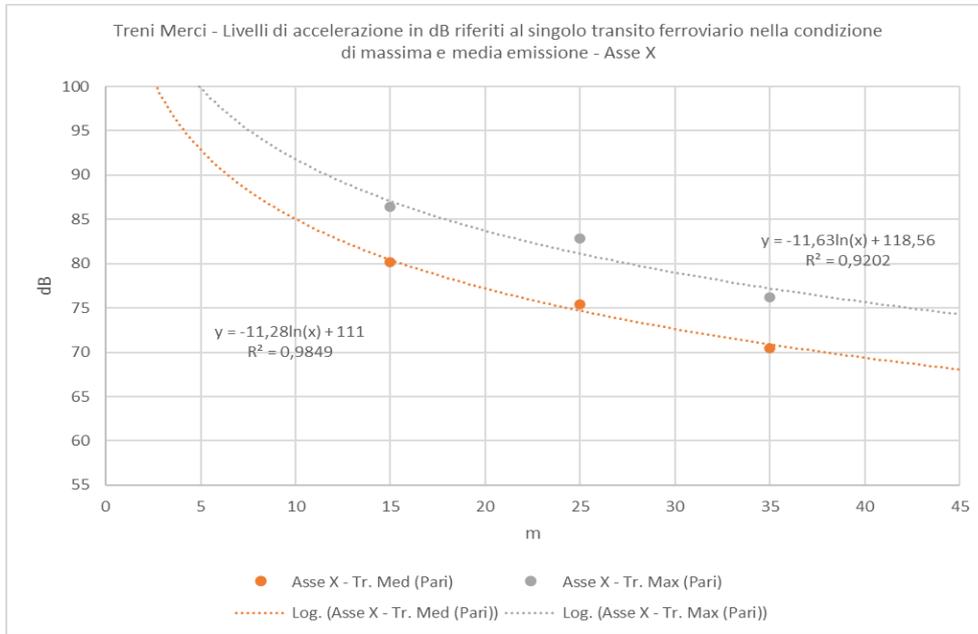


Figura 4-101 Individuazione della legge di propagazione delle vibrazioni nel terreno sulla base dei dati sperimentali lungo l'asse X per un singolo transito ferroviario di treno merci nella condizione di massima e media emissione.

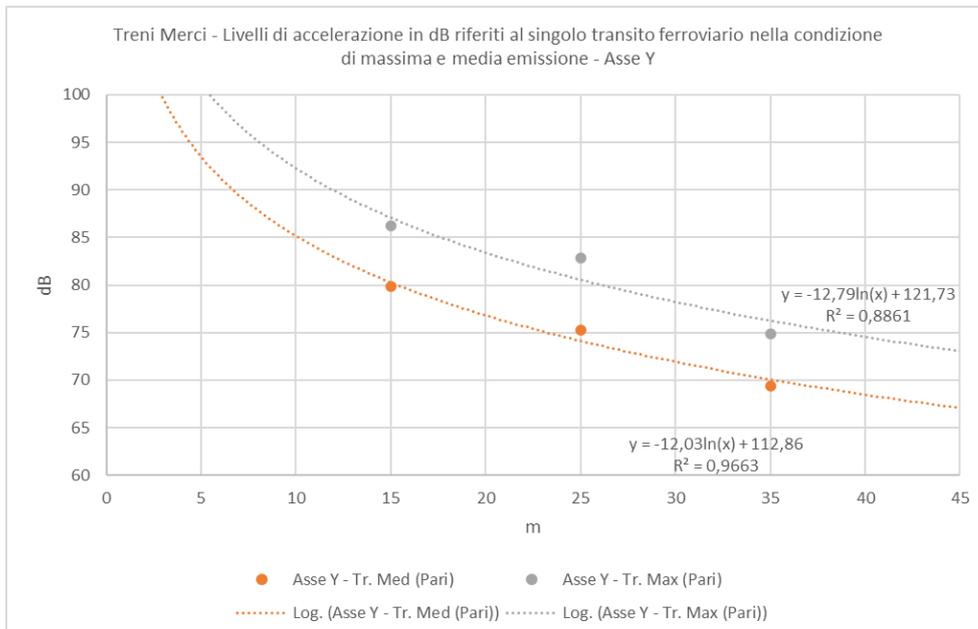


Figura 4-102 Individuazione della legge di propagazione delle vibrazioni nel terreno sulla base dei dati sperimentali lungo l'asse Y per un singolo transito ferroviario di treno merci nella condizione di massima e media emissione.

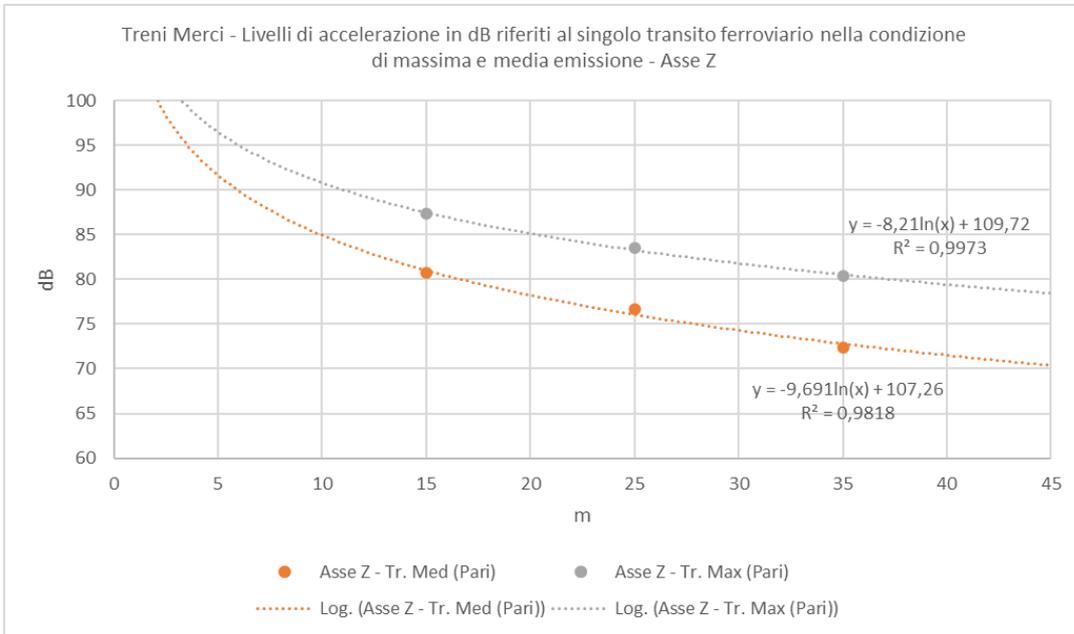


Figura 4-103 Individuazione della legge di propagazione delle vibrazioni nel terreno sulla base dei dati sperimentali lungo l'asse Z per un singolo transito ferroviario di treno merci nella condizione di massima e media emissione.

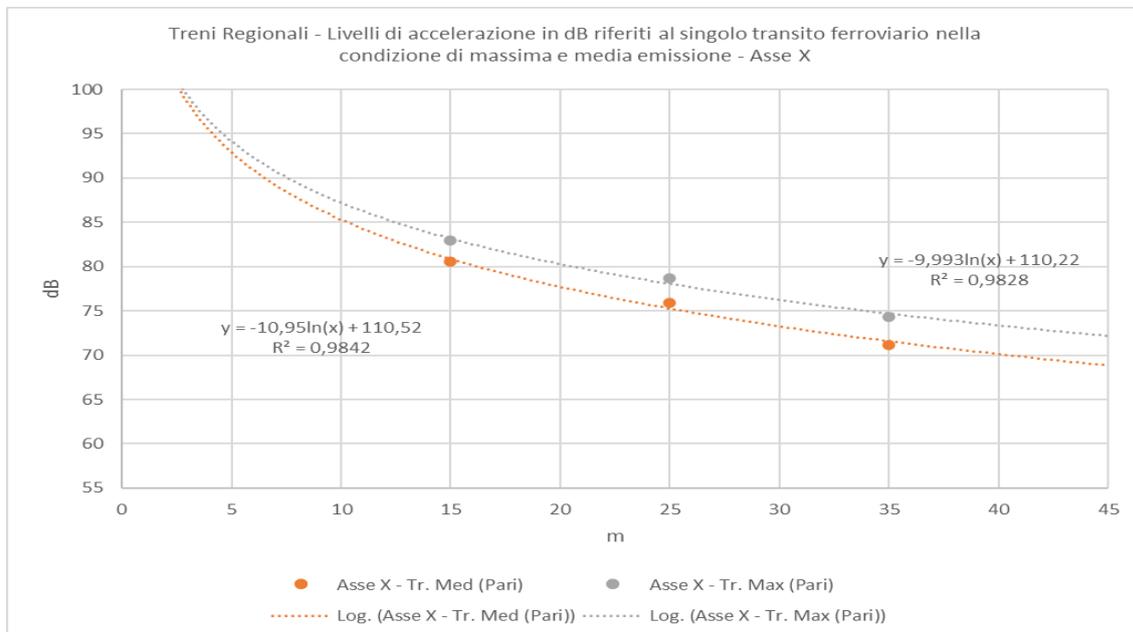


Figura 4-104 Individuazione della legge di propagazione delle vibrazioni nel terreno sulla base dei dati sperimentali lungo l'asse X per un singolo transito ferroviario di treno regionale nella condizione di massima e media emissione.

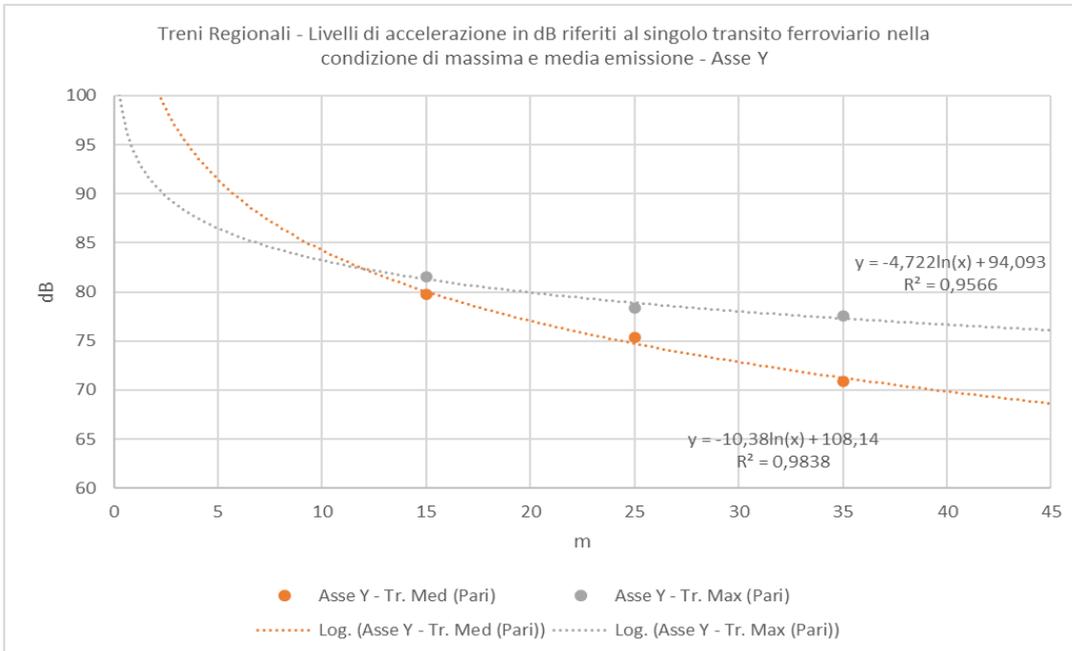


Figura 4-105 Individuazione della legge di propagazione delle vibrazioni nel terreno sulla base dei dati sperimentali lungo l'asse Y per un singolo transito ferroviario di treno regionale nella condizione di massima e media emissione.

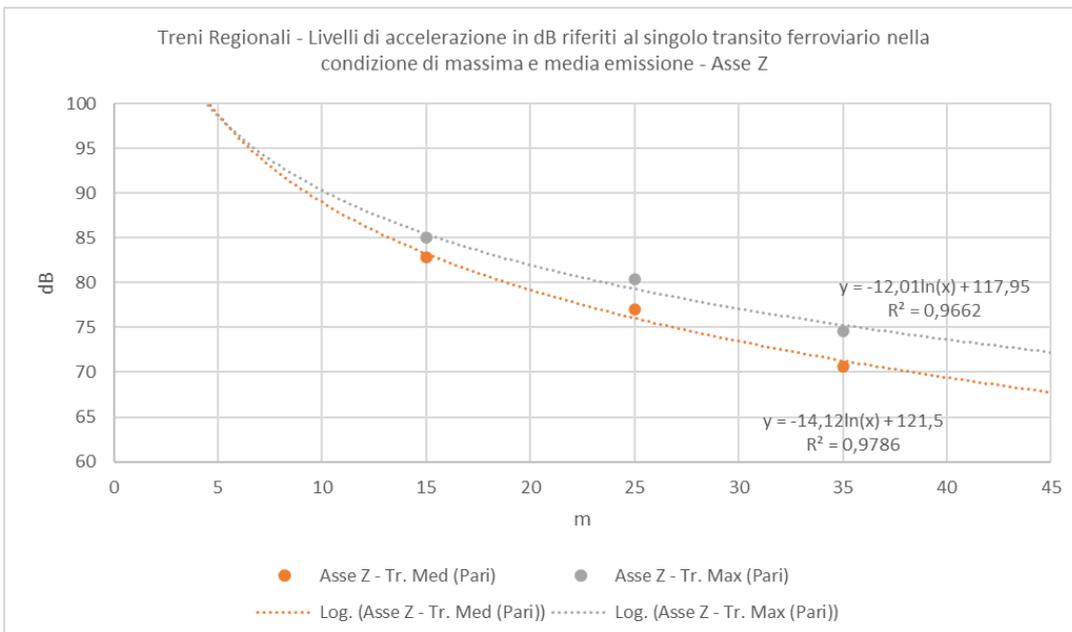


Figura 4-106 Individuazione della legge di propagazione delle vibrazioni nel terreno sulla base dei dati sperimentali lungo l'asse Z per un singolo transito ferroviario di treno regionale nella condizione di massima e media emissione.

4.11.4.4 La propagazione delle vibrazioni nelle strutture edilizie

Risposta degli edifici alle vibrazioni

Il modello semplificato di propagazione illustrato in precedenza si riferisce ai soli fenomeni che avvengono nel terreno, supposto omogeneo ed isotropo (perlomeno all'interno di ogni strato). Quando invece le vibrazioni nel terreno raggiungono un edificio esse si propagano attraverso le sue fondazioni e successivamente alle altre parti dell'edificio (pareti, pavimenti, soffitti), trasferendo ad esse l'energia vibratoria. Queste possono essere percepite come vibrazioni trasmesse al corpo delle persone o come rumore re-irradiato di bassa frequenza. Le vibrazioni possono a loro volta mettere in movimento alcune parti o oggetti delle abitazioni (mobili, vetri, suppellettili) e questi possono generare rumore o causare danni a strumenti sensibili. In alcuni casi le vibrazioni particolarmente elevate e ripetute nel tempo possono procurare un danno strutturale agli edifici, ma ben raramente questi effetti si verificano con infrastrutture dei trasporti.

In presenza di edifici dalla struttura complessa, collegati al terreno mediante sistemi di fondazione di vario genere, accade che i livelli di accelerazione riscontrabili all'interno degli edifici stessi possono presentare sia attenuazioni, sia amplificazioni rispetto ai livelli sul terreno. In particolare, diversi sistemi di fondazione producono una attenuazione più o meno pronunciata dei livelli di accelerazione misurabili sulla fondazione stessa rispetto a quelli nel terreno circostante; tale aspetto è legato al fatto che l'interfaccia terreno-struttura non è perfettamente solidale, e pertanto genera fenomeni dissipativi. Detto fenomeno è condizionato dalla tipologia delle fondazioni (a platea, su plinti isolati, su travi rovesce, su pali, etc.). Nel caso di fondazioni a platea la grande area di contatto con il terreno determina una perdita di accoppiamento praticamente di 0 dB alle basse frequenze, sino alla frequenza di risonanza della fondazione.

Per le altre tipologie di fondazioni possono essere utilizzate curve empiriche che consentono la stima dei livelli di vibrazione della fondazione in funzione dei livelli di vibrazione del terreno.

Va inoltre preso in esame il fenomeno della risonanza strutturale di elementi dei fabbricati, in particolare dei solai: allorché la frequenza di eccitazione coincide con la frequenza naturale di oscillazione libera della struttura, la stessa manifesta un rilevante aumento dei livelli di vibrazione rispetto a quelli presenti alla base della stessa.

La propagazione delle vibrazioni dalle fondazioni di un edificio all'ambiente ricevente all'interno dell'edificio è un problema estremamente complesso, che richiede peraltro la conoscenza esatta della struttura dell'edificio, e può dunque essere studiato solo in fase di progettazione di un nuovo edificio e richiede solitamente metodi numerici agli elementi finiti. Nel presente studio ci si deve necessariamente basare su considerazioni molto meno dettagliate, che tuttavia hanno solide basi sperimentali ed esperienziali.

La propagazione delle vibrazioni attraverso un edificio e la radiazione sonora conseguente viene stimata utilizzando formulazioni empiriche o modelli teorici. Le formulazioni più note si basano sugli studi di Kurzweil e Melke, e sono anche disponibili in testi quali Handbook of Urban Rail Noise and Vibration Control. L'approccio consiste nel trattare la vibrazione proveniente dal terreno con una serie di fattori correttivi dipendenti dalla particolare configurazione dell'edificio.

Fattore correttivo	Motivazione	Modalità di correzione
Accoppiamento terreno-fondazioni	Fattore correttivo che rappresenta la riduzione di vibrazione nell'interfaccia suolo-fondazioni.	I fattori correttivi da utilizzare consigliati dallo studio della Federal Transit Administration sono riportati nei diagrammi seguenti. La correzione risulta nulla al piano delle fondazioni. Possono essere utilizzati valori misurati in luogo delle correzioni generiche.
Trasmissione attraverso l'edificio	L'ampiezza di vibrazione subisce una attenuazione propagandosi lungo l'edificio.	Il comportamento tipico assume che vi sia una attenuazione da 1 a 2 dB per ciascun piano.
Risonanze strutturali dei solai	L'ampiezza di vibrazione viene amplificata dalle risonanze strutturali di solai/soffitti.	Per strutture con telaio in legno la frequenza fondamentale di risonanza dei solai è solitamente nel range 15-20-Hz. Strutture in cemento armato hanno frequenze di risonanza nella gamma 20-30-Hz. L'amplificazione nel range di risonanza implica una amplificazione di almeno 6 dB.

Accoppiamento terreno – fondazioni edificio

La quantità di vibrazioni che si trasmette agli edifici dipende dall'accoppiamento fra il terreno e le fondazioni. Solitamente vi è un'attenuazione delle vibrazioni in questo passaggio.

Per fondazioni a platea, a contatto con il terreno sottostante e sottoposte dunque alle stesse vibrazioni non vi è solitamente alcuna attenuazione (0 dB) per le frequenze fino alla frequenza di risonanza della struttura della platea. (Remington et al., 1987).

L'accoppiamento per edifici con strutture leggere è anch'esso stimato essere pari a 0 dB da Kurzweil, 1979. Per altri tipi di fondazioni (pali...) l'accoppiamento varia fra 2 e 15 dB in funzione della frequenza e della fondazione (Remington, 1987; Kurzweil, 1979). Per edifici fondati direttamente su strati rocciosi l'accoppiamento è 0 (Kurzweil, 1979). La riduzione delle vibrazioni fra terreno ed edificio è maggiore per oscillazioni verticali poiché l'edificio risulta strutturalmente più debole in senso orizzontale.

Nel presente lavoro i comportamenti strutturali verranno stimati sulla base dei seguenti diagrammi.

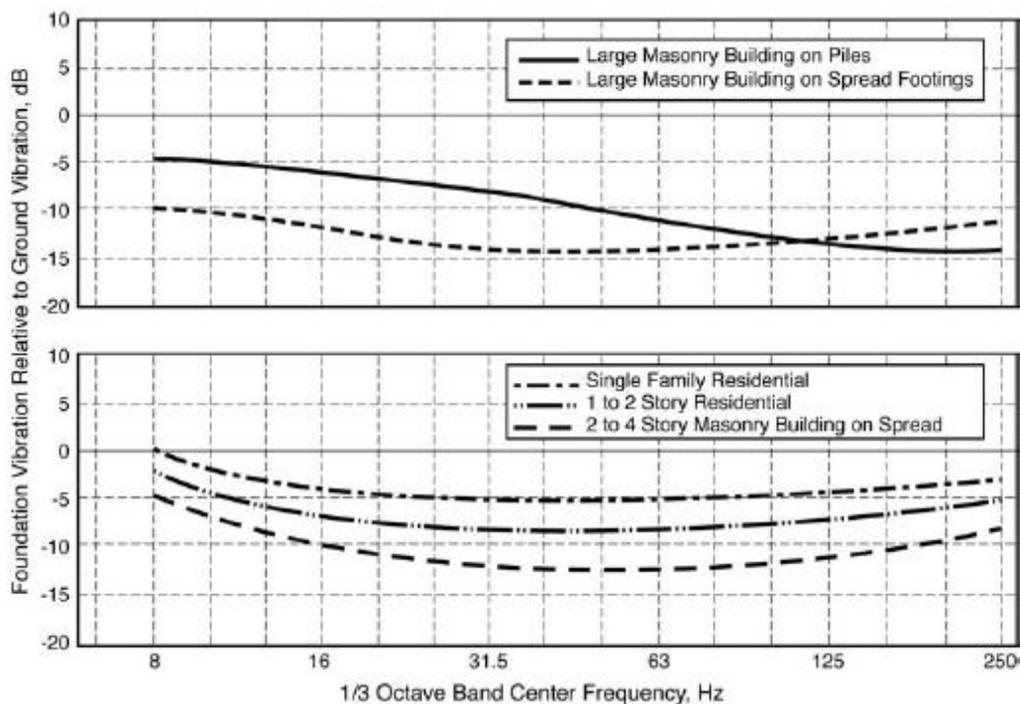


Figura 4-107 Risposta delle fondazioni per diverse tipologie di edifici (Fonte: FTA, USA)

Trasmissione attraverso l'edificio

Passando da un piano a quello sovrastante si verifica una progressiva riduzione dei livelli di vibrazione trasmessi. La figura seguente mostra il campo di variabilità tipico di tale attenuazione interpiano.

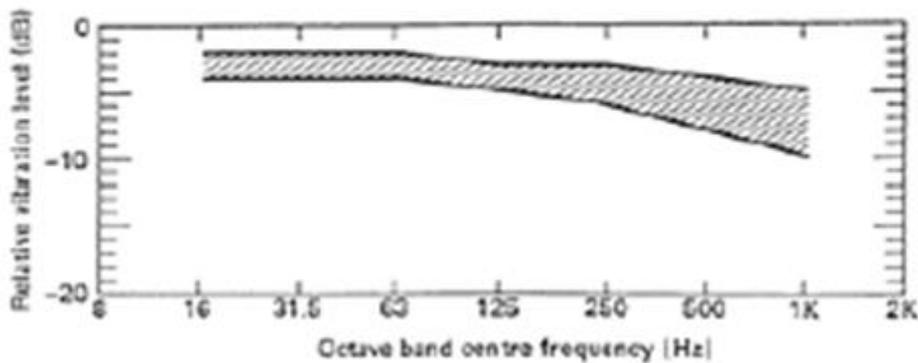


Figura 4-108 Attenuazione delle vibrazioni nel passaggio da un piano al successivo

Ungar and Bender (1975) proposero di valutare l'attenuazione delle vibrazioni attraverso l'edificio con la seguente relazione:

$$L_p = L_g - 3n \quad [\text{dB}]$$

dove:

L_g è la vibrazione alle fondazioni;

n è il numero di piani dell'edificio (o meglio il numero di piani interposti fra le fondazioni e il piano per il quale interessa calcolare la vibrazione).

Viene quindi calcolata una riduzione di 3 dB per ogni piano.

Risonanze strutturali dei solai

Pareti, solai e soffitti di un edificio talvolta amplificano le vibrazioni. Edifici con strutture leggere in genere non amplificano particolarmente, anche se si possono verificare amplificazioni ai piani superiori (Kurzweil, 1979). L'amplificazione può variare tra un fattore 0.5 (riduzione) e 2 (amplificazione) nella gamma di frequenza 25 - 30 Hz, anche se si sono osservate amplificazioni fino a un fattore 5 (Leventhall, 1987). Questo fenomeno è causato dal fatto che parti diverse di un

edificio possono avere caratteristiche diverse di rigidità, massa e smorzamento, con conseguenti diverse frequenze naturali di oscillazione. Di seguito vengono indicate alcune frequenze naturali tipiche.

Elemento edilizio	Frequenza naturale [Hz]
Pali	5-50
Pavimenti e solette	10-30
Finestre	10-100
Soffitti intonacati	10-20

Dawn and Stanworth (1979) hanno dimostrato che vi possono essere notevoli differenze nei livelli di vibrazione e nelle frequenze fra due pavimenti di un edificio. In genere, l'amplificazione è nella gamma 5 – 15 dB per le frequenze 16 – 80 Hz (Remington, 1987). E' comune che pavimento amplifichi nella gamma 10 – 30 Hz poichè a quelle frequenze le risonanze della struttura coincidono con i picchi di vibrazione prodotti dal transito del treno.

Nella figura successiva viene evidenziato il possibile campo di amplificazione delle vibrazioni dovuto alla risonanza dei solai, che, come si nota, oscilla fra 5 e 12 dB nel campo di frequenze rilevanti dal punto di vista ferroviario.

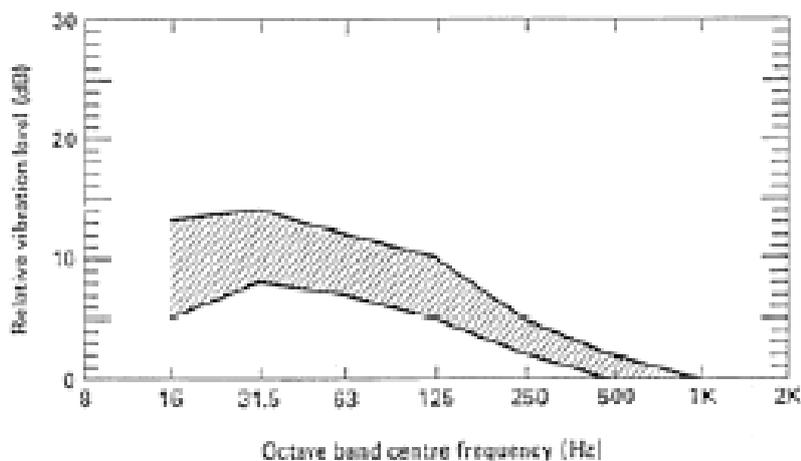


Figura 4-109 Amplificazione prodotta dai solai

Ne deriva quindi come l'effetto complessivo di questi fenomeni possa in generale portare ad una variazione dei livelli di vibrazione, misurati al centro dei solai, da 0 a +12dB rispetto ai livelli sul terreno.

Individuazione delle vibrazioni trasmesse a ciascun edificio e stima della risposta

Una stima dell'effetto locale di riduzione/amplificazione di ciascun edificio è possibile parametrizzando gli effetti combinati sopra descritti. In base alle caratteristiche delle fondazioni dell'edificio si definisce un fattore di attenuazione per le fondazioni secondo il seguente schema.

Tipologia fondazioni	Tipologia edificio	Fattore correttivo [dB]
Fondazioni a platea	Villetta monofamiliare	curva 1
"	Palazzina 1-2 piani	curva 2
"	Palazzina 2-4 piani	curva 3
"	Edificio di grandi dimensioni (industriale, commerciale, palazzo multipiano)	curva 4
Fondazioni su pali	Edificio di grandi dimensioni (industriale, commerciale, palazzo multipiano)	curva 5

La correzione in frequenza è desunta dal seguente diagramma.

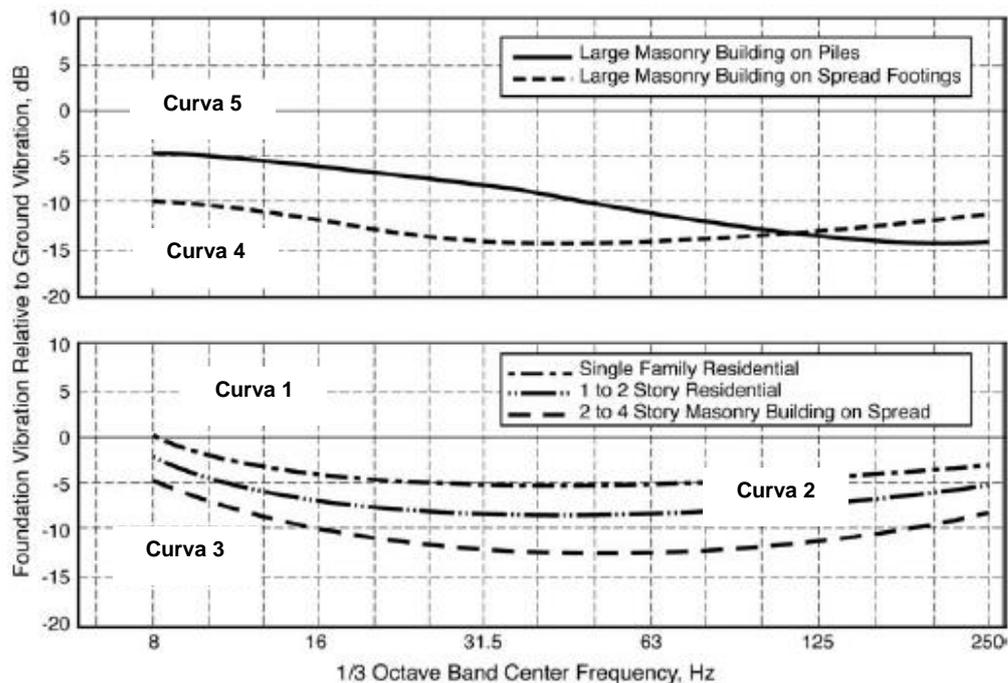


Figura 4-110 Fattori correttivi dovuti alla tipologia di fondazione

Le tipologie edilizie prevalenti in adiacenza al tracciato sono rappresentate da edifici storici in muratura, con fondazioni direttamente immerse nel terreno e edifici di recente edificazione con ossatura in cemento armato e fondazioni continue. In queste condizioni, sulla base di quanto sin ora detto, la differenza tra il livello di vibrazione del terreno e quello dell'edificio si stima cautelativamente essere di circa +5 dB.

Tali fattori costituiscono un ulteriore elemento cautelativo nella valutazione del disturbo da vibrazioni e tengono conto dell'effetto combinato delle componenti positive, quali la perdita di accoppiamento suolo-fondazioni e l'attenuazione da piano a piano e delle componenti negative di attenuazione, quali la risonanza alle frequenze proprie dei solai.

L'approccio cautelativo con cui viene affrontato il tema è confermato anche da indagini effettuate sulle linee ferroviarie italiane.

Rumore trasmesso per via solida dalle strutture

Il rumore solido all'interno degli edifici è il risultato delle onde acustiche irradiate dalle superfici della stanza, includendo le pareti, i pavimenti, i soffitti e tutti gli altri elementi normalmente presenti quali finestre, porte, ecc. La relazione tra le ampiezze di vibrazione delle superfici della stanza ed i livelli

di pressione sonora all'interno della stanza stessa è funzione del valore medio del coefficiente di assorbimento acustico che caratterizza le superfici, dalla dimensione e forma della stanza e della distribuzione del campo di vibrazione sulle superfici vibranti.

Studi basati su considerazioni teoriche hanno consentito di formulare la seguente relazione che lega i livelli di pressione sonora con i livelli di vibrazione in accelerazione rilevabili in corrispondenza dell'orizzontamento della stanza:

$$L_p = L_a - 20 \cdot \log(f) + 16$$

dove:

L_p è il livello di pressione sonora in dB (0 dB = 20 μ Pa);

L_a è il livello di vibrazione di accelerazione all'orizzontamento in dB (0 dB = 1 μ g);

F è la frequenza per bande a terzi di ottava in Hz.

L'applicazione del modello di propagazione del rumore solido per i ricettori analizzati nel presente studio non evidenziano situazioni di criticità preventivabili. Lo stato degli infissi di ciascun edificio, classificato "buono" in fase di censimento ricettori, potrebbe ridurre notevolmente l'insorgere di condizioni di attenzione per gli stessi ricettori potenzialmente interessati da livelli di vibrazioni disturbanti, qualora i vetri entrino in risonanza, vibrino ed emettano all'interno del locale un rumore avente le medesime frequenze.

4.11.5 VALUTAZIONE

4.11.5.1 Impatti in fase di cantiere

L'individuazione delle interazioni tra opera e componente può essere condotta in relazione alle due fasi, di realizzazione e di esercizio.

Occorre precisare che le opere previste saranno realizzate in corrispondenza della linea ferroviaria esistente e che la realizzazione delle opere in progetto è finalizzata a fornire un servizio al territorio nel quale ricadono (stazione, fabbricato, sottopasso pedonale) che, durante la fase di esercizio non inducono potenziali impatti vibrazionali di rilevanza significativa. Pertanto, ai fini del presente studio, la componente vibrazionale è considerata solo in relazione alla fase di realizzazione delle opere.

Con riferimento alle vigenti normative, le attività di cantiere possono essere definite come sorgenti di vibrazione intermittente. Lo studio di seguito riportato è relativo alle lavorazioni eseguite all'interno delle aree di cantiere analizzate, analizzando in particolar modo la movimentazione e realizzazione opera.

Si rammenta come l'impatto vibrazionale nelle simulazioni numeriche sia stato valutato in termini di livello ponderato globale di accelerazione $L_{w,z}$, in campo libero, (definito in unità dB secondo la normativa UNI 9614 per asse generico) , per un confronto con i valori di riferimento per il disturbo alle persone.

Censimento dei ricettori

L'edificato nell'intorno delle opere di progetto è stato caratterizzato mediante il censimento dei ricettori effettuato per la componente "Rumore" e a cui si rimanda per il dettaglio (vedasi paragrafo 4.10.6.1 "Ricettori potenzialmente interessati dalle attività di cantiere").

Descrizione degli interventi e definizione del tipo di sorgente

La componente Vibrazioni è stata analizzata in relazione alla tipologia di opere in progetto. In particolare, l'attenzione è stata posta sulla fase di cantiere. La preparazione dei cantieri prevedrà, tenendo presenti le tipologie impiantistiche previste, indicativamente le seguenti attività principali:

- scotico del terreno vegetale con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei;

- formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto, rimodellazione);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- eventuale perforazione di pozzi per l'approvvigionamento dell'acqua industriale;
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

L'analisi dell'impatto ambientale sulla componente vibrazioni viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello vibrazionale atteso sui ricettori), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori residenziali e sensibili che subiscono gli impatti).

Dal punto di vista quantitativo, i livelli di vibrazione attesi durante i lavori di realizzazione delle opere in progetto evidenziano la possibilità che vengano ad essere presenti fenomeni di annoyance solo a distanze inferiori ai 30 metri dalle macchine operatrici. Si rende pertanto necessario approntare un idoneo sistema di monitoraggio vibrazionale da attuarsi in corrispondenza delle aree dove queste lavorazioni risultano più prossime a ricettori.

In termini di disturbo alle persone si assume che le lavorazioni che danno origine a vibrazioni si svolgano in orario diurno, cui corrispondono limiti di disturbo più elevati di quelli relativi alle ore notturne.

In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà alla sola limitata durata dei lavori e sarà, quindi, limitato nel tempo.

Infine, in termini di sensibilità del territorio, l'impatto delle vibrazioni poiché i ricettori sono distanti dalle aree di cantiere può essere valutata non significativa.

4.11.5.2 Impatti in fase di esercizio

Previsione dell'impatto in fase di esercizio

L'individuazione delle criticità che si potranno verificare con la realizzazione del progetto ha reso indispensabile determinare preventivamente i criteri di valutazione della sensibilità del territorio: a tale scopo è stato utilizzato come riferimento il censimento dei ricettori eseguito nell'ambito dello studio acustico. Per quanto riguarda l'individuazione di criticità, in via cautelativa, si è fatto riferimento ai limiti indicati dalla norma ISO 2631/UNI 9614:1990 per le vibrazioni di livello costante, in particolare per la condizione di postura del corpo non nota, per la quale si indicano soglie uguali per tutti i tre assi di riferimento (x, y, z) di 77 dB per il giorno e 74 dB per la notte, per ambiti residenziali. Ciò, pertanto, senza tener conto dei valori di riferimento suggeriti dalla medesima norma nel caso di vibrazioni prodotte da veicoli ferroviari (89,5 dB per l'asse Z - 86,7 dB per gli assi X e Y). Questi sono stati considerati esclusivamente per la condizione riferita al singolo transito di un convoglio ferroviario esclusivamente in caso di tracciato in sotterraneo. Applicando i modelli di calcolo precedentemente descritti, le funzioni di trasferimento sperimentali e attraversamenti litologici tipici dell'area in esame, i dati di caratterizzazione dei singoli transiti massimi e medi e tipologie edilizie sia in c.a. sia in muratura (con luci di solaio di 4 m), si è giunti al calcolo della distanza dalla sorgente a cui il livello di accelerazione ponderato risulti inferiore ai valori indicati dalla norma UNI 9614:1990 per i ricettori residenziali sia nel periodo diurno che notturno lungo tutti gli assi. In assenza, però, di dati precisi per ciascun edificio analizzato (terreno, fondazioni, strutture), le valutazioni previsionali possono risentire di variazioni anche apprezzabili: a tal fine, nelle valutazioni conclusive si terrà conto in via cautelativa di un margine di tolleranza tale da rappresentare anche la variabilità dei parametri di input.

Il valore complessivo di accelerazione che tiene conto anche del modello di esercizio all'orizzonte temporale di progetto, è confrontato con i limiti indicati dalle norme tecniche per il periodo diurno (07-22) e il periodo notturno (22-07), così come previsto dal "Manuale di Progettazione delle Opere Civili di RFI" (cod. RFI DTC SI AM MA IFS 001 D del 31.12.2020).

Come indicato nel citato Manuale di Progettazione RFI delle Opere Civili, i valori di riferimento suggeriti dalla norma UNI 9614:1990 precedentemente descritti (punto A.4 della Appendice) nel caso di vibrazioni prodotte da veicoli ferroviari, sono invece da confrontare con i livelli dei singoli transiti, distinti per tipologia di convoglio, adottando come intervallo di tempo rappresentativo la

durata dell'evento, esclusivamente in caso di tracciato in sotterraneo. Pertanto, nello studio in essere, non si è ricorso al confronto con detti limiti per i singoli transiti.

Traffico di esercizio

Il numero di transiti considerati per la valutazione previsionale del disturbo da vibrazioni si basa sul modello di esercizio futuro individuato nell'ambito del progetto e riferito alla linea di progetto.

Si evidenzia infatti, che per tale studio non si è fatto riferimento alla sovrapposizione degli effetti dovuti alla coesistenza con le linee concorsuali, in quanto lo studio è finalizzato alla valutazione del solo disturbo indotto dalla linea in progetto e all'individuazione delle eventuali specifiche soluzioni mitigative.

Ai fini dell'applicazione del modello previsionale sono stati considerati i seguenti dati di input:

Linea	Servizio	Velocità di progetto (km/h)	Diurno (07:00-22:00)	Notturmo (22:00-07:00)	Totale
Gorizia – Nova Gorica	Merci	60	6	0	6
Nuova bretella linea Trieste – Nova Gorica	Merci	60	8	0	8
	Regionale	60	2	0	2
Incrocio raccordi – Nova Gorica	Merci	60	14	0	14
	Regionale	60	2	0	2

Linea	Direzione	Servizio	Velocità di progetto (km/h)	Diurno (07:00-22:00)	Notturmo (22:00-07:00)	Totale
Trieste – Gorizia	Pari – Nord	Merci	80	29	5	34
		Regionale	80	20	2	22
	Dispari – Sud	Merci	100	29	5	34
		Regionale	105	20	2	22

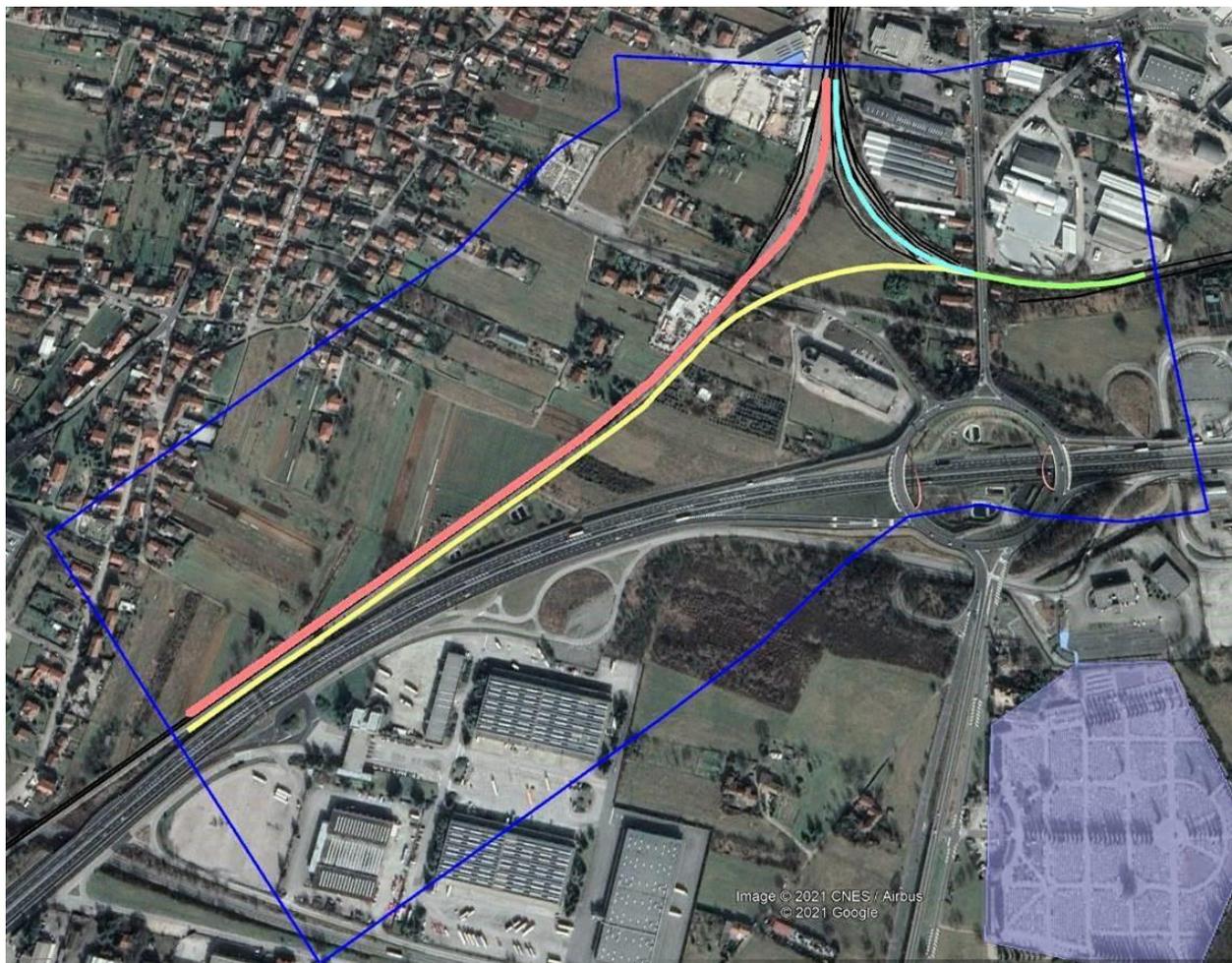


Figura 4-111 - Indicazione cromatica delle linee ferroviarie riportate in tabella

Livelli vibrazionali indotti

Individuazione dei livelli emissivi

Le accelerazioni complessivamente prodotte dall'esercizio della linea ferroviaria di progetto sono fornite dall'applicazione dell'emissione delle tipologie di treno e verso di percorrenza al traffico di esercizio previsto, in riferimento alle postazioni di indagine effettuate e tenendo conto del tempo di esposizione medio. Nelle tabelle seguenti si evincono per i tre assi di riferimento X, Y e Z e nelle tre postazioni T1, T2 e T3 di riferimento il valore complessivo di esposizione nel periodo diurno e nel periodo notturno calcolato sulla base del modello di esercizio atteso e delle velocità di percorrenza.

Inoltre, è stato considerato un fattore di correzione per tener conto della differenza tra il livello vibrazionale nel terreno e quello all'interno dell'edificio che, nel caso specifico per le motivazioni dette nel capitolo precedente si stima essere cautelativamente di +5 dB.

La valutazione è eseguita considerando l'intero modello di esercizio nell'arco delle 24 ore, differenziando le analisi tra periodo diurno e notturno.

L'analisi è stata effettuata considerando gli scenari cautelativamente più critici per gli edifici prossimi alla linea in termini di numero di treni e velocità di transito e, cioè:

- Scenario 1: linea Nuova Bretella Linea Trieste – Nova Gorica + Trieste Gorizia;
- Scenario 2: Incrocio raccordi – Nova Gorica.

In particolare, nello scenario 1 vengono considerati tre binari con un totale di 59 transiti in periodo diurno e 14 in periodo notturno e i transiti considerati in questo scenario hanno una velocità variabile da 60 a 105 km/h. Si specifica che cautelativamente è stato considerato il caso più critico, cioè che il transito avvenga su un unico binario più vicino ai ricettori.

Lo scenario 2, invece, considera la linea in cui convergono i transiti che provengono dalla linea Gorizia – Nova Gorica e la nuova bretella linea Trieste – Nova Gorica, quindi viene considerata la somma dei treni che transitano sulle due linee, cioè 16 treni in periodo diurno ad una velocità di 60 km/h.

Il contributo energetico associato all'intero modello di esercizio è stato poi rapportato all'intero periodo diurno e notturno. Anche in questo caso le analisi hanno tenuto conto della propagazione all'interno degli edifici considerando un fattore cautelativo di amplificazione di +5dB per tener conto della propagazione nell'accoppiamento terreno-fondazioni.

Di seguito si riportano i valori corrispondenti agli scenari considerati, tratti al fine di verificare il rispetto dei limiti.

Postazione	Lw,eq [dB] Diurno+			Lw,eq [dB] Notturno		
	X	Y	Z	X	Y	Z
T1 (15 m da binario)	73,1	72,8	74,1	67,0	66,7	68,0
T2 (25 m da binario)	67,7	67,4	68,9	61,5	61,3	62,6
T3 (35 m da binario)	63,3	72,7	63,8	57,1	66,6	57,6

Tabella 4-26 Livelli di accelerazione Lw,eq in dB all'interno degli edifici nel periodo diurno e notturno lungo gli assi X, Y e Z complessivamente attesi secondo il programma di esercizio previsto (scenario 1). Valori emissivi medi.

Postazione	Lw,eq [dB] Diurno			Lw,eq [dB] Notturno		
	X	Y	Z	X	Y	Z
T1 (15 m da binario)	64,8	64,4	65,4	-	-	-
T2 (25 m da binario)	59,9	59,8	61,5	-	-	-
T3 (35 m da binario)	55,3	64,4	56,9	-	-	-

Tabella 4-27 Livelli di accelerazione Lw,eq in dB all'interno degli edifici nel periodo diurno e notturno lungo gli assi X, Y e Z complessivamente attesi secondo il programma di esercizio previsto (scenario 2). Valori emissivi medi.

Considerando quindi i livelli di emissione complessivi, dall'applicazione del modello previsionale individuato, si evince:

- Il livello limite diurno di 77 dB per le abitazioni nel periodo diurno viene raggiunto internamente agli edifici ad una distanza di circa 11 metri dalla mezzeria delle due linee ferroviarie nello scenario 1 e di circa 5 metri nello scenario 2;
- Il livello limite notturno di 74 dB per le abitazioni nel periodo notturno viene raggiunto internamente agli edifici ad una distanza di circa 9 metri dalla mezzeria delle due linee ferroviarie nello scenario 1.

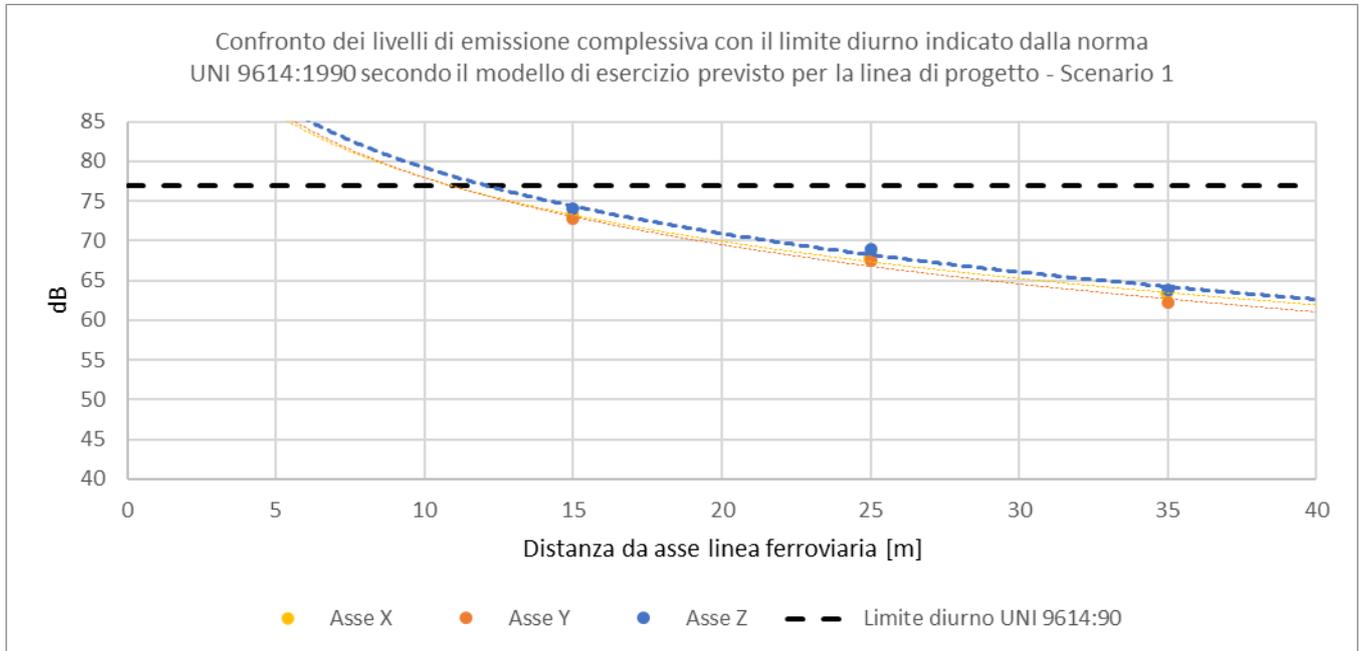


Figura 4-112 Confronto dei livelli di emissione complessiva all'interno degli edifici con i limiti UNI 9614:1990 in funzione della distanza dal binario secondo il modello di esercizio previsto – Periodo diurno, Scenario 1

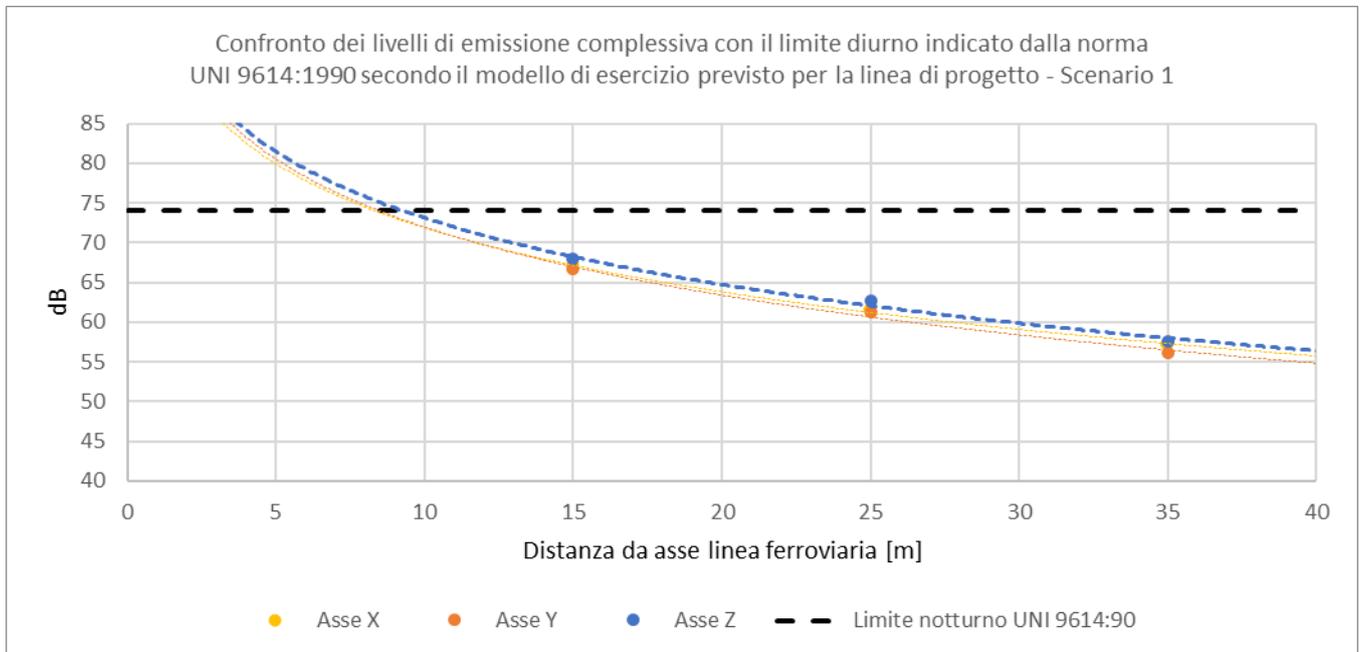


Figura 4-113 Confronto dei livelli di emissione complessiva all'interno degli edifici con i limiti UNI 9614:1990 in funzione della distanza dal binario secondo il modello di esercizio previsto – Periodo notturno, Scenario 1.

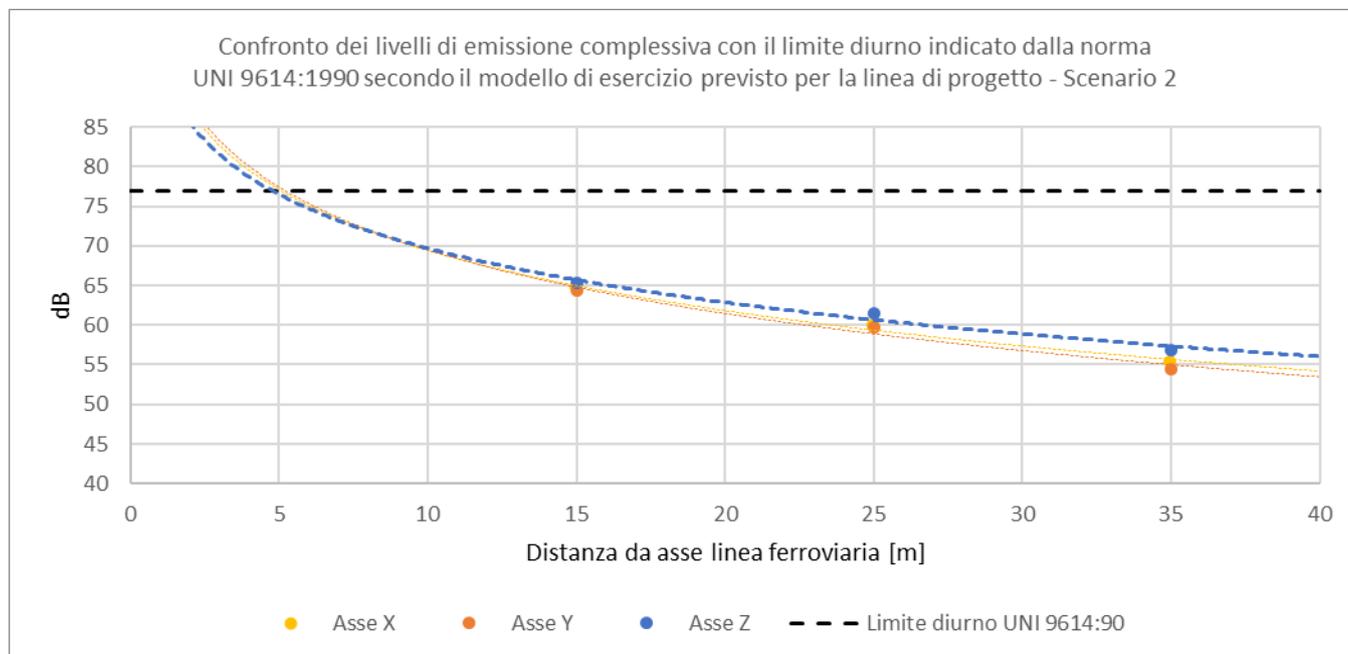


Figura 4-114 Confronto dei livelli di emissione complessiva all'interno degli edifici con i limiti UNI 9614:1990 in funzione della distanza dal binario secondo il modello di esercizio previsto – Periodo diurno, Scenario 2

Individuazione delle potenziali aree critiche

La determinazione dei livelli equivalenti delle accelerazioni calcolate secondo il modello di esercizio futuro della linea ferroviaria oggetto di studio e riferiti al periodo diurno e notturno secondo quanto previsto dalla UNI 9614:1990, ha permesso di individuare le aree potenzialmente critiche sulla scorta del confronto con i valori indicati dalla norma UNI come riferimento per la valutazione del disturbo.

Dall'applicazione dell'algoritmo di calcolo si evince come il transito dei convogli ferroviari previsti nel programma di esercizio, non determini alcun'interferenza agli edifici prossimi alla linea.

Tale considerazione discende dal fatto che i risultati delle misurazioni effettuate nella sezione di rilievo ed i calcoli effettuati in riferimento al programma di esercizio previsto, non hanno mostrato superamenti dei limiti normativi anche a ridosso della linea stessa.

Dalla planimetria del censimento ricettori dello studio acustico (rif. Elaborato con. IZ1900D22P6IM0004001A) si evince quindi una condizione di rispetto per tutti i ricettori presenti, fermo restando le condizioni di carico diurne e notturne della linea come quelle indicate nel presente studio.

4.12 MATERIE PRIME

4.12.1 CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI

Le attività sono state svolte prelevando campioni di terreno e pietrisco ferroviario in corrispondenza delle opere oggetto di intervento mediante l'utilizzo di mezzi manuali e sottoposti a successive analisi di laboratorio per la caratterizzazione ambientale ed ai fini dell'omologa rifiuto.

Nel dettaglio sono stati prelevati:

- n. 3 campioni di terre e rocce da scavo da cassetta catalogatrice nei punti riportati in Tabella 4-28 per successiva caratterizzazione ai fini dell'eventuale gestione come rifiuto e test di cessione;

Denominazione sondaggio	Profondità di prelievo
BH_1	da 0 m a -5 m
BH_2	da 0 m a -5 m
BH_4	da 0 m a -5 m

Tabella 4-28. Prelievo campioni di suolo per caratterizzazione ai fini dell'eventuale gestione come rifiuto e test di cessione

- n. 9 campioni di terre e rocce da scavo da cassetta catalogatrice nei punti di riportati in Tabella 4-29 per successiva caratterizzazione del solo amianto ambientale e confronto con i limiti della Tab. 1 All. 5 al Titolo V della Parte IV D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;

Denominazione sondaggio	Profondità di prelievo 1	Profondità di prelievo 2	Profondità di prelievo 3
BH_1	da 0 m a -1 m	da -2 m a -3 m	da -4 m a -5 m
BH_2	da 0 m a -1 m	da -2 m a -3 m	da -4 m a -5 m
BH_4	da 0 m a -1 m	da -2 m a -3 m	da -4 m a -5 m

Tabella 4-29. Punti di prelievo campioni di suolo per caratterizzazione amianto ambientale

- n. 2 campioni di ballast in corrispondenza dei punti denominati B1 e B2 per successiva caratterizzazione ai fini dell'eventuale gestione come rifiuto e test di cessione;
- n. 2 campioni di terre e rocce da scavo mediante carotaggio manuale (da m 0 a m -1) nei punti denominati SB1 e SB2 per successiva caratterizzazione ai fini dell'eventuale gestione come rifiuto e test di cessione.

Nello specifico le indagini previste si sono svolte mediante il prelievo e le successive analisi di laboratorio di un campione di terreno/materiale di scavo, prelevato all'interno delle aree oggetto di intervento, in corrispondenza dei tratti interessati dalla movimentazione e rimozione dei materiali stessi, ai fini della corretta gestione all'interno del regime dei rifiuti ai sensi della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.; in particolare sono state eseguite le seguenti analisi:

- caratterizzazione ambientale dei terreni al fine di verificare il rispetto dei limiti di cui alla Colonna A e B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- caratterizzazione e omologa, al fine della determinazione della pericolosità, della classificazione ed attribuzione del corretto codice CER, secondo gli allegati D e I del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- esecuzione del test di cessione, al fine di determinare il corretto impianto di destinazione finale (possibilità del recupero ai sensi dell'Allegato 3 del D.M. 05/02/98 e s.m.i. o corretto smaltimento ai sensi del D.Lgs. n. 121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228).

Sarà comunque cura dell'Appaltatore effettuare tutti gli accertamenti necessari per assicurare una completa e corretta gestione dei materiali di risulta ai fini di una piena assunzione di responsabilità da parte dell'Appaltatore sia in fase progettuale che realizzativa.

Si riporta pertanto di seguito una breve sintesi dei risultati delle analisi condotte sui campioni di terreni/materiali di riporto analizzati, al fine di determinare delle ipotesi sulla gestione dei materiali di risulta delle lavorazioni.

4.12.1.1 Prelievo dei campioni di terreno/materiale di riporto

I n. 9 campioni di terreno (da cassetta catalogatrice ai fini della caratterizzazione ambientale secondo DPR 120/2017) sono stati prelevati in corrispondenza dei punti di sondaggio riportati in Tabella 4-29 in data 14 maggio 2021. Nella medesima data si è proceduto al prelievo dei campioni riportati in Tabella 4-28 (da cassetta catalogatrice ai fini della eventuale gestione come rifiuto e test di cessione). Sono stati altresì prelevati i campioni in corrispondenza dei punti SB1 ed SB2 (mediante carotaggio manuale) ai fini della eventuale gestione come rifiuto e test di cessione.

Nella tabella seguente sono riportate la denominazione dei campioni prelevati e la tipologia di analisi eseguita.

Tabella 4-30. Riepilogo dei campioni terreni prelevati

Accettazione	Tipologia	Denominazione campione
2143476-003	Rifiuti TQ TC Ammissibilità (Art.5,6,tab3+Tab2,5,6,DM186)	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Punto SB1 da 0 m a -1 m" - PD Lunetta di Gorizia
2143476-004	Rifiuti TQ TC Ammissibilità (Art.5,6,tab3+Tab2,5,6,DM186)	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Punto SB2 da 0 m a -1 m" - PD Lunetta di Gorizia
2143476-005	Rifiuti TQ TC Ammissibilità (Art.5,6,tab3+Tab2,5,6,DM186)	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_1 da 0 m a -5 m" - PD Lunetta di Gorizia
2143476-006	Rifiuti TQ TC Ammissibilità (Art.5,6,tab3+Tab2,5,6,DM186)	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_2 da 0 m a -5 m" - PD Lunetta di Gorizia
2143476-007	Rifiuti TQ TC Ammissibilità (Art.5,6,tab3+Tab2,5,6,DM186)	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_4 da 0 m a -5 m" - PD Lunetta di Gorizia
2143476-008	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_1 da 0 m a -1 m" - PD Lunetta di Gorizia
2143476-009	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_1 da -2 m a -3 m" - PD Lunetta di Gorizia
2143476-010	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_1 da -4 m a -5 m" - PD Lunetta di Gorizia
2143476-011	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_2 da 0 m a -1 m" - PD Lunetta di Gorizia
2143476-012	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_2 da -2 m a -3 m" - PD Lunetta di Gorizia
2143476-013	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_2 da -4 m a -5 m" - PD Lunetta di Gorizia
2143476-014	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_4 da 0 m a -1 m" - PD Lunetta di Gorizia
2143476-015	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_4 da -2 m a -3 m" - PD Lunetta di Gorizia
2143476-016	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_4 da -4 m a -5 m" - PD Lunetta di Gorizia

I criteri di scelta dei campioni da prelevare, e successivamente da inviare al laboratorio, si sono basati oltre che sui criteri sopra riportati, anche sull'esame visivo, su eventuali cambi rilevanti di litologia riscontrati e sulla presenza di possibili evidenze di contaminazione. Infatti, qualora si fosse verificato anche uno solo dei casi sopra menzionati si sarebbe provveduto ad effettuare, in corrispondenza dell'anomalia riscontrata, ulteriori prelievi integrativi.

La formazione dei campioni è avvenuta al momento del prelievo del materiale, in modo da impedire la perdita di composti organici volatili e da assicurarne la significatività.

I campioni prelevati sono stati posti in barattoli di plastica, barattoli in vetro e vials, contraddistinti da opportuna etichetta indelebile riportante la localizzazione del sito, il numero del sondaggio, la profondità e la data del prelievo.

4.12.1.2 Analisi sui campioni di terreno/materiale di riporto

Il Laboratorio C.A.D.A. snc ha effettuato le prove analitiche in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 in quanto le stesse risultano accreditate da Accredia con il numero 0439 L.

Nella tabella seguente è riportato l'elenco dei parametri analizzati e l'indicazione del metodo di analisi utilizzato.

Tabella 4-31. Set analitico caratterizzazione ambientale dei terreni

Descrizione	U. M.	Metodo	LOD
Campionamento per prove chimiche		Manuale UNICHIM n°196/2: 2004 (p.f. 5 e 6)	
PARAMETRI CHIMICI		-	
METALLI		-	
Arsenico	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Cadmio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 0,2
Cobalto	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Nichel	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Piombo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Rame	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 5
Zinco	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 5
Mercurio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 0,1
Cromo Totale	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	EPA 3060 A 1996 + EPA 7199:1996	< 0,2
IDROCARBURI		-	
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007	< 1
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI		-	

Benzene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Etilbenzene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Stirene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Toluene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Xileni	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	< 0,01
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI		-	
Benzo(a)antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Benzo(a)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Crisene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Indenopirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
AMIANTO		-	
Amianto SEM (Analisi Quantitativa)*	mg/kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1	< 100
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	Pres.- Ass./1Kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1	-

*da attivare solo in caso di Presenza Amianto SEM (Analisi Qualitativa)

Tabella 4-32. Set analitico caratterizzazione rifiuti, terra e rocce

Descrizione	U. M.	Metodo	LOD
Campionamento		UNI 10802:2013	
PARAMETRI CHIMICI		-	
a) ANALITI PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RIFIUTO		-	
METALLI		-	
Antimonio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Arsenico	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Berillio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 0,2
Cadmio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 0,2
Cobalto	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Cromo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	EPA 3060 A 1996 + EPA 7199:1996	< 0,2
Mercurio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 0,1
Nichel	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Piombo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Rame	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 5
Selenio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Stagno	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Tallio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 0,1
Vanadio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1
Zinco	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 5
ANIONI		-	
Cianuri	mg/kg	M.U. 2251 2008 p.to 8.2.2 App C	< 0,1
Fluoruri	mg/kg	EPA 300.0 1999	< 0,5
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI		-	
Benzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Toluene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Etilbenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Xileni	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Stirene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI		-	
Antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Benzo(a)antracene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Benzo(a)pirene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01

Descrizione	U. M.	Metodo	LOD
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Crisene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI		-	
Clorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Diclorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Triclorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Cloruro di vinile	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,2-Dicloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,1-Dicloroetilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Tricloroetilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Tetracloroetilene (Percloroetilene)	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI		-	
1,1-Dicloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,2-Dicloroetilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,1,1-Tricloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,2-Dicloropropano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,1,2-Tricloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,2,3-Tricloropropano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
COMPOSTI ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI		-	
Tribromometano (Bromoformio)	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,2-Dibromoetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,001

Descrizione	U. M.	Metodo	LOD
Dibromoclorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Bromodiclorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
IDROCARBURI		-	
Idrocarburi leggeri C <12	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 0,1
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007	< 1
Idrocarburi pesanti (C10-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014+ EPA 8015C 2007	< 1
FITOFARMACI ANTIPARASSITARI - POP'S	-	-	
Tetrabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Pentabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Esabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Eptabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Decabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 5
Sommatoria Polibromodifenileteri (PBDE)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 5
alfa-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
beta-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
gamma-esaclorocicloesano (Lindano)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
delta-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
Sommatoria esaclorocicloesani	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
Aldrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
Clordano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
Clordecone	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
DDD, DDT, DDE	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
Dieldrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
Endosulfano (Thiodan)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA	< 0,001

Descrizione	U. M.	Metodo	LOD
		8081B 2007	
Endrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
Eptacloro	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
Mirex	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
Toxafene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
Pentaclorobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Esaclorobenzene (HCB)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
Esaclorobutadiene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Esabromodifenile	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Naftaleni policlorurati	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 1
Cloroalcani (C10-13)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2007 + EPA 8082A 2007	< 0,1
Esabromociclododecano (HBCDD)	mg/kg	EPA 3570 2002 + EPA 3550C 2007 + EPA 8321B 2007	< 0,005
Acido perfluorottano sulfonato e suoi derivati (PFOS)	mg/kg	EPA 3570 2002 + EPA 3550C 2007 + EPA 8321B 2007	< 0,5
PCB	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8082A 2007	< 0,005
Pentaclorofenolo e suoi sali ed esteri	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001
Alachlor	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
Atrazina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001
Isodrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
Eptacloro epossido	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001
PCDD/PCDF con GC-QQQ		-	
Sommatoria (PCDD) / (PCDF) WHO-TEQ	µg/Kg	EPA 8280 B 2007 + UNEP/POPS/COP.3/INF/27 11/04/2007 WHO 2005 TEF	< 0,01
NITROBENZENI		-	
Nitrobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,05

Descrizione	U. M.	Metodo	LOD
1,2-Dinitrobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,05
Cloronitrobenzeni	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,05
CLOROBENZENI		-	
Monoclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,2-Diclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,4-Diclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
AMMINE AROMATICHE		-	
Anilina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
o-Anisidina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
m,p-Anisidina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Difenilammina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
p-Toluidina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Sommatoria ammine aromatiche	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
FENOLI NON CLORURATI		-	
Fenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Metilfenolo (o,m,p)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
FENOLI CLORURATI		-	
2-Clorofenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
2,4-Diclorofenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01
2,4,6-Triclorofenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001
AMIANTO		-	
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	Pres.- Ass./1Kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1	-
Amianto SEM (Analisi Quantitativa)	mg/kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1	< 100
b) ANALITI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL RIFIUTO		-	

Descrizione	U. M.	Metodo	LOD
pH	unità	EPA 9045 D 2004	-
Residuo secco a 105°C	%	UNI EN 14346:2007	-
TOC	mg/kg	UNI EN 13137:2002	< 500
Oli Minerali (C10-40)	mg/Kg	UNI EN 14039:2005	< 1
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01
Esteri dell'acido ftalico	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01
Parametri di ammissibilità sull'eluato da test di cessione UNI EN 12457-2:2004		-	
Antimonio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005
Arsenico TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005
Bario TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,01
Berillio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005
Cadmio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005
Cobalto TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005
Cromo TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005
Mercurio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0001
Molibdeno TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,001
Nichel TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,001
Piombo TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,001
Rame TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,005
Selenio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,001
Vanadio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,005
Zinco TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,01
Cianuro TC	mg/l	M.U. 2251 2008 p.to 8.2.2	< 0,02
Cloruro TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	< 0,1
Fluoruro TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	< 0,05
Nitrati TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	< 0,01
Solfato TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	< 0,1
Indice di fenolo TC	mg/l	UNI EN 16192:2012 + ISO 6439:1990	< 0,01
DOC TC	mg/l	UNI EN 1484:1999	< 0,1
Amianto TC	mg/l	DLgs n°114 17/03/1995 GU n°92 20/04/1995 All.B	< 1
COD TC	mg/l	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	< 5
pH TC	unità	UNI EN ISO 10523:2012	-
TDS TC	mg/l	APAT CNR IRSA 2090 A Man 29 2003	< 20
Dati preparazione eluato secondo UNI EN 12457-2:2004		-	
Massa del campione di laboratorio (Kg)		-	-
Metodo riduzione delle dimensioni		-	-

Descrizione	U. M.	Metodo	LOD
Frazione maggiore di 4mm (%)		-	-
Frazione materiale non macinabile (%)		-	-
Massa grezza Mw della porzione di prova (kg)		-	-
Rapporto del contenuto di umidità MC (%)		-	-
Data della prova che ha prodotto l'eluato		-	-
Volume agente lisciviante (l)		-	-
pH (Unità)		-	-
Conducibilità ($\mu\text{S}/\text{cm}$)		-	-
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)		-	-

4.12.1.3 Sintesi dei risultati delle analisi sulle terre/materiali di riporto

Caratterizzazione ambientale terreni

Si riportano di seguito le tabelle riepilogative dei risultati delle determinazioni analitiche eseguite sui campioni di terreno, evidenziando i superamenti dei limiti di cui alla Colonna A (siti a destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale) e alla Colonna B (siti a destinazione d'uso commerciale e industriale), Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06.

Tabella 4-33. Risultati analitici caratterizzazione ambientale terreni

Cliente: ITAFERR s.p.a							
Modalità di campionamento: A cura del Laboratorio							
Data di emissione report: 30/06/2021							
Analita	U.d.m.	Data di campionamento			14/05/2021	14/05/2021	14/05/2021
		Campione numero			2143476-008	2143476-009	2143476-010
		Metodo	DPR 13/06/2017 n° 120 con riferimento al D.lgs n°152 del 03/04/2006 GU n°88 del 14/04/06 All.5 titolo V Parte IV Tab.1/A e ss.mm.ii.	DPR 13/06/2017 n° 120 con riferimento al D.lgs n°152 del 03/04/2006 GU n°88 del 14/04/06 All.5 titolo V Parte IV Tab.1/B e ss.mm.ii.	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_1 da 0 m a -1 m" - PD Lunetta di Gorizia	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_1 da -2 m a -3 m" - PD Lunetta di Gorizia	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_1 da -4 m a -5 m" - PD Lunetta di Gorizia
Campionamento per prove chimiche		Manuale UNICHIM n°196/2: 2004 (p.f. 5 e 6)					
PARAMETRI CHIMICI							
METALLI							
Arsenico	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	20	50	9	< 1	1,1
Cadmio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	2	15	0,31	< 0,2	< 0,2
Cobalto	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	20	250	10	< 1	1,2
Nichel	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	120	500	38	2,7	3,9
Piombo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	100	1000	58	1	< 1
Rame	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	120	600	38	< 5	< 5
Zinco	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	150	1500	68	5	6
Mercurio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	1	5	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cromo Totale	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	150	800	35	2,2	4
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	EPA 3060 A 1996 + EPA 7199:1996	2	15	1,4	< 0,2	< 0,2
IDROCARBURI							
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007	50	750	56 ± 18	9	41 ± 13
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI							
Benzene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	0,1	2	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Etilbenzene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Stirene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Xileni	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	1	100	< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI							
Benzo(a)antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,5	10	0,05	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	0,04	< 0,01	< 0,01
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,5	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,5	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Crisene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	5	50	0,05	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,j)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indenopirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	5	0,03	< 0,01	< 0,01
Pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	5	50	0,04	< 0,01	< 0,01
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	10	100	0,14	< 0,01	< 0,01
AMIANTO							
Amianto SEM (Analisi Quantitativa)	mg/kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1	1000	1000	< 100	< 100	< 100
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	Pres.-Ass./1Kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1			Assente	Assente	Assente
fuori limite DPR 13/06/2017 n° 120 con riferimento al D.lgs n°152 del 03/04/2006 GU n°88 del 14/04/06 All.5 titolo V Parte IV Tab.1/A e ss.mm.ii.							
Il valore misurato, tenuto conto dell'incertezza, non risulta significativamente maggiore del valore limite DPR 13/06/2017 n° 120 con riferimento al D.lgs n°152 del 03/04/2006 GU n°88 del 14/04/06 All.5 titolo V Parte IV Tab.1/A e ss.mm.ii.							
< Non valutabile per Valore inferiore al Limite di Rilevabilità del Metodo di prova							

Cliente: ITALFERR s.p.a							
Modalità di campionamento: A cura del Laboratorio							
Data di emissione report: 30/06/2021							
Analita	U.d.m.	Data di campionamento			14/05/2021	14/05/2021	14/05/2021
		Campione numero			2143476-011	2143476-012	2143476-013
		Metodo	DPR 13/06/2017 n° 120 con riferimento al D.lgs n°152 del 03/04/2006 GU n°88 del 14/04/06 All.5 titolo V Parte IV Tab.1/A e ss.mm.ii.	DPR 13/06/2017 n° 120 con riferimento al D.lgs n°152 del 03/04/2006 GU n°88 del 14/04/06 All.5 titolo V Parte IV Tab.1/B e ss.mm.ii.	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_2 da 0 m a -1 m" - PD Lunetta di Gorizia	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_2 da -2 m a -3 m" - PD Lunetta di Gorizia	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_2 da -4 m a -5 m" - PD Lunetta di Gorizia
Campionamento per prove chimiche		Manuale UNICHIM n°196/2: 2004 (p.f. 5 e 6)					
PARAMETRI CHIMICI							
METALLI							
Arsenico	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	20	50	2,1	1	< 1
Cadmio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	2	15	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Cobalto	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	20	250	2,2	19 ± 3	1
Nichel	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	120	500	9	4,3	3,2
Piombo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	100	1000	6	1,1	< 1
Rame	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	120	600	9	14	< 5
Zinco	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	150	1500	15	11	5
Mercurio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	1	5	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cromo Totale	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	150	800	7	4	2,6
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	EPA 3060 A 1996 + EPA 7199:1996	2	15	0,23	< 0,2	< 0,2
IDROCARBURI							
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007	50	750	20	10	< 1
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI							
Benzene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	0,1	2	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Etilbenzene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Stirene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Xileni	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	1	100	< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI							
Benzo(a)antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,5	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,5	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,5	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Crisene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indenopirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	10	100	< 0,01	< 0,01	< 0,01
AMIANTO							
Amianto SEM (Analisi Quantitativa)	mg/kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1	1000	1000	< 100	< 100	< 100
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	Pres.-Ass./1Kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1			Assente	Assente	Assente
<p>Il valore misurato, tenuto conto dell'incertezza, non risulta significativamente maggiore del valore limite DPR 13/06/2017 n° 120 con riferimento al D.lgs n°152 del 03/04/2006 GU n°88 del 14/04/06 All.5 titolo V Parte IV Tab.1/A e ss.mm.ii.</p>							
<p>< Non valutabile per Valore inferiore al Limite di Rilevabilità del Metodo di prova</p>							

Cliente: ITALFERR s.p.a							
Modalità di campionamento: A cura del Laboratorio							
Data di emissione report: 30/06/2021							
Analita	U.d.m.	Data di campionamento		14/05/2021	14/05/2021	14/05/2021	
		Campione numero		2143476-014	2143476-015	2143476-016	
		Metodo	DPR 13/06/2017 n° 120 con riferimento al D.lgs n°152 del 03/04/2006 GU n°88 del 14/04/06 All.5 titolo V Parte IV Tab.1/A e ss.mm.ii.	DPR 13/06/2017 n° 120 con riferimento al D.lgs n°152 del 03/04/2006 GU n°88 del 14/04/06 All.5 titolo V Parte IV Tab.1/B e ss.mm.ii.	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_4 da 0 m a -1 m" - PD Lunetta di Gorizia	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_4 da -2 m a -3 m" - PD Lunetta di Gorizia	Terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_4 da -4 m a -5 m" - PD Lunetta di Gorizia
Campionamento per prove chimiche		Manuale UNICHIM n°196/2: 2004 (p.f. 5 e 6)					
PARAMETRI CHIMICI							
METALLI							
Arsenico	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	20	50	3,7	1,4	1
Cadmio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	2	15	0,55	<0,2	<0,2
Cobalto	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	20	250	2,5	1,6	<1
Nichel	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	120	500	10	5	3,4
Piombo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	100	1000	56	1,8	<1
Rame	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	120	600	26	48	9
Zinco	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	150	1500	110	34	9
Mercurio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	1	5	<0,1	<0,1	<0,1
Cromo Totale	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	150	800	11	5	2,7
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	EPA 3060 A 1996 + EPA 7199:1996	2	15	<0,2	<0,2	<0,2
IDROCARBURI							
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007	50	750	140	28	<1
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI							
Benzene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	0,1	2	<0,01	<0,01	<0,01
Etilbenzene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	0,5	50	<0,01	<0,01	<0,01
Stirene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	0,5	50	<0,01	<0,01	<0,01
Toluene	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	0,5	50	<0,01	<0,01	<0,01
Xileni	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	0,5	50	<0,01	<0,01	<0,01
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg	EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018	1	100	<0,01	<0,01	<0,01
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI							
Benzo(a)antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,5	10	0,56 ± 0,2	<0,01	<0,01
Benzo(a)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	0,54	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,5	10	0,51 ± 0,18	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,5	10	0,24	<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	0,44	<0,01	<0,01
Crisene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	5	50	0,68	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	10	0,09 ± 0,03	<0,01	<0,01
Indenopirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	0,1	5	0,5	<0,01	<0,01
Pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	5	50	1,04	<0,01	<0,01
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	10	100	2,97	<0,01	<0,01
AMIANTO							
Amianto SEM (Analisi Quantitativa)	mg/kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1	1000	1000	<100	<100	<100
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	Pres.-Ass./1Kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1			Assente	Assente	Assente
<p>Il valore misurato, tenuto conto dell'incertezza, non risulta significativamente maggiore del valore limite DPR 13/06/2017 n° 120 con riferimento al D.lgs n°152 del 03/04/2006 GU n°88 del 14/04/06 All.5 titolo V Parte IV Tab.1/A e ss.mm.ii.</p> <p>< Non valutabile per Valore inferiore al Limite di Rilevabilità del Metodo di prova</p>							

L'analisi delle tabelle evidenzia che **si assiste a n. 4 superamenti dei limiti di Colonna A** (siti a destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale) Tabella 1 Allegato 5 Titolo V Parte IV del D.Lgs.152/06.

Invece **non sono stati registrati superamenti dei limiti di Colonna B** (siti ad uso commerciale e industriale).

Su un totale di n. 9 campioni sono stati registrati superamenti rispetto a quanto previsto dai limiti di legge di cui alla **Tabella 1 – Colonna A**, Allegato 5, Titolo IV, del D.Lgs. 152/06 per i parametri:

- **Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)** (limite di legge 50 mg/kg), superamento registrato in un campione;
- **Benzo(a)pirene** (limite di legge 0,1 mg/kg), superamento registrato in un campione;
- **Benzo(g,h,i)perilene** (limite di legge 0,1 mg/kg), superamento registrato in un campione;
- **Indenopirene** (limite di legge 0,1 mg/kg), superamento registrato in un campione.

Tabella 4-34. Elenco superamenti registrati relativi alla Tabella 1 Allegato 5 Titolo V Parte IV del D.Lgs. 152/06 Colonna A

Analita		Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	Benzo(a)pirene	Benzo(g,h,i)perilene	Indenopirene
U.d.m.		mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Codice Campione	DPR 13/06/2017 n° 120 con riferimento al D.Lgs. n°152 del 03/04/2006 GU n°88 del 14/04/06 All.5 titolo V Parte IV Tab.1/A e ss.mm.ii.	50	0,1	0,1	0,1
2143476-014	"Sondaggio BH_4 da 0 m a -1 m"	140	0,54	0,44	0,5

Classificazione del rifiuto e smaltimento

Nella tabella seguente si riportano i risultati delle analisi effettuate sul tal quale e sull'eluato del test di cessione necessarie per la definizione della corretta modalità di gestione dei materiali di risulta delle nuove realizzazioni, nell'ipotesi di gestione degli stessi nel campo dei rifiuti.

Tabella 4-35. Risultati analitici caratterizzazione rifiuti terre

Cliente: ITAFERR s.p.a								
Modalità di campionamento: A cura del Laboratorio								
Data di emissione report: 30/06/2021								
Analita	U.d.m.	Metodo	Data di campionamento			14/05/2021	14/05/2021	
			Campione numero			2143476-003	2143476-004	
			D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.1 Tab. 2 + Tab. 3 + Tab. 4	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.2 Tab. 5 + Tab. 5-bis	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.3 Tab. 6 + Tab. 6-bis	Allegato 3 DM 186 05/04/2006	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Punto SB1 da 0 m a -1 m" - PD Lunetta di Gorizia	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Punto SB2 da 0 m a -1 m" - PD Lunetta di Gorizia
Campionamento		UNI 10802:2013						
PARAMETRI CHIMICI								
a) ANALITI PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RIFIUTO								
METALLI								
Antimonio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016				< 1	< 1	
Arsenico	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016				10	3,4	
Berillio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016				0,9	< 0,2	
Calcio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016				12000	250000	
Cobalto	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016				12	< 1	
Cromo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016				41	6,1	
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	EPA 3060 A 1996 + EPA 7199:1996				0,58	0,42	
Mercurio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016				< 0,1	< 0,1	
Nichel	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016				44	5,7	
Piombo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016				41	19	
Rame	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016				58	17	
Selenio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016				< 1	1,3	
Stagno	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016				2,7	< 1	
Tallio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016				< 0,1	< 0,1	
Vanadio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016				58	17	
Zinco	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016				77	21	
ANIONI								
Cianuri	mg/kg	M.U. 2251 2008 p.to 8.2.2 App C				0,2	< 0,1	
Fluoruri	mg/kg	EPA 300.0 1999				0,7	< 0,5	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI								
Benzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018				< 0,01	< 0,01	
Toluene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018				< 0,01	< 0,01	
Etilbenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018				< 0,01	< 0,01	
Xileni	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018				< 0,01	< 0,01	
Stirene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018				< 0,01	< 0,01	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI								
Antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	
Benzo(a)antracene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	
Benzo(a)pirene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	
Crisene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	
Pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI								
Clorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018				< 0,01	< 0,01	
Diclorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018				< 0,01	< 0,01	
Triclorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018				< 0,01	< 0,01	
Cloruro di vinile	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018				< 0,01	< 0,01	
1,2-Dicloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018				< 0,01	< 0,01	
1,1-Dicloroetilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018				< 0,01	< 0,01	
Tricloroetilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018				< 0,01	< 0,01	
Tetracloroetilene (Percloroetilene)	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018				< 0,01	< 0,01	

< Non valutabile per Valore inferiore al Limite di Rilevabilità del Metodo di prova

Cliente: ITALFERR s.p.a									
Modalità di campionamento: A cura del Laboratorio									
Data di emissione report: 30/06/2021		Data di campionamento						14/05/2021	14/05/2021
Analita	U.d.m.	Metodo	Campioni numero			Allegato 3 DM 186 05/04/2006	2143476-003	2143476-004	
			D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All. 3 Tab 1A - All. 4 Par. 1 Tab. 2 + Tab. 3 + Tab. 4	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All. 3 Tab 1A - All. 4 Par. 2 Tab. 5 + Tab. 5-bis	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All. 3 Tab 1A - All. 4 Par. 3 Tab. 6 + Tab. 6-bis		Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Punto SB1 da 0 m a -1 m" - PD Lunetta di Gorizia	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Punto SB2 da 0 m a -1 m" - PD Lunetta di Gorizia	
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI									
1,1-Dicloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
1,2-Dicloroetilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
1,1,1-Tricloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
1,2-Dicloropropano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
1,1,2-Tricloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
1,2,3-Tricloropropano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
COMPOSTI ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI									
Tribromometano (Bromoformio)	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
1,2-Dibromoetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,001	< 0,001	
Dibromodiorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
Bromodiorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
IDROCARBURI									
Idrocarburi leggeri C <12	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007					< 0,1	< 0,1	
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007					< 1	< 1	
Idrocarburi pesanti (C10-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014+ EPA 8015C 2007					< 1	< 1	
POPS									
Tetrabromodifenilietere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Pentabromodifenilietere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Esabromodifenilietere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Eptabromodifenilietere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Decabromodifenilietere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 5	< 5	
Sommatoria Polibromodifenilietere (PBDE)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 5	< 5	
alfa-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
beta-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
gamma-esaclorocicloesano (Lindano)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
delta-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Sommatoria esaclorocicloesani	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Aldrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Clordano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Clordecone	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
DDD, DDT, DDE	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Dieldrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Endosulfano (Thiodan)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Endrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Eptacloro	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Mirex	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Toxafene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Pentaclorobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Esaclorobenzene (HCB)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Esaclorobutadiene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
Esabromodifenile	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Naftaleni policlorurati	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 1	< 1	
Cloroalcani (C10-13)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2007 + EPA 8082A 2007					< 1	< 1	
Esabromociclododecano (HBCDD)	mg/kg	EPA 3570 2002 + EPA 3550C 2007 + EPA 8321B 2007					< 0,005	< 0,005	
Acido perfluorottano sulfonato e suoi derivati (PFOS)	mg/kg	EPA 3570 2002 + EPA 3550C 2007 + EPA 8321B 2007					< 0,5	< 0,5	
PCB	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8082A 2007					< 0,005	< 0,005	
Pentaclorofenolo e suoi sali ed esteri	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,001	< 0,001	
Alachlor	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Atrazina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,001	< 0,001	
Isodrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Eptacloro epossido	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
PCDD/PCDF con GC-QQQ									
Sommatoria (PCDD) / (PCDF) WHO-TEQ	µg/Kg	EPA 8280 B 2007 + UNEP/POPS/COP.3/INF/27 11/04/2007 WHO 2005 TEF	0,1	2	10		< 0,01	< 0,01	
NITROBENZENI									
Nitrobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,05	< 0,05	
1,2-Dinitrobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,05	< 0,05	
Cloronitrobenzeni	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,05	< 0,05	
CLOROBENZENI									
Monoclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
1,2-Diclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
1,4-Diclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	

< Non valutabile per Valore inferiore al Limite di Rilevabilità del Metodo di prova

Cliente: ITALFERR s.p.a								
Modalità di campionamento: A cura del Laboratorio								
Data di emissione report: 30/06/2021								
Analita	U.d.m.	Data di campionamento			14/05/2021	14/05/2021		
		Campione numero			2143476-003	2143476-004		
		Metodo	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - + Tab. 3 + Tab. 4	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - + Tab. 5	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - + Tab. 6 - bis	Allegato 3 DM 186 05/04/2006	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Punto SB1 da 0 m a -1 m" - PD Lunetta di Gorizia	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Punto SB2 da 0 m a -1 m" - PD Lunetta di Gorizia
AMMINE AROMATICHE								
Anilina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01
o-Anisidina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01
m,p-Anisidina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01
Difenilammina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01
p-Toluidina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01
Sommatoria ammine aromatiche	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01
FENOLI NON CLORURATI								
Fenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01
Metilfenolo (o,m,p)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01
FENOLI CLORURATI								
2-Clorofenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01
2,4-Diclorofenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01
2,4,6-Triclorofenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,001	< 0,001
AMIANTO								
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	Pres.-Ass./1kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All. to 1					Assente	Assente
Amianto SEM (Analisi Quantitativa)	mg/kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All. to 1					< 100	< 100
b) ANALISI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL RIFIUTO								
pH	unità	EPA 9045 D 2004					7,9	9
Residuo secco a 105°C	%	UNI EN 14346:2007					78	87,5
TOC	mg/kg	UNI EN 13137:2002	30000		60000		13410	< 500
Oli Minerali (C10+40)	mg/kg	UNI EN 14039:2005	500				< 1	< 1
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	6				< 0,01	< 0,01
Esteri dell'acido ftalico	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					5,42	1,31
Parametri di ammissibilità sull'eluato da test di cessione UNI EN 12457-2:2004								
Antimonio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,006	0,07	0,5		0,00086	< 0,0005
Arsenico TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,05	0,2	2,5	0,05	< 0,0005	< 0,0005
Bario TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	2	10	30	1	0,011	< 0,01
Berillio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016				0,01	< 0,0005	< 0,0005
Cadmio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,004	0,1	0,5	0,005	< 0,0005	< 0,0005
Cobalto TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016				0,25	< 0,0005	< 0,0005
Cromo TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,05	1	7	0,05	< 0,0005	< 0,0005
Mercurio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,001	0,02	0,2	0,001	0,00041	< 0,0001
Molibdeno TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,05	1	3		0,0021	< 0,001
Nichel TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,04	1	4	0,01	< 0,001	< 0,001
Piombo TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,05	1	5	0,05	< 0,001	0,0034
Rame TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,2	5	10	0,05	< 0,005	0,0094
Selenio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,01	0,05	0,7	0,01	< 0,001	< 0,001
Vanadio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016				0,25	< 0,005	< 0,005
Zinco TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,4	5	20	3	< 0,01	< 0,01
Cianuro TC	mg/l	M.U. 2251 2008 p.to 8.2.2				0,05	< 0,02	< 0,02
Cloruro TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	80	2500	2500	100	0,7	0,4
Fluoruro TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	1	15	50	1,5	0,08	0,044
Nitrato TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009				50	2,5	1
Solfato TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	100	5000	5000	250	4	2,1
Indice di fenolo TC	mg/l	UNI EN 16192:2012 + ISO 6439:1990	0,1				< 0,01	< 0,01
DOC TC	mg/l	UNI EN 1484:1999	50	100	100		2,8	3,3
Amianto TC	mg/l	DLgs n°114 17/03/1995 GU n°92 20/04/1995 All. B				30	< 1	< 1
COD TC	mg/l	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003				30	7	10
pH TC	unità	UNI EN ISO 10523:2012					5,5+12,0	8,3
Dati preparazione eluato secondo UNI EN 12457-2:2004								
Massa del campione di laboratorio (Kg)							1,88	2,26
Metodo riduzione delle dimensioni							Pestello e Mortaio	Pestello e Mortaio
Frazione maggiore di 4mm (%)							100	100
Frazione materiale non macinabile (%)							0	0
Massa grezza Mw della porzione di prova (kg)							0,091	0,09
Rapporto del contenuto di umidità MC (%)							0,99	0,22
Data della prova che ha prodotto l'eluato							25/06/2021	25/06/2021
Volume agente lisciviante (l)							0,899	0,9
pH (Unità)							8,3	9,6
Conducibilità (µS/cm)							153	66
Temperatura (°C)							24,4	24,4
Rifiuto:							Speciale Non Pericoloso	Speciale Non Pericoloso
CER rifiuto:							CER 17 05 04	CER 17 05 04
Smaltilabile in discarica per rifiuti:							Inerti	Inerti
Recuperabile in impianti autorizzati per:							tipologia 7.31-bis	tipologia 7.31-bis

Cliente: ITALFERR s.p.a					14/05/2021	14/05/2021	14/05/2021	
Modalità di campionamento: A cura del Laboratorio					2143476-005	2143476-006	2143476-007	
Data di emissione report: 30/06/2021		Data di campionamento						
Analita	U.d.m.	Metodo	Campione numero			Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_1 da 0 m a - 5 m" - PD Lunetta di Gorizia	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_2 da 0 m a - 5 m" - PD Lunetta di Gorizia	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_4 da 0 m a - 5 m" - PD Lunetta di Gorizia
			D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.1 Tab. 2 + Tab. 3 + Tab. 4	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.2 Tab. 5 + Tab. 5-bis	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.3 Tab. 6 + Tab. 6-bis			
Campionamento		UNI 10802:2013						
PARAMETRI CHIMICI								
a) ANALITI PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RIFIUTO								
METALLI								
Antimonio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016			1,4	< 1	< 1	
Arsenico	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016			5	4	4	
Berillio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016			0,5	0,3	0,3	
Calcio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016			160000	190000	200000	
Cobalto	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016			6	3,5	4	
Cromo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016			22	12	15	
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	EPA 3060 A 1996 + EPA 7199:1996			0,79	0,44	0,34	
Mercurio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016			0,53	< 0,1	< 0,1	
Nichel	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016			21	13	14	
Piombo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016			22	9,4	25	
Rame	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016			27	17	29	
Selenio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016			< 1	< 1	< 1	
Stagno	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016			1,6	1,2	2	
Tallio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016			< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Vanadio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016			29	17	20	
Zinco	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016			41	30	60	
ANIONI								
Cianuri	mg/kg	M.U. 2251 2008 p.to 8.2.2 App C			< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Fluoruri	mg/kg	EPA 300.0 1999			1,2	0,5	< 0,5	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI								
Benzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Toluene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Etilbenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Xileni	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Stirene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI								
Antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018			< 0,01	< 0,01	0,25	
Benzo(a)antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018			< 0,01	< 0,01	0,2	
Benzo(a)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018			< 0,01	< 0,01	0,25	
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018			< 0,01	< 0,01	0,18	
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018			< 0,01	< 0,01	0,07	
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018			< 0,01	< 0,01	0,14	
Crisene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018			< 0,01	< 0,01	0,27	
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,j)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018			< 0,01	< 0,01	0,2	
Pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018			< 0,01	< 0,01	0,38	
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018			< 0,01	< 0,01	1,94	
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI								
Clorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Diclorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Triclorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Cloruro di vinile	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
1,2-Dicloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
1,1-Dicloroetilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Tricloroetilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Tetracloroetilene (Percloroetilene)	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI								
1,1-Dicloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
1,2-Dicloroetilene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
1,1,1-Tricloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
1,2-Dicloropropano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
1,1,2-Tricloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
1,2,3-Tricloropropano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018			< 0,01	< 0,01	< 0,01	

< Non valutabile per Valore inferiore al Limite di Rilevabilità del Metodo di prova

Cliente: ITALFERR s.p.a									
Modalità di campionamento: A cura del Laboratorio									
Data di emissione report: 30/06/2021									
Analita	U.d.m.	Metodo	Data di campionamento			14/05/2021	14/05/2021	14/05/2021	
			Campione numero			2143476-005	2143476-006	2143476-007	
			D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.1 Tab. 2 + Tab. 3 + Tab. 4	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.2 Tab. 5 + Tab. 5-bis	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.3 Tab. 6 + Tab. 6-bis	Allegato 3 DM 186 05/04/2006	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_1 da 0 m a - 5 m" - PD Lunetta di Gorizia	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_2 da 0 m a - 5 m" - PD Lunetta di Gorizia	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_4 da 0 m a - 5 m" - PD Lunetta di Gorizia
COMPOSTI AUFATICI ALOGENATI CANCEROGENI									
Tribromometano (Bromoformio)	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Dibromometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dibromodiorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromodiorometano	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI									
Idrocarburi leggeri C <12	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007					< 0,1	< 0,1	< 0,1
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007					132	< 1	87
Idrocarburi pesanti (C10-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007					132	< 1	87
POP'S									
Tetrabromodifenilietere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pentabromodifenilietere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	< 0,01
Esabromodifenilietere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	< 0,01
Eptabromodifenilietere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	< 0,01
Decabromodifenilietere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 5	< 5	< 5
Sommatoria Polibromodifenilieteri (PBDE)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 5	< 5	< 5
alfa-esaclorodiosano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
beta-esaclorodiosano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
gamma-esaclorodiosano (Lindano)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
delta-esaclorodiosano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sommatoria esaclorodiosani	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Aldrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Clordano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Clordecone	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
DDD, DDT, DDE	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dieldrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Endosulfano (Thiodan)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Endrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Eptadoloro	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Mirex	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Toxafene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Pentaclorobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	< 0,01
Esaclorobenzene (HCB)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Esaclorobutadiene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	< 0,01
Esabromodifenile	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	< 0,01
Naftaleni policlorurati	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 1	< 1	< 1
Cloroalcani (C10-13)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2007 + EPA 8082A 2007					< 0,1	< 0,1	< 0,1
Esabromociclododecano (HBCDD)	mg/kg	EPA 3570 2002 + EPA 3550C 2007 + EPA 8321B 2007					< 0,005	< 0,005	< 0,005
Acido perfluorottano sulfonato e suoi derivati (PFOS)	mg/kg	EPA 3570 2002 + EPA 3550C 2007 + EPA 8321B 2007					< 0,5	< 0,5	< 0,5
PCB	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8082A 2007					< 0,005	< 0,005	< 0,005
Pentaclorofenolo e suoi sali ed esteri	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Alachlor	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Atrazina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Isodrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
Eptacoloro epossido	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCDD/PCDF con GC-QQQ									
Sommatoria (PCDD) / (PCDF) WHO-TEQ	µg/Kg	EPA 8280 B 2007 + UNEP/POPS/COP.3/INF/27 11/04/2007 WHO 2005 TEF	0,1	2	10		< 0,01	< 0,01	< 0,01
NITROBENZENI									
Nitrobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dinitrobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,05	< 0,05	< 0,05
Cloronitrobenzeni	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,05	< 0,05	< 0,05
CLOROBENZENI									
Monoclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Diclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,4-Diclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	< 0,01

< Non valutabile per Valore inferiore al Limite di Rilevabilità del Metodo di prova

Cliente: ITALFERR s.p.a									
Modalità di campionamento: A cura del Laboratorio									
Data di emissione report: 30/06/2021									
Analita	U.d.m.	Metodo	Data di campionamento			14/05/2021	14/05/2021	14/05/2021	
			Campione numero	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.1 Tab. 2 + Tab. 3 + Tab. 4	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.2 Tab. 5 + Tab. 5-bis	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.3 Tab. 6 + Tab. 6-bis	2143476-005	2143476-006	2143476-007
						Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_1 da 0 m a - 5 m" - PD Lunetta di Gorizia	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_2 da 0 m a - 5 m" - PD Lunetta di Gorizia	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_4 da 0 m a - 5 m" - PD Lunetta di Gorizia	
AMMINE AROMATICHE									
Anilina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	< 0,01	
o-Anisidina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	< 0,01	
m,p-Anisidina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Difenilammina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	< 0,01	
p-Toluidina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Sommatoria ammine aromatiche	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	< 0,01	
FENOLI NON CLORURATI									
Fenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Metilfenolo (o,m,p)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	< 0,01	
FENOLI CLORURATI									
2-Clorofenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	< 0,01	
2,4-Diclorofenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,01	< 0,01	< 0,01	
2,4,6-Triclorofenolo	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018				< 0,001	< 0,001	< 0,001	
AMIANTO									
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	Pres.-Ass./1Kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1				Assente	Assente	Assente	
Amianto SEM (Analisi Quantitativa)	mg/kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1				< 100	< 100	< 100	
b) ANALISI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL RIFIUTO									
pH	unità	EPA 9045 D 2004				8,5	9	9,2	
Residuo secco a 105°C	%	UNI EN 14346:2007				94,4	96,8	94,8	
TOC	mg/kg	UNI EN 13137:2002	30000		60000	< 500	< 500	< 500	
Oli Minerali (C10>40)	mg/kg	UNI EN 14039:2005	500			132	< 1	87	
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	6			< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Esteri dell'acido ftalico	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018				3,35	12	8,87	
Parametri di ammissibilità sull'eluato da test di cessione UNI EN 12457-2:2004									
Antimonio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,006	0,07	0,5	0,0035	< 0,0005	< 0,0005	
Arsenico TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,05	0,2	2,5	0,05	< 0,0005	< 0,0005	
Bario TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	2	10	30	1	< 0,01	< 0,01	
Berillio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016				0,01	< 0,0005	< 0,0005	
Cadmio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,004	0,1	0,5	0,005	< 0,0005	< 0,0005	
Cobalto TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016				0,25	< 0,0005	< 0,0005	
Cromo TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,05	1	7	0,05	< 0,0005	< 0,0005	
Mercurio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,001	0,02	0,2	0,001	< 0,0001	< 0,0001	
Molibdeno TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,05	1	3	0,0034	< 0,001	< 0,001	
Nichel TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,04	1	4	0,01	< 0,001	< 0,001	
Piombo TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,05	1	5	0,05	< 0,001	< 0,001	
Rame TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,2	5	10	0,05	< 0,005	< 0,005	
Selenio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,01	0,05	0,7	0,01	< 0,001	< 0,001	
Vanadio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016				0,25	< 0,005	< 0,005	
Zinco TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,4	5	20	3	< 0,01	< 0,01	
Cianuro TC	mg/l	M.U. 2251 2008 p.to 8.2.2				0,05	< 0,02	< 0,02	
Cloruro TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	80	2500	2500	100	0,7	0,6	
Fluoruro TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	1	15	50	1,5	0,2	0,09	
Nitrati TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009				50	1,4	0,2	
Solfato TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	100	5000	5000	250	2,9	2	
Indice di fenolo TC	mg/l	UNI EN 16192:2012 + ISO 6439:1990	0,1				< 0,01	< 0,01	
DOC TC	mg/l	UNI EN 1484:1999	50	100	100		2,1	0,8	
Amianto TC	mg/l	DLgs n°114 17/03/1995 GU n°92 20/04/1995 All.B				30	< 1	< 1	
COD TC	mg/l	APAT CNIR IRSA 5130 Man 29 2003				30	5	< 5	
pH TC	unità	UNI EN ISO 10523:2012				5,5+12,0	8,8	9,5	
Dati preparazione eluato secondo UNI EN 12457-2:2004									
Massa del campione di laboratorio (Kg)						2,29	2,54	2,78	
Metodo riduzione delle dimensioni						Pestello e Mortaio	Pestello e Mortaio	Pestello e Mortaio	
Frazione maggiore di 4mm (%)						100	100	100	
Frazione materiale non macinabile (%)						0	0	0	
Massa grezza M _w della porzione di prova (kg)						0,09	0,09	0,09	
Rapporto del contenuto di umidità MC (%)						0,22	0,16	0,14	
Data della prova che ha prodotto l'eluato						25/06/2021	25/06/2021	25/06/2021	
Volume agente lisciviante (l)						0,9	0,9	0,9	
pH (Unità)						8,8	9,5	9,6	
Conducibilità (µS/cm)						104	64	61	
Temperatura (°C)						24,4	24,5	24,4	
Rifiuto:						Speciale Non Pericoloso	Speciale Non Pericoloso	Speciale Non Pericoloso	
CER rifiuto:						CER 17 05 04	CER 17 05 04	CER 17 05 04	
Smaltibile in discarica per rifiuti:						Inerti	Inerti	Inerti	
Recuperabile in impianti autorizzati per:						tipologia 7.31-bis	tipologia 7.31-bis	tipologia 7.31-bis	

< Non valutabile per Valore inferiore al Limite di Rilevabilità del Metodo di prova

Sulla base delle indagini svolte si possono formulare le seguenti considerazioni:

- Il materiale proveniente dai campioni di seguito elencati: 2143476-003, 2143476-004, 2143476-005, 2143476-006 e 2143476-007 potrà essere smaltito come rifiuto speciale non pericoloso con il codice C.E.R. 17 05 04.
- Il test di cessione ha evidenziato quanto di seguito esposto:
 - i campioni di rifiuto costituiti da Terre e Rocce da scavo di seguito elencati, 2143476-003 (Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Punto SB1 da 0 m a -1 m"); 2143476-004 (Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Punto SB2 da 0 m a -1 m"); 2143476-005 (Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_1 da 0 m a - 5 m"); 2143476-006 (Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_2 da 0 m a - 5 m"); 2143476-007 (Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo "Sondaggio BH_4 da 0 m a - 5 m"); il **rispetto dei limiti** di concentrazione imposti dal D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.1 Tab. 2 + Tab. 3 + Tab. 4 (accettabilità in **discariche per rifiuti inerti**), All.3 Tab 1A - All.4 Par.2 Tab. 5 + Tab. 5-bis (accettabilità in **discariche per non pericolosi**). Lo stesso materiale risulta, inoltre, **ammissibile** alle **procedure semplificate** perché conforme a quanto previsto dal test di cessione di cui all'allegato 3 del Decreto 5 aprile 2006 n.186 (attività 7.31-bis dello stesso DM). Per lo stesso materiale è possibile effettuare il **recupero in regime ordinario** con autorizzazione unica, ex art.208 del D.Lgs.152/06 e s.m.i., i cui requisiti di ammissibilità sono contenuti nelle autorizzazioni dell'impianto di recupero scelto.

Pertanto, allo stato attuale ed in considerazione dei risultati ottenuti nelle caratterizzazioni eseguite ai fini progettuali, si può ipotizzare di gestire i materiali di risulta degli scavi come rifiuti con codice CER 17 05 04, per i quali si possono prevedere tre diverse modalità di gestione a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che l'Appaltatore dovrà eseguire in fase di realizzazione dell'opera per la corretta scelta degli impianti di destinazione finale che, nella presente fase di progettazione, potrebbero essere identificati in:

- Impianto di recupero;
- Discarica per rifiuti inerti;
- Discarica per rifiuti non pericolosi.

Si ricorda infatti che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta tanto la corretta attribuzione del codice CER quanto la corretta gestione degli stessi, pertanto le considerazioni riportate nel presente documento si riferiscono alla presente fase di progettazione ed allo stato ante operam dei luoghi.

4.12.2 CARATTERIZZAZIONE DEL PIETRISCO FERROVIARIO

Le attività di caratterizzazione del pietrisco ferroviario mediante campionamento e successive analisi di laboratorio sono state finalizzate a determinare lo stato qualitativo dei materiali che verranno movimentati in fase di esecuzione lavori e a definire la corretta modalità di gestione degli stessi.

Si riporta pertanto di seguito una breve sintesi dei risultati delle analisi condotte sui campioni di ballast analizzati, al fine di determinare delle ipotesi sulla gestione dei materiali di risulta delle lavorazioni.

4.12.2.1 Prelievo dei campioni di ballast

L'attività di campionamento dei n. 2 campioni di pietrisco ferroviario (ballast) è stata eseguita nel giorno 14 maggio 2021, nei punti denominati B1 e B2 secondo gli stralci planimetrici riportati in Allegato A, procedendo nel seguente modo:

- preliminarmente al prelievo dei campioni, è stato effettuato un sopralluogo conoscitivo per individuare l'accessibilità dei punti da caratterizzare;
- in ciascun punto di campionamento individuato (ubicato in modo da prelevare circa 15 kg di ballast in ciascun punto) è stato effettuato il prelievo e l'omogeneizzazione di n. 5 sub-campioni (di circa 3 kg ciascuno), prelevati a varie quote e rappresentativi dell'intero spessore del materiale;
- il ballast campionato è stato quindi riposto in sacchetti di plastica appositamente contrassegnate con etichette autoadesive per l'identificazione del campione e inviato al laboratorio per l'esecuzione delle analisi petrografiche e chimiche.

Il campionamento è stato eseguito prelevando i n. 5 sub-campioni secondo lo schema riportato nella successiva immagine.

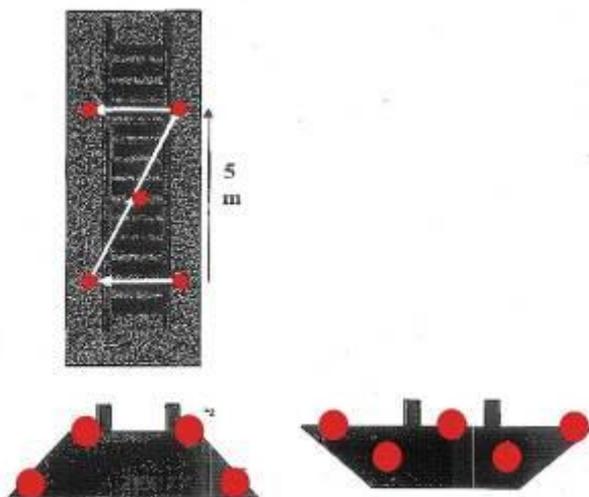


Figura 4-115: Disposizione dei punti di campionamento (sub-campioni di 3 kg) in massiciata, su rilevato e su trincea

Per tutti i campioni di pietrisco prelevati è stata redatta la catena di custodia che è stata trasmessa al laboratorio incaricato per le analisi. Nella tabella seguente sono riportate la denominazione dei campioni prelevati e la tipologia di analisi eseguita.

Tabella 4-36: Riepilogo dei campioni di ballast prelevati

Accettazione	Tipologia	Denominazione campione
2143476-001	Rifiuti TQ TC Ammissibilità (Art.5,6,tab3+Tab2,5,6,DM186)	Rifiuto costituito da ballast "B1" - PD Lunetta di Gorizia
2143476-002	Rifiuti TQ TC Ammissibilità (Art.5,6,tab3+Tab2,5,6,DM186)	Rifiuto costituito da ballast "B2" - PD Lunetta di Gorizia

4.12.2.2 Analisi sui campioni di ballast

Si riporta pertanto di seguito il protocollo analitico adottato per la caratterizzazione del ballast nella presente fase di progettazione, specificando lo scopo delle analisi, i parametri ricercati e la metodologia di prova utilizzata.

Nella tabella seguente è riportato l'elenco dei parametri analizzati e l'indicazione del metodo di analisi utilizzato.

Tabella 4-37: Set analitico caratterizzazione pietrisco ferroviario (ballast)

Parametro	U.M.	Metodo	LOD	Accreditato
Campionamento		UNI 10802:2013		SI
PARAMETRI CHIMICI		-		
a) ANALITI PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RIFIUTO		-		
METALLI		-		
Arsenico	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1	SI
Berillio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 0,2	SI
Cadmio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 0,2	SI
Cobalto	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1	SI
Cromo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1	SI
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	EPA 3060 A 1996 + EPA 7199:1996	< 0,2	SI
Mercurio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 0,1	SI
Nichel	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1	SI
Piombo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1	SI
Rame	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 5	SI
Selenio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1	SI
Stagno	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 1	SI
Tallio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 0,1	SI
Zinco	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016	< 5	SI
ANIONI		-		

Parametro	U.M.	Metodo	LOD	Accreditato
Cianuri	mg/kg	M.U. 2251 2008 p.to 8.2.2 App C	< 0,1	SI
Fluoruri	mg/kg	EPA 300.0 1999	< 0,5	SI
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI		-		
Benzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01	SI
Toluene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01	SI
Etilbenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01	SI
Xileni	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01	SI
Stirene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01	SI
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI		-		
Antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Benzo(a)antracene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Benzo(a)pirene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Crisene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI

Parametro	U.M.	Metodo	LOD	Accreditato
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
IDROCARBURI		-		
Idrocarburi leggeri C <12	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007	< 0,1	SI
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007	< 1	SI
Idrocarburi pesanti (C10-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014+ EPA 8015C 2007	< 1	SI
FITOFARMACI ANTIPARASSITARI - POP'S		-		
Tetrabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Pentabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Esabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Eptabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Decabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 5	SI
Sommatoria Polibromodifenileteri (PBDE)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 5	SI
alfa-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
beta-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
gamma-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 +	<	SI

Parametro	U.M.	Metodo	LOD	Accreditato
(Lindano)		EPA 8081B 2007	0,001	
delta-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
Sommatoria esaclorocicloesani	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
Aldrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
Clordano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
Clordecone	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
DDD, DDT, DDE	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
Dieldrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
Endosulfano (Thiodan)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
Endrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
Eptacloro	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
Mirex	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
Toxafene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
Pentaclorobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Esaclorobenzene (HCB)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
Esaclorobutadiene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01	SI
Esabromodifenile	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
Naftaleni policlorurati	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 +	< 1	SI

Parametro	U.M.	Metodo	LOD	Accreditato
		EPA 8270E 2018		
Cloroalcani (C10-13)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2007 + EPA 8082A 2007	< 0,1	SI
Esabromociclododecano (HBCDD)	mg/kg	EPA 3570 2002 + EPA 3550C 2007 + EPA 8321B 2007	< 0,005	SI
Acido perfluorottano sulfonato e suoi derivati (PFOS)	mg/kg	EPA 3570 2002 + EPA 3550C 2007 + EPA 8321B 2007	< 0,5	SI
PCB	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8082A 2007	< 0,005	SI
Alachlor	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
Atrazina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018	< 0,001	SI
Isodrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	NO
Eptacloro epossido	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007	< 0,001	SI
PCDD/PCDF con GC-QQQ		-		
Sommatoria (PCDD) / (PCDF) WHO-TEQ	µg/Kg	EPA 8280 B 2007 + UNEP/POPS/COP.3/INF/27 11/04/2007 WHO 2005 TEF	< 0,01	SI
CLOROBENZENI		-		
Monoclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01	SI
1,2-Diclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01	SI
1,4-Diclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01	SI
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018	< 0,01	SI
AMIANTO		-		
Amianto IR	mg/kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 20/09/1994 + DGR 12/2/2008 n°8/677 BURL n°73 8/4/2008 I° suppl. straordinario	< 1000	SI
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	Pres.-	DM 06/09/1994 GU SO n°288	-	SI

Parametro	U.M.	Metodo	LOD	Accreditato
	Ass./1Kg	10/12/1994 All.to 1		
Amianto SEM (Analisi Quantitativa)	mg/kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1	< 100	SI
b) ANALITI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL RIFIUTO		-		
pH	unità	EPA 9045 D 2004	-	SI
Residuo secco a 105°C	%	UNI EN 14346:2007	-	SI
TOC	mg/kg	UNI EN 13137:2002	< 500	SI
Oli Minerali (C10-40)	mg/Kg	UNI EN 14039:2005	< 1	SI
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	< 0,01	SI
Parametri di ammissibilità sull'eluato da test di cessione UNI EN 12457-2:2004		-		
Antimonio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005	SI
Arsenico TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005	SI
Bario TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,01	SI
Berillio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005	SI
Cadmio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005	SI
Cobalto TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005	SI
Cromo TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0005	SI
Mercurio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,0001	SI
Molibdeno TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,001	SI
Nichel TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	<	SI

Parametro	U.M.	Metodo	LOD	Accreditato
			0,001	
Piombo TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,001	SI
Rame TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,005	SI
Selenio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,001	SI
Vanadio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,005	SI
Zinco TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	< 0,01	SI
Cianuro TC	mg/l	M.U. 2251 2008 p.to 8.2.2	< 0,02	SI
Cloruro TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	< 0,1	SI
Fluoruro TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	< 0,05	SI
Nitrati TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	< 0,01	SI
Solfato TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	< 0,1	SI
Indice di fenolo TC	mg/l	UNI EN 16192:2012 + ISO 6439:1990	< 0,01	SI
DOC TC	mg/l	UNI EN 1484:1999	< 0,1	SI
Amianto TC	mg/l	DLgs n°114 17/03/1995 GU n°92 20/04/1995 All.B	< 1	SI
COD TC	mg/l	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	< 5	SI
pH TC	unità	UNI EN ISO 10523:2012	-	SI
TDS TC	mg/l	APAT CNR IRSA 2090 A Man 29 2003	< 20	SI
Dati preparazione eluato secondo UNI EN 12457-2:2004		-		
Massa del campione di laboratorio (Kg)		-	-	
Metodo riduzione delle dimensioni		-	-	
Frazione maggiore di 4mm (%)		-	-	
Frazione materiale non macinabile (%)		-	-	
Massa grezza Mw della porzione di prova (kg)		-	-	
Rapporto del contenuto di umidità		-	-	

Parametro	U.M.	Metodo	LOD	Accreditato
MC (%)				
Data della prova che ha prodotto l'eluato		-	-	
Volume agente lisciviante (l)		-	-	
pH (Unità)		-	-	
Conducibilità ($\mu\text{S}/\text{cm}$)		-	-	
Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)		-	-	

4.12.2.3 Sintesi dei risultati delle analisi del ballast

Nella tabella seguente si riportano i risultati delle analisi effettuate sul tal quale e sull'eluato del test di cessione necessarie per la definizione della corretta modalità di gestione dei materiali di risulta delle nuove realizzazioni, nell'ipotesi di gestione degli stessi nel campo dei rifiuti.

Tabella 4-38: Risultati analitici pietrisco ferroviario (ballast)

Cliente: ITALFERR s.p.a									
Modalità di campionamento: A cura del Laboratorio									
Data di emissione report: 30/06/2021									
Analita	U.d.m.	Metodo	Data di campionamento				14/05/2021	14/05/2021	
			Campione numero				2143476-001	2143476-002	
			D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All. 3 Tab 1A - 2 + Tab. 3 + Tab. 4	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All. 3 Tab 1A - All. 4 Par. 2 Tab. 5 + Tab. 5-bis	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All. 3 Tab 1A - All. 4 Par. 3 Tab. 6 + Tab. 6-bis	Allegato 3 DM 186 05/04/2006	Rifiuto costituito da ballast "B1" - PD Lunetta di Gorizia	Rifiuto costituito da ballast "B2" - PD Lunetta di Gorizia	
Campionamento		UNI 10802:2013							
PARAMETRI CHIMICI									
a) ANALITI PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RIFIUTO									
METALLI									
Arsenico	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016					< 1	1,4	
Berillio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016					< 0,2	< 0,2	
Cadmio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016					< 0,2	0,4	
Cobalto	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016					< 1	< 1	
Cromo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016					6,4	6,6	
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	EPA 3060 A 1996 + EPA 7199:1996					0,36	0,32	
Mercurio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016					< 0,1	< 0,1	
Nichel	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016					3,6	3,6	
Piombo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016					< 1	< 1	
Rame	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016					17	< 5	
Selenio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016					< 1	< 1	
Stagno	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016					< 1	< 1	
Tallio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016					< 0,1	< 0,1	
Zinco	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016					< 5	< 5	
ANIONI									
Cianuri	mg/kg	M.U. 2251 2008 p.to 8.2.2 App C					< 0,1	< 0,1	
Fluoruri	mg/kg	EPA 300.0 1999					< 0,5	< 0,5	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI									
Benzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
Toluene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
Etilbenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
Xileni	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
Stirene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI									
Antracene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Benzo(a)antracene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Benzo(a)pirene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Crisene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
IDROCARBURI									
Idrocarburi leggeri C <12	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007					< 0,1	< 0,1	
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007					< 1	53	
Idrocarburi pesanti (C10-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014+ EPA 8015C 2007					< 1	66	

< Non valutabile per Valore inferiore al Limite di Rilevabilità del Metodo di prova

Cliente: ITALFERR s.p.a									
Modalità di campionamento: A cura del Laboratorio									
Data di emissione report: 30/06/2021		Data di campionamento						14/05/2021	14/05/2021
Analita	U.d.m.	Metodo	Campione numero			Allegato 3 DM 186 05/04/2006	Rifiuto costituito da ballast "B1" - PD Lunetta di Gorizia	Rifiuto costituito da ballast "B2" - PD Lunetta di Gorizia	
			D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.1 Tab. 2 + Tab. 3 + Tab. 4	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.2 Tab. 5 + Tab. 5-bis	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.3 Tab. 6 + Tab. 6-bis				2143476-001
POP'S									
Tetrabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Pentabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Esabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Eptabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Decabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 5	< 5	
Sommatoria Polibromodifenileteri (PBDE)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 5	< 5	
alfa-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
beta-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
gamma-esaclorocicloesano (Lindano)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
delta-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Sommatoria esaclorocicloesani	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Aldrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Clordano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Clordecone	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
DDD, DDT, DDE	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Dieldrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Endosulfano (Thiodan)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Endrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Eptacloro	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Mirex	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Toxafene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Pentaclorobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Esaclorobenzene (HCB)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Esaclorobutadiene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
Esabromodifenile	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
Naftaleni policlorurati	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 1	< 1	
Cloroalcani (C10-13)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2007 + EPA 8082A 2007					< 0,1	< 0,1	
Esabromociclododecano (HBCDD)	mg/kg	EPA 3570 2002 + EPA 3550C 2007 + EPA 8321B 2007					< 0,005	< 0,005	
Acido perfluorotanno sulfonato e suoi derivati (PFOS)	mg/kg	EPA 3570 2002 + EPA 3550C 2007 + EPA 8321B 2007					< 0,5	< 0,5	
PCB	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8082A 2007					< 0,005	< 0,005	
Alachlor	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Atrazina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018					< 0,001	< 0,001	
Isodrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
Eptacloro epossido	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007					< 0,001	< 0,001	
PCDD/PCDF con GC-QQQ									
Sommatoria (PCDD) / (PCDF) WHO-TEQ	µg/Kg	EPA 8280 B 2007 + UNEP/POPS/COP.3/INF/27 11/04/2007 WHO 2005 TEF	0,1	2	10		< 0,01	< 0,01	
CLOROBENZENI									
Monoclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
1,2-Diclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
1,4-Diclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018					< 0,01	< 0,01	
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018					< 0,01	< 0,01	
AMIANTO									
Amianto IR	mg/kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 20/09/1994 + DGR 12/2/2008 n°8/677 BURL n°73 8/4/2008 I° suppl. straordinario					< 1000	< 1000	
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	Pres.-Ass./1Kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1					Assente	Assente	
Amianto SEM (Analisi Quantitativa)	mg/kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1					< 100	< 100	

< Non valutabile per Valore inferiore al Limite di Rilevabilità del Metodo di prova

Cliente: ITALFERR s.p.a								
Modalità di campionamento: A cura del Laboratorio								
Data di emissione report: 30/06/2021		Data di campionamento					14/05/2021	14/05/2021
Analita	U.d.m.	Metodo	Campionamento				2143476-001	2143476-002
			D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.1 Tab. 2 + Tab. 3 + Tab. 4	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.2 Tab. 5 + Tab. 5-bis	D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n°228 - All.3 Tab 1A - All.4 Par.3 Tab. 6 + Tab. 6-bis	Allegato 3 DM 186 05/04/2006	Rifiuto costituito da ballast "B1" - PD Lunetta di Gorizia	Rifiuto costituito da ballast "B2" - PD Lunetta di Gorizia
b) ANALITI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL RIFIUTO								
pH	unità	EPA 9045 D 2004					9,5	9,4
Residuo secco a 105°C	%	UNI EN 14346:2007					99,96	99,95
TOC	mg/kg	UNI EN 13137:2002	30000		60000		< 500	< 500
Oli Minerali (C10+40)	mg/Kg	UNI EN 14039:2005	500				< 1	66
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	6				< 0,01	< 0,01
Parametri di ammissibilità sull'eluato da test di cessione UNI EN 12457-2:2004								
Antimonio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,006	0,07	0,5		< 0,0005	< 0,0005
Arsenico TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,05	0,2	2,5	0,05	< 0,0005	< 0,0005
Bario TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	2	10	30	1	< 0,01	< 0,01
Berillio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016				0,01	< 0,0005	< 0,0005
Cadmio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,004	0,1	0,5	0,005	< 0,0005	< 0,0005
Cobalto TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016				0,25	< 0,0005	< 0,0005
Cromo TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,05	1	7	0,05	< 0,0005	< 0,0005
Mercurio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,001	0,02	0,2	0,001	< 0,0001	< 0,0001
Molibdeno TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,05	1	3		< 0,001	< 0,001
Nichel TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,04	1	4	0,01	< 0,001	< 0,001
Piombo TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,05	1	5	0,05	< 0,001	< 0,001
Rame TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,2	5	10	0,05	< 0,005	< 0,005
Selenio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,01	0,05	0,7	0,01	< 0,001	< 0,001
Vanadio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016				0,25	< 0,005	< 0,005
Zinco TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,4	5	20	3	< 0,01	< 0,01
Cianuro TC	mg/l	M.U. 2251 2008 p.to 8.2.2				0,05	< 0,02	< 0,02
Cloruro TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	80	2500	2500	100	0,5	0,7
Fluoruro TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	1	15	50	1,5	0,1	< 0,05
Nitrati TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009				50	0,2	0,2
Solfato TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	100	5000	5000	250	1,8	1,6
Indice di fenolo TC	mg/l	UNI EN 16192:2012 + ISO 6439:1990	0,1				< 0,01	< 0,01
DOC TC	mg/l	UNI EN 1484:1999	50	100	100		0,5	1,8
Amianto TC	mg/l	DLgs n° 114 17/03/1995 GU n°92 20/04/1995 All.B				30	< 1	< 1
COD TC	mg/l	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003				30	< 5	< 5
pH TC	unità	UNI EN ISO 10523:2012				5,5+12,0	9,9	9,8
Dati preparazione eluato secondo UNI EN 12457-2:2004								
Massa del campione di laboratorio (Kg)							4,33	3,54
Metodo riduzione delle dimensioni							Pestello e Mortaio	Pestello e Mortaio
Frazione maggiore di 4mm (%)							100	100
Frazione materiale non macinabile (%)							0	0
Massa grezza Mw della porzione di prova (kg)							0,09	0,09
Rapporto del contenuto di umidità MC (%)							0,04	0,05
Data della prova che ha prodotto l'eluato							25/06/2021	25/06/2021
Volume agente lisciviante (l)							0,9	0,9
pH (Unità)							9,9	9,8
Conducibilità (µS/cm)							49	50
Temperatura (°C)							24,4	24,4
Rifiuto:							Speciale Non Pericoloso	Speciale Non Pericoloso
CER rifiuto:							CER 17 05 08	CER 17 05 08
Smaltibile in discarica per rifiuti:							Inerti	Inerti
Recuperabile in impianti autorizzati per:							tipologia 7.11	tipologia 7.11

< Non valutabile per Valore inferiore al Limite di Rilevabilità del Metodo di prova

Sulla base delle indagini svolte si possono formulare le seguenti considerazioni:

- Il materiale proveniente dai campioni 2143476-001 e 2143476-002 potrà essere smaltito come rifiuto speciale non pericoloso con il codice C.E.R. 17 05 08;
- Il test di cessione ha evidenziato quanto di seguito esposto:

- i campioni di rifiuto costituiti da Pietrisco per massicciate ferroviarie aventi accettazione 2143476-001 (Rifiuto costituito da ballast "B1"); 2143476-002 (Rifiuto costituito da ballast "B2"); il **rispetto dei limiti** di concentrazione imposti dal D.Lgs. n°121 del 03/09/2020 GU 14 settembre 2020 n. 228 – All.3 Tab 1A - All.4 Par.1 Tab. 2 + Tab. 3 + Tab. 4 (accettabilità in **discariche per inerti**), All. 3 Tab 1A - All.4 Par.2 Tab. 5 + Tab. 5-bis (accettabilità in **discariche per non pericolosi**), All. 3 Tab 1A - All.4 Par.3 Tab. 6 + Tab. 6-bis (accettabilità in **discariche per pericolosi**). Lo stesso materiale risulta, inoltre, **ammissibile alle procedure semplificate** perché conforme a quanto previsto dal test di cessione di cui all'allegato 3 del Decreto 5 aprile 2006 n.186 (attività 7.11 dello stesso DM).

Pertanto, allo stato attuale ed in considerazione dei risultati ottenuti nelle caratterizzazioni eseguite ai fini progettuali, si può ipotizzare di gestire i materiali di risulta degli scavi come rifiuti con codice CER 17 05 08 per i quali si possono prevedere tre diverse modalità di gestione a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che l'Appaltatore dovrà eseguire in fase di realizzazione dell'opera per la corretta scelta degli impianti di destinazione finale che, nella presente fase di progettazione, potrebbero essere identificati in:

- Impianto di recupero;
- Discarica per rifiuti inerti;
- Discarica per rifiuti non pericolosi.

Si ricorda infatti che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta tanto la corretta attribuzione del codice CER quanto la corretta gestione degli stessi, pertanto le considerazioni riportate nel presente documento si riferiscono alla presente fase di progettazione ed allo stato ante operam dei luoghi.

4.12.3 BILANCIO E GESTIONE DELLE MATERIE

4.12.3.1 Bilancio delle materie

Nel presente capitolo si riporta il quadro riepilogativo relativo ai quantitativi dei materiali di risulta delle lavorazioni generati nell'ambito del progetto in oggetto.

La realizzazione delle opere previste determina complessivamente la produzione di **35.991,70 mc** di materiali di risulta. Il dettaglio dei quantitativi di materiali di risulta delle lavorazioni per specialistica e tipologia viene di seguito dettagliato in tabella.

Tabella 4.39 Riepilogo quantità di materiali di risulta prodotti dalle lavorazioni previste a progetto

	Terre e rocce da scavo	Micropali	Rinterri rilevati cave	Rinterri rilevati vegetale	Rinterro da scavo	Demolizioni
	mc		mc	mc	mc	mc
Bivio Lunetta	18.427,14	394,27	15.182,36	594,423	617,89	745,62
Totale	18.851,41			16.394,67		745,62

Tutti i materiali sopra rappresentati saranno gestiti nel regime dei rifiuti ai sensi della normativa vigente (parte IV D.Lgs 152/06 e smi), secondo quanto riportato nei paragrafi successivi e pertanto smaltiti in idonei impianti di conferimento o inviati ad impianti di recupero.

Per quanto attiene i fabbisogni delle opere in progetto questi si compongono di materiali per rilevati, calcestruzzo e pietrisco ferroviario. Inoltre è previsto il fabbisogno di n.2359 traverse e n.423 traversoni.

Il dettaglio dei quantitativi dei fabbisogni delle lavorazioni per specialistica e tipologia viene di seguito dettagliato in tabella.

Tabella 4.40 Riepilogo fabbisogno di materiali previsto a progetto

	Fabbisogni
	mc
Inerti per cls	2.237,92
Ballast	5.200
Totale	7.437,92

Per quanto attiene materiali di riempimento ed inerti, essi saranno reperiti presso cave selezionate, secondo quanto descritto nel cap. "Censimento siti di approvvigionamento e smaltimento".

Tabella 4.41 Riepilogo materiale tolto d'opera

Materiale tolto d'opera	
<i>mc</i>	
Ballast	1.525
<i>Num.</i>	
Traverse/traversoni in legno	867

4.12.4 VALUTAZIONE

4.12.4.1 Impatti in fase di cantiere

Per la realizzazione delle opere di progetto, è necessario l'approvvigionamento dall'esterno di materiali dal momento che i materiali di scavo prodotti non verranno riutilizzati nelle lavorazioni, ma gestiti invece in qualità di rifiuto e destinati agli appositi impianti di recupero/smaltimento. Gli impatti associati quindi alla fase di cantiere sono perciò correlati all'uso delle risorse naturali e allo smaltimento dei rifiuti: entrambi gli impatti sono delocalizzati rispetto all'area di progetto.

4.12.4.2 Impatti in fase di esercizio

In fase di esercizio non si evidenziano potenziali impatti o interferenze sulla componente "Materie Prime".

4.13 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

4.13.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il D.P.C.M. 27/12/1988, riguardo alla componente ambientale Salute Umana, 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 standard e i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana a breve, medio e lungo periodo”.

Dalla promulgazione del sopracitato DPCM, 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 tra 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 e l’analisi della componente salute umana, 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.

I riferimenti legislativi, per quanto riguarda la salute pubblica, sono costituiti dagli atti normativi in cui sono fissati gli standard ambientali (relativi ad atmosfera, rumore, acque superficiali, etc.) mirati alla tutela della salute dell’uomo.

4.13.2 METODOLOGIA DI LAVORO

Esiste sicuramente un legame tra salute, inquinamento e ambiente. Attualmente si dispone di una conoscenza approfondita del legame esistente fra la salute e le concentrazioni di sostanze patogene alle quali si è esposti. La relazione fra salute e livelli quotidiani di inquinamento risulta invece molto più complessa. Molte malattie sono infatti causate da una combinazione di più fattori,

	PROGETTO DEFINITIVO LUNETTA DI GORIZIA					
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE - Relazione generale	COMMESSA IROB	LOTTO 01	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A	FOGLIO 357 di 386

di ordine economico, sociale e di stile di vita (alimentazione, fumo ecc.) e ciò rende difficile isolare gli elementi di carattere specificamente ambientale.

Data la complessità dell'argomento, la valutazione degli effetti dell'ambiente sulla salute della popolazione di un territorio richiede l'analisi di dati che permettano di caratterizzare al meglio sia la cittadinanza, che eventuali fattori di rischio. Pertanto, si è proceduto con una caratterizzazione demografica e sanitaria della popolazione interessata dall'Opera oggetto di studio.

4.13.3 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

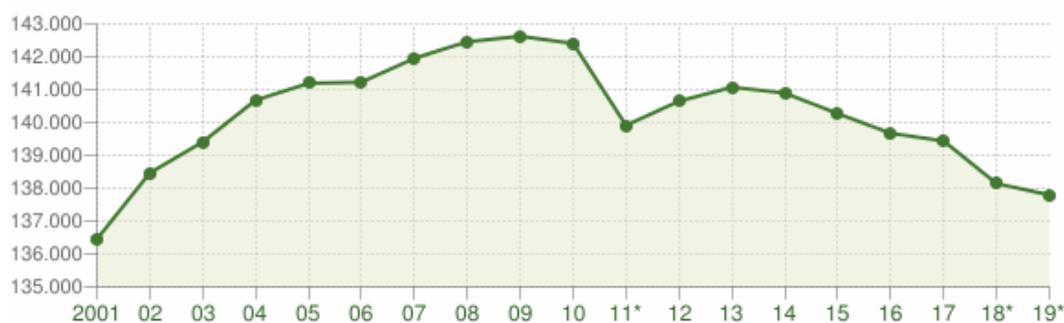
4.13.3.1 Caratterizzazione demografica

La struttura demografica costituisce un elemento fondamentale per dimensionare il sistema sociale di un determinato territorio e rappresenta l'ambito di riferimento per la definizione della misura di ogni tipo di intervento.

L'analisi demografica è stata eseguita sulla base di dati ISTAT relativi ai territori:

- dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, istituito nel 2019, i cui confini corrispondono a quelli dell'omonima provincia, soppressa nel 2017 (nelle successive analisi si riporta la dicitura "provincia di Gorizia" come indicato nelle fonti considerate ai fini delle valutazioni);
- del comune di Gorizia.

In relazione all'andamento demografico dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, gli ultimi dati disponibili, relativi al periodo 2001 – 2019, mostrano una decrescita costante a partire dall'anno 2013, a differenza di quanto riscontrato tra il 2001 e il 2010 in cui la popolazione presenta una crescita continua.



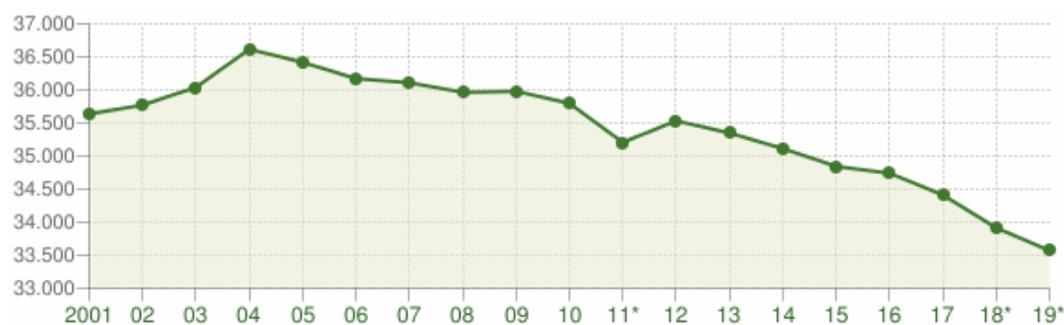
Andamento della popolazione residente

PROVINCIA DI GORIZIA - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

(*) post-censimento

Figura 4-116 – Andamento demografico della popolazione residente nel territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia dal 2001 al 2019 (Fonte: www.tuttitalia.it)

Di seguito è riportato il medesimo grafico con i dati relativi al comune di Gorizia.



Andamento della popolazione residente

COMUNE DI GORIZIA - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

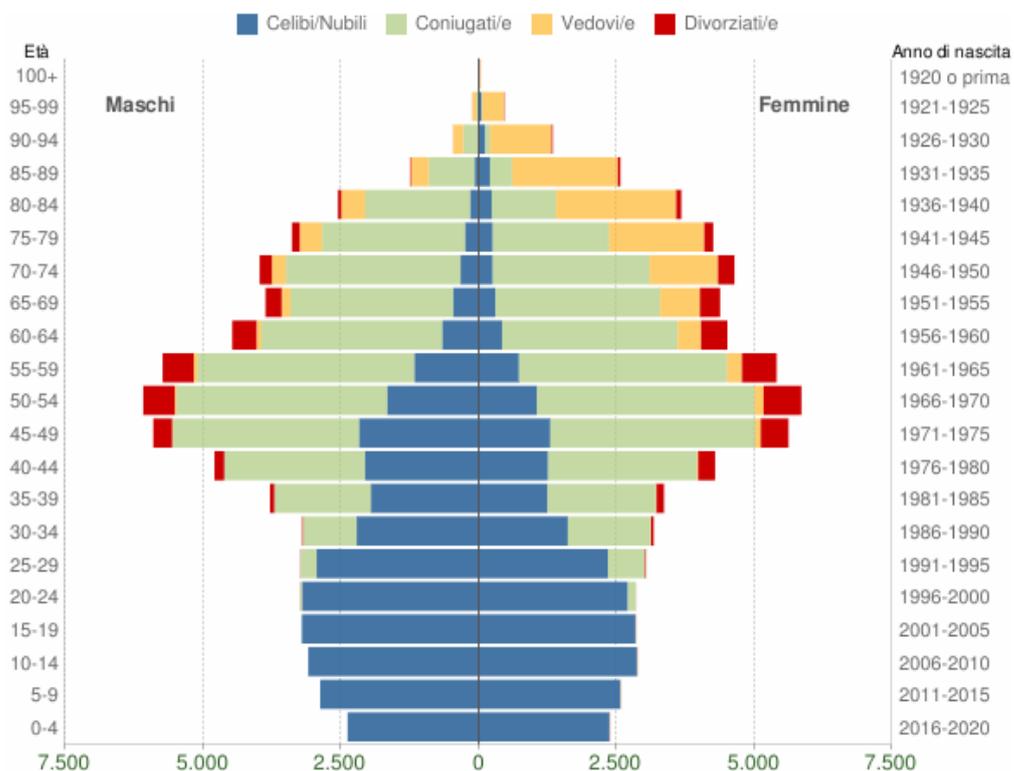
(*) post-censimento

Figura 4-117 – Andamento demografico della popolazione residente nel comune di Gorizia dal 2001 al 2019 (Fonte: www.tuttitalia.it)

A differenza di quanto evidenziato per l'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia (ex provincia), in cui si osserva un incremento della popolazione nel periodo 2001-2010, il comune di Gorizia ha subito un decremento demografico pressoché costante a partire dall'anno 2004.

Relativamente alla popolazione residente al 1° gennaio 2020, è stato preso in esame il successivo grafico, detto Piramide delle Età, che rappresenta la distribuzione della popolazione residente nel territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia per età, sesso e stato civile. I dati tengono conto dei risultati del Censimento permanente della popolazione.

La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati. Gli individui in unione civile, quelli non più uniti civilmente per scioglimento dell'unione e quelli non più uniti civilmente per decesso del partner sono stati sommati rispettivamente agli stati civili coniugati\e, divorziati\e e vedovi\e.



Popolazione per età, sesso e stato civile - 2020

Figura 4-118: Suddivisione della popolazione dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia in classi di età – anno 2020
(Fonte: www.tuttitalia.it)

A seguire, è riportata la medesima Piramide delle Età riguardante il comune Gorizia.

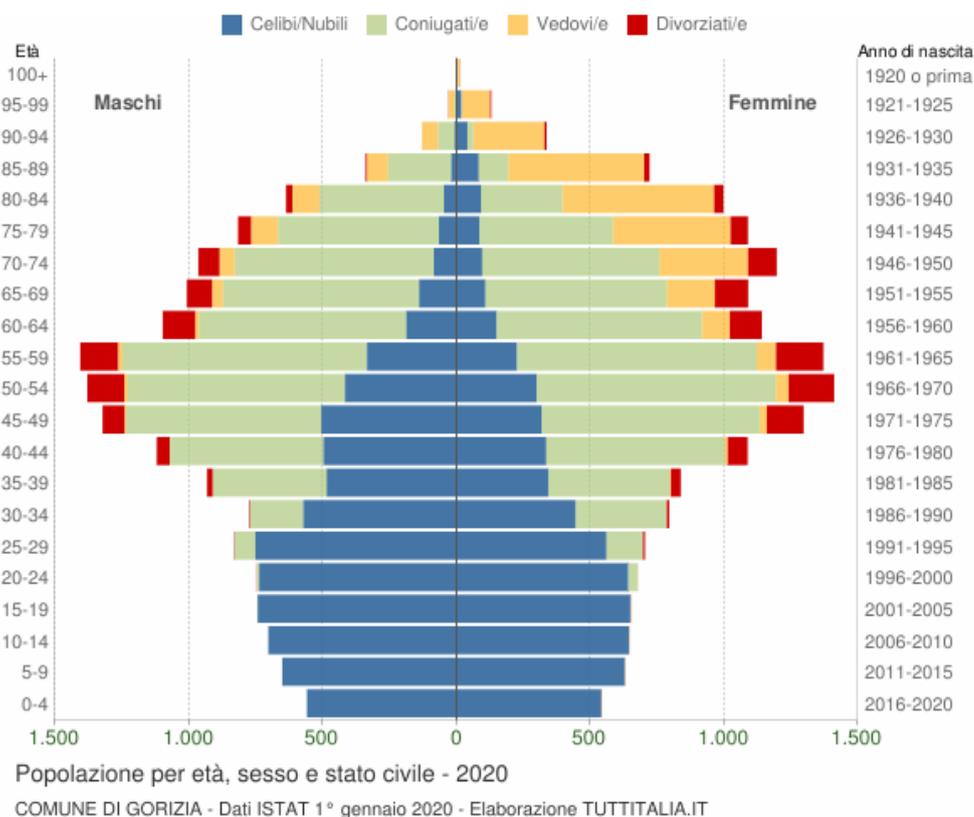


Figura 4-119 – Suddivisione della popolazione del comune di Gorizia in classi di età – anno 2020 (Fonte: www.tuttitalia.it)

Confrontando i precedenti grafici si nota che in entrambi i territori, per la popolazione femminile, la classe di età più rappresentativa è quella dei 50-54 anni. Per la popolazione maschile, invece, nel caso dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia la classe più rappresentativa è quella dei 50-54 anni, mentre nel comune di Gorizia risulta essere la fascia relativa ai 55-59 anni.

In generale, la forma di questo tipo di grafico dipende dall'andamento demografico di una popolazione, con variazioni visibili in periodi di forte crescita demografica o di cali delle nascite per guerre o altri eventi. In Italia ha avuto la forma simile ad una piramide fino agli anni '60, cioè fino agli anni del boom demografico.

4.13.3.2 Caratterizzazione sanitaria

La valutazione degli effetti dell'ambiente sulla salute della popolazione all'interno del territorio è un argomento estremamente complesso che richiede l'analisi di dati che permettano di caratterizzare al meglio sia la popolazione che eventuali fattori di rischio.

Per avere il quadro dello stato di salute della popolazione dell'area di studio, sono stati estratti e analizzati gli ultimi dati disponibili forniti dall'ISTAT, attraverso il software Health For All (HFA¹⁶), che permette l'accesso al database di indicatori sul sistema sanitario e sulla salute in Italia. Il software viene aggiornato periodicamente e i dati relativi agli indici analizzati nella presente relazione sono i più recenti disponibili. Per ciascuna causa, sia di morte che di morbosità, l'ISTAT fornisce, oltre al numero di decessi e al numero di dimissioni, altri indicatori di seguito elencati:

- tasso di mortalità;
- tasso di mortalità standardizzato;
- tasso di ospedalizzazione acuti;
- tasso di ospedalizzazione lungodegenza e riabilitazione;
- tasso di dimissioni;
- tasso di dimissioni standardizzato.

¹⁶ HFA: software che permette di rappresentare i dati ISTAT sul sistema sanitario e sulla salute in Italia attraverso grafici e tabelle per effettuare analisi statistiche.

Nella tabella seguente sono state sintetizzate le cause di morte e di morbosità tipicamente associate alla tossicità degli inquinanti atmosferici e al disturbo causato dall'inquinamento acustico.

Cause di morte	Cause di ospedalizzazione
<i>Tumori</i>	
Tumori maligni	Tumori maligni
Tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici	-
Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni	Tumori maligni della trachea bronchi e polmoni
<i>Sistema cardiocircolatorio</i>	
Malattie del sistema circolatorio	Malattie del sistema circolatorio
Malattie ischemiche del cuore	Malattie ischemiche del cuore
-	-
<i>Sistema cerebrovascolare</i>	
Disturbi circolatori dell'encefalo	Disturbi circolatori dell'encefalo
<i>Apparato respiratorio</i>	
Malattie dell'apparato respiratorio	Malattie dell'apparato respiratorio
BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)	BPCO (Broncopneumopatia cronico ostruttiva)
<i>Sistema nervoso</i>	
Malattie del sistema nervoso e organi di senso	Malattie del sistema nervoso e organi di senso
Disturbi psichici	-

Tabella 4-42 Cause di morte ed ospedalizzazione

Mortalità

Di seguito sono riportati in forma tabellare i dati di mortalità registrati dall'ISTAT, con riferimento all'annualità 2018, in termini di numero di decessi, tasso di mortalità e tasso di mortalità standardizzato. Si specifica che il tasso di mortalità è relativo ai casi di mortalità legati a patologie ritenuti maggiormente significativi in relazione al progetto in esame.

Per avere un quadro generale sui decessi avvenuti nel 2018 nel territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, è possibile fare riferimento alle seguenti tabelle, che riportano i dati provinciali con quelli regionali e nazionali.

Indicatori di mortalità						
Aree	Numero di decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Gorizia	821	879	126,85	131,28	108,53	68,47
Friuli- Venezia Giulia	6.673	7729	111,76	122,77	98,2	67,32
Italia	302.979	329.961	102,85	106,59	100,2	69

Tabella 4-43: Indicatori di mortalità per il territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, la regione Friuli-Venezia Giulia e l'Italia (Fonte: HFA 2020 – anno 2018)

Dalla tabella sopra riportata risulta evidente che i valori relativi al tasso di mortalità per il territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia sono nettamente superiori sia a quelli nazionali sia a quelli regionali, che si tratti indistintamente di uomini o di donne. Diversi, invece, i valori del tasso di mortalità standardizzato in quanto, a livello provinciale tale valore è maggiore ai corrispondenti dati regionali e regionali, se riferiti agli uomini, e pressoché uguale ai tre livelli se riferito alle donne. Nelle figure seguenti è riportato un grafico del tasso di mortalità standardizzato, distinto tra uomini e donne, in Italia e nella regione Friuli-Venezia Giulia.

Tasso std mortalità M

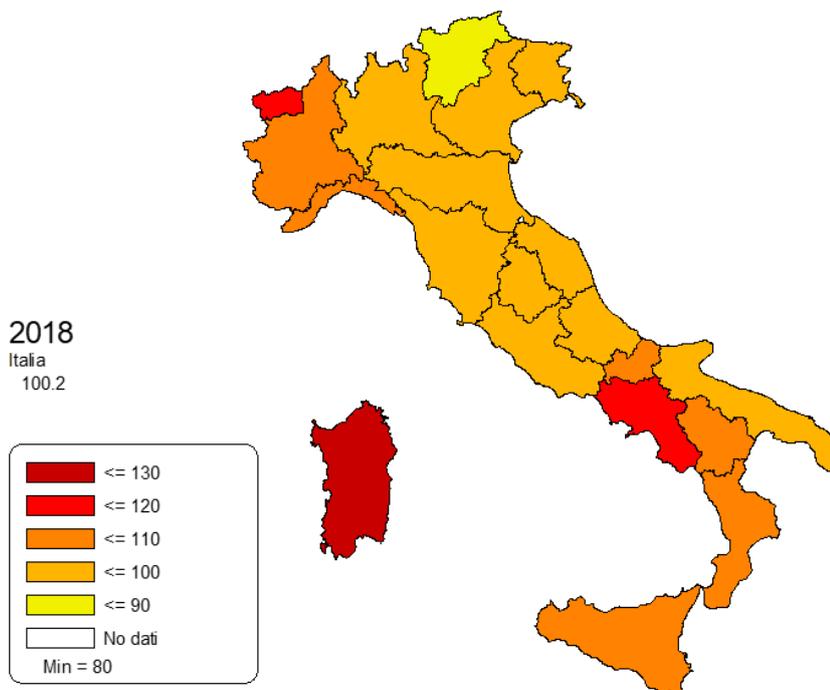


Figura 4-120 Tasso di mortalità standardizzato maschile e femminile a livello nazionale (Fonte: HFA 2020 – anno 2018)

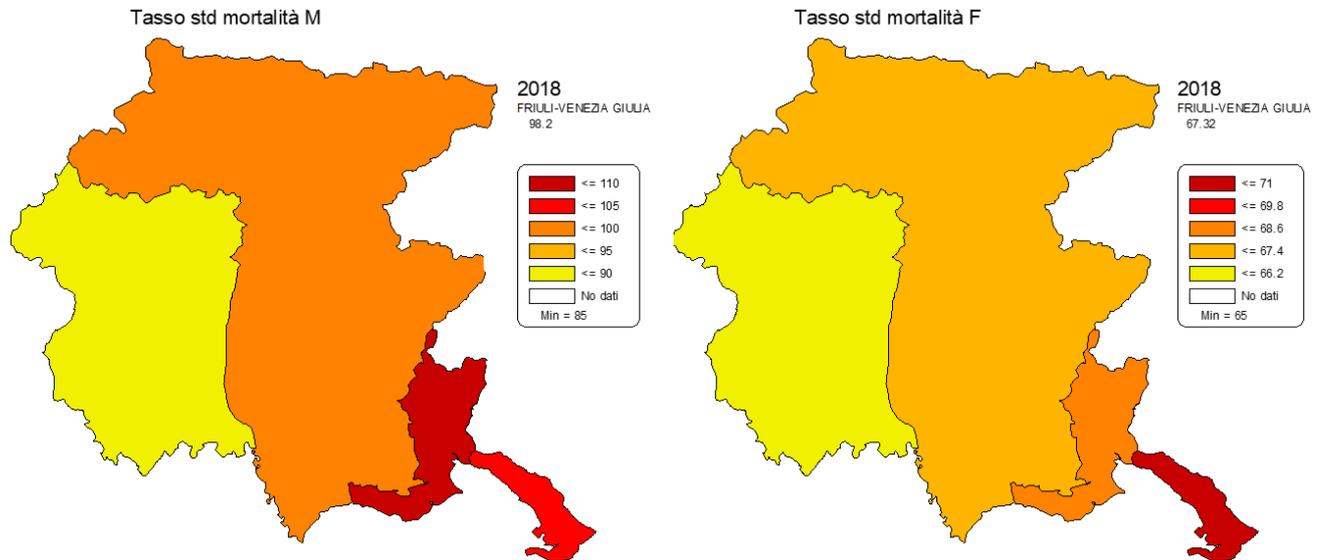


Figura 4-121: Tasso di mortalità standardizzato maschile e femminile della Regione Friuli-Venezia Giulia (Fonte: HFA 2020 – anno 2018)

Approfondendo lo studio della mortalità in funzione delle cause specifiche, di seguito si elencano le patologie considerate che potrebbero essere direttamente legate alla realizzazione degli interventi in progetto per l'opera in esame:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema cerebrovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori specifici per le diverse patologie sopracitate, forniti dall'ISTAT e relativi all'ultimo anno disponibile alla data della stesura della presente relazione. Ogni tabella è relativa ad una specifica causa di mortalità e per ognuna sono stati distinti i valori di mortalità per area territoriale di riferimento, età e sesso.

In primo luogo, nelle seguenti tabelle si riportano i dati della mortalità causate da tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni, dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici e dei tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

TUMORI												
Area	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F
Tumori totale												
Gorizia	282	230	230	202	43,26	152,84	35,64	101,53	36,53	146,92	22,14	89,01
Friuli-Venezia Giulia	2.330	1.941	2.065	1.732	39,05	142,77	32,49	95,06	33,51	139,61	20,94	81,72
Italia	99.854	82.088	80.449	64979	34,01	138,4	25,98	84,08	32,6	134,71	19,32	73,49
Tumori apparato respiratorio e organi intratoracici												
Gorizia	71	57	33	30	9,94	34,53	5,07	15,3	8,39	33,14	3,17	14,08
Friuli-Venezia Giulia	512	442	264	214	8,56	32,36	4,18	11,83	7,26	31,59	2,89	11,25
Italia	26.291	21.753	11.068	8.634	8,96	36,67	3,58	11,17	8,55	35,95	2,8	10,53
Tumori trachea, bronchi, polmoni												
Gorizia	59	46	25	23	8,04	27,5	4,08	12,52	6,76	26,31	2,58	11,74
Friuli-Venezia Giulia	440	377	240	193	7,32	27,49	3,81	10,72	6,2	26,81	2,65	10,27
Italia	23.579	19.578	10.256	7.958	8,03	33	3,31	10,3	7,67	32,36	2,6	9,72

Tabella 4-44: Decessi avvenuti a causa di tumori nella popolazione del territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, della regione Friuli-Venezia Giulia e in Italia (Fonte: HFA 2020 – anno 2018)

Dall'analisi di questi valori è emerso che sia il tasso di mortalità sia il tasso di mortalità standardizzato risultano essere notevolmente maggiori negli uomini e nelle donne oltre i 65 anni. Inoltre, in merito ai valori relativi alle tre tipologie di tumori considerati, è possibile affermare che questi risultano essere sempre maggiori negli uomini rispetto alle donne.

Inoltre, risulta evidente che l'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia presenta, nella maggior parte dei casi, valori più elevati, sia rispetto alla regione Friuli-Venezia Giulia sia rispetto al livello nazionale.

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare, si fa riferimento alle malattie del sistema circolatorio e alle malattie ischemiche del cuore, i cui valori di mortalità sono riportati nella tabella seguente. Si specifica che i dati più recenti relativi alle malattie ischemiche del cuore si riferiscono all'anno 2017.

Malattie del sistema circolatorio												
Area	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Tot. M	65 + M	Tot. F	65 + F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65 + F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65 + F
Gorizia	249	219	343	339	39,02	151,56	49,86	162,25	33,56	144,27	22,71	105,02
Friuli-Venezia Giulia	2.042	1.843	2.871	2.828	34,25	134,15	45,74	155,63	30,37	131,94	22,64	104,57
Italia	96.017	86.426	124.439	120.990	32,57	145,34	40,21	156,49	32,03	140,57	24,22	110,6
Malattie ischemiche del cuore												
Gorizia	99	90	101	100	15,37	61,52	14,88	48,22	13,37	60,04	6,8	30,94
Friuli-Venezia Giulia	815	743	830	816	13,8	55,2	13,19	45,02	12,48	55,03	6,61	30,32
Italia	35.125	30.915	32.637	31.731	11,83	52,27	10,45	41,05	11,85	51,24	6,45	29,57

Tabella 4-45: Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio (anno 2018) e per malattie ischemiche del cuore (anno 2017) nel territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, nella regione Friuli-Venezia Giulia e in Italia (Fonte: HFA 2020)

Analizzando i dati riportati in tabella, risulta evidente che nel territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, ad eccezione di pochi casi, il tasso di mortalità e il tasso di mortalità standardizzato, presentano valori maggiori rispetto a quelli riportati per il livello regionale e nazionale.

Anche in questo caso i valori del tasso di mortalità, incluso quello standardizzato, risultano essere sempre maggiori negli uomini e nelle donne che hanno superato i 65 anni di età.

Le evidenti differenze tra le due categorie riportate nelle tabelle, sia in termini assoluti di decessi che in termini di tasso di mortalità, sono dovute al fatto che le ischemie del cuore rappresentano una quota parte delle malattie del sistema circolatorio.

Con riferimento alle patologie del sistema cerebrovascolare di evidenziano i decessi per disturbi dell'encefalo, i cui dati sono riportati nella tabella seguente.

Disturbi circolatori dell'encefalo												
Area	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F
Gorizia	53	49	112	110	8,33	34,53	16,9	54,7	7,03	32,27	7,83	35,82
Friuli- Venezia Giulia	454	430	833	812	7,57	31,1	13,12	44,82	6,69	30,32	6,49	30,24
Italia	22.062	20.657	33.372	32.511	7,51	34,79	10,79	42,06	7,39	33,51	6,52	29,86

Tabella 4-46: Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo nel territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, nella regione Friuli-Venezia Giulia e in Italia (Fonte: HFA 2020 – anno 2018)

In merito ai dati relativi ai disturbi circolatori dell'encefalo, si può notare che i valori del tasso di mortalità, incluso quello standardizzato, registrati per il territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, della regione Friuli-Venezia Giulia e dell'Italia, risultano essere pressoché in linea tra di loro, seppure tali valori risultano molto più elevati a livello provinciale rispetto ai corrispondenti valori regionali e nazionali in riferimento alla classe delle donne di oltre 65 anni.

Per quanto concerne le patologie dell'apparato respiratorio, di cui sono state considerate le malattie totali dell'apparato respiratorio e le malattie broncopneumopatiche croniche ostruttive (BPCO), si riportano i dati di mortalità nella seguente tabella.

Patologie dell'apparato respiratorio												
Area	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F
Malattie dell'apparato respiratorio												
Gorizia	82	76	75	73	12,71	51,8	10,56	33,84	10,89	48,51	5,15	23,51
Friuli- Venezia Giulia	582	556	700	686	9,76	40,54	11,18	37,97	8,77	40,17	5,64	26,01
Italia	27010	25493	14746	23939	9,2	42,97	8	30,97	9,09	41,47	4,91	22,34
Malattie BPCO												
Gorizia	36	32	27	27	5,11	19,82	3,94	12,98	4,33	18,84	1,93	9,41
Friuli- Venezia Giulia	203	192	230	227	3,39	13,93	3,68	12,6	2,99	13,59	1,9	8,98
Italia	13532	10520	12990	10246	4,61	21,9	3,4	13,25	4,55	21,09	2,1	9,69

Tabella 4-47: Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio e per malattie BPCO nel territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, della regione Friuli-Venezia Giulia e italiano (Fonte: HFA 2020 – anno 2018)

In merito ai casi di mortalità per le patologie dell'apparato respiratorio, risulta evidente che i valori più elevati, relativi al tasso di mortalità standardizzato, si registrano nella popolazione maschile a tutti i livelli amministrati considerati.

Tra i livelli territoriali indagati, i valori più elevati del suddetto parametro si riscontrano per l'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia per la popolazione maschile e a livello regionale in riferimento alla popolazione femminile.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso e degli organi di senso, si può osservare la tabella seguente, in cui sono riportati i valori di mortalità a causa di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici gravi.

Malattie del sistema nervoso e degli organi di senso												
Area	Numero decessi				Tasso di mortalità				Tasso di mortalità std			
	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ D	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F
Gorizia	34	32	38	37	5,11	20,46	5,78	18,08	4,19	18,69	3,19	13,97
Friuli-Venezia Giulia	240	202	312	295	4,05	14,82	4,99	16,25	3,51	14,21	2,81	12,27
Italia	12.997	11.643	16.625	15.644	4,43	19,64	5,38	20,25	4,28	18,77	3,48	15,41

Tabella 4-48: Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso nel territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, della regione Friuli-Venezia Giulia e in Italia (Fonte: HFA 2020 – anno 2018)

Area	Numero Decessi		Tasso di mortalità		Tasso di mortalità std	
	Uomini	Donne	Uomini	Donne	Uomini	Donne
Gorizia	17	33	2,78	5,78	2,52	2,52
Friuli-Venezia Giulia	190	399	3,2	6,35	2,94	3,01
Italia	8.171	16.460	2,78	5,33	2,77	3,09

Tabella 4-49: Decessi avvenuti per disturbi psichici nel territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, della regione Friuli-Venezia Giulia e in Italia (Fonte: HFA 2020 – anno 2018)

In relazione alla tabella riguardante le malattie del sistema nervoso e degli organi di senso, si evidenzia, per quanto riguarda il tasso di mortalità e il tasso di mortalità standardizzato, una situazione pressoché omogenea tra i diversi livelli territoriali oggetto di indagine, con piccole differenze.

Considerando invece gli indicatori riguardanti i decessi avvenuti per disturbi psichici, si evidenzia una netta differenza nel numero di decessi, infatti, nelle donne questi risultano essere circa il doppio di quelli registrati per gli uomini. Anche in questo caso, i valori del tasso di mortalità, compreso quello standardizzato, risultano essere omogenei nei territori indagati.

Morbosità

Per quanto riguarda la morbosità, in generale vengono esplicitati due indicatori: il tasso di ospedalizzazione acuti e il tasso di ospedalizzazione di lungodegenza e di riabilitazione, con riferimento ai dati provinciali, regionali e nazionali.

Il primo indicatore riguarda i ricoveri in tutti quei reparti che non sono classificati come riabilitativi o di lungodegenza, ad esclusione, inoltre, dei neonati sani. Mentre per lungodegenza si intendono quei ricoveri di durata inferiore a 60 giorni, che insieme ai ricoveri per riabilitazione, costituiscono il secondo indicatore di morbosità.

I valori di tali indicatori, forniti dall'ISTAT, fanno riferimento all'ultimo anno disponibile (2017) e sono riportati nella seguente tabella.

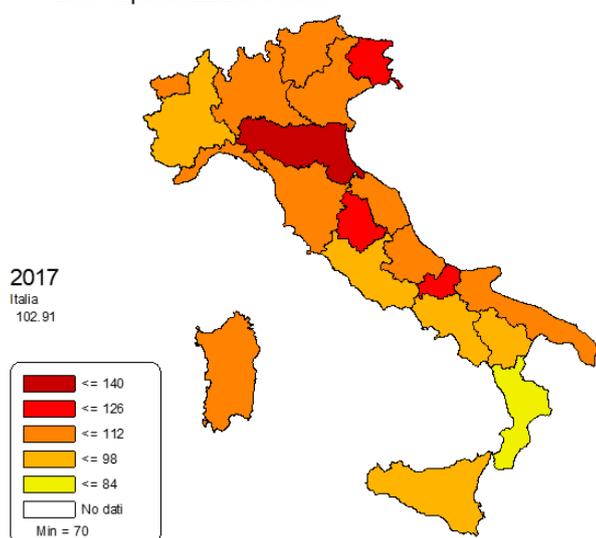
Aree	Tasso di ospedalizzazione acuti	Tasso di ospedalizzazione lungodegenza e riabilitazione
Gorizia	81,93	4,03
Friuli-Venezia Giulia	112,95	4,09
Italia	102,91	7

Tabella 4-50: Indicatori di morbosità per il territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, della regione Friuli-Venezia Giulia e in Italia (Fonte: HFA 2020 – anno 2017)

Dall'analisi dei dati risulta evidente che il tasso di ospedalizzazione acuti nella regione Friuli-Venezia Giulia e in Italia sono in linea tra loro, mentre il valore del medesimo indicatore è nettamente inferiore nella provincia di Gorizia. Per quanto riguarda il tasso di ospedalizzazione lungodegenza e riabilitazione, i valori regionali e dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia risultano essere lievemente minori di quelle riscontrati sull'intero territorio nazionale.

Nelle immagini seguenti sono riportate le rappresentazioni grafiche del tasso di ospedalizzazione acuti e per lungodegenza e riabilitazione, rispettivamente distinte tra i valori in Italia (con suddivisione regionale) e nella regione Friuli-Venezia Giulia (con suddivisione provinciale).

Tasso ospedalizzazione acuti



Tasso ospedalizzazione lungodegenza e riabilitazione

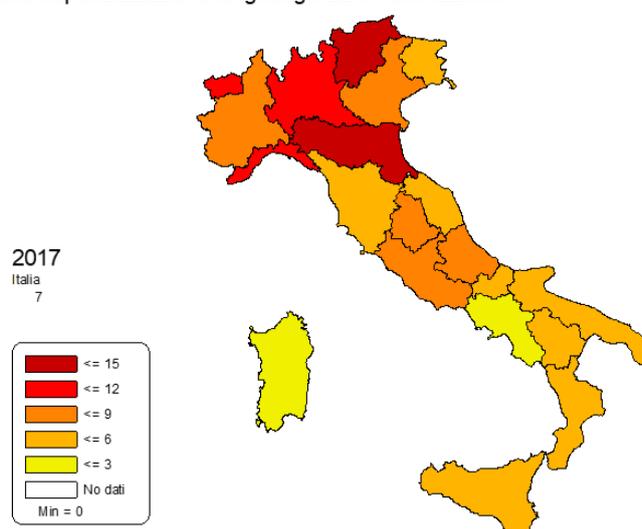
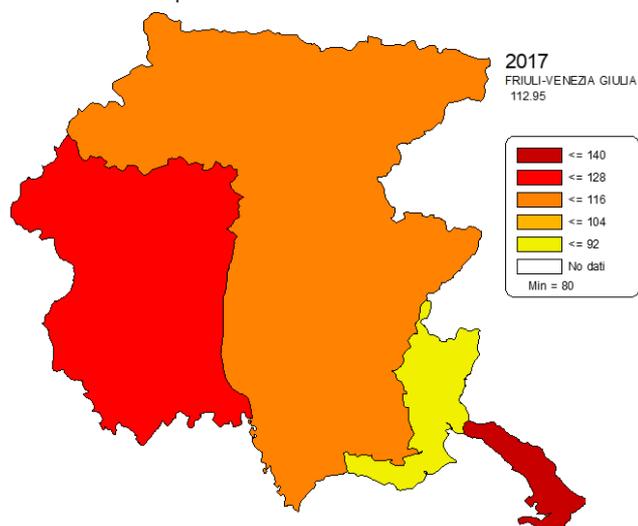


Figura 4-122: Tasso di ospedalizzazione acuti e per lungodegenza e riabilitazione in Italia (Fonte: HFA 2020 – anno 2017)

Tasso ospedalizzazione acuti



Tasso ospedalizzazione lungodegenza e riabilitazione

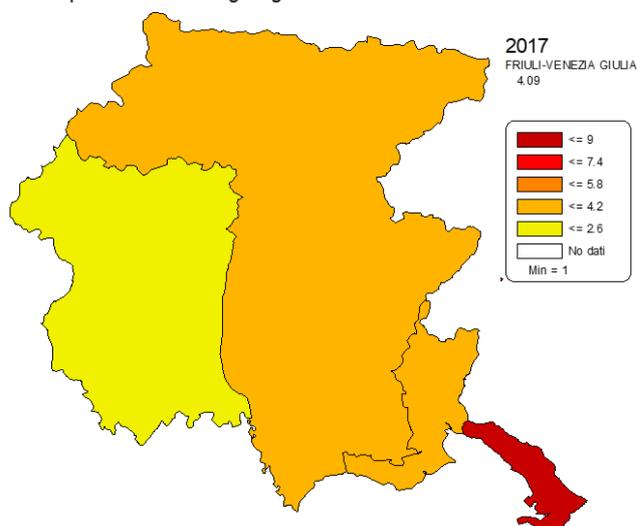


Figura 4-123: Tasso di ospedalizzazione acuti e per lungodegenza e riabilitazione nella regione Friuli-Venezia Giulia (Fonte: HFA – anno 2017)

Entrando nel dettaglio dello studio della morbosità in funzione delle cause di ospedalizzazione, si fa riferimento alle patologie di seguito elencate, coerentemente con quanto analizzato per la mortalità:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema cerebrovascolare;

- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori specifici per le diverse patologie indicate e rappresentati dal numero di dimissioni, dal tasso di dimissioni e dal tasso di dimissioni standardizzato. I dati riportati sono forniti dall'ISTAT e relativi all'ultimo anno disponibile alla data della stesura della presente relazione. Ogni tabella è relativa ad una specifica causa di ospedalizzazione, in cui i valori dei tre indicatori per area territoriale di riferimento, sono distinti per età e sesso.

In primo luogo, si riportano i dati di morbosità corrispondenti all'ospedalizzazione dei malati di tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni e i tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni.

TUMORI												
Area	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni std			
	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F
Tumori maligni												
Gorizia	1.038	708	870	520	151,67	450,67	122,62	241,19	129,82	441,41	96,42	243,55
Friuli-Venezia Giulia	8.075	5.708	6.905	4.351	136,81	415,77	110,77	239,31	116,82	408,16	86,1	238,75
Italia	339.260	233.358	276.878	159.194	116,2	389,07	89,98	204,69	109,17	385,54	75,96	204,99
Tumori trachea, bronchi, polmoni												
Gorizia	75	56	38	33	10,96	35,65	5,36	15,31	9,23	35,01	3,81	16,16
Friuli-Venezia Giulia	648	504	426	329	10,98	36,71	6,83	18,1	9,2	36,2	5,06	18,96
Italia	31.381	24.064	15.984	10.690	10,75	40,12	5,2	13,74	10,07	40,08	4,36	14,53

Tabella 4-51: Ospedalizzazione per tumori nell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, nella regione Friuli-Venezia Giulia e in Italia (Fonte: HFA 2020 – anno 2019)

Come per i valori di mortalità, anche i valori dei tassi di dimissioni per i tumori sono nettamente maggiori negli uomini e nelle donne oltre i 65 anni.

I valori della regione Friuli-Venezia Giulia, insieme a quelli dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, sono nettamente superiori a quelli registrati sul territorio nazionale.

Di seguito si riportano i valori di morbosità relativi alle patologie del sistema circolatorio, di cui fanno parte le malattie del sistema circolatorio, le malattie ischemiche e gli infarti.

Patologie del sistema circolatorio												
Area	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni std			
	Tot. M	M 65+	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F
Malattie del sistema circolatorio												
Gorizia	1.724	1.132	1.194	880	251,91	720,56	168,49	408,17	215	699,99	114,23	357,91
Friuli- Venezia Giulia	13.851	9.678	10.751	8.511	234,76	704,95	172,49	468,11	200,96	685,56	114,81	398,68
Italia	642.415	426.268	447.555	344.434	220,06	710,7	145,47	442,86	206,92	697,13	110,04	389,75
Malattie ischemiche del cuore												
Gorizia	540	330	238	178	78,9	210,06	33,58	82,56	66,71	209,71	22,5	75,63
Friuli- Venezia Giulia	3.177	2.003	1.568	1.264	53,85	145,9	25,16	69,52	45,42	144,08	16,79	62,51
Italia	179.615	111.059	72.270	55.273	61,53	185,17	23,49	71,07	57,16	185,06	18,37	68,01
Infarto del miocardio acuto												
Gorizia	374	223	174	132	54,65	141,95	24,55	61,23	45,68	138,09	16,17	55,1
Friuli- Venezia Giulia	1.765	1.061	999	822	29,91	77,28	16,03	45,21	25,17	75,51	10,44	39,45
Italia	72.495	42.273	34.999	27.766	24,84	70,48	11,38	35,7	23,01	69,61	8,48	31,83

Tabella 4-52: Ospedalizzazione per patologie del sistema circolatorio nell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, nella regione Friuli-Venezia Giulia e in Italia (Fonte: HFA 2020 – anno 2019)

I valori registrati ai tre diversi livelli amministrativi e tra uomini e donne presentano situazioni molto eterogenee con una netta predominanza del numero di dimissioni per malattie del sistema circolatorio; i relativi tasso di dimissione e di dimissione standardizzato sono molto elevati soprattutto nel caso di uomini di oltre 65 anni.

Riguardo alla morbosità relativa alle patologie dei disturbi circolatori dell'encefalo, si riportano di seguito i dati di ospedalizzazione.

Disturbi circolatori dell'encefalo												
Area	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni std			
	Tot. M	M 65+	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot.	65+ M	Tot. F	65+ F
Gorizia	257	196	246	206	37,55	124,76	34,71	95,55	31,75	118,54	21,81	81,46
Friuli- Venezia Giulia	2.267	1.758	2.272	1961	38,42	128,05	36,45	107,86	32,58	124,05	22,62	88,61
Italia	105.650	80.826	100.959	83.214	36,19	134,76	32,82	106,99	33,93	130,82	23,86	91,49

Tabella 4-53: Ospedalizzazione per disturbi circolatori dell'encefalo nell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, nella regione Friuli-Venezia Giulia e in Italia (Fonte: HFA 2020 – anno 2019)

Considerando la tabella relativa ai disturbi circolatori dell'encefalo, si evidenzia che in quasi la totalità dei casi, i dati di tasso di dimissioni e del tasso di dimissioni standardizzato per gli uomini e le donne è inferiore nel territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia rispetto al caso regionale e nazionale.

I valori di morbosità corrispondenti alle patologie dell'apparato respiratorio, sono riportati distinguendo le malattie dell'apparato respiratorio dalle malattie croniche ostruttive (BPCO).

Patologie dell'apparato respiratorio												
Area	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni std			
	Tot. M	M 65+	Tot. F	65+ F	Tot.M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot.	65+ M	Tot. F	65+ F
Malattie dell'apparato respiratorio												
Gorizia	840	523	741	506	122,74	332,91	104,56	234,7	113,54	319,93	77,3	184,4
Friuli-Venezia Giulia	8.504	5.282	7.526	5.235	144,13	384,74	120,75	288,92	133,96	372	89,77	228,35
Italia	347.800	188.995	286.381	171.970	119,13	315,11	93,07	221,11	118,38	304,95	79,48	184,82
Malattie BPCO												
Gorizia	40	24	36	28	5,84	15,28	5,08	12,99	5,34	15,17	3,57	10,56
Friuli-Venezia Giulia	595	441	584	444	10,08	32,12	9,37	24,42	8,86	30,97	6,68	21,31
Italia	20.527	12.813	17.623	11.219	7,03	21,36	5,73	14,42	6,94	20,7	4,83	12,74

Tabella 4-54: Ospedalizzazione per patologie dell'apparato respiratorio nel territorio dell'Ente di Decentramento Regionale, della regione Friuli-Venezia Giulia e in Italia (Fonte: HFA 2020 – anno 2019)

Per quel che riguarda i valori relativi alle patologie respiratorie, si registrano valori nettamente più elevati negli uomini rispetto alle donne. I valori registrati a livello nazionale risultano simili a quelli presenti per l'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia ed entrambi sono nettamente inferiori a quelli presenti nella regione Friuli-Venezia Giulia.

Infine, nella seguente tabella sono riportati i dati riguardanti le patologie del sistema nervoso.

Malattie del sistema nervoso, organo dei sensi												
Area	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni std			
	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F

Malattie del sistema nervoso, organo dei sensi												
Area	Numero dimissioni				Tasso di dimissioni				Tasso di dimissioni std			
	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F	Tot. M	65+ M	Tot. F	65+ F
Gorizia	456	189	427	219	66,63	120,31	60,25	101,58	63,59	120,24	53,41	103,74
Friuli- Venezia Giulia	3.765	1.757	3.604	1.766	63,81	127,98	57,82	97,13	60,18	125,83	51,47	96,48
Italia	180.405	78.058	174.607	79.738	61,73	130,14	56,71	102,52	60,52	129,61	52,73	103,93

Tabella 4-55: Ospedalizzazione per malattie del sistema nervoso nel territorio dell'Ente di Decentramento Regionale di Gorizia, della regione Friuli-Venezia Giulia e in Italia (Fonte: HFA 2020 – anno 2019)

Considerando il numero di dimissioni per malattie del sistema nervoso, la popolazione maschile presenta valori più elevati di quella femminile.

I valori del tasso di dimissioni e del tasso di dimissioni standardizzato sono omogenei tra i diversi territori considerati, con lievi variazioni ai tre livelli considerati.

4.13.4 VALUTAZIONE

In merito alla Salute Pubblica, la conoscenza del rapporto ambiente-salute risulta, in molti casi, ancora difficoltosa per l'incertezza su relazioni di causa – effetto univoche tra l'esposizione ambientale a uno specifico fattore di pressione e gli effetti sulla salute umana. Le informazioni relative alla descrizione dell'ambiente per la determinazione dello stato "ante operam" e l'analisi delle azioni di progetto permettono di individuare i fattori di pressione che possono rivestire importanza dal punto di vista sanitario. Oltre agli effetti che comportano l'insorgere di patologie è necessario però considerare gli effetti sul benessere della popolazione e le conseguenze sociali e culturali.

Gli aspetti del progetto che possono influire sullo stato della salute pubblica riguardano principalmente le emissioni di inquinanti nella matrice aria e l'alterazione del clima acustico in fase di cantiere.

Di seguito si riportano le valutazioni per tali fattori ambientali sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio.

4.13.4.1 Impatti in fase di cantiere

Per quanto riguarda la fase di cantiere, i fattori ambientali sono stati trattati nei relativi capitoli dedicati, attraverso l'analisi delle interferenze prodotte dal progetto sulle singole componenti

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO LUNETTA DI GORIZIA					
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE - Relazione generale	COMMESSA IROB	LOTTO 01	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A	FOGLIO 375 di 386

ambientali. Di seguito si riportano in modalità di sintesi i risultati ottenuti dalle analisi sulle componenti atmosfera e rumore.

- **Componente atmosfera:** gli impatti correlati alla componente atmosfera non risultano tali da produrre scenari preoccupanti in relazione alle indicazioni normative vigenti. Ciononostante, per il contenimento delle emissioni delle polveri durante le lavorazioni, si ritiene opportuno effettuare degli interventi con lo scopo di ridurre tali emissioni, come la bagnatura delle aree di cantiere e l'utilizzo di macchinari con caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente.
- **Componente rumore:** per quanto riguarda le lavorazioni correlate alla realizzazione del progetto, i ricettori di tipo residenziale individuati, posti nelle vicinanze dell'area di cantiere nel periodo diurno, possono trovarsi esposti a livelli di rumore superiori ai limiti previsti dalla classificazione acustica comunale. A valle di tale verifica è emerso che per tutti i ricettori di tipo residenziale individuati, vengono rispettati i limiti stabiliti dalla classificazione acustica comunale. Ciononostante, durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate le generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere.

4.13.4.2 Impatti in fase di esercizio

Tutte le componenti ambientali indagate hanno restituito scenari pienamente compatibili con le indicazioni normativa vigenti. Nello specifico si riassumono le seguenti conclusioni degli studi specifici:

- **Componente atmosfera:** durante la fase di esercizio dell'infrastruttura ferroviaria non si prevede il rilascio di inquinanti in atmosfera tali da alterare la qualità dell'aria presente allo stato ante-operam, ragione per cui tale fattore ambientale non è interessato dallo studio di tale scenario.
- **Componente rumore:** l'analisi svolta per la fase d'esercizio del progetto in esame, non ha registrato dei superamenti dei limiti acustici stabiliti dalla normativa sui ricettori residenziali.

4.14 CAMBIAMENTI CLIMATICI

4.14.1 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 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 e Infrastrutture, la SNAC, ribadisce il ruolo fondamentale per la società, individua quattro tipi di fenomeni che, originati dai cambiamenti climatici, potranno influenzare:

- **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 ferroviari 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 progettuale. 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/potenziata realizzazione. Se un'opera ha un costo ragionevole perché adopera delle soluzioni progettuali economiche e funzionali, mentre un'altra soluzione, a fronte di un costo economico maggiore, apporta benefici ambientali, sociali, più duraturi, detta ultima soluzione non può essere esclusa - a priori - dal quadro scelta delle alternative, naturalmente a parità di funzionalità.

Si consideri, ad esempio, la realizzazione di una nuova stazione ferroviaria: essa dovrà soddisfare prima di tutto i requisiti di sicurezza, funzionalità e inserimento ambientale, ma anche avrà il compito

di migliorare lo stato dei luoghi e bilanciare il consumo di suolo occupato dall'opera con una, non solo riduzione ma bensì, eliminazione di emissioni di gas clima alteranti in atmosfera.

In concreto, il progetto di una stazione ha intrinsecamente molteplici aspetti finalizzati alla realizzazione di azioni che possono far sì che l'obiettivo sia raggiunto in modo efficace e senza troppi aggravii economici, come ad esempio:

- riutilizzo di materiali provenienti da scarti,
- utilizzo di illuminazione artificiale a risparmio energetico,
- privilegiare l'illuminazione naturale attraverso superfici più ampie di irraggiamento,
- utilizzo di tecnologie di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili,
- selezione di metodi di ricircolo delle acque meteoriche
- soluzione di parcheggi verdi e pavimentazioni impermeabili
- ecc

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

	PROGETTO DEFINITIVO LUNETTA DI GORIZIA					
STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE - Relazione generale	COMMESSA IROB	LOTTO 01	FASE-ENTE D 22	DOCUMENTO RGIM0001001	REV. A	FOGLIO 379 di 386

strategie di adattamento. Risulta perciò necessario creare ed implementare una banca dati ricca di dati osservati e validati.

4.14.2 Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici

In Friuli Venezia Giulia, coerentemente con le politiche europee e nazionali, la Regione ha intrapreso il proprio percorso verso una Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, affidando ad ARPA FVG (con DGR n. 1890-2016) lo studio delle evidenze dei cambiamenti climatici sul territorio della regione e l'analisi dei loro impatti. Lo studio è condotto da ARPA, che tramite la propria struttura dell'OSMER fornisce da anni dati, statistiche e informazioni di vario tipo sul clima della regione, con la collaborazione scientifica delle Università degli Studi di Udine e di Trieste e di enti pubblici di ricerca aventi sede in regione: l'International Centre for Theoretical Physics (ICTP) – Centro Internazionale di Fisica Teorica, l'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS) e il Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Scienze Marine (CNR_ISMAR) U.O.S. di Trieste.

4.14.3 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:

- ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;
- proteggere la salute e il benessere e i beni della popolazione;
- preservare il patrimonio naturale;
- mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici

- 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 PD in esame, unitamente alle rispettive opportunità e/o ai benefici attesi.

Tabella 56 Azioni soft

Azione soft	Misure di tutela del territorio
Applicazione al progetto	Si prevede la piantumazione di essenze arboree e arbustive finalizzate al ripristino e alla compensazione della perdita di fitocenosi sottratta durante le lavorazioni e alla perdita di Prati stabili

Azione soft	Monitorare gli indicatori ambientali di trasformazione confrontandoli con valori ottenuti per siti di riferimento
Applicazione al progetto	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale è stato sviluppato su alcune componenti ambientali relativamente alle fasi A.O., C.O. P.O: tra tali componenti è compresa la componente "Ambiente idrico" e in particolare le acque sotterranee per le quali sono stati previsti 8 punti di monitoraggio. La valutazione reale dei parametri monitorati permette di controllare l'impatto della costruzione dell'opera sul sistema idrogeologico profondo, al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e minimizzazione delle interferenze.

Azione soft	Definizione di piani di monitoraggio del suolo e del territorio per la definizione di fattori di vulnerabilità del territorio, indicatori di stato a scala locale e integrati (ambientali, sociali ed economici); la valutazione del contesto, la valutazione preventiva del rischio legato ai fattori di vulnerabilità con conseguente valutazione degli effetti diretti ed indiretti; il monitoraggio dei risultati delle azioni di adattamento attraverso l'uso di indicatori sensibili
Applicazione al progetto	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale è stato sviluppato anche per la componente ambientale "suolo e sottosuolo" con riferimento alle fasi A.O. e P.O al fine di individuare 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 minimizzazione delle potenziali interferenze.

Azione soft	Realizzazione di una approfondita valutazione dello stato delle risorse idriche superficiali e sotterranee, in particolare nelle zone più aride del Paese
Applicazione al progetto	<p>Si è fatto riferimento al progetto TRUST (Autorità di Bacino dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione, 2011). Le analisi condotte durante tale progetto hanno permesso di caratterizzare i cambiamenti climatici e le possibili alterazioni del ciclo idrogeologico che potranno interessare il distretto idrografico delle Alpi Orientali nel corso del XXI secolo</p> <p>All'interno del territorio del Distretto delle Alpi Orientali, durante il XXI secolo è predetto dal modello un riscaldamento dell'area di circa 5°C. Le simulazioni idrologiche mostrano per il futuro (2071-2100) un incremento del deflusso medio mensile in inverno, dovuto ad un generale aumento delle precipitazioni e delle temperature che genera modificazioni nelle modalità di accumulo e scioglimento nivale. Il deflusso simulato forzando il modello con le proiezioni climatiche future, se confrontato con quello attuale, evidenzia una leggera diminuzione in termini di volume totale annuo ed un lieve incremento per gli eventi estremi di piena. Rispetto ai dati storici (1950-1965) trova conferma, ed anzi viene enfatizzata, una marcata diminuzione nei deflussi medi nel periodo primaverile – estivo (da Aprile ad Agosto), tendenza questa già in atto allo stato attuale, mentre si assiste ad un significativo incremento delle intensità delle precipitazioni nel periodo autunnale. In generale, nei bacini di competenza del Distretto Idrografico Alpi Orientali, si evidenzia un anticipo dei processi di scioglimento del manto nevoso ed una conseguente diminuzione dei deflussi nel periodo estivo. Inoltre, l'attività sperimentale effettuata dal distretto ha valutato un innalzamento medio di circa 20 cm dei livelli idrici nei corsi d'acqua legato al cambiamento climatico.</p>

Azione soft	Coordinare le azioni che possono avere incidenza sui paesaggi
Applicazione al progetto	<p>È stata condotta l'analisi dell'ambito territoriale attraverso un'indagine fisiografica ed ambientale mirata all'individuazione dei singoli elementi morfologici, entropici ed ambientali che concorrono alla costruzione della struttura del paesaggio.</p> <p>Gli interventi non creano suddivisione tra gli elementi del paesaggio poiché sono circoscritti ad un'area ben definita e si inseriscono in un contesto antropizzato e già caratterizzato dalla presenza dell'infrastruttura ferroviaria che quindi fa parte del quadro paesaggistico percepito. Solo per brevi tratti, il progetto interessa aree agricole di "prati stabili".</p>

Tabella 57 Azioni verdi

Azione verde - Desertificazione, degrado del territorio e siccità	Sviluppo e diffusione di nuovi e tradizionali sistemi di accumulo dell'acqua piovana, di fitodepurazione delle acque reflue e di loro utilizzo
Applicazione al progetto	Nel progetto in oggetto le acque meteoriche che interessano la piattaforma ferroviaria vengono raccolte e convogliate in un sistema di recapito a dispersione. Nell'area di intervento non sono presenti recettori naturali. Sono state quindi dimensionate opere di recapito a dispersione di tipologia ed efficacia compatibile con i deflussi in progetto e le caratteristiche di permeabilità del sottosuolo con riferimento al Regolamento recante disposizioni per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica di cui all'articolo 14, comma 1, lettera k) della legge regionale 29 aprile 2015, n. 11 (Disciplina organica in materia di difesa del suolo e di utilizzazione delle acque).

Azione verde - Insediamenti urbani	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
Applicazione al progetto	Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto, si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ossia all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto. Dall'analisi è emerso che nella regione Friuli Venezia Giulia sono presenti i SIN: <ul style="list-style-type: none"> - Porto Industriale di Trieste (D.M. 95 del 16/03/2021); - Caffaro di Torviscosa (D.M. n.81 del 31/03/2017). Non sono invece presenti, in un raggio di 10 km dal progetto, stabilimenti RIR.

Tabella 58 Azioni grigie

Azione grigia - Risorse idriche	Gestione dei deflussi di pioggia in aree urbane e loro utilizzo
Applicazione al progetto	Nel progetto in oggetto le acque meteoriche che interessano la piattaforma ferroviaria vengono raccolte e convogliate in un sistema di recapito a dispersione. Nell'area di intervento non sono presenti recettori naturali. Sono state quindi dimensionate opere di recapito a dispersione di tipologia ed efficacia compatibile con i deflussi in progetto e le caratteristiche di permeabilità del sottosuolo con riferimento al Regolamento recante disposizioni per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica di cui all'articolo 14, comma 1, lettera k) della legge regionale 29 aprile 2015, n. 11 (Disciplina organica in materia di difesa del suolo e di utilizzazione delle acque).

5. SINTESI DELLE PROBLEMATICHE AMBIENTALI

Nel presente paragrafo viene effettuata una sintesi delle interferenze identificate nel corso dello studio in relazione alle componenti ambientali, in fase di esercizio e di cantiere.

Tale sintesi è rappresentata nella “*Carta di sintesi delle problematiche ambientali*” (Cfr. Allegati grafici IZ1900D22RHIM0001001A).

Di seguito si riporta la tavola sinottica che rappresenta gli aspetti sui quali potrebbero essere riscontrate eventuali interferenze in fase di cantiere e in quella di esercizio.

POTENZIALI INTERFERENZE RISCONTATE	PRG comunale	Sistema vincoli e aree protette	Beni storici e architettonici	Paesaggio e visibilità	Acque	Suolo e sottosuolo	Vegetazione flora fauna ecosistemi	Emissioni in atmosfera	Rumore	Vibrazioni	Rifiuti e materiali di risulta/materie prime	Popolazione e salute umana
CANTIERE	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	X
ESERCIZIO	-	X	-	X	-	-	X	-		-	-	-

esplicitando i fattori determinanti le interferenze potenziali riscontrate. A partire dalle risultanze delle analisi ambientali, al fine di ottenere un quadro complessivo della situazione post operam, a ciascuna interferenza, è stato associato un “livello”, in ragione della sua entità.

Sono stati, pertanto, classificati cinque diversi livelli di interferenza:

1. Assenza di interferenza;
2. Interferenza non significativa;
3. Interferenza risolta con intervento/ottimizzazione progettuale;
4. Interferenza oggetto di monitoraggio ambientale
5. Interferenza residua.

Fase di cantiere

Lunetta di Gorizia		
Componente	Fattore interferente	Classe di interferenza

ambientale		
Paesaggio e visibilità	Modifica/alterazione della struttura del paesaggio Alterazione della percezione del paesaggio e del patrimonio storico - culturale	Interferenza non significativa
Ambiente idrico (acque superficiali)	Possibili interferenze con il drenaggio superficiale delle acque meteoriche	Interferenza risolta con intervento/ottimizzazione progettuale
Ambiente idrico (acque sotterranee)	Possibili interferenze con lo stato qualitativo delle acque sotterranee Sversamenti accidentali	Interferenza risolta con intervento/ottimizzazione progettuale
Suolo e sottosuolo	Occupazione di suolo Sversamenti accidentali	Interferenza risolta con intervento/ottimizzazione progettuale
Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Sottrazione temporanea di suolo e/o di vegetazione Rimozione di fitocenosi erbacee tutelate Sollevamento polveri Disturbo acustico	Interferenza risolta con intervento/ottimizzazione progettuale
Atmosfera	Possibili alterazioni dello stato qualitativo dell'aria a seguito delle emissioni derivanti dalle attività cantiere.	Interferenza non significativa
Rumore	Possibili alterazioni del clima acustico a seguito di emissioni sonore derivanti dalle attività cantiere	Interferenza non significativa
Vibrazioni	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
Popolazione e salute umana	Possibili interferenze in termini di impatti sulla salute umana derivanti dalle emissioni in atmosfera e dal potenziale superamento dei limiti acustici	Interferenza non significativa

Fase di esercizio

Lunetta di Gorizia		
Componente ambientale	Fattore interferente	Classe di interferenza
Paesaggio e Visualità	Modifica/alterazione della struttura del paesaggio Alterazione della percezione del paesaggio e del patrimonio storico - culturale	Interferenza non significativa
Ambiente idrico (acque superficiali)	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
Ambiente idrico (acque sotterranee)	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
Suolo e sottosuolo	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
Vegetazione flora, fauna ed ecosistemi	Sottrazione di vegetazione	Interferenza non significativa
Atmosfera	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
Rumore	Nessuna interferenza	Interferenza risolta con intervento/ottimizzazione progettuale
Vibrazioni	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza
Popolazione e salute umana	Nessuna interferenza	Assenza di interferenza