

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO

S.O. AMBIENTE

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO

LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO

VARIANTE CASCINA POLARESCO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Sintesi non tecnica

SCALA:

-

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

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione prescrizione MIC	F. Massari	Luglio 2022	S. Potena G. Dajelli	Luglio 2022	M. Berlingieri	Luglio 2022	ITALFERR S.p.A. Dott.ssa Carolina Eggen Ordine Agrotecnici e Agronomi di Roma, Rieti e Viterbo 16/04/2022

File: NB1R02Y22RGSA0002001A.doc

n. Elab.:

INDICE

SCHEDA A – INQUADRAMENTI PRELIMINARI.....	5
SCHEDA A.1 - L'OGGETTO DELLA PROCEDURA.....	5
SCHEDA A.2 – IL CONTESTO LOCALIZZATIVO.....	6
SCHEDA A3 - RAPPORTO CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE TUTELE.....	6
SCHEDA A4 - LOGICHE DI LAVORO.....	10
SCHEDA B – L'OPERA IN PROGETTO.....	13
SCHEDA B1 – LE FINALITÀ.....	13
SCHEDA B2 – L'INTERVENTO E LE OPERE.....	13
<i>Inquadramento preliminare: Il Lotto 02 e la Variante Polaresco.....</i>	<i>13</i>
<i>Il progetto della Variante Polaresco: Le opere d'arte.....</i>	<i>16</i>
<i>Ponte sulla Roggia Serio (VI05).....</i>	<i>16</i>
<i>Galleria artificiale percorso ciclopedonale Cascina Polaresco (GA01).....</i>	<i>16</i>
<i>Galleria artificiale Circonvallazione Leuceriano (GA02).....</i>	<i>17</i>
<i>Tratto di collegamento tra le gallerie artificiali.....</i>	<i>18</i>
<i>Tombino di attraversamento della Roggia Serio inferiore (IN10).....</i>	<i>18</i>
SCHEDA B3 – IL MODELLO DI ESERCIZIO.....	19
SCHEDA C – LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA.....	20
SCHEDA C1 – LE AREE DI CANTIERE.....	20
SCHEDA C2 - BILANCIO DEI MATERIALI.....	23
SCHEDA D – LO SCENARIO DI BASE.....	24
SCHEDA D1 - SUOLO.....	24
<i>Inquadramento geologico.....</i>	<i>24</i>
<i>Inquadramento geomorfologico.....</i>	<i>24</i>
<i>Inquadramento idrogeologico.....</i>	<i>25</i>
<i>Sismicità.....</i>	<i>26</i>
<i>Siti contaminati e potenzialmente contaminati.....</i>	<i>28</i>
SCHEDA D2 - ACQUE.....	30
<i>Pericolosità idraulica.....</i>	<i>30</i>

<i>Stato qualitativo delle acque superficiali</i>	30
<i>Stato qualitativo delle acque sotterranee</i>	32
<i>Vulnerabilità della falda</i>	33
SCHEDA D3 - ARIA E CLIMA	34
<i>Zonizzazione e classificazione del territorio per qualità dell'aria</i>	34
<i>Stato della qualità dell'aria</i>	34
<i>Emissioni di gas serra</i>	35
SCHEDA D4 - BIODIVERSITÀ	35
<i>Inquadramento vegetazionale e floristico</i>	35
<i>Habitat 36</i>	
<i>Inquadramento faunistico ed ecosistemico</i>	37
<i>Aree di interesse ambientale e reti ecologiche</i>	38
SCHEDA D5 - TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	40
SCHEDA D6 - BENI MATERIALI E PATRIMONIO CULTURALE	43
<i>Il patrimonio culturale</i>	43
<i>Il patrimonio storico-testimoniale</i>	46
SCHEDA D7 - PAESAGGIO	47
<i>Il contesto paesaggistico di riferimento</i>	47
<i>La struttura del paesaggio</i>	47
<i>I caratteri percettivi del paesaggio</i>	48
SCHEDA D8 – CLIMA ACUSTICO	50
SCHEDA D9 - POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	52
<i>Inquadramento demografico</i>	52
<i>Inquadramento epidemiologico</i>	53
SCHEDA E - ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA	54
SCHEDA E1 - QUADRO SINOTTICO DELLE TIPOLOGIE DI EFFETTI CONSIDERATI	54
<i>Le Azioni di progetto</i>	54
<i>La Matrice generale di causalità oggetto di analisi</i>	55
SCHEDA E2 - EFFETTI POTENZIALI RIFERITI ALLA DIMENSIONE COSTRUTTIVA	57
SCHEDA E3 - EFFETTI POTENZIALI RIFERITI ALLA DIMENSIONE FISICA	80
SCHEDA E4 - EFFETTI POTENZIALI RIFERITI ALLA DIMENSIONE OPERATIVA	90

SCHEDA F – MISURE ED INTERVENTI PER LA PREVENZIONE, RIDUZIONE E CONTROLLO DEGLI EFFETTI
95

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

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

Interventi di mitigazione acustica.....96

Opere a verde98

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

SCHEDA A – INQUADRAMENTI PRELIMINARI

Scheda A.1 - L'oggetto della procedura

Lo Studio di impatto ambientale e, con ciò, l'istanza di Valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs 152/2006 e smi alla quale detto studio è finalizzato riguardano la "Variante Polaresco", intendendo con tale termine il tratto del progetto di raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo compreso tra le progressive 3+079 e 3+976.

A tal riguardo si rammenta che:

- Il Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo e sistemazione del PRG di Ponte San Pietro (Lotto 02), viabilità Bergamo Montello (Lotto 08) e SSE Ambivere - Mapello (Lotto 07) è stato sottoposto a procedura VIA in data 07.07.2020
- All'esito del procedimento è stato pubblicato il Decreto Ministeriale n. 13 del 24.03.2002, recante giudizio di compatibilità ambientale "Positivo con prescrizioni/raccomandazioni"
- Nell'ambito delle condizioni ambientali al rispetto delle quali è subordinato il giudizio positivo di cui al citato decreto e, nello specifico, di quelle di cui al parere MIC, espresso con nota della Direzione Generale archeologica belle arti e paesaggio prot. 3101 del 28.01.2022, la prescrizione rubricata al punto 2 testualmente reca:

«Nel tratto del raddoppio ferroviario che si affianca al complesso immobiliare della Cascina Polaresco nel Comune di Bergamo, sottoposto a tutela ai sensi della Parte II del D.Lgs 42/2004, l'intervento dovrà essere maggiormente dettagliato, in relazione alla presenza di tale bene culturale; in tale ambito il ponte che scavalca la ferrovia al km 3+562 e di cui è prevista la demolizione, dovrà essere sottoposto a Verifica dell'interesse culturale ai sensi dell'art. 12 del D. Lgs 42/2004; in caso di esito positivo, la demolizione del ponte è non ammessa»
- Il richiesto espletamento della procedura di Verifica dell'interesse culturale per il Ponte pedonale ad arco in prossimità della Cascina Polaresco nel Comune di Bergamo si è concluso con esito positivo, riportato nel Decreto del presidente della Commissione regionale per il patrimonio culturale della Lombardia 26.04.2022.
- Per tale ragione la Soprintendenza Speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ha espresso il diniego alla demolizione del Ponte ad arco in prossimità della Cascina Polaresco nel comune di Bergamo
- Assunto che l'impossibilità di poter operare la prevista demolizione del citato Ponte pedonale pregiudica la realizzabilità del progetto di raddoppio della tratta Curno – Bergamo, RFI ha chiesto ad Italferr di procedere alla rivisitazione del tracciato ferroviario in prossimità della Cascina Polaresco in modo da evitare detta demolizione

Chiarito l'oggetto della procedura VIA al quale è riferito il presente studio, ai fini di una maggiore chiarezza espositiva, con esclusivo riferimento al presente documento, è stata assunta la presente convenzione nominalistica:

- Opera in progetto Variante Polaresco, ossia il tratto del Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo, corrispondente al Lotto 02, compreso tra le progressive 3+079 e 3+976

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

- Lotto 02 – Rev A Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo nella configurazione sottoposta a procedura VIA in data 07.07.2022 ed oggetto del DM 13/2022
- Lotto 02 – Rev B Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo nella configurazione che, all’esito del positivo espletamento del procedimento VIA della Variante Polaresco, assumerà il Lotto 02

Scheda A.2 – Il contesto localizzativo

Procedendo sempre sulla scorta della medesima distinzione tra Lotto 02 ed opera in progetto, i territori rispettivamente interessati possono essere sintetizzati nei seguenti termini.

Tabella 1 Ambiti amministrativi

Ambito territoriale		Lotto 02	Opera in progetto
Regione	Lombardia	•	•
Provincia	Bergamo	•	•
Comune	Bergamo	•	•
	Curno	•	-
	Ponte San Pietro	•	-

Solo per quanto concerne le aree di cantiere, i territori comunali interessati dal Lotto 02 comprendono anche quelli relativi al Comune di Treviolo.

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

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

- Beni culturali di cui alla Parte seconda del Dlgs 42/2004 e smi
- Beni paesaggistici di cui alla Parte terza – art. 136 del Dlgs 42/2004 e smi
- Beni paesaggistici di cui alla Parte terza – art. 142 del Dlgs 42/2004 e smi
- Aree naturali protette di cui alla L 394/91 e LR 86/1983
- Aree della Rete Natura 2000
- Aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/23

La sintesi dei rapporti tra l’opera, intesa nei termini prima descritti, ed il sistema dei vincoli e delle tutele è sintetizzata nella seguente scheda (cfr. Tabella 2).

Tabella 2 Scheda di sintesi: Rapporto con il sistema dei vincoli e delle tutele

Tipologia Area/Bene interessato		Rapporto		
		A	B	C
R.01	Beni culturali		•	
R.02	Beni paesaggistici ex art. 136	•		
R.03	Beni paesaggistici ex art. 142			•

R.04	Aree naturali protette	●		
R.05	Aree Rete Natura 2000	●		
R.06	Aree soggette a vincolo idrogeologico	●		

Legenda

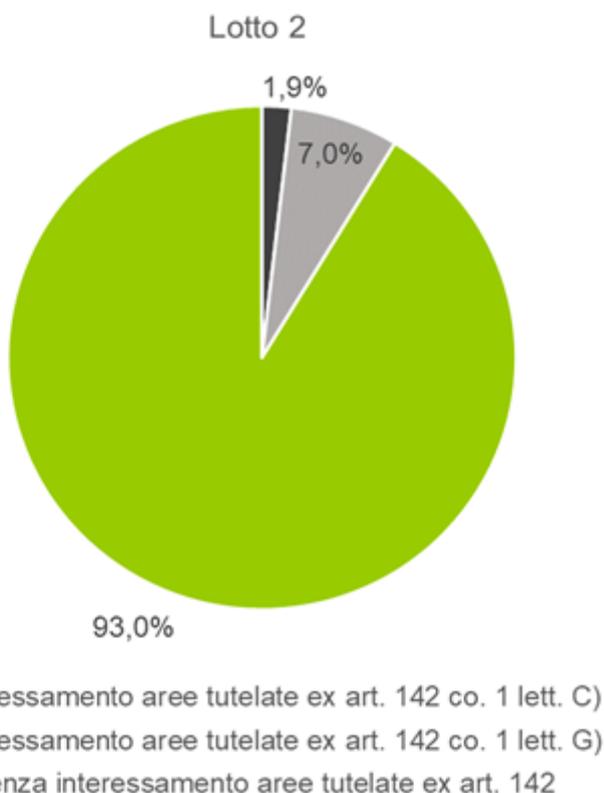
A	Area/Bene non interessato
B	Area/Bene prossimo non interessato
C	Area/Bene interessato

Note

R.01	<p>La necessità di definire la Variante Polaresco oggetto del presente studio è scaturita subordinatamente al diniego espresso dalla Soprintendenza Speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza alla demolizione del Ponte ferroviario in prossimità della Cascina Polaresco nel comune di Bergamo, dichiarato di interesse storico ai sensi degli articoli 10 comma 1 e 12 del DLgs 42/2004 e smi con Decreto del presidente della Commissione regionale per il patrimonio culturale della Lombardia del 26 aprile 2022.</p> <p>In tal senso, le opere in progetto oggetto del presente studio costituiscono variante, tra le progressive di intervento comprese tra le pk 3+079 e 3+977, all'intervento di raddoppio della linea Ponte San Pietro Bergamo – Montello (Lotto 2) già sottoposto a VIA (DM VIA 13/2022), al fine di evitare la demolizione del succitato Ponte.</p> <p>In ragione di ciò, si ritiene necessario affermare che, oltre ad evitare la demolizione del Ponte in questione, la progettazione degli interventi previsti in variante e relativo sistema di cantierizzazione sono stati concepiti in modo da evitare ogni diretto interessamento della Cascina Polaresco e del limitrofo Ponte ferroviario.</p>
R.02	<p>Il territorio attraversato dalla linea ferroviaria oggetto degli interventi risulta connotato dalla presenza di Immobili ed aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e smi.</p> <p>Ad ogni modo tali beni non risultano interessati direttamente dalle opere di Lotto 2 e relative aree di cantiere fisso.</p>
R.03	<p>Le aree tutelate per legge interessate dalle opere in progetto attengono a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (Art. 142 co. 1 lett. c del DLgs 42/2004 e smi); • i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dagli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018). <p>Le opere in progetto, sempre intese nella loro totalità, non interessa alcuna delle altre tipologie di aree tutelate per legge previste dal predetto articolo di legge.</p>

Nello specifico, le aree di cui all'articolo 142 co. 1 lett. c sono interessate dalle opere in progetto relative al Lotto 2, per una estensione pari a 85 metri circa, equivalente a circa il 2% dell'estesa complessiva nel Lotto 2.

Per quanto invece riguarda le aree di cui all'articolo 142 co. 1 lett. g), le opere in progetto ricadenti in detta fattispecie di aree tutelate si sviluppano per circa 315 metri, pari a circa il 7% della estesa complessiva di Lotto 2, di queste, solo 50 m sono relativi alla Variante Polaresco.



Per quanto attiene alle aree di cantiere fisso, quelle ricadenti all'interno di territori gravati da vincolo paesaggistico sono:

Cantiere	Bene paesaggistico	Condizioni di rapporto	
		Tipo	Note
1.AR.02	Art. 142 co. lett. g	A	
1.AT.05	Art. 142 co. lett. g	B	Area di cantiere fisso introdotta a seguito della Variante Polaresco
Legenda Condizioni di rapporto			
A	Condizione relativa al Progetto già oggetto DM 13/2022		
B	Condizione relativa al Progetto già oggetto DM 13/2022 ed al Progetto di variante Polaresco		

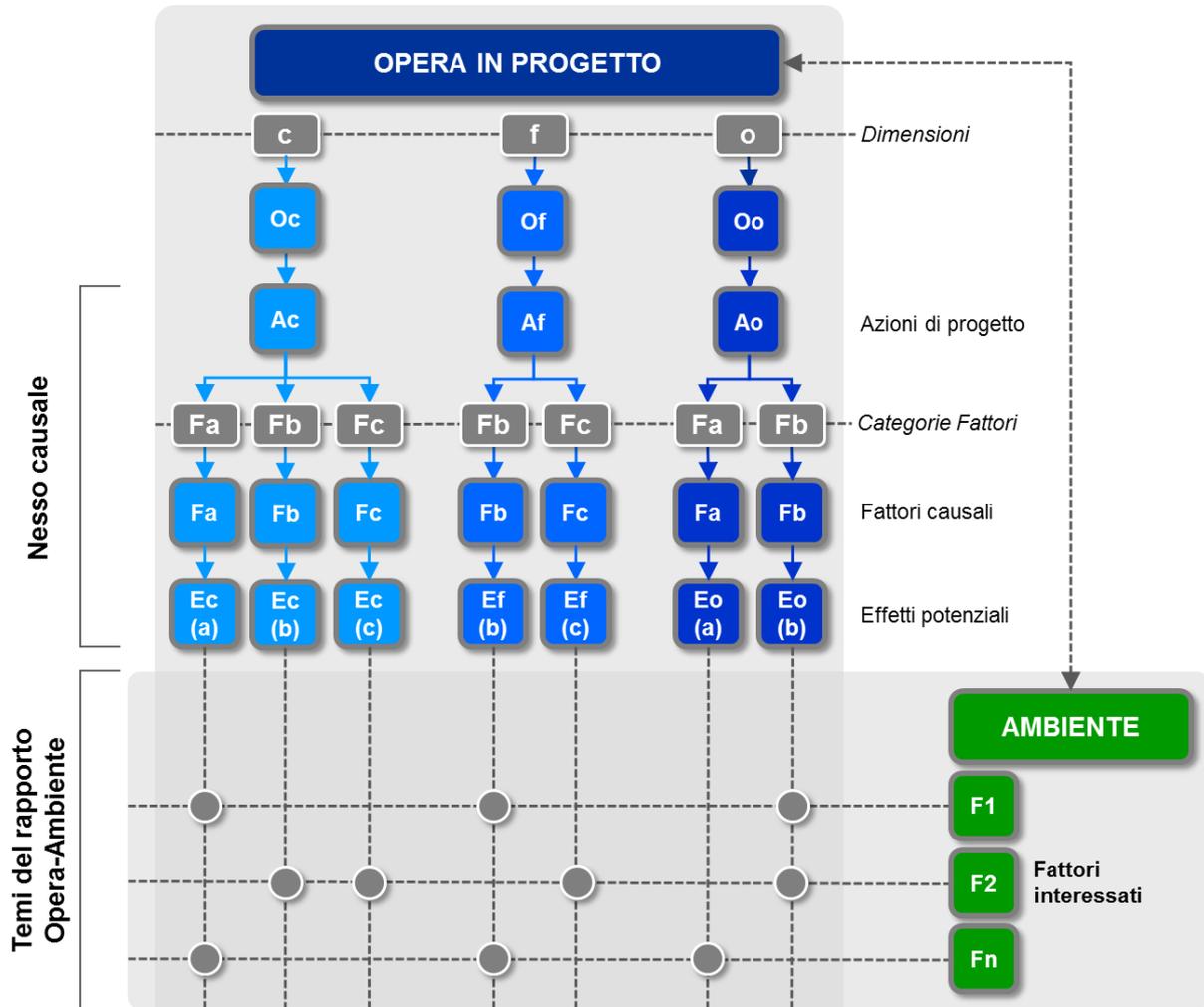
	In ragione di ciò, l'intervento in progetto è corredato dalla Relazione Paesaggistica redatta in conformità a quanto disposto dal DPCM 12/12/2005 al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione paesistica ai sensi degli articoli 146 e 159 del D.lgs. 42/2004 e smi.																		
R.04	<p>Le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso non interessano aree naturali protette di cui alla L 394/91 e LR 86/1983. Le aree naturali protette ricadenti entro una distanza inferiore di 5 km dall'asse ferroviario oggetto degli interventi afferenti al Lotto 2 sono:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Area protetta</i></th> <th><i>Distanza</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parco naturale "Parco naturale dei Colli di Bergamo"</td> <td>4,9 km circa</td> </tr> <tr> <td>Parco regionale "Parco dei Colli di Bergamo"</td> <td>160 m circa</td> </tr> <tr> <td>Parco regionale "Parco del Serio"</td> <td>1,3 km circa</td> </tr> <tr> <td>PLIS "Parco Agricolo Ecologico"</td> <td>1,4 km circa</td> </tr> <tr> <td>PLIS "Parco del Monte Canto e del Bedesco"</td> <td>2,1 km circa</td> </tr> <tr> <td>PLIS "Parco del basso corso del Fiume Brembo"</td> <td>2,7 km circa</td> </tr> <tr> <td>PLIS "Parco del Rio Morla e delle rogge"</td> <td>4,3 km circa</td> </tr> <tr> <td>PLIS "Parco del Serio Nord"</td> <td>4,6 km circa</td> </tr> </tbody> </table> <p>Le restanti aree naturali protette sono ubicate ad una distanza superiore ai 5 km dall'asse ferroviario oggetto degli interventi afferenti al Lotto 2.</p> <p>Si specifica che la presenza della Variante Polaresco prevista nell'ambito del Lotto 2 non modifica in alcun modo i rapporti intercorrenti tra le aree protette ed il Progetto già oggetto DM 13/2022.</p>	<i>Area protetta</i>	<i>Distanza</i>	Parco naturale "Parco naturale dei Colli di Bergamo"	4,9 km circa	Parco regionale "Parco dei Colli di Bergamo"	160 m circa	Parco regionale "Parco del Serio"	1,3 km circa	PLIS "Parco Agricolo Ecologico"	1,4 km circa	PLIS "Parco del Monte Canto e del Bedesco"	2,1 km circa	PLIS "Parco del basso corso del Fiume Brembo"	2,7 km circa	PLIS "Parco del Rio Morla e delle rogge"	4,3 km circa	PLIS "Parco del Serio Nord"	4,6 km circa
<i>Area protetta</i>	<i>Distanza</i>																		
Parco naturale "Parco naturale dei Colli di Bergamo"	4,9 km circa																		
Parco regionale "Parco dei Colli di Bergamo"	160 m circa																		
Parco regionale "Parco del Serio"	1,3 km circa																		
PLIS "Parco Agricolo Ecologico"	1,4 km circa																		
PLIS "Parco del Monte Canto e del Bedesco"	2,1 km circa																		
PLIS "Parco del basso corso del Fiume Brembo"	2,7 km circa																		
PLIS "Parco del Rio Morla e delle rogge"	4,3 km circa																		
PLIS "Parco del Serio Nord"	4,6 km circa																		
R.05	<p>Le opere in progetto e relative aree di cantiere fisso non interessano direttamente siti appartenenti alla Rete Natura 2000. I siti ricadenti entro una distanza inferiore di 5 km dall'asse ferroviario oggetto degli interventi afferenti al Lotto 2 sono rappresentati dalla ZSC "Boschi dell'Astino e dell'Allegrezza" (IT2060012), la cui distanza minima è pari a circa 1,4 km dalle opere di Lotto 2.</p> <p>I restanti siti Natura 2000 sono ubicati ad una distanza superiore di 5 km rispetto all'asse ferroviario oggetto degli interventi afferenti al Lotto 2.</p> <p>Si specifica che la presenza della Variante Polaresco prevista nell'ambito del Lotto 2 non modifica in alcun modo i rapporti intercorrenti tra i siti Natura 2000 ed il Progetto già oggetto DM 13/2022. Ad ogni modo, l'intervento in progetto è corredato dallo Studio per la Valutazione di Incidenza, ai sensi del DPR 12 marzo 2003, n. 120, che costituisce integrazione e modifica del DPR 8 settembre 1997, n. 357.</p>																		
R.06	Le analisi condotte hanno evidenziato che il territorio attraversato dal nuovo tratto ferroviario e relative opere connesse non risulta gravato da vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923.																		

Scheda A4 - Logiche di lavoro

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

L'individuazione dei temi del rapporto Opera – Ambiente è l'esito di un processo che si articola in tre successivi principali momenti (cfr. Figura 1):

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



Legenda

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

Figura 1 Analisi ambientale dell'opera: schema generale di processo

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

- **Dimensioni di analisi dell'opera**

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

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

- **Nesso causale**

Il nesso causale costituisce lo strumento operativo funzionale a definire il quadro degli effetti determinati dall'opera, assunta nelle sue tre differenti dimensioni.

La catena logica che lega Azioni progetto, i Fattori causali e gli Effetti potenziali esprime un rapporto di causalità definito in via teorica: tale rapporto, se da un lato tiene conto degli aspetti di specificità del caso in specie, in quanto basato sulle Azioni proprie dell'opera in progetto, dall'altro non considera quelli derivanti dal contesto di localizzazione di detta opera.

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

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

- **Temi del rapporto Opera – Ambiente**

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

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

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

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

SCHEDA B – L’OPERA IN PROGETTO

Scheda B1 – Le finalità

Stante quanto premesso in merito alla genesi dell’opera in progetto, la sua specifica finalità può essere ricondotta nel consentire il raggiungimento degli obiettivi posti in capo alla “Intesa sulle strategie e sulle modalità per lo sviluppo del SFR passeggeri, del trasporto merci e degli standard qualitativi per l’interscambio modale”, sottoscritta tra RFI e Regione Lombardia.

Per il raggiungimento di tale obiettivo, RFI ha suddiviso gli interventi in diversi progetti con diversi scenari temporali di realizzazione. Tra questi, i seguenti sono tra i più importanti:

- la realizzazione dell’Apparato Centrale Computerizzato di Bergamo su ferro attuale;
- il raddoppio della tratta Curno – Bergamo e la realizzazione del PRG di Ponte San Pietro;
- la realizzazione del PRG di Bergamo;
- il raddoppio della tratta Bergamo - Montello.

All’interno di tale quadro di interventi, il raddoppio della linea tra Montello-Bergamo-Ponte S. Pietro è finalizzato a potenziare i servizi esistenti tra Milano Porta Garibaldi e Bergamo.

Scheda B2 – L’intervento e le opere

Inquadramento preliminare: Il Lotto 02 e la Variante Polaresco

L’opera in progetto, intendendo con tale termine la Variante Polaresco, origina dalla necessità di rimodulare la configurazione progettuale del Lotto 02 “Raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo e sistemazione del PRG di Ponte San Pietro”, per come sottoposta a procedura VIA in data 07.07.2020 ed oggetto di DM 13/2022, a seguito della dichiarazione di interesse Ponte pedonale ad arco ubicato nei pressi della Cascina Polaresco e del connesso diniego alla sua prevista demolizione.

Stante quanto sopra sintetizzato, ai fini di una maggiore chiarezza espositiva ed ai soli fini del presente documento, è stata adottata la seguente convenzione nominalistica:

- Opera in progetto Variante Polaresco, ossia il tratto del Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo, corrispondente al Lotto 02, compreso tra le progressive 3+079 e 3+976
- Lotto 02 – Rev A Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo nella configurazione sottoposta a procedura VIA in data 07.07.2022 ed oggetto del DM 13/2022
- Lotto 02 – Rev B Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo nella configurazione che, all’esito del positivo espletamento del procedimento VIA della Variante Polaresco, assumerà il Lotto 02

Assunto che l’opera in progetto costituisce variante parziale del progetto di raddoppio della linea Curno – Bergamo, già oggetto di giudizio con prescrizioni/raccomandazioni (DM 13/2022), è sembrato opportuno affrontarne la trattazione inquadrandola, preventivamente, all’interno di quella del Lotto 02 del quale fa parte.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

In tal senso, nella seguente Tabella 3 sono ricapitolati tutte le opere ed interventi che compongono il Lotto 02, distinguendoli per tipologie in relazione ai rapporti intercorrenti con la Variante Polaresco e, conseguentemente, sotto il profilo degli esiti procedurali.

Nello specifico, le tipologie sono le seguenti:

- Tipo 1

Rapporto con la Variante Polaresco	Opere ed interventi già previsti nella revisione A di progetto del Lotto 02 e non oggetto della Variante Polaresco
Esiti procedurali	Opere ed interventi già oggetto di precedente procedura VIA conclusasi con DM 13/2022 ed esclusi dalla nuova istanza VIA

- Tipo 2
 - Tipo 2A

Rapporto con la Variante Polaresco	Opere ed interventi già previsti nella revisione A di progetto del Lotto 02 ed oggetto della Variante Polaresco
Esiti procedurali	Opere ed interventi già oggetto di precedente procedura VIA conclusasi con DM 13/2022 ed inclusi nella nuova istanza VIA

 - Tipo 2B

Rapporto con la Variante Polaresco	Opere ed interventi non previsti nella revisione A di progetto del Lotto 02
Esiti procedurali	Opere ed interventi inclusi nella nuova istanza VIA

Stante il predetto criterio di classificazione, il quadro complessivo risulta il seguente.

Tabella 3 Opere ed iinterventi principali previsti del Lotto 2: Quadro riepilogativo

<i>Opere ed interventi</i>		<i>Progressive</i>		<i>Tipologia</i>		
WBS	Descrizione	Da	A	1	2A	2B
RI02	Rilevato ferroviario	1+255	2+150	•		
RI03	Rilevato ferroviario	2+150	3+330	•		
		3+079	3+330		•	
FV01	Fermata Bergamo Ospedale	2+823	3+079	•		
VI05	Ponte su Roggia Serio	3+330	3+344		•	
TR01	Trincea ferroviaria	3+344	3+637		•	
GA01	Galleria artificiale percorso ciclopeditone Cascina Polaresco	3+567				•
GA02	Galleria artificiale cavalcaferrovia Leuceriano	3+598				•
RI04	Rilevato ferroviario	3+637	3+977		•	
		3+977	4+268	•		
VI06	Sottopasso Via Fermi	4+268	4+285	•		
RI05	Rilevato ferroviario	4+285	4+962	•		
FV02	Fermata Curno	4+303	4+565	•		

<i>Opere ed interventi</i>		<i>Progressive</i>		<i>Tipologia</i>		
WBS	Descrizione	Da	A	1	2A	2B
FA03	Fabbricato tecnologico Curno	4+406		•		
TR02	Rilevato ferroviario	4+565	5+200	•		
TR03	Trincea ferroviaria	7+711	8+047	•		
FV03	Stazione Ponte S. Pietro	7+637	8+004	•		
FA04	Fabbricato tecnologico Ponte S. Pietro	7+863		•		

Come si evince dalla precedente tabella, i fattori sostanziali che connotano la Variante rispetto alla revisione A del Lotto 02 possono essere distinti nei seguenti termini:

- Differente giacitura dell'asse ferroviario relativamente alla trincea TR01 ed ai rilevati RI03 ed RI04.
- Presenza di due nuove opere civile, rappresentate dalla Galleria artificiale GA01 percorso ciclopedonale Cascina Polaresco e la Galleria artificiale GA02 del cavalcaferrovia Leuceriano

Sulla scorta di quanto sopra sintetizzato è possibile affermare che il rapporto intercorrente tra il raddoppio della tratta Curno – Bergamo nella configurazione di revisione A e la Variante Polaresco, può essere sintetizzato nei seguenti termini:

- Modesta entità del tratto in variante che, in termini di estensione ammonta a circa il 23% dell'estensione complessiva del Lotto 02 (cfr. Figura 2)
- Modesta entità della traslazione dell'asse del tratto in variante, corrispondente al binario pari a raddoppio eseguito, rispetto alla sua giacitura nella configurazione di progetto di revisione A
- Nello specifico, con riferimento alla posizione dell'asse del binario pari (binario di raddoppio) nella configurazione di revisione A del Lotto 02, la distanza massima intercorrente con quella del corrispondente binario nella Variante Polaresco ammonta a circa 15 metri

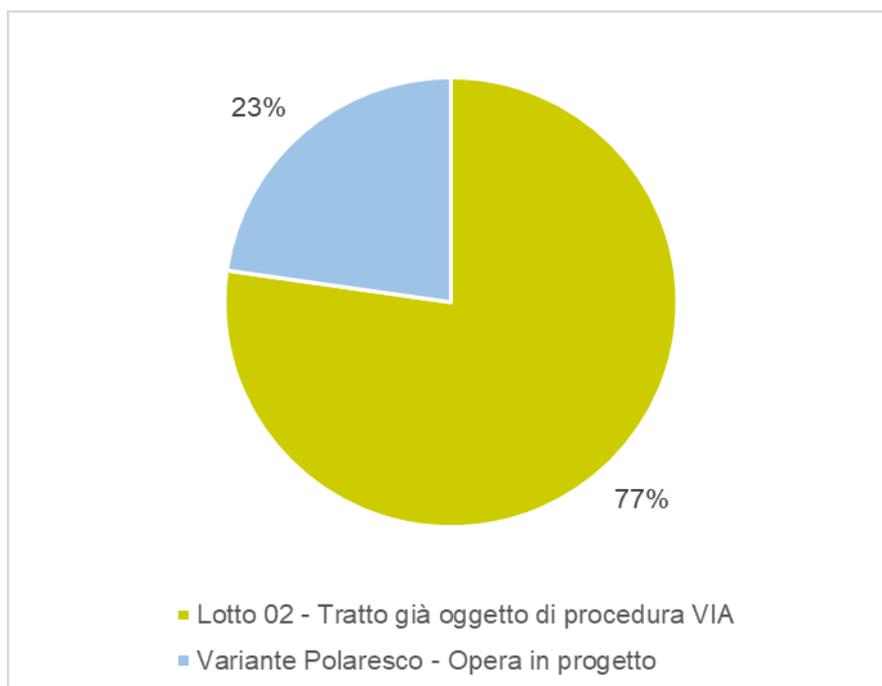


Figura 2 Rapporto Progetto di raddoppio Lotto 02 – Variante Polaresco: Estensione

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

Stante quanto sopra riportato è possibile affermare che la maggior parte del Lotto 02, ossia la quota parte già sottoposta a procedura VIA conclusasi positivamente con DM 13/2022, costituisce la cornice infrastrutturale all'interno della quale si colloca la Variante Polaresco e, pertanto, in tali termini è stata affrontata la trattazione seguente.

Il progetto della Variante Polaresco: Le opere d'arte

Ponte sulla Roggia Serio (VI05)

L'opera in esame, posta all'altezza della progressiva 3+337 circa, è prevista in sostituzione dell'attuale ponticello ad arco a singolo binario, incompatibile con la realizzazione del raddoppio.

Le principali caratteristiche dimensionali del manufatto sono sintetizzabili nei seguenti termini:

- Impalcato
 - Luce asse appoggi: 11.6m
 - Interasse vasche: 4.0m
 - Larghezza impalcato filo esterno marciapiedi: 10,05m
 - Larghezza piattabanda inferiore della vasca: 2,9m (sezione corrente)
 - Larghezza piattabanda inferiore della vasca: 3,51m (sezione di appoggio)
 - Distanza asse anime vasca al lembo superiore: 3,1m
- Spalle
 - Spalle in calcestruzzo armato gettato in opera
 - Muri andatori, per entrambe le spalle, di spessore 40cm e lunghezza 4,85m, con altezza pari a 4.3m
- Fondazioni
 - Fondazioni profonde costituite da n.6 pali di diametro 1.2m e lunghezza 30m.
 - Plinto di fondazione di un'altezza di 1,5m e dimensioni in pianta pari a 10,8m x 6,6m.

Dal punto di vista realizzativo, la costruzione del nuovo viadotto, necessariamente collocata durante la fase di interruzione della circolazione ferroviaria lungo la linea esistente, prevede, a valle della demolizione del manufatto esistente, lo scavo di sbancamento fino alla quota d'imposta dei plinti, la realizzazione dei pali di fondazione, la costruzione delle spalle in calcestruzzo armato, sopra le quali saranno posati, tramite gru gli impalcati metallici a vasca.

Tutte le attività e lavorazioni sopra riportate avverranno a tergo delle esistenti strutture che contengono la roggia, essendo la luce del nuovo manufatto superiore di quella del ponte attuale e risultando con ciò possibile preservare la porzione delle strutture in essere che delimita la sezione idraulica della roggia Serio.

Ne consegue che la realizzazione del nuovo attraversamento avverrà senza ricadute sul regime idraulico del corso d'acqua.

Galleria artificiale percorso ciclopedonale Cascina Polaresco (GA01)

L'opera in esame, finalizzata al sottoattraversamento, da parte del binario in raddoppio, del percorso ciclopedonale che corre lungo il Ponte della Cascina Polaresco (oggetto del recente provvedimento di

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

vincolo all'origine dell'opera in progetto) e che collega la cascina stessa con l'area dell'Ospedale, è localizzata all'altezza della progressiva 3+568 circa.

Le principali caratteristiche dimensionali e costruttive del manufatto sono sintetizzabili nei seguenti termini:

- Caratteristiche dimensionali
 - Scatolare in calcestruzzo armato
 - Sviluppo longitudinale: 5,22m
 - Dimensioni interne della base: 6,30m
 - Dimensioni interne altezza: 7,20m
- Caratteristiche realizzative
 - Gettato in opera, sfruttando gli scavi a cielo aperto effettuati per predisporre la platea di varo della vicina galleria GA02

In continuità con lo scatolare, ma strutturalmente separati da esso, saranno realizzati opportuni muri d'imbocco in c.a., con sezione ad U, destinati a sostenere le scarpate del rilevato del percorso ciclopedonale.

Galleria artificiale Circonvallazione Leuceriano (GA02)

L'opera in questione, funzionale al sottoattraversamento della Circonvallazione Leuceriano da parte del binario in raddoppio, è collocata all'altezza della progressiva 3+598 circa.

Le principali caratteristiche dimensionali e costruttive del manufatto sono sintetizzabili nei seguenti termini:

- Caratteristiche dimensionali
 - Scatolare in calcestruzzo armato
 - Sviluppo longitudinale: 13m
 - Dimensioni interne della base: 6,30m
 - Dimensioni interne altezza: 7,20m
- Caratteristiche realizzative
 - Realizzazione fuori opera, ad est del rilevato stradale, delle strutture del monolite e dei muri d'imbocco, questi ultimi destinati a sostenere le scarpate del rilevato della circonvallazione

In ragione di detta modalità realizzativa, le principali attività e lavorazioni possono essere sintetizzate nei seguenti termini:

 - Realizzazione di una serie di micropali Ø250 mm di rinforzo della spalla Sud del cavalcaferrovia esistente
 - Scavo a cielo aperto, nell'area ad Est del rilevato della viabilità da sottoattraversare, per la realizzazione della platea di varo
 - Realizzazione della platea di varo in c.a.
 - Realizzazione del monolite e dei muri d'imbocco e successiva spinta nella posizione finale
 - Rinfianco del rilevato a tergo del manufatto

Per quanto nello specifico concerne i micropali posti in corrispondenza della spalla Sud del cavalcaferrovia, questi sono stati previsti per dare adeguate garanzie di stabilità alle strutture esistenti durante l'esecuzione delle operazioni di varo del monolite, le quali - in ogni caso - avverranno previa demolizione della parte interferente del rilevato della Circonvallazione Leuceriano, così da operare una spinta a vuoto.

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

I micropali di rinforzo saranno realizzati nello spessore del plinto di fondazione, a partire dall'interno del fornice del cavalcaferrovia, e saranno collegati superiormente da un cordolo in c.a. adeguatamente ancorato alla mensola di valle del plinto.

Le dimensioni dei micropali sono, relativamente al diametro, pari a Ø250 mm e, in termini di lunghezza, di circa una decina di metri.

In merito alla modalità costruttive, la scelta di realizzare fuori opera il monolite ed i muri d'imbocco è stata dettata dalla volontà di contenere i tempi di interruzione al traffico veicolare lungo la Circonvallazione Leuceriano.

Occorre a tal riguardo precisare che la necessità di operare lo scavo per la realizzazione della platea di varo del monolite, conseguente all'adozione di detta soluzione realizzativa, risulta coerente e coordinata con le esigenze prospettate dall'esecuzione della galleria artificiale GA01 (sottoattraversamento percorso ciclopedonale Cascina Polaresco), in quanto detta zona sarebbe stata in ogni caso interessata dagli scavi funzionali alla realizzazione di detta galleria e dei relativi muri d'imbocco.

In tal senso, posto che la realizzazione della GA01 dovrà necessariamente seguire quella della GA02, la scelta realizzativa assunta consente di conseguire il duplice obiettivo di limitare le interferenze con il traffico veicolare e di ottimizzare i volumi di terreno scavati per la realizzazione delle due gallerie.

Tratto di collegamento tra le gallerie artificiali

Per quanto concerne il tratto del binario di raddoppio interposto tra le due gallerie artificiali GA01 e GA02, il progetto prevede una trincea tra muri.

Tombino di attraversamento della Roggia Serio inferiore (IN10)

Posto che - come anticipato - l'opera in esame, seppur con una sua diversa configurazione, era già prevista nel progetto del Lotto 02 di revisione A, le differenze intercorrenti l'originaria soluzione progettuale e quella della Variante Polaresco attengo alla localizzazione ed alla sistemazione del tratto a Nord del rilevato ferroviario.

In breve, per quanto attiene alla localizzazione, la soluzione della Variante Polaresco prevede lo spostamento del punto di attraversamento della linea Bergamo-Ponte San Pietro, traslato di circa 21 metri lato Curno, dalla progressiva 3+720 alla progressiva 3+741 circa.

Per quanto attiene alla sistemazione del tratto a Nord, resasi necessaria dallo spostamento del binario di raddoppio e dalla conseguente incompatibilità intercorrente tra la roggia ed il corpo stradale ferroviario del nuovo binario (RI04), il progetto prevede un raccordo realizzato mediante un canale in terra, di lunghezza superiore a quello originariamente adottata.

Chiariti i termini in cui la nuova configurazione di progetto si differenzia da quella originaria, per quanto concerne le caratteristiche dimensionali dell'opera in esame e, in particolare, del tratto a Nord di raccordo, questo avrà uno sviluppo pari a 70m circa e sarà realizzato mediante un canale trapezio in terra, avente base larga 4.00m e sponde di inclinazione 3:2.

Il tratto di attraversamento del sedime ferroviario sarà realizzato mediante un tombino scatolare in c.a. gettato in opera, di lunghezza pari a 31,10 metri e di dimensioni interne base per altezza rispettivamente pari a 4,00m e 2,00m.

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

Infine, il collegamento lato Sud sarà di caratteristiche corrispondenti a quelle del tratto di canale a cui ci si ricollega, essendo previsto con una sezione aperta ad U in c.a., con pareti verticali e fondo largo 4.00m; il tracciato del raccordo sarà ad andamento curvilineo, con sviluppo, in asse, di circa 7m.

Scheda B3 – Il modello di esercizio

La Variante Polaresco non apporta modifiche al modello di esercizio del progetto di raddoppio della linea Curno – Bergamo, già sottoposto a procedura VIA ed oggetto del DM 13/2022, che per memoria si riporta nella seguente tabella.

Tabella 4 Modello di esercizio tratta Ponte San Pietro – Bergamo

Tratta Ponte San Pietro – Bergamo (treni/giorno)		
Relazioni	Scenario attuale	Scenario futuro
Lecco – Bergamo	32	32
Milano – Porta Garibaldi – Carnate – Bergamo	42	72*
Ponte San Pietro – Bergamo	-	40
*Servizio prolungato fino a Montello		

Si specifica come per lo scenario attuale sia stata assunta come riferimento la giornata del 28/01/2020 estratta dal PIC – Piattaforma Integrata Circolazione.

- Tipo 2B Rapporto con la Variante Polaresco
- Nuove aree di cantiere fisso introdotte a seguito della Variante
- Esiti procedurali
- Aree di cantiere fisso incluse nella nuova istanza VIA

Stante il predetto criterio di classificazione, il quadro complessivo risulta il seguente.

Tabella 0-1 Elenco aree di cantiere – Quadro riepilogativo

Codice	Superficie	Comune	Provincia	Tipologia		
				1	2A	2B
1.AR.01	1.900	Bergamo	BG	•		
1.AR.01 bis	2.000	Bergamo	BG	•		
1.AR.02	2.400	Ponte San Pietro	BG	•		
1.AT.01	300	Curno	BG	•		
1.AT.02	624	Curno	BG	•		
1.AT.03	1.290	Bergamo	BG	•		
1.AT.04	3.130	Bergamo	BG	•		
1.AT.05	630	Bergamo	BG			•
1.AT.06	600	Bergamo	BG			•
1.AT.07	800	Ponte San Pietro	BG	•		
1.AS.01	1.050	Curno	BG	•		
1.AS.02	6.700	Curno	BG	•		
1.AS.03	1.375	Curno	BG	•		
1.AS.04	8.750	Treviolo	BG	•		
1.AS.05	4.850	Bergamo	BG	•		
1.AS.06	800	Bergamo	BG	•		
1.AS.07	5.800	Bergamo	BG	•		
1.AS.08	9.360	Bergamo	BG	•		
1.AS.09	965	Ponte San Pietro	BG	•		
1.AS.10	7.000	Bergamo	BG	•		
1.AS.11	10.980	Bergamo	BG	•		
1.AS.12	1.810	Bergamo	BG	•		
1.CO.01	950	Curno	BG		•	
1.CO.02	12.340	Bergamo	BG	•		
1.CO.03	2.500	Curno	BG	•		
1.CO.05	2.300	Ponte San Pietro	BG	•		
1.CB.01	11.852	Bergamo – Treviolo	BG	•		
1.DT.01	30.870	Curno	BG		•	

Sulla scorta di quanto sopra sintetizzato, il rapporto intercorrente tra le aree di cantiere fisso di Lotto 2 nella configurazione di revisione A e quelle della Variante Polaresco, può essere sintetizzato nei seguenti termini:

- le aree di cantiere fisso 1.AT.05 e 1.AT.06 risultano introdotte in seguito alla Variante Polaresco;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

- le aree di cantiere fisso 1.CO.01 e 1.DT.01 vengono riconfigurate in seguito alla Variante Polaresco.
- per le restanti 24, già oggetto di procedura VIA conclusasi con DM 13/2022 ed autorizzazione paesaggistica, non è prevista alcuna modifica.

Passando dall'individuazione delle singole aree di cantiere alla loro espressione in termini di estensione superficiale da queste occupate, risulta che:

- La superficie del sistema della cantierizzazione di revisione A ammonta a 134.171 m²
- La superficie del sistema della cantierizzazione di revisione B, intendendo con tale termine l'insieme delle aree di cantiere a supporto della realizzazione del Lotto 02 all'esito del positivo svolgimento del procedimento VIA della Variante Polaresco, ammonta a 133.926 m², ossia con un delta in riduzione di circa 245 m²
- La superficie delle aree di cantiere fisso introdotte a seguito della Variante Polaresco ammonta a circa 1.230 m²
- La superficie delle aree di cantiere fisso già previste nel sistema della cantierizzazione di revisione A ed oggetto e modificate a seguito della Variante ammontano a circa 31.820 m²
- Le superfici delle aree di cantiere fisso già previste nel sistema della cantierizzazione di revisione A e per le quali la Variante Polaresco non prevede alcuna modifica ammontano a circa 100.876 m²

Esprimendo tali risultati in termini percentuali è possibile affermare, rispetto alla superficie totale del sistema della cantierizzazione di revisione A, quella delle nuove aree di cantiere fisso previste dalla Variante Polaresco rappresenta solo l'1%, mentre il 75% è costituito dalle aree di cantiere che non sono interessate da detta variante.

Per quanto concerne il restante 24% delle superfici di aree di cantiere, detta percentuale è rappresentata dalle aree di cantiere già previste dal sistema della cantierizzazione di revisione A ed oggetto di riconfigurazione a seguito della Variante Polaresco, la cui superficie - come già si evince dalle quantità riportate nel precedente elenco e come specificato nel successivo paragrafo - rappresenta una quantità negativa (- 245 m²).

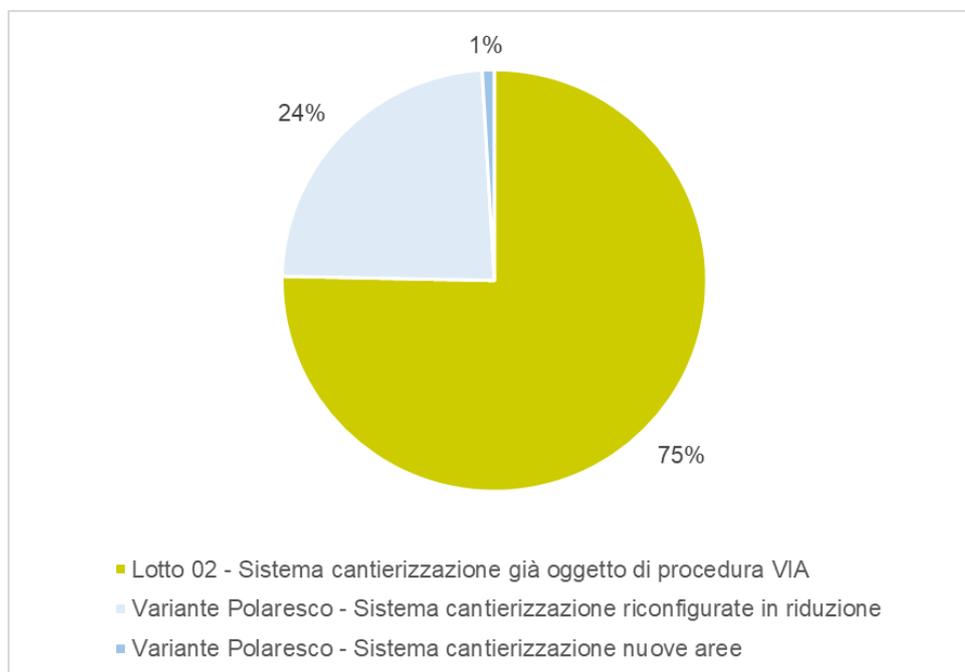


Figura 3 Rapporto aree di cantiere fisso di raddoppio Lotto 02 – Variante Polaresco

Stante quanto sin qui sintetizzato, risulta possibile concludere che la superficie delle aree di cantiere fisso previste dalla Variante Polaresco e che, in quanto tali, sono oggetto del nuovo procedimento VIA, ammontano all'1% delle aree di cantiere che sono state già oggetto di procedura VIA conclusasi con DM 13/2022.

Scheda C2 - Bilancio dei materiali

I principali quantitativi materiali coinvolti nella realizzazione del Lotto 02 e della Variante Polaresco sono costituiti da:

- inerti in ingresso al cantiere;
- conglomerati cementizi in ingresso al cantiere;
- terre e demolizioni in uscita dal cantiere.

Con specifico riferimento al bilancio materiali del Lotto 02 nella sua configurazione di revisione B, ossia comprensiva delle modifiche apportate ad esso apportate attraverso la Variante Polaresco, i quantitativi in gioco e le modalità di loro gestione sono riportate nella seguente

Tabella 2 Bilancio dei materiali – Lotto 02 revisione B

Produzione complessiva [m ³]	Utilizzo in qualità di sottoprodotti [m ³]		Utilizzo esterno in qualità di rifiuti [m ³]			Fabbisogno del progetto [m ³]	Approvvigionamento esterno [m ³]
	Utilizzo interno in qualità di sottoprodotti [m ³]	Utilizzo esterno in qualità di sottoprodotti [m ³]	Terre [m ³]	Ballast [m ³]	Demolizioni [m ³]		
120.297	28.502	85.268	6.528	10.998	2.429	113.379	84.877
	113.770		19.955				

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

SCHEDA D – LO SCENARIO DI BASE

Scheda D1 - Suolo

Inquadramento geologico

Il tratto di linea ferroviaria esistente oggetto di raddoppio si sviluppa nel settore centrale della regione Lombardia, tra la parte occidentale del comune di Bergamo ed il comune di Curno (BG).

Generalmente è possibile affermare che l'area di progetto si trova a ridosso della fascia pedecollinare, costituita da ampie falde di depositi quaternari originati dallo smantellamento sin-orogenetico e post-orogenetico delle rocce del substrato roccioso.

Dal punto di vista dell'assetto geologico strutturale, il territorio oggetto di studio è situato nella provincia tettonica delle Alpi e Prealpi Orobiche, a loro volta comprese nelle Alpi Meridionali. Le Alpi Meridionali sono caratterizzate da uno stile tettonico a pieghe e sovrascorrimenti, differente da quello dell'edificio alpino vero e proprio in quanto sono interessate unità appartenenti allo stesso dominio paleogeografico e non sono caratterizzate da significativi episodi di metamorfismo.

I rilievi della città di Bergamo appartengono alla zona a pieghe e a faglie delle Prealpi. Il comune di Curno invece, appartiene interamente all'area della pianura padana e la sua geologia è caratterizzata principalmente dai depositi fluviali e fluvioglaciali, articolati secondo l'aspetto tipico dei terrazzi fluviali.

Da un punto di vista stratigrafico, le unità litostratigrafiche che costituiscono il substrato roccioso appartengono al periodo Cretaceo medio-superiore.

Sono unità di facies torbiditica generate dall'azione di correnti sottomarine ad elevata velocità e ad alta densità, in grado di rimuovere ingenti quantità di sedimenti di acque basse e litoranee e di ridepositarli in zone più profonde.

L'affioramento del substrato è generalmente concentrato nel settore nord-occidentale, oppure non riconoscibile a causa dell'estesa copertura detritica quaternaria rappresentata anche dalle unità di bacino dei fiumi Adda, Brembo, Serio e Morla. La coltre detritica è costituita da materiale incoerente distinto sulla base dell'età relativa nonché dei meccanismi di deposizione ed è formata prevalentemente da terreni di origine fluvioglaciale.

Inquadramento geomorfologico

L'area di studio ricade in un territorio pressoché pianeggiante, facente parte del bacino della Pianura Padana. Quest'ultimo presenta caratteristiche climatiche, geologiche, paesaggistiche e antropiche assai peculiari e varie, nonostante la sua apparente omogeneità.

La Pianura Padana è un ampio bacino sedimentario colmato da ingenti spessori di sedimenti sciolti di età quaternaria ed origine prevalentemente alluvionale. L'approfondimento del bacino avvenne in epoca pre-quaternaria, già dal Miocene medio, ed il sollevamento della catena appenninica portò alla formazione di un vasto golfo marino che iniziò a colmarsi di sedimenti.

Dal punto di vista morfologico e morfo-stratigrafico, si possono distinguere alcuni grandi sistemi fisiografici principali. Procedendo da nord si incontra, presso il margine alpino ed allo sbocco delle principali vallate prealpine, il sistema di depositi glaciali che costituiscono gli apparati morenici del limite alpino. Su questi depositi si sono sviluppati, dal momento del ritiro dei ghiacciai fino ad oggi, suoli derivanti dall'azione dei processi di alterazione pedogenetica; si tratta nella maggior parte dei casi di suoli profondi e discretamente alterati dall'evoluzione continuativa almeno degli ultimi 15.000 anni circa.

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

La porzione centrale della Pianura Padana è occupata dal sistema dei depositi alluvionali. Nel settore di pianura a nord del Po si riconosce una certa omogeneità nella sequenza evolutiva. In corrispondenza del margine prealpino si individua un sistema di conoidi che va a raccordarsi con i complessi morenici delle glaciazioni più recenti, e che, procedendo verso l'area centro-padana, forma un ampio terrazzo rilevato rispetto agli alvei dei principali corsi d'acqua di provenienza alpina, sebbene con alcune significative eccezioni (il fiume Serio).

Questo terrazzo è tradizionalmente indicato dalla letteratura scientifica quale “Livello Fondamentale della Pianura”, la cui superficie, lievemente ondulata da una serie di dossi, è interrotta dalle incisioni dei principali tributari sinistri del Po che vanno a costituire un sistema di valli, il cui limite è sottolineato da scarpate erosive.

L'assetto fisiografico e stratigrafico della pianura alluvionale riflette i caratteri dell'evoluzione morfologica durante il Quaternario. Il modello evolutivo più recente ritiene, in linea generale, che il “livello fondamentale” rappresenti l'ultima grande fase di riempimento del bacino padano, i cui più recenti episodi di accrescimento si sarebbero attuati alla fine del Tardiglaciale.

Successivamente, nell'Olocene iniziale un'intensa fase erosiva portò i corsi d'acqua di provenienza alpina ad incidere linearmente i depositi del livello fondamentale, approfondendosi rispetto ad esso e dando origine alle valli.

In tal modo la superficie del livello fondamentale, isolata dai fenomeni fluviali che avevano luogo nelle valli, è venuta a trovarsi in una situazione di sostanziale stabilità geomorfologica, soggetta ai soli processi pedogenetici e, a meno di alcune eccezioni, senza significativi fenomeni di sedimentazione.

Questa morfologia di tipo pianeggiante la si può riscontrare lungo tutto il tracciato oggetto di questo studio.

Inquadramento idrogeologico

La successione stratigrafica dei depositi presenti nel sottosuolo della provincia di Bergamo individua due unità idrogeologiche corrispondenti a due sistemi acquiferi principali: un sistema superficiale, con falda libera/semiconfinata, ed uno inferiore con falda confinata.

1. L'unità superiore è formata da ghiaie e sabbie passanti con la profondità a conglomerati ed arenarie, con intercalazioni di limi ed argille.
2. L'unità inferiore è costituita da più livelli permeabili ghiaiosi ma soprattutto conglomeratici, porosi e fessurati, separati da setti argillosi; i livelli conglomeratici sono sede di falde confinate captate, a scopo idropotabile, nei comuni a sud di Bergamo.

L'unità idrogeologica superiore è formata da uno strato superficiale, di spessore compreso tra i 20 e i 30 metri, costituito da ghiaie e sabbie intercalate da livelli argillosi anche metrici; segue, fino al letto dell'unità, intorno agli 80-100 metri dal piano campagna, una successione di conglomerati e arenarie localmente fessurate, intercalate da livelli ghiaiosi compatti e/o livelli argilloso limosi. Questa descrizione risulta valida per l'area comunale di pianura di Bergamo e per quella di Curno.

Il livello di falda è stato definito principalmente sulla base delle letture piezometriche effettuate nel periodo compreso tra ottobre 2019 e gennaio 2020 e tutt'ora in corso nei sondaggi attrezzati con piezometri a tubo aperto e di tipo Casagrande, installati nell'ambito di campagne geognostiche svolte nel 2017 e nel 2019. Per la stima del livello di falda lungo il tratto di linea in esame sono stati interpolati i valori massimi delle letture piezometriche disponibili. Da tali dati si evince che il livello di falda si attesta ad una profondità che varia da un massimo di 35 metri dal piano campagna ad un minimo di 5.

L'andamento della falda risulta piuttosto discontinuo e variabile in funzione dell'assetto stratigrafico.

In generale si riscontra la presenza di una falda continua a profondità via via decrescenti a partire dal quadrante orientale della città di Bergamo sino a Ponte San Pietro, dove essa si raccorda agli elementi idrografici presenti, mentre nella porzione più occidentale del tracciato essa risulta individuabile solo localmente e a profondità elevate, probabilmente in connessione con la circolazione idrica nei conglomerati.

Talvolta si riscontra la presenza di acqua a pochi metri dal piano campagna (sondaggi L1-S8 e L1-S10), probabilmente derivante da piccole falde sospese sostenute da importanti livelli a bassa permeabilità.

Sismicità

Ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2018), l'azione sismica deve essere innanzitutto determinata in condizioni di campo libero, su sito di riferimento rigido (Categoria A) e superficie topografica orizzontale (Categoria T1); si fa qui riferimento alle tabelle in allegato alla edizione 2008 delle NTC, le quali elencano i valori di accelerazione massima al suolo, oltre ai parametri spettrali, in corrispondenza dei punti di una griglia di apertura 5x5 km a coprire il territorio nazionale (vedasi il dettaglio dell'area di progetto nella Figura sottostante).

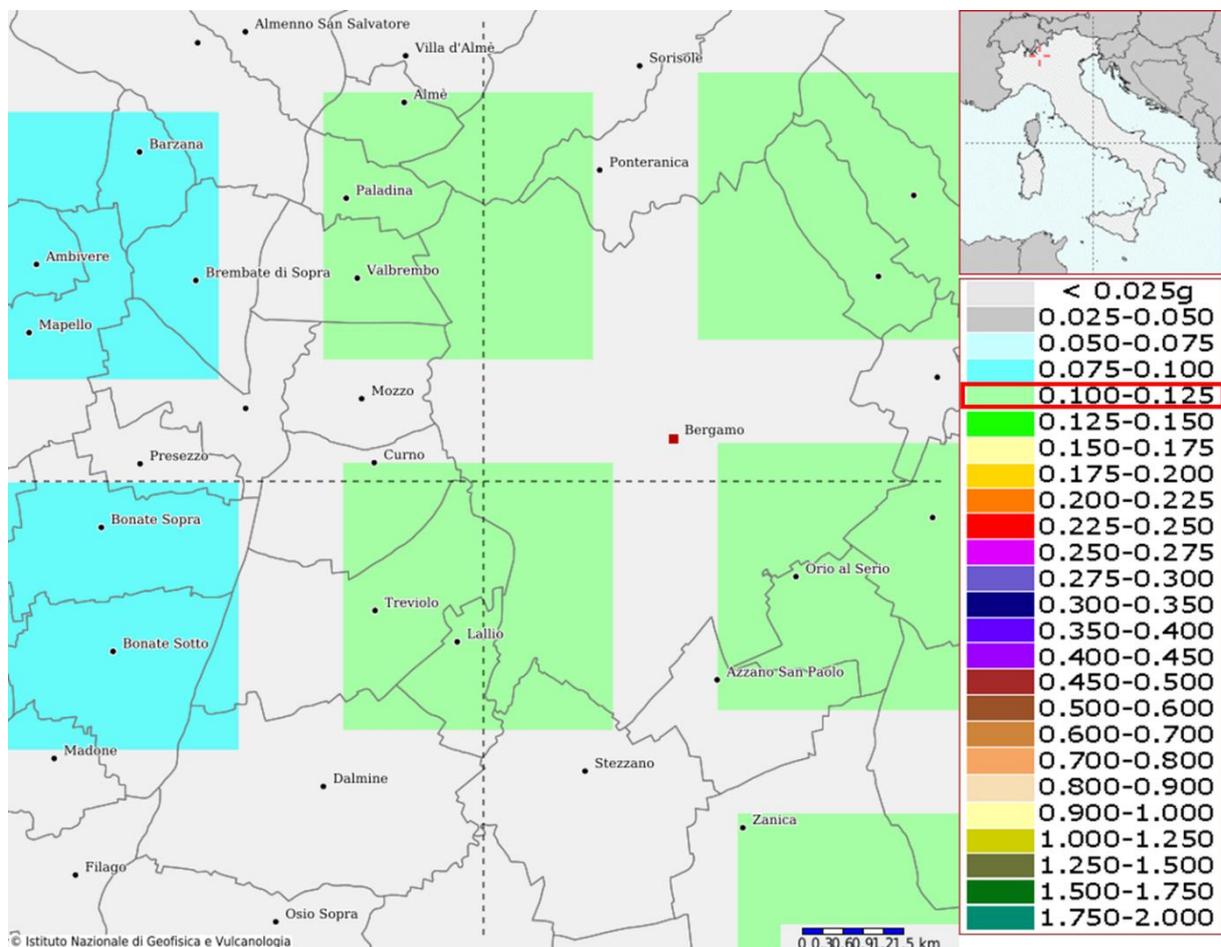


Figura 4 Valori di pericolosità sismica in termini di accelerazione di riferimento su suolo rigido (g) nell'intorno dell'tracciato di progetto (linea blu) e i siti di interesse (triangoli magenta) da elaborazioni DPC-INGV S1 (<http://esse1-gis.mi.ingv.it/>)

Sulla base della zonizzazione sismica della regione Lombardia (approvata con la DGR n. X/5001 del 30/03/2016), il tracciato in progetto ricade interamente all'interno di comuni appartenenti alla zona sismica 3 e dunque risulta caratterizzato da una sismicità moderata.

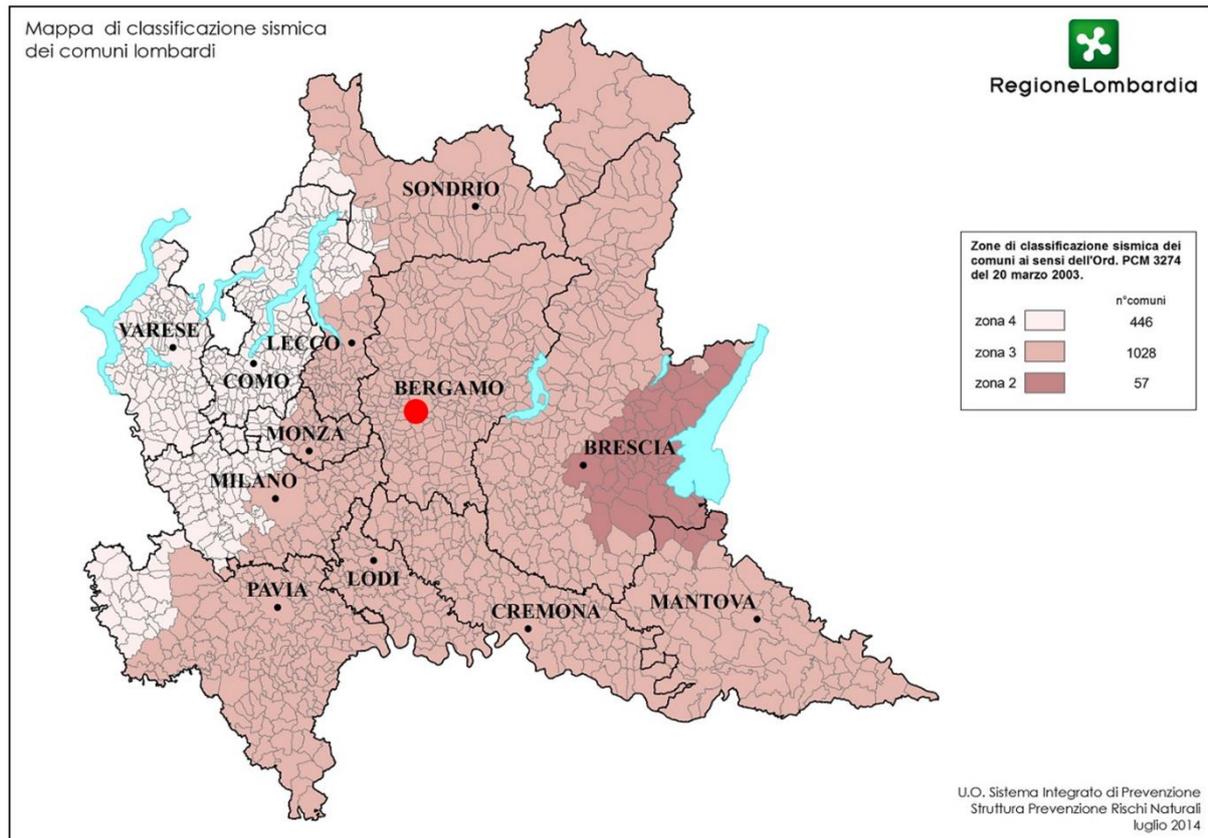


Figura 5 Mappa della classificazione sismica regionale. L'area di progetto è indentificata in rosso

I risultati della campagna di indagini geofisiche (che ha compreso l'esecuzione di prove MASW in numero di 16 lungo il tracciato e 2 prove Down-Hole) hanno evidenziato che il sito di progetto è classificabile in categoria di suolo B. Per quanto riguarda il potenziale di liquefazione dei terreni, nessuno dei motivi di esclusione risulta verificato a priori, per cui dovrà essere effettuata una verifica del fenomeno di liquefazione, oggetto della relazione geotecnica.

Tenuto conto della Classe d'Uso II (linea ferroviaria), la valutazione del potenziale di liquefazione è stata condotta per il periodo di ritorno dell'azione sismica pari a quello dello stato limite SLV, ossia 475 anni. I risultati di tale analisi mostrano come siano dominanti terremoti con valori di magnitudo compresi tra 4.0-5.5 ed epicentro a distanza 0-20 km. I valori medi di magnitudo e distanza da analisi di disaggregazione sono rispettivamente $M=4.74$ e $d=9.36$. Sulla base della sismicità storica, la magnitudo di riferimento da considerare risulta generalmente più elevata. Tenendo conto dei terremoti con maggiore risentimento nell'area di progetto è ragionevole assumere, una magnitudo di riferimento per la verifica a liquefazione pari a 5.8.

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

Siti contaminati e potenzialmente contaminati

Nella regione Lombardia sono presenti 5 Siti di Interesse Nazionale (SIN):

- SIN di Broni (31),
- SIN di Brescia Caffaro (30),
- SIN Sesto San Giovanni (14),
- SIN Pioltello e Rodano (15),
- SIN Laghi di Mantova e polo chimico (34).

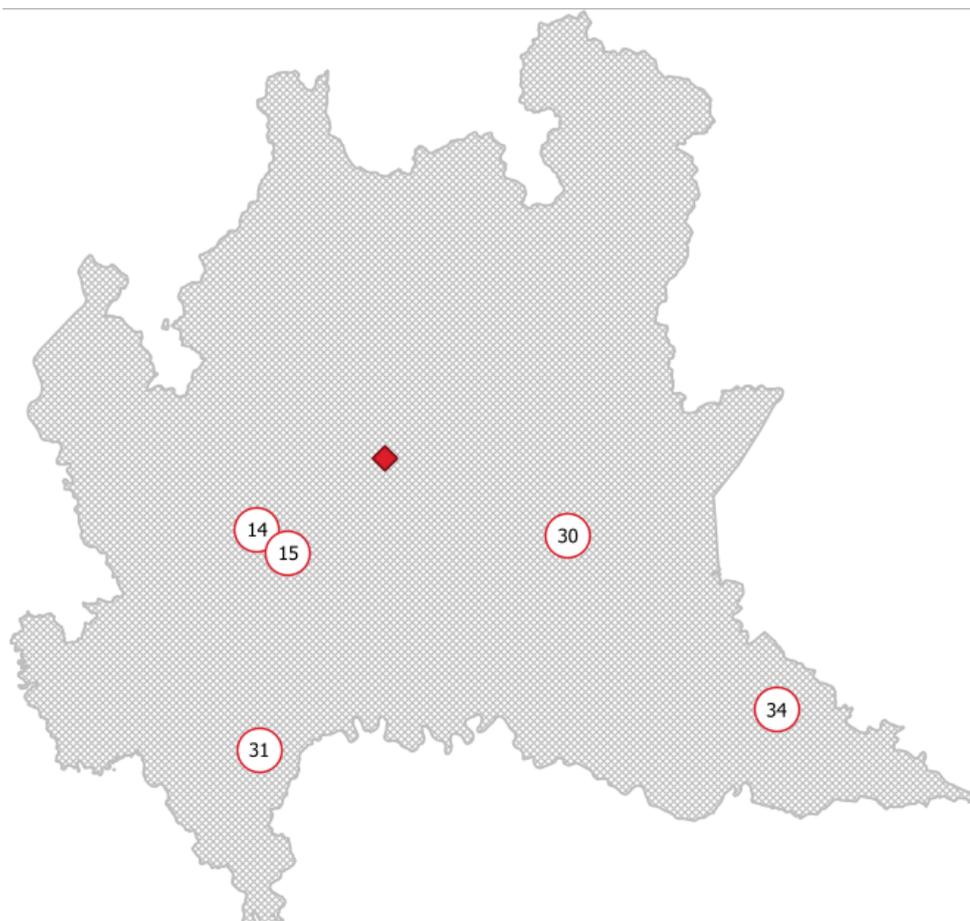


Figura 6 Siti di Interesse Nazionale presenti sul territorio della Regione Lombardia. L'area oggetto della variante è rappresentata dal rombo rosso

L'area di progetto non ricade in prossimità dei siti di interesse nazionale sopraelencati.

Al fine di verificare l'interferenza delle aree oggetto di intervento con siti contaminati e/o potenzialmente contaminati, sono stati consultati: la banca dati regionale sui siti contaminati e la cartografia contenuta nel Geoportale della Regione Lombardia.

Dall'analisi effettuata emerge che nell'area limitrofa al tracciato oggetto di raddoppio sono presenti siti contaminati ad una distanza inferiore a 1000 metri dall'infrastruttura.

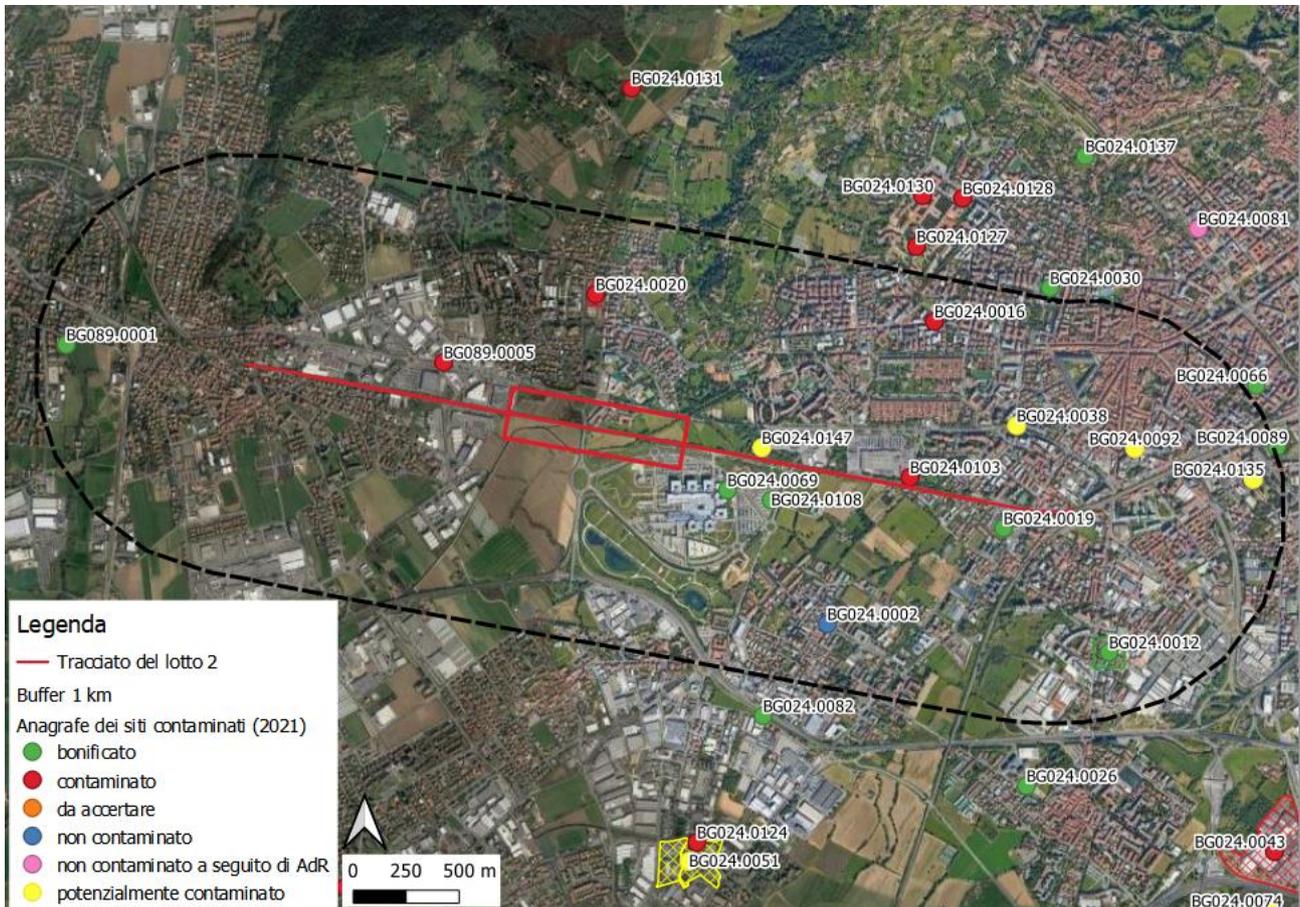


Figura 7 Ubicazione dei siti bonificati e contaminati rispetto al tracciato del Lotto 2. L'area oggetto della variante è rappresentata dal rettangolo rosso (fonte: AGISCO - Anagrafe e Gestione integrata dei Siti contaminati, Regione Lombardia/ARPA Lombardia)

In relazione alla vicinanza al sito BG024.0103 si evidenzia che il sito dista dalle lavorazioni di progetto ca. 10m senza alcun genere di interferenza con il perimetro ed i catastali del sito censito in anagrafe regionale. A maggior riprova dell'assenza di interferenza si evidenzia che le opere sono poste in immediato affiancamento al rilevato ferroviario esistente e separate dal distributore di carburante (sede del sito censito) da una viabilità pubblica. Gli stessi serbatoi del distributore si trovano a considerevole distanza dalle aree di lavoro.

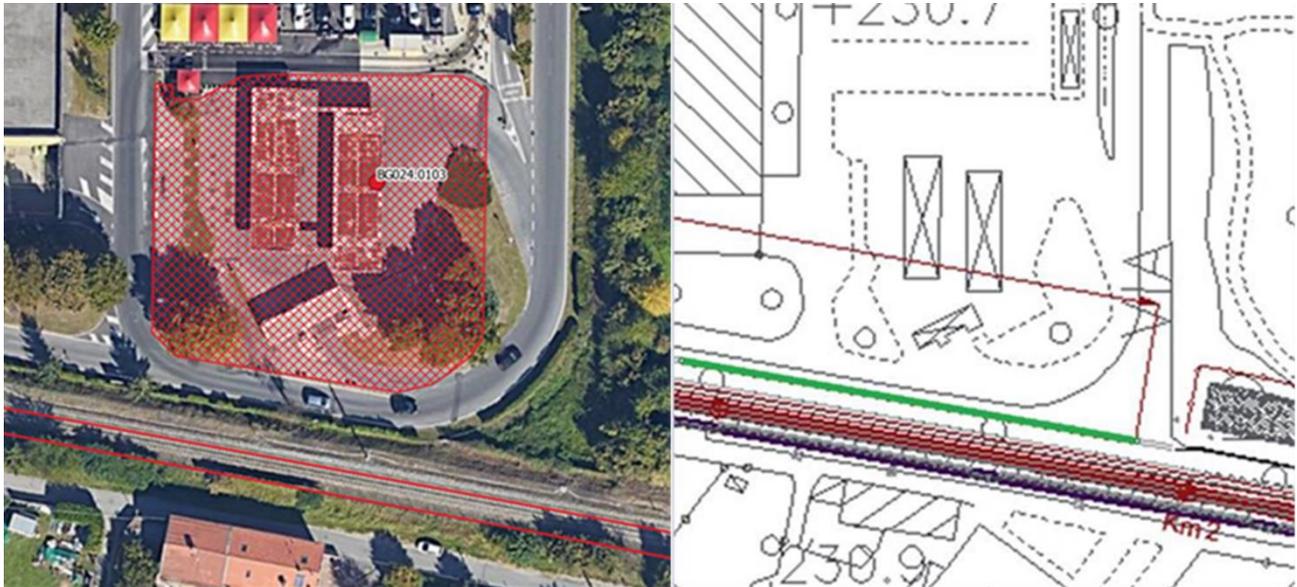


Figura 8 Dettaglio del perimetro del sito contaminato BG024.0103 rispetto al tracciato del Lotto 2 e delle relative lavorazioni

Scheda D2 - Acque

Pericolosità idraulica

La linea ferroviaria esistente oggetto di raddoppio attraversa unicamente aste fluviali facenti parte del reticolo consortile.

Dall'analisi del PAI si evidenzia che l'area interessata dalla realizzazione delle opere di progetto non ricade nelle fasce fluviali di esondazione ai sensi del PAI, mentre interessa in alcuni punti aree a pericolosità di alluvioni elevata, con tempo di ritorno dell'evento di precipitazione di 20/50 anni, in particolare:

- nel comune di Curno (km 5+169) la Roggia Curna attraversa la ferrovia nei pressi del passaggio a livello di via Roma; ad essa è associata un'area a pericolosità di alluvioni elevata (H), con tempo di ritorno dell'evento di precipitazione di 20/50 anni;
- nel comune di Bergamo (abitato Longuelo), km 3+260, la stessa area di pericolosità della Roggia Curna interseca la ferrovia verso est seguendo la Roggia Serio. Analizzando le recenti memorie dell'abitato di Longuelo, si evince che è una zona soggetta ad allagamenti, favoriti dalla pendenza del territorio e dalla crescente urbanizzazione che ha interessato l'area. Le aree allagabili ricadono nel reticolo secondario di pianura (RSP) nello scenario frequente (H), tempo di ritorno 20 – 50 anni.

Stato qualitativo delle acque superficiali

La rete di monitoraggio dei corsi d'acqua nel bacino dell'Adda sublacuale è costituita da 65 punti di monitoraggio posti su altrettanti Corpi Idrici appartenenti a 45 corsi d'acqua. 21 punti sono collocati nel sottobacino direttamente afferente all'asta dell'Adda sublacuale su altrettanti Corpi Idrici appartenenti a 15 corsi d'acqua, di cui 7 artificiali, interessando le province di Bergamo, Lecco, Lodi, Cremona, Milano, Monza e Brianza. 15 Corpi Idrici sono sottoposti a monitoraggio operativo, 6 Corpi Idrici a monitoraggio di sorveglianza di cui 3 appartenenti alla rete nucleo per la valutazione delle risultanti da una diffusa attività di origine antropica (DAA).

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

Di seguito è riportata la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici monitorati.

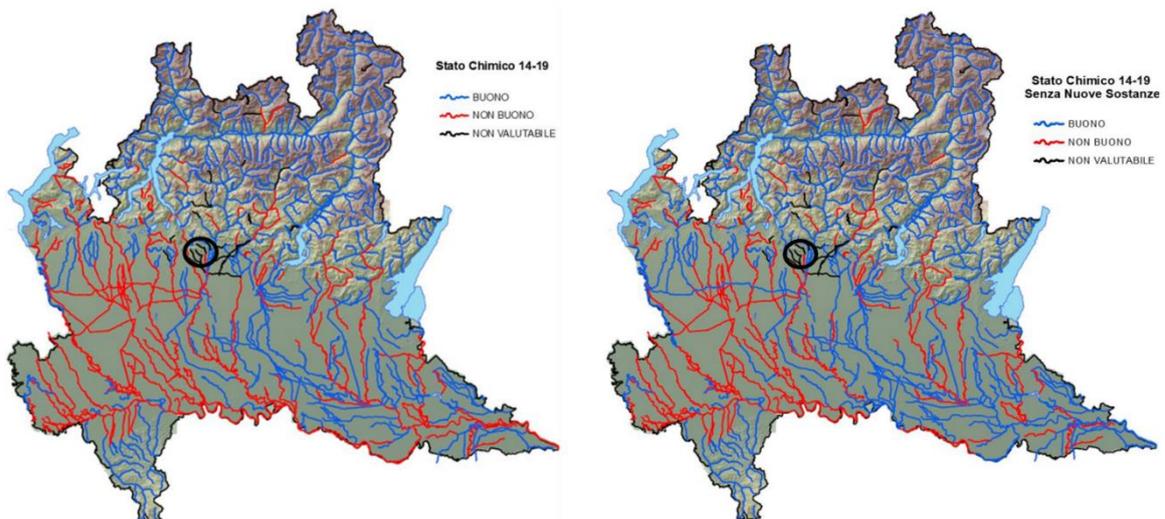


Figura 9 Stato Chimico delle acque superficiali (Fonte: Stato delle acque superficiali in Regione Lombardia – Corpi idrici sotterranei, Rapporto sessennale 2014-2019. Arpa Lombardia, marzo 2021)

Sulla scorta di tale documentazione emerge che lo stato chimico dei principali fiumi che interessano l'area di studio, in particolare Brembo e Serio, risulta per la maggior parte "buono" se non si considerano le nuove sostanze introdotte dal D. Lgs.172/2015. In tali condizioni, illustrate nell'immagine a sinistra, lo stato chimico prevalente risulta essere "non buono".

Per quanto riguarda lo stato ecologico, invece, emerge quanto segue:

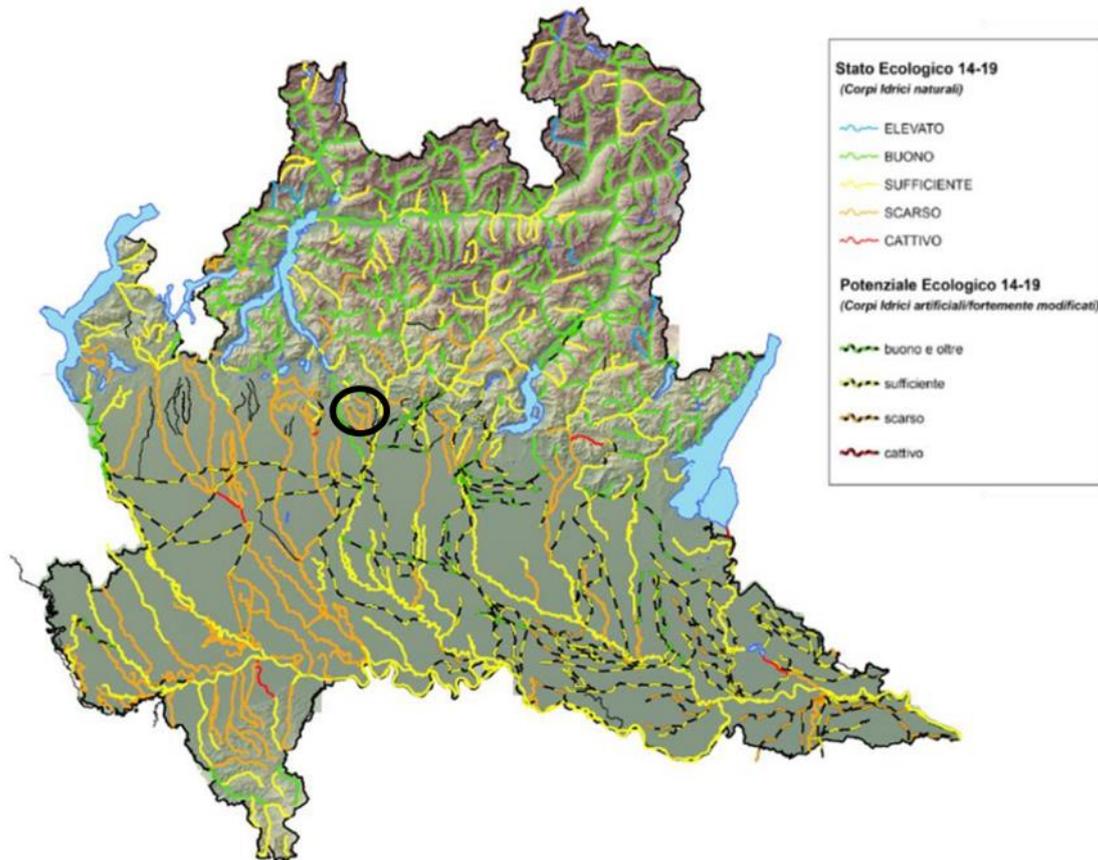


Figura 10 Stato Ecologico delle acque superficiali (Fonte: Stato delle acque superficiali in Regione Lombardia – Corpi idrici sotterranei, Rapporto sessennale 2014-2019. Arpa Lombardia, marzo 2021)

Sulla scorta di tale documentazione emerge che lo stato ecologico dei fiumi monitorati lo stato è definito “scarso”.

Stato qualitativo delle acque sotterranee

Il monitoraggio dello stato qualitativo delle acque sotterranee è effettuato da ARPA Lombardia attraverso una rete di monitoraggio regionale per le acque sotterranee che per l’anno 2016 è risultata composta da 495 punti di monitoraggio qualitativo e 415 punti di monitoraggio quantitativo.

L’obiettivo del monitoraggio è quello di stabilire un quadro generale dello Stato Chimico e quantitativo delle acque sotterranee e permettere la classificazione dei corpi idrici sotterranei.

Nelle Figura 11 è riportata la mappa dello Stato Chimico dei corpi idrici sotterranei monitorati nel triennio 2014-2019.

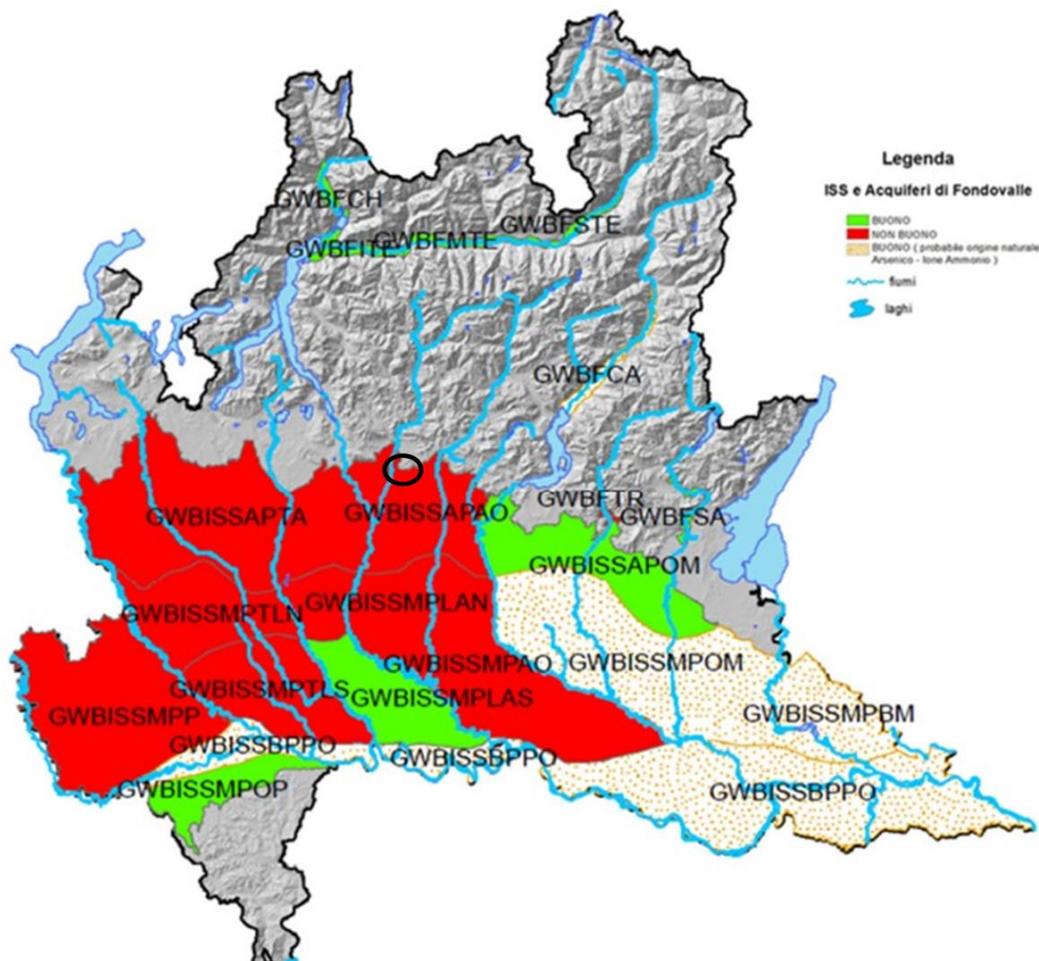


Figura 11 Stato chimico delle acque sotterranee appartenenti all'Idrostruttura Sotterranea Superficiale (Fonte: Stato delle acque sotterranee in Regione Lombardia – Corpi idrici sotterranei, Rapporto sessennale 2014-2019. Arpa Lombardia, giugno 2021)

L'area di studio, come è possibile osservare nelle figure precedenti, presenta uno stato chimico complessivo non buono.

Vulnerabilità della falda

Per vulnerabilità degli acquiferi si intende la suscettibilità dell'acquifero ad assorbire elementi inquinanti provenienti dalla superficie per infiltrazione.

Il Piano di governo del territorio di Bergamo ha redatto la cartografia della vulnerabilità dell'acquifero utilizzando il metodo DRASTIC. Il tracciato in progetto, nell'area di Bergamo ricade nella porzione centrale in classe 4 (vulnerabilità alta, 61-70%) e nella porzione a ovest in classe 5 (vulnerabilità mediamente alta, 51-60%).

L'elaborazione fornisce i seguenti risultati:

Unità Geologiche	Grado di vulnerabilità con pesi normali		Grado di vulnerabilità con pesi agricoli	
	%	Classe vulnerabilità	%	Classe vulnerabilità
Complesso di Palazzago	36	bassa	51	mediamente bassa
Unità di Brembate	34	bassa	52-46	da med. alta a med. bassa
Complesso del Brembo	42	mediamente bassa	58	mediamente alta
Alluvioni Antiche del Brembo	44	mediamente bassa	60-56	mediamente alta
Riporto	43	mediamente bassa	60	mediamente alta
Alluvioni Attuali del Brembo	63	alta	79	molto alta

Il tracciato, nel comune di Curno, ricade nell'unità di Brembate quindi in una classe di permeabilità che va dal "basso" a "da mediamente alta a mediamente bassa".

Scheda D3 - Aria e clima

Zonizzazione e classificazione del territorio per qualità dell'aria

La Regione Lombardia con D.g.r. n. 2605 del 30 novembre 2011 (Allegato 1) ha recepito quanto previsto e modificato la precedente zonizzazione distinguendo il territorio in:

AGGLOMERATI URBANI

- Agglomerato di Milano
- Agglomerato di Bergamo
- Agglomerato di Brescia

ZONA A

- Pianura ad elevata urbanizzazione

ZONA B

- Zona di pianura

ZONA C

- Prealpi, Appennino e Montagna

ZONA D

- Fondovalle

Ai fini della valutazione dell'ozono, la nuova zonizzazione prevede una suddivisione della zona C in zona C1 per Prealpi e Appennino e zona C2 per la Montagna.

Gli interventi in esame, nello specifico rientrano nell'Agglomerato di Bergamo ed in parte nella Zona A.

Stato della qualità dell'aria

La rete di rilevamento della qualità dell'aria di ARPA Lombardia è costituita da 85 stazioni fisse del programma di valutazione che, per mezzo di analizzatori automatici, forniscono dati in continuo ad intervalli temporali regolari (generalmente con cadenza oraria).

Le specie di inquinanti monitorate in continuo sono NOX, SO2, CO, O3, PM10, PM2.5 e benzene.

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

Le due centraline di Bergamo (Garibaldi/Meucci) sono state prese a riferimento per lo stato di qualità dell'aria della zona sottoposta a cantierizzazione.

Emissioni di gas serra

La maggior parte degli esperti riconducono il riscaldamento globale, prevalentemente, all'aumento delle concentrazioni di gas a effetto serra, ed in particolare alla CO₂, nell'atmosfera dovuto alle emissioni antropogeniche. Gli esperti sulla tematica, quindi, sono d'accordo nell'affermare che la causa principale del cambiamento climatico sia dovuta all'incremento di emissioni di CO₂ e altri gas serra generati dalle attività antropiche.

L'ISPRA, l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, è responsabile della redazione dell'Inventario Nazionale delle Emissioni di gas serra, attraverso la raccolta, l'elaborazione e la diffusione dei dati.

Dall'analisi dei dati di CO₂ prodotta dal settore dei trasporti è emerso come il settore che maggiormente contribuisce alle emissioni di CO₂ è il trasporto stradale, che dal 1990 ad oggi costituisce più del 90% delle emissioni sul totale del settore trasporti. Al contrario, il settore ferroviario rappresenta la modalità di trasporto che produce le più basse emissioni di CO₂ rispetto agli altri sistemi di trasporto, che si mantengono negli anni sempre al di sotto dell'1%, fino a raggiungere negli ultimi anni un contributo sempre più basso di circa lo 0,10%.

Scheda D4 - Biodiversità

Inquadramento vegetazionale e floristico

La pianura bergamasca era in origine ricoperta da una fitta vegetazione. Secondo Keller (1932) il paesaggio vegetale era costituito da foreste di querce, tigli e olmi, mentre lungo i corsi d'acqua erano presenti boscaglie di ontani salici e pioppi.

La vegetazione naturale potenziale è rappresentata, come in tutta l'area Padana, da formazioni forestali di latifoglie decidue mesofile dominate da querce e, nello specifico da Roverella (*Quercus pubescens*). Nelle aree con falda freatica superficiale la presenza di *Quercus robur* contribuisce a caratterizzare la maggiore potenzialità. Queste cenosi sono sostituite da formazioni arboree o arbustive ripariali a Pioppi (*Populus alba*, *P. nigra*) e Salici (*Salix sp. pl.*) lungo il corso dei fiumi, e da formazioni forestali ad Ontano nero (*Alnus glutinosa*) nelle zone umide e palustri.

A queste entità si aggiungono altri elementi quali *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* e *Prunus avium* che con Farnia e Rovere rappresentano il massimo grado di sviluppo della vegetazione che naturalmente si instaurerebbe in tutto il territorio in assenza di alterazioni antropogene.

Il quadro attuale della pianura Bergamasca è condizionato dalla meccanizzazione dell'agricoltura che ha portato all'unione degli appezzamenti e quasi totalmente asportato le ultime tracce di vegetazione arborea che fino a pochi decenni fa resisteva come siepi o filari divisorii dei campi.

Non mancano però aree costituite da lembi di bosco superstiti; ad esempio, nei primi rilievi collinari retrostanti la città di Bergamo e lungo corsi fluviali piccoli nuclei di vegetazione costituiscono memoria delle foreste che ricoprivano la grande Pianura anni fa.

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

Le formazioni arboree presenti sono per lo più *Quercus-carpineti* planiziali, della Padania centro-occidentale, di fondovalle o di basso versante collinare, sviluppati su suoli idromorfi o con falda superficiale, ricchi di componenti colluviali di natura siltitico-argillosa. La specie guida principale è la farnia (*Quercus robur*), eventualmente associata a rovere (*Quercus petraea*), con rilevante partecipazione di carpino bianco (*Carpinus betulus*).

A scala di maggior dettaglio nell'area in esame la sola vegetazione naturale presente nell'area consta dell'esile foresta a tunnel rimasta lungo il Brembo e alle formazioni del Parco dei colli di Bergamo dove si segnala comunque una forte presenza di specie alloctone quali robinia, ciliegi tardivi e ailanto specie che sono divenute quasi dominanti tra la vegetazione sinantropica al margine dei campi coltivati, del sistema infrastrutturale e delle aree residuali che si creano tra le aree urbane.

Tra le formazioni antropogene e quelle che non rappresentano la vegetazione idonea alle condizioni stazionali locali, figurano il castagno (*Castanea sativa*) e la robinia (*Robinia pseudoacacia*) che, seppur non si riferiscano alla vegetazione potenziale naturale, costituiscono la maggioritaria porzione dei boschi dell'area vasta.

Sono anche presenti boschi antropogeni a dominanza di *Ailanthus altissima* caratterizzanti aree con elevata aridità edafica dovuta al substrato drenante su cui sono impostati, ovvero terrazzi aridi fortemente drenati. Floristicamente molto simili ai robinieti prima descritti, si distinguono per uno strato arboreo piuttosto dominato dall'ailanto (*Ailanthus altissima*) e in subordine dalla robinia (*Robinia pseudoacacia*).

Habitat

Analizzando le informazioni presenti sull'Osservatorio per la Biodiversità della Regione Lombardia è stata riscontrata nell'area di studio la presenza dell' Habitat 6510 - "Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)". Trattandosi di un habitat semi-naturale, il mantenimento di una adeguata struttura e composizione in specie è legato intrinsecamente al mantenimento delle tradizionali attività gestionali, in particolare lo sfalcio (con allontanamento della biomassa), e una concimazione blanda. Il rallentamento delle pratiche colturali determina accumulo di materia organica, modificazione dei rapporti di abbondanza tra le specie, e rapida diminuzione della ricchezza specifica. Se la pratica dello sfalcio viene completamente abbandonata si assiste all'insediamento di specie di orlo e di mantello che innescano processi dinamici che conducono, in tempi variabili, ad una completa sostituzione dell'habitat. Dove la concimazione aumenta, si ha al contrario la diffusione di specie nitrofile. La pratica della semina migliorativa, qualora effettuata con semi di provenienza non locale, potrebbe rappresentare un impatto legato alla diffusione di specie aliene.



Figura 12 Stralcio della Carta degli habitat (Fonte: Geoportale Regione Lombardia – Osservatorio Regionale della Biodiversità) e inquadramento dell'area di intervento in rosso

Inquadramento faunistico ed ecosistemico

Il paesaggio bergamasco racchiude diverse tipologie di ecosistemi in quanto dotato di aree di pianura, di collina e di montagna che permettono un ambiente assai diversificato. Tale diversità però risulta essere confinata in particolari aree dove l'urbanizzazione e lo sfruttamento agricolo non sono giunti per presenza di aree tutelate o condizioni morfologiche particolari.

In termini di valori di biodiversità la provincia di Bergamo mostra un gradiente lungo un asse nord - sud (montagna, collina, assi fluviali, pianura) con il valore minimo che si registra in pianura, ad eccezione delle zone degli alvei fluviali, mentre nella zona collinare si hanno condizioni di maggiore variabilità da ricollegarsi all'abbandono delle aree decentrate e marginali, infine i valori di diversità espressi dalla montagna risultano mediamente superiori a quelli della pianura e della collina.

Gli ecosistemi più rappresentativi sono rappresentati dal sistema urbano e agricolo mentre, come detto, le aree naturali sono limitate e confinate nell'ambito collinare e nei due corridoi fluviali presenti.

L'ecosistema urbano costituisce, nell'ambito di area vasta, la superficie di maggiore estensione che segue dopo il sistema agricolo. È costituito da diversi centri urbani che sono dislocati nell'alta pianura bergamasca. La componente vegetazionale in tale contesto risulta particolarmente ridotta se non del tutto assente. Costituiscono elementi verdi della città le aree verdi urbane, filari e siepi alberate. La loro composizione è varia ma in particolar modo hanno subito l'influenza delle specie esotiche come la robinia e l'ailanto.

La fauna è nel complesso ridotta rispetto agli altri ambienti fin ora descritti. Risulta piuttosto frequentata da specie ad ampia valenza ecologica che hanno la capacità di sfruttare le costruzioni umane come siti di riproduzione e di riparo, l'ambiente urbano, seppur "costruito", fornisce un'elevata disponibilità di fonti

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

alimentari, un microclima più clemente nel periodo invernale, maggior protezione dai predatori. La classe quindi maggiormente favorita è costituita dagli uccelli come il Piccione torraio, il Colombaccio, la Tortora dal collare, la Civetta, il Rondone, il Rondone pallido, il Torcicollo, la Rondine montana, la Rondine, il Balestruccio, il Codiroso spazzacamino, la Cornacchia grigia, tra gli ubiquitari si possono osservare il Merlo e la Capinera.

Sono più rari in ambito urbano i mammiferi e gli anfibi per scarsità di habitat idonei. Sono presenti tra i rettili, negli insediamenti umani ben assolti, le ormai ubiquitarie lucertole muraiole.

Le superfici dell'ecosistema agricolo sono costituite in massima parte da seminativi, prati stabili, e vigneti, questi ultimi, distribuiti prevalentemente nelle aree a nord della città di Bergamo. Costituiscono un elemento caratterizzante il paesaggio agrario bergamasco "i sistemi verdi", ovvero siepi filari e fasce boscate che si distribuiscono, in modo più o meno omogeneo, in tutta la pianura bergamasca. Esse svolgono molteplici funzioni naturalistiche oltre ad avere un buon significato di ordine paesaggistico e turistico-ricreativo. Dal punto di vista naturalistico oltre ad essere un elemento di biodiversità, tali sistemi costituiscono un'interfaccia ed un ambito di transizione progressiva tra la realtà degradata della pianura e la realtà più importante della collina e della montagna che funge da elemento di connessione ecologica. I coltivi, i vigneti e i prati stabili sono degli habitat seminaturali adatti a specie avifaunistiche meno bisognose di una copertura arborea. Le aree aperte sono particolarmente idonee per la caccia di diverse specie di rapaci notturni e passeriformi che si nutrono di insetti, e le graminacee, inoltre, possono attirare tutte le specie granivore. La componente "sistemi verdi" costituisce, invece, un elemento fondamentale di riparo e di connessione ecologica.

In questo ambito la classe faunistica maggiormente presente è quella dell'avifauna. Le principali specie avifaunistiche che si rivengono e caratterizzano questo habitat sono ad esempio i rapaci notturni quali la civetta, il gufo comune e l'assiolo. Un'altra specie rappresentativa e caratteristica è l'allodola che nidifica all'interno dei prati stabili. Altrettanto tipiche di questo ambiente sono la cutrettola, la ballerina bianca e la rondine che nidifica in prossimità delle cascine e dei manufatti umani presenti nelle zone coltivate. Il pigliamosche e il saltimpalo sono altre specie caratteristiche di tale ambiente. Si unisce a queste due specie il codiroso, specie che si osserva anche in prossimità dei centri urbani, soprattutto nei giardini.

Le altre classi faunistiche sono meno presenti. I mammiferi sono limitati a poche specie, per lo più roditori e insettivori che trovano rifugio in siepi, filari o macchie nelle aree limitrofe ai campi. Vi è, inoltre, l'ubiquitaria volpe, il riccio europeo, la talpa e l'avicola campestre. Tra gli anfibi che frequentano le aree coltivate sono presenti la raganella italiana e meno frequentemente la rana verde. Soprattutto di notte, è facile osservare il rospo comune, mentre si muove tra le siepi o mentre attraversa le strade, meno comune è l'affine rospo smeraldino. Tra i rettili è presente l'orbettino.

Aree di interesse ambientale e reti ecologiche

Nell'ambito del presente paragrafo sono affrontate, dapprima, le aree di interesse ambientale, intendendo con tale termine l'insieme di aree la cui importanza sotto il profilo naturalistico sia stata riconosciuta dalla loro inclusione all'interno dell'Elenco ufficiale delle aree naturali protette e/o dalla loro designazione quali aree della Rete Natura 2000, e, successivamente, le reti ecologiche, per come individuate dai documenti prodotti dalle fonti istituzionali e/o dagli strumenti pianificatori.

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

Per quanto riguarda le aree di interesse ambientale, stante la definizione operatane, le fonti conoscitive ai quali si è fatto riferimento ai fini della loro individuazione sono state:

- 6° aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010 e Regione Lombardia, Geoportale della Lombardia - Aree protette (Agg. 31/03/2020), al fine di individuare la localizzazione delle aree protette;
- MiTE, Portale FTP (Agg. Dicembre 2021), al fine di individuare la localizzazione della Rete Natura 2000.

Le aree di interesse ambientale presenti entro una porzione territoriale di 5 chilometri dall'asse della linea in progetto sono riportate nella tabella che segue.

Tabella 3 Aree di interesse ambientale presenti entro un raggio di 5 km dall'asse della linea ferroviaria in progetto

<i>Area protetta</i>	<i>Distanza</i>
Parco naturale "Parco naturale dei Colli di Bergamo"	4,9 km circa
Parco regionale "Parco dei Colli di Bergamo"	160 m circa
Parco regionale "Parco del Serio"	1,3 km circa
PLIS "Parco Agricolo Ecologico Madonna dei Campi"	1,4 km circa
PLIS "Parco del Monte Canto e del Bedesco"	2,1 km circa
PLIS "Parco del basso corso del Fiume Brembo"	2,7 km circa
PLIS "Parco del Rio Morla e delle rogge"	4,3 km circa
PLIS "Parco del Serio Nord"	4,6 km circa
ZSC "Boschi dell'Astino e dell'Allegrezza" (IT2060012)	1,4 km circa

Per l'analisi della Rete ecologica si è fatto riferimento agli strumenti di pianificazione presenti sul territorio e nello specifico:

- Rete Ecologica Regionale della Lombardia approvata con la D.G.R n.8/10962 del 30 dicembre 2009 pubblicata con BURL n. 26 Edizione speciale del 28 giugno 2010 che ha pubblicato la versione cartacea e digitale degli elaborati;
- Rete Ecologica Provinciale definita dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Bergamo, approvato con DCP n. 37 del 7 novembre 2020.

Secondo quanto riportato nel documento "Rete Ecologica Regionale e programmazione territoriale degli enti locali", la Rete Ecologica Regionale, già riconosciuta nel Piano territoriale regionale (PTR) come infrastruttura prioritaria per la Lombardia, si articola in tre livelli spaziali, rappresentati dal livello regionale primario comprendente, a sua volta, lo Schema Direttore regionale (in scala 1:250.000 ed inserito dal PTR) e la carta degli elementi rilevanti regionali (in scala 1:25.000), da un livello provinciale, comprendente le Reti Ecologiche Provinciali (REP) che si pongono come indirizzo e coordinamento delle reti ecologiche di livello locale, e da un livello locale, nel quale sono tra le altre comprese le Reti Ecologiche Comunali (REC) definite in sede di Piani di Governo del Territorio/Piani Regolatori Generali.

Per quanto concerne il livello regionale, gli elementi della rete ecologica individuati nello Schema Direttore (cfr. PTR – Tav. 3 Infrastrutture prioritarie) sono rappresentati dagli "Elementi di primo livello" e dagli "Elementi di secondo livello", dai "Corridoi regionali primari", a loro volta articolati in "a bassa o moderata

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

antropizzazione” ed in “ad alta antropizzazione”, dai “varchi” (Varco da deframmentare; Varco da tenere; Varco da tenere e deframmentare).

A livello provinciale, il PTCP, nel definire la REP, assume e fa propria la Rete Ecologica Regionale, specificandone l’articolazione spaziale e gli elementi costitutivi.

La Rete Ecologica Provinciale (REP), secondo quanto disposto dall’articolo 31 delle regole di piano, è funzionale a perseguire i seguenti obiettivi generali:

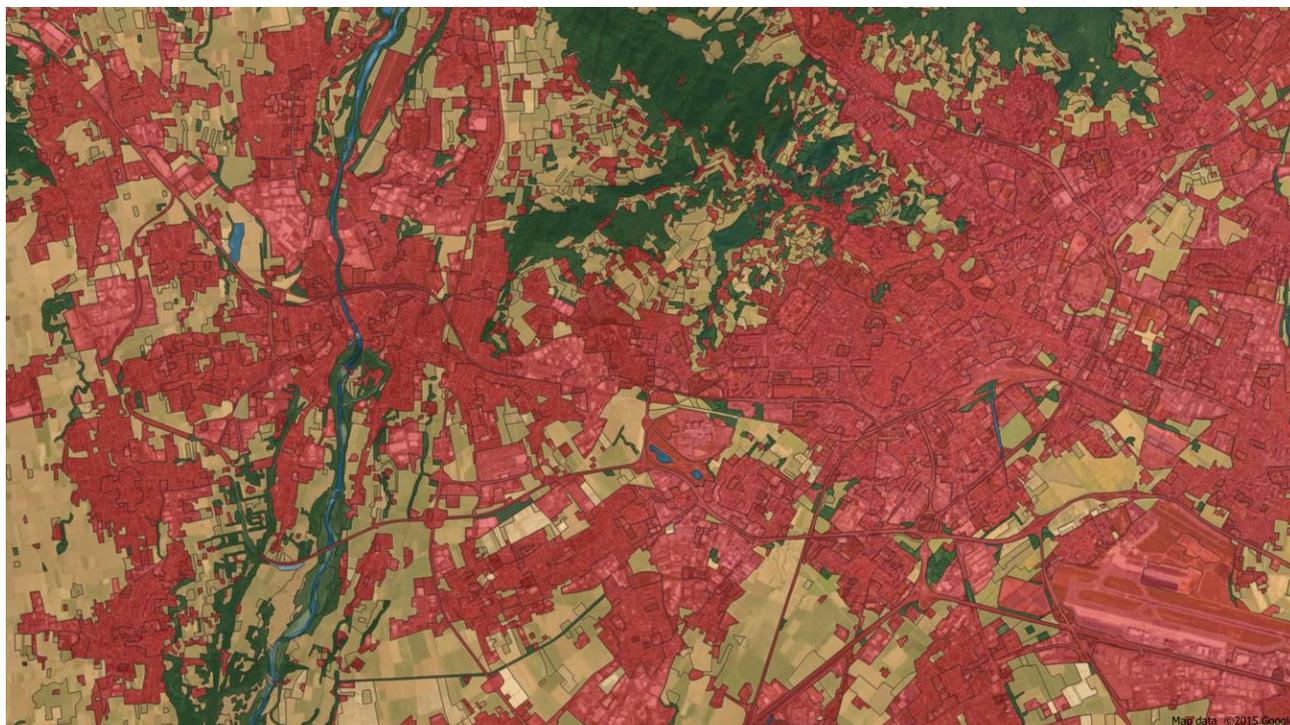
- la tutela e lo sviluppo del valore ecosistemico
- la valorizzazione e la ricostruzione delle relazioni tra i siti di Rete Natura 2000 e gli spazi aperti del territorio provinciale
- la salvaguardia della biodiversità, anche in relazione a interventi di contenimento della diffusione delle specie alloctone
- la tutela dei varchi di connettività ecologica

Scheda D5 - Territorio e Patrimonio agroalimentare

L’ambito territoriale in esame, ricompreso nella Provincia di Bergamo, si caratterizza per la presenza di aree di frangia destrutturate e di neo-urbanizzazione, intese come parti del territorio periurbano costituite da piccoli e medi agglomerati, dove spazi aperti urbanizzati e oggetti architettonici molto eterogenei fra loro, privi di relazioni spaziali significative, alterano fortemente le regole dell’impianto morfologico preesistente fino a determinarne la sua totale cancellazione e la sostituzione con un nuovo assetto privo di alcun valore paesaggistico ed ecosistemico, che presenta situazioni in essere o a rischio.

Sotto il profilo del sistema degli usi in atto, il tracciato esistente oggetto di raddoppio attraversa ambiti territoriali differenti in particolare attraversa l’area urbana di Bergamo, connotata da tessuti residenziali e commerciali, contornati da campi agricoli, mentre il sistema naturale si rinviene nella zona collinare e in corrispondenza dei corridoi fluviali.

Da una lettura di tutte le aree attraversate dal progetto di raddoppio della linea ferroviaria si evidenzia che le tessere di uso del suolo attraversate sono rispettivamente: per il 70% circa aree urbane, per il 18% circa aree agricole utilizzate e per il 12% circa aree naturali.



- 1 - Aree antropizzate
- 2 - Aree agricole
- 3 - Territori boscati e ambienti seminaturali
- 4 - Aree umide
- 5 - Corpi idrici

Figura 13 Sistema degli usi in atto (Livello 1 del DUSAF 6.0 – Regione Lombardia)

Per quanto riguarda gli aspetti legati al comparto agroalimentare, la Provincia di Bergamo si caratterizza per l'uso a bosco e a seminativo preponderanti rispetto alle altre forme di utilizzo del territorio. I seminativi si localizzano prevalentemente nella porzione di pianura mentre il bosco caratterizza la parte collinare e le fasce fluviali. Tra le colture presenti riconducibili alla componente seminativo troviamo cereali, colture industriali e colture foraggere. Dai dati del DUSAF si conferma questa vocazione del territorio con come elemento più rappresentativo quello naturale, con le aree boschive, seguito da seminativi e prati stabili. Le aree boschive appartengono a un ambito abbastanza omogeneo in cui la principale criticità è rappresentata dall'espansione di specie alloctone mentre la pianura appare molto frammentata e costituita dai seminativi e dalle aree urbane.

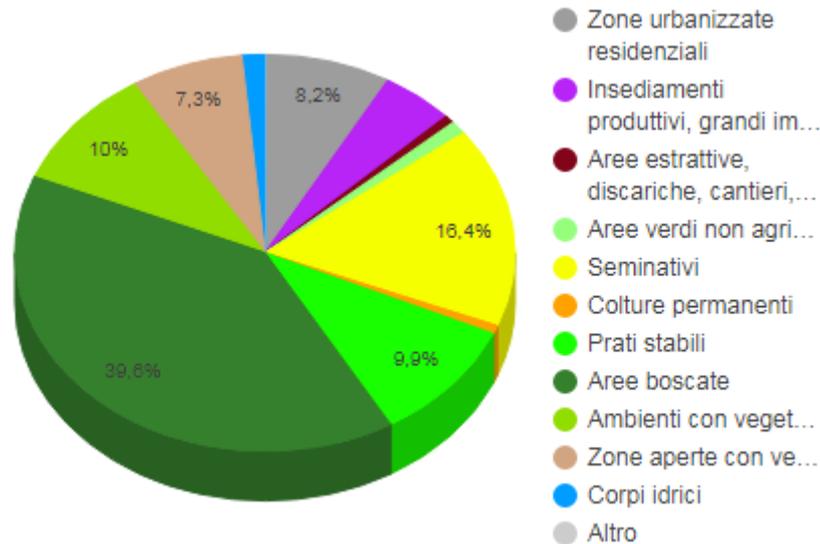


Figura 14 Percentuali di copertura del suolo della Provincia di Bergamo, anno 2015

Secondo i dati riportati sul Rapporto 2017 sulle produzioni agroalimentari e vitivinicole italiane DOP/IGP/STG realizzato da Ismea e Fondazione Qualivita, emerge che grossomodo i due terzi del valore economico totale dei prodotti DOP/IGP della Lombardia sono realizzati nelle tre province orientali: Mantova (29,0%), Brescia (21,7%) e Sondrio (15,5%). Ciò dimostra che, sebbene le certificazioni DOP/IGP siano molto diffuse, il loro valore rimane concentrato in specifiche zone geografiche.

Per quanto riguarda il settore Food della provincia di Bergamo, i prodotti certificati legati al territorio di Bergamo sono riportati nella tabella che segue.

Tabella 4 Elenco prodotti certificati territorio di Bergamo

Prodotto	Denominazione	Marchio	Provincia di produzione
formaggi	Bitto	DOP	Lecco e Bergamo
	Gorgonzola	DOP	Alessandria, Bergamo, Brescia, Como, Cremona, Cuneo, Milano, Novara, Pavia, Vercelli
	Grana Padano	DOP	Alessandria, Asti, Cuneo, Novara, Torino, Vercelli, Bergamo, Brescia, Como, Cremona, Mantova, Milano, Pavia, Sondrio, Varese, Padova, Trento, Rovigo, Treviso, Venezia, Verona, Vicenza, Bologna, Ferrara, Forlì Piacenza, Ravenna
	Quartirollo lombardo	DOP	Brescia, Bergamo, Como, Cremona, Milano, Pavia, Varese
	Salva Cremasco	DOP	Bergamo, Brescia, Cremona, Lecco, Lodi, Milano
	Strachitunt	DOP	Bergamo
	Taleggio	DOP	Bergamo, Brescia, Como, Cremona, Milano, Pavia, Treviso, Novara
Olio	Olio extravergine di oliva laghi lombardi	DOP	Brescia, Bergamo, Como, Lecco
Salumi	Cotechino Modena	IGP	Tutto il territorio regionale
	Mortadella bologna	IGP	Tutto il territorio regionale
	Salame cremona	IGP	Tutto il territorio regionale

Prodotto	Denominazione	Marchio	Provincia di produzione
	Salumi italiani alla cacciatora	IGP	Tutto il territorio regionale
Vini	Valcalepio	DOC	Bergamo
	Terre del Colleoni	DOC	Bergamo
	Moscato di Scanzo	DOCG	Bergamo
	Bergamasca	IGT	Bergamo

Scheda D6 - Beni materiali e Patrimonio culturale

Il patrimonio culturale

L'area di studio, qui intesa come la porzione territoriale all'interno della quale è collocata la tratta ferroviaria oggetto di intervento, presenta, sia beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e smi, ovvero «*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà*», sia beni paesaggistici di cui alla parte terza del citato decreto, costituiti dagli «*immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge*».

La ricognizione dei beni del patrimonio culturale ai sensi del Dlgs 42/2004 e smi, è stata condotta facendo riferimento alle fonti conoscitive di seguito elencate:

Beni di interesse culturale dichiarato	Regione Lombardia – Geoportale – Tavola delle previsioni di Piano dei PGT redatti dai Comuni Ministero della Cultura, Segretariato generale – Segretariato regionale per la Lombardia, Commissione regionale per il patrimonio culturale della Lombardia, Decreto del 26 aprile 2022 Regione Lombardia – Geoportale – Architetture vincolate MiBACT Regione Lombardia – Geoportale – Architetture storiche SIRBeC
Beni paesaggistici	Regione Lombardia – Geoportale – Vincoli paesaggistici Regione Lombardia – Geoportale – Aree protette

Con riferimento a dette tipologie di beni, l'area di studio, qui intesa come la porzione territoriale all'interno della quale è collocata la tratta ferroviaria oggetto di intervento presenta, sia beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs 42/2004 e smi, sia beni paesaggistici di cui alla parte terza del citato decreto.

Stante quanto premesso, la sintetica descrizione di detti beni, riportata nel presente paragrafo, è stata espressamente riferita, per quanto attiene ai beni culturali, a quelli il cui interesse culturale sia stato dichiarato e, per quelli paesaggistici, a quelli oggetto di vincoli dichiarativi, ossia tutelati ai sensi dell'articolo 136 del Codice del paesaggio e dei beni culturali. Inoltre, nel condurre detta descrizione, è stata centrata l'attenzione sulle ragioni alla base del riconoscimento dell'interesse pubblico di tali beni, per come riportate nei relativi decreti di vincolo, così da poter offrire una chiara rappresentazione della loro rilevanza.

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

L'ambito territoriale indagato è connotato da numerose aree oggetto di tutela paesaggistica rivolta principalmente a due diversi ambiti di paesaggio: l'ambito collinare e pedecollinare del Bergamasco, e l'ambito urbano della città capoluogo.

A fronte di tale constatazione la descrizione a seguire sarà divisa a seconda dei caratteri paesaggistici prevalenti individuati riportando prima i provvedimenti espressi a tutela del paesaggio delle colline bergamasche, per concentrarsi, poi, sulla città di Bergamo, intesa come l'insieme degli immobili e le aree tutelate ai sensi dell'articolo 136 co1 lett. c) e d) DLgs 42/2004.

La Valle d'Astino nel comune di Bergamo e la zona pedecollinare del comune di Mozzo afferiscono alla tipologia di paesaggio delle colline di frangia bergamasca, ultime propaggini delle Prealpi degradanti sulla pianura urbanizzata. Rispettivamente sottoposte a tutela paesaggistica con DM del 4 luglio 1966 e DM del 16 novembre 1966.

La città di Bergamo, perno urbano dell'ambito territoriale indagato, racchiude all'interno dei tessuti più antichi la quasi totalità dei beni culturali oggetto della presente trattazione. Le numerose emergenze architettoniche e la peculiare strutturazione dei tessuti dei borghi esterni le mura costituiscono le basi per il riconoscimento del notevole interesse pubblico di queste parti di città. Nell'economia del presente documento si ritiene utile condurre la descrizione a partire dai provvedimenti alla base del vincolo paesaggistico ai sensi dell'articolo 136 DLgs 42/2004, ponendo l'accento sui beni culturali di cui alla Parte II del Codice dei beni culturali e del paesaggio che connotano gli aspetti storico-culturali delle aree descritte.

Con Decreto Ministeriale del 4 gennaio 1957 sono dichiarate di notevole interesse pubblico la zona di Porta Nuova, tra gli ex caselli daziari, e la zona lungo la provinciale di Ponte San Pietro in località San Matteo. La visuale su Bergamo Alta è stata oggetto di ampliamento del vincolo con DM del 14 marzo 1967.

La zona denominata La Benaglia è oggetto di tutela paesaggistica con provvedimento ministeriale DM del 30 aprile 1964 in quanto caratterizzata da antichi edifici, torri, ville e case ben ambientate nel paesaggio reso interessate dal viale di cipressi e dalla copiosa flora dei giardini. L'insieme costituisce un caratteristico complesso avente valore estetico e tradizionale dal quale si gode la visuale dei colli della città e della pianura circostante. Il complesso architettonico sopra descritto è costituito dal giardino e la Villa Benaglia e dalla chiesa di San Matteo con la Casa del Cappellano, tutti beni culturali tutelati ai sensi del Codice dei Beni culturali e del paesaggio.



VILLA BENAGLIA
art. 10 co.1 DLgs42/2004
DM del 27/07/1987



**GIARDINO DELLA VILLA
BENAGLIA**
art. 136 co.1 lett. b)
DLgs 42/2004
DM del 12/06/1957



**CHIESA DI SAN MATTEO ALLA
BENAGLIA E CASA DEL
CAPPELLANO**
art. 10 co.1 DLgs 42/2004
DM del 9/03/1999

La configurazione dei tessuti, nonché la presenza di numerosi beni culturali e architettonici di particolare rilevanza costituiscono le motivazioni alla base del vincolo paesaggistico di parte dei borghi di antica formazione della Città Bassa bergamasca.

In Borgo S. Alessandro la zona di via Nullo e via S. Alessandro è sottoposta a vincolo paesaggistico con DM del 25 agosto 1965. Borgo San Leonardo con DM del 4 luglio 1966 viene riconosciuto parte integrante dell'area di Borgo S. Alessandro già vincolata.

Il 22 aprile 2009 con Deliberazione della Giunta Regionale è stata vincolata ai sensi dell'art. 136 co1 lett. c) DLgs 42/2004 l'area sita in via Broseta angolo via Palma il Vecchio adiacente Borgo San Leonardo.

Alla descrizione dei beni di interesse culturale dichiarato tutelati ai sensi dell'articolo 10 del DLgs 42/2004 nell'ambito del contesto paesaggistico tutelato a cui fanno riferimento, si riporta la descrizione di ulteriori manufatti architettonici e relative pertinenze.



CASCINA POLARESCO

Art.10 co.1 DLgs 42/2004, con DM del 4/07/2005
(*Immagine tratte PGT Bergamo, PdR, All. 2 IBCAA*)



PONTE FERROVIARIO IN PROSSIMITÀ DELLA CASCINA POLARESCO

Art.10 co.1 DLgs 42/2004, con DM del 26/04/2022
(*Immagine tratte dall'Allegato B Documentazione fotografica al DM del 26/04/2022*)

Cascina Polaresco è un complesso architettonico rurale costituito da abitazioni coloniche ed accessori agricoli, costruita nel XVIII secolo intorno ad una preesistente torre medioevale. Rispetto le più tradizionali cascine bergamasche, quella di Polaresco si presenta con impianto planimetrico di tipo aperto determinando due corti dette *are* contrapposte e opportunamente recintate.

Il Ponte è un manufatto in blocchi in pietra a due spalle con arco a tutto sesto, la cui realizzazione risale intorno al 1860, presumibilmente in occasione della costruzione della linea ferroviaria, per permettere ai coloni che abitavano la Cascina Polaresco di raggiungere la tenuta agricola che si sviluppava verso sud.

Il patrimonio storico-testimoniale

Come noto, il D.Lgs 42/2004 e smi, all'articolo 131, individua nel "paesaggio" «il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni» e, sulla base di detta definizione, nel definire le finalità proprie della parte terza del Codice, le individua nel «tutela[re] il paesaggio relativamente a *quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali*». Nel patrimonio storico-testimoniale si è inteso identificare quell'insieme di manufatti edilizi che, a prescindere dal regime di tutela al quale sono soggetti, rappresentano chiara manifestazione, ossia – come recita il citato articolo del D.Lgs 42/2004 e smi - «rappresentazione materiale e visibile», di modelli insediativi, tipologie edilizie, tecniche costruttive o stilemi che sono espressione dell'identità locale di un determinato contesto territoriale.

Stante tale accezione, nel caso in specie, una fondamentale base conoscitiva ai fini del riconoscimento degli elementi costitutivi il patrimonio storico-testimoniale, è rappresentata dal dato in formato *shapefile* relativo alle Architetture di particolare interesse segnalate dalla Guida Rossa "Lombardia" del TCI (Agg. 05/10/2011), alla Tavola delle previsioni di Piano dei PGT redatti dai Comuni (Agg. 08/03/2022), infine il portale vincoliinrete.benicultari.it realizzato dall'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro del MiC al fine di individuare beni con procedimento di verifica di interesse culturale in corso.

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

Come più diffusamente illustrato in precedenza, Bergamo e le colline bergamasche preservano tra le bellezze panoramiche e paesaggistiche numerose architetture e manufatti che contribuiscono al riconoscimento dei caratteri storico-testimoniali dei luoghi e dell'abitare bergamasco. Sovente, tra le motivazioni alla base del vincolo paesaggistico vi è la presenza di nuclei di antica formazione, ben riconoscibili nell'assetto della tessitura urbana e caratterizzati da manufatti edilizi costruiti secondo i criteri e le tipologie della tradizione edilizia.

Scheda D7 - Paesaggio

Il contesto paesaggistico di riferimento

L'intervento ferroviario in progetto si colloca lungo l'ambito urbano pedemontano appartenente all'ambito geografico della Pianura bergamasca per come è stato definito dal Piano Paesaggistico Regionale della Lombardia.

L'assetto del paesaggio agrario discende dalle bonifiche operate in epoca storica con la scomparsa delle aree boscate primigenie a favore delle coltivazioni irrigue e seccagne. Sporadici elementi di sopravvivenza del paesaggio naturale sussistono solo in coincidenza dei solchi fluviali dei maggiori fiumi (Adda, Serio, Oglio).

Ma anche il disegno del paesaggio agrario presenta, specie seguendo l'evoluzione recente, una notevole dinamica evolutiva che configura assetti agrari sempre meno caratterizzati nel loro disegno distributivo e sempre più rivolti a una organizzazione di tipo estensivo monocolturale.

A tali considerazioni si aggiunge la forza eversiva del fenomeno urbano tale da configurare una larga porzione della Pianura Padana, ed anche quella bergamasca, nei termini di campagna urbanizzata.

Approfondendo il dettaglio di analisi, l'ambito della pianura bergamasca attraversato dalla linea ferroviaria oggetto di intervento risulta costituito dalle seguenti unità tipologiche di paesaggio:

- Paesaggi urbanizzati - Aree urbanizzate delle frange metropolitane
- Paesaggi urbanizzati - Urbanizzazione diffusa a bassa densità
- Fascia dell'alta pianura
- Fascia della bassa pianura
- Paesaggi delle fasce fluviali

La struttura del paesaggio

Come descritto al precedente paragrafo, l'area all'interno della quale si inserisce l'opera in progetto è ricompresa all'interno della pianura bergamasca che, a sua volta, gli strumenti della pianificazione territoriale hanno articolato in sub-ambiti secondo caratteristiche abiotiche e biotiche prevalenti.

Partendo dalla struttura del paesaggio così definita dalla pianificazione a valenza paesaggistica, le cui considerazioni descrittive sono state interpolate e rielaborate tramite osservazioni desunte per fotointerpretazione, sono state individuate le unità di paesaggio interessate dalle opere in progetto.

L'infrastruttura ferroviaria oggetto degli interventi attraversa un contesto paesaggistico variegato, connotato dalla predominante presenza di ambiti urbanizzati di frangia metropolitana appartenente a Bergamo, circondati da frammentati e marginali ambiti agricoli a prevalente coltura intensiva, dove l'unico

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

elemento naturale più rilevante è costituito dal Fiume Brembo e la sua vegetazione ripariale, presente solo laddove l'urbanizzazione pedemontana non si è spinta sino alle sponde del corso d'acqua.

Nel quadro così delineato, al fine di descrivere la struttura del mosaico paesaggistico in cui si colloca l'opera, una prima lettura interpretativa della struttura paesaggistica dell'area si fonda sulla individuazione delle caratteristiche e delle componenti che possono essere ricondotte alle seguenti tre categorie prevalenti che, a loro volta sono state articolate in Unità di paesaggio secondo categorie di interpretazione della conformazione.

- Sistema degli insediamenti urbani
 - UdP della città storica
 - UdP del tessuto consolidato e compatto ad impianto a regolare, per tipi edilizi in linea e puntuali
 - UdP del tessuto consolidato connotato da eterogeneità di impianto e di tipi edilizi
 - UdP del tessuto ad impianto aperto per tipi edilizi prevalentemente in linea
 - UdP del tessuto per tipi edilizi puntuali ed in linea
 - UdP del tessuto ad impianto compatto con tipi edilizi in linea e minuti e sistema del verde pertinenziale
 - UdP del tessuto di frangia urbana per tipi edilizi puntuali e minuti
 - UdP dei servizi e delle attività metropolitane
 - UdP degli insediamenti produttivi e commerciali
 - UdP delle infrastrutture
 - UdP del verde urbano e di svago
- Sistema agricolo
 - UdP delle colture intensive di pianura
 - UdP delle colture intensive di collina
- Sistema naturale e semi-naturale
 - UdP delle pendici boscate
 - UdP fluviale

I caratteri percettivi del paesaggio

Il progetto in esame si inserisce in un territorio con caratteristiche strutturali variegata che rende necessario analizzare l'inserimento dell'intervento sul paesaggio interessato in relazione agli elementi morfologici, naturali e artificiali dei luoghi.

Nel caso specifico, il tratto ferroviario oggetto di intervento attraversa un ambito della alta pianura lombarda compreso tra la bassa pianura padana ed i rilievi collinari prealpini che, sulla scorta delle caratteristiche strutturali appena descritte, lo si può definire come ambito di transizione del paesaggio pedemontano, connotato dai caratteri urbani veri e propri che si alternano ad aree a prevalente uso agricolo, poste a margine del paesaggio rurale tipico della bassa pianura padana.

Di conseguenza, per tale struttura paesaggistica avente caratteristiche distinte, che da un punto di vista percettivo offre differenti tipologie di visibilità in ordine alle connotazioni che prevalgono di un determinato ambito territoriale, sono stati individuati due macro ambiti:

- Ambiti urbani consolidati ad alta densità
- Ambiti urbani della frangia metropolitana

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

- Ambiti della campagna urbanizzata

La prima tipologia di ambito, riguardante gli ambiti urbani consolidati ad alta densità, comprende tutti i centri storici maggiori e gran parte dei minori e sono caratterizzati da un'intensa utilizzazione di suolo, dove l'urbanizzazione e l'edificazione prevalgono sugli spazi vuoti e liberi che assumono, in questo contesto, carattere di rarità o residualità.

Il paesaggio urbano viene in primo luogo percepito attraverso vedute limitate e chiuse. Le uniche fughe prospettiche verso viste più lontane si hanno dagli assi delle direttrici che si dipartono dal centro della città. Lungo queste radiali la città racconta la sua storia edilizia con le sue espansioni avvenute nel corso della storia.

All'interno di tale paesaggio le viste sono spesso ostacolate anche nelle brevi distanze dall'edificato circostante; solo i margini più esterni dell'abitato possono offrire visuali generalmente più aperte verso il paesaggio circostante che varia in base alla ubicazione dell'abitato urbano rispetto all'andamento morfologico del territorio.

La seconda tipologia di ambito è costituita dalla frangia metropolitana, ove la densità dell'urbanizzazione man mano che si allarga si riduce, si frammenta o si organizza altrimenti ed anche i vuoti modificano i loro caratteri. Lo sguardo coglie con frequenza sempre maggiore, visuali più ampie e più lontane. È una periferia metropolitana punteggiata di nuclei ed elementi storici, spesso difficilmente percepibili e riconoscibili, che si colloca per lo più nell'alta pianura e nella fascia pedemontana verso le valli prealpine. L'abitato di frangia è costituito da manufatti isolati o raggruppati in nuclei da cui le viste sono spesso ostacolate anche nelle brevi distanze dall'edificato circostante; solo i margini più esterni dell'abitato possono offrire visuali generalmente più aperte verso il paesaggio circostante. Tali visuali possono variare in base alla ubicazione degli edifici rispetto all'andamento morfologico del territorio.

Il terzo ambito è quello della campagna urbanizzata, contrassegnata da forti processi di crescita, caratterizzati dalla presenza dei primi segni della dispersione metropolitana con nodi, spesso edifici polifunzionali o centri commerciali, sempre accostati a una direttrice stradale, che fanno da volano all'urbanizzazione.

Ne consegue che, tale ambito risulta connotato dalle configurazioni insediative metropolitane che prevalgono su quelle agricole, dove le espansioni recenti hanno coinvolto progressivamente i centri minori, fino alla formazione di un paesaggio urbano con forti connotati di continuità. All'interno del paesaggio della pianura urbanizzata, sono ancora presenti le aree agricole interstiziali che, insieme alla presenza dei corsi d'acqua, costituiscono una importante componente naturale di cerniera tra la pianura ed i rilievi retrostanti. La tipologia di paesaggio presente in questa area permette vedute generalmente profonde fino a notevoli distanze; in tale contesto, gli elementi che possono costituire delle barriere visive, sono rappresentati dagli elementi verticali che spiccano sul paesaggio pianeggiante e agricolo circostante, costituiti in prevalenza dall'edificato e dai filari di alberi.

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

Scheda D8 – Clima acustico

Assumendo, ai fini della descrizione del tema della presenza e tipologia dei ricettori acustici, la porzione territoriale corrispondente alla fascia buffer di ampiezza pari a 300 metri per lato dall'asse della tratta in progetto, detta porzione può essere distinta nelle tre seguenti porzioni, tra loro nettamente differenti.

- **Ambito urbano**

Il primo ambito territoriale è rappresentato dal tessuto residenziale del quartiere Longuelo di Bergamo, situato a nord della linea ferroviaria e compreso tra inizio e fine intervento, corrispondente al tratto in cui la linea in progetto si sviluppa sulla nuova variante di progetto.

In corrispondenza di detto tratto, il tessuto territoriale è a prevalente uso residenziale, caratterizzato dalla presenza di differenti tipologie edilizie, essendo costituito da edifici, in linea o puntuali, di altezza media pari a circa tre piani, quanto anche da edilizia intensiva, con un'elevazione che raggiunge circa i sette piani.

Un altro aspetto caratterizzante l'ambito in questione è dato dalla presenza di ricettori sensibili, la cui distanza minima dalla linea in progetto è pari a circa 170 metri; occorre inoltre evidenziare che, in tutti i casi, detti edifici sono sempre fronteggiati, nella direzione della linea ferroviaria, da altri manufatti, circostanza in ragione della quale non sono mai direttamente esposti.

- **Insedimento Ospedaliero ASST Ospedale Papa Giovanni XXIII**

La tipologia d'ambito in esame connota il tratto della linea in progetto compreso tra le progressive 3+079, corrispondente a inizio intervento e 3+500, ed è costituita dall'insediamento ospedaliero dell'ASST Ospedale Papa Giovanni XXIII, situato a sud-est dell'intervento della nuova variante di progetto, i cui edifici ospedalieri si trovano a circa 150 metri di distanza dalla stessa.

- **Ambito agricolo**

L'ultimo ambito in esame, corrispondente al tratto compreso tra le progressive 3+500 e 3+976, corrispondente a fine intervento, è rappresentato dalle aree agricole residuali ricadenti nel Comune di Treviolo, localizzate a sud-ovest della variante di progetto e racchiuse tra l'insediamento ospedaliero di cui sopra e l'area urbana del Comune di Curno.

In buona sostanza è possibile affermare che, avendo assunto quale ambito di analisi la porzione territoriale data dal buffer di ampiezza pari a 300 metri per lato dall'asse della linea di progetto, la presenza di aree urbane riguarda circa il 33% dello sviluppo complessivo della linea in progetto, a fronte di un 42% non urbano, costituito cioè da aree ad uso agricolo, mentre il 25% dell'ambito considerato è costituito dall'insediamento ospedaliero (cfr. Figura 15).

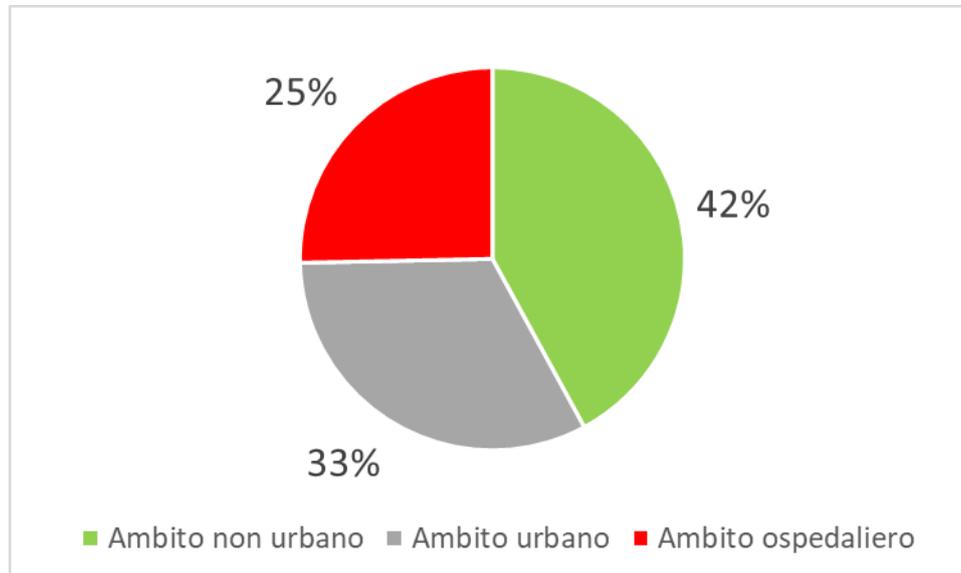


Figura 15 Articolazione del contesto di localizzazione dell'opera in progetto rispetto alle tipologie urbano, non urbano e ospedaliero

La situazione di contesto qui sinteticamente descritta trova riscontro e dettaglio attraverso verifica della destinazione d'uso ed altezza di tutti i ricettori. I risultati di tale verifica sono stati riportati, sulla cartografia numerica in scala 1:2.000 (elaborati NB1R02D22P6IM0004001÷005A), sviluppata nell'ambito dello Studio acustico.

Dal punto di vista pianificatorio, sulla base dei Piani di classificazione acustica dei tre ambiti comunali ricadenti all'interno dell'area di studio emerge come il tracciato di progetto interessi due sole classi acustiche. Nello specifico, in Classe III "Aree di tipo misto", ossia con valore limite assoluto di immissione pari a 60 dB(A) e 50 dB(A), rispettivamente per il periodo diurno e per quello notturno, ed in Classe IV "Aree di intensa attività umana", con relativi limiti acustici pari a 65 dB(A) e 55 dB(A), spere per periodo diurno e notturno.

Per quanto concerne la stima dei livelli acustici ante operam, posto che il DPR 459/98 indica esclusivamente i limiti acustici per le ferrovie in progetto allo scenario Post Operam e non contempla valutazioni in merito al criterio differenziale (confronto post/ante operam), a titolo indicativo nell'ambito dello Studio acustico sono state comunque sviluppate delle Mappe isofoniche dello scenario Ante Operam (periodi diurno e notturno), relativamente al rumore di origine ferroviaria, in coerenza con i dettami del citato DPR 459/98, nelle aree in cui la ferrovia esistente rientra nell'ambito di studio acustico della linea in progetto (*Mappe Acustiche - Ante Operam - H=4,00m da Piano Campagna. NB1R02D22N5IM0004001÷002A*).

Unitamente a ciò, è stata condotta una campagna di monitoraggio presso una sezione di misura che ha permesso la caratterizzazione della sorgente ferroviaria (punti PR) nonché la valutazione del clima acustico ambientale in corrispondenza delle 2 postazioni PS.

Scheda D9 - Popolazione e salute umana

Inquadramento demografico

Secondo i dati dell'Istat¹, riferiti all'anno 2021, la popolazione residente in Lombardia è di circa 10 milioni di abitanti, distribuiti pressoché equamente tra circa 5 milioni di uomini e poco più di 5 milioni di donne.

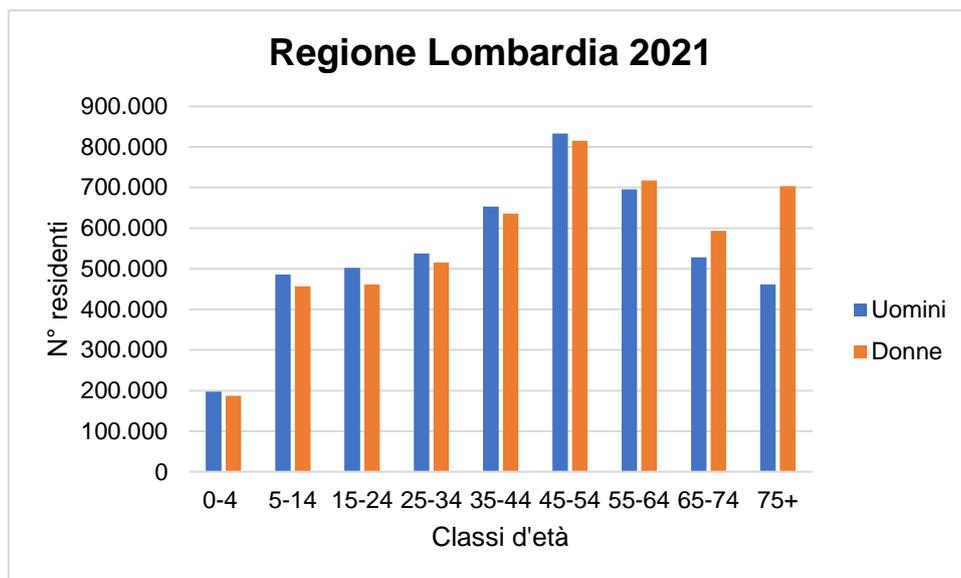


Figura 16 Distribuzione popolazione residente in Lombardia distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat <https://demo.istat.it/popres/index.php?anno=2021&lingua=ita> - anno 2021)

A livello provinciale, la popolazione residente nella provincia di Bergamo, all'annata 2021, ammonta a circa 1.103.556 individui, ripartiti in 548.139 uomini e 555.417 donne.

¹ Demo – Geodemo Istat (<https://demo.istat.it/popres/index.php?anno=2021&lingua=ita>)

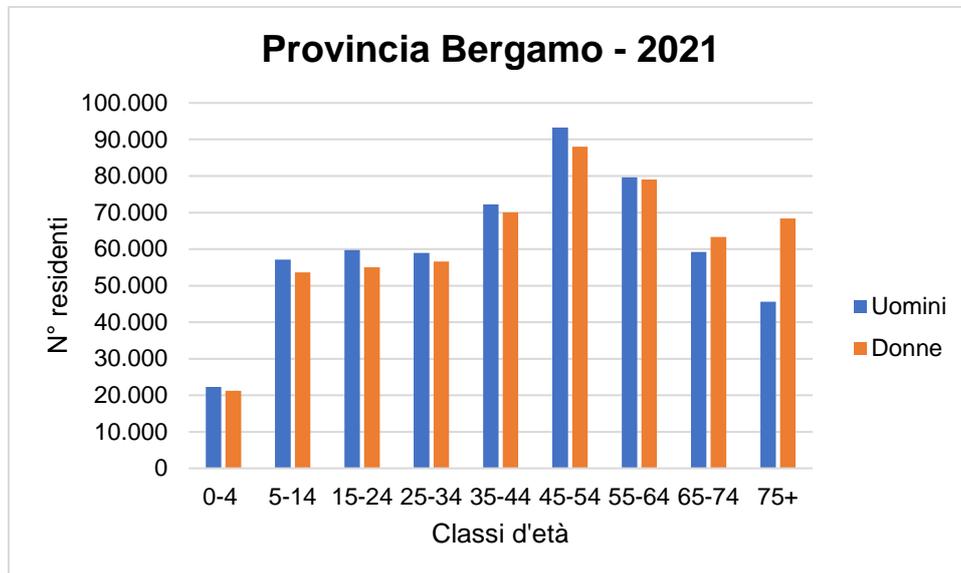


Figura 17 Composizione della popolazione residente nella Provincia di Bergamo distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: elaborazione dati Istat <https://demo.istat.it/popres/index.php?anno=2021&lingua=ita> - anno 2021)

Inquadramento epidemiologico

Per ottenere un corretto quadro dello stato di salute della popolazione dell'area di studio sono stati analizzati gli ultimi dati disponibili forniti da Istat sulla mortalità nell'anno 2018 e sulla morbosità nell'anno 2020, in funzione alle seguenti patologie indagate:

- tumori;
- patologie del sistema cardiovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute relativo alla Provincia di Bergamo con i valori dell'ambito regionale lombardo e nazionale. Ne è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti nella provincia risultano essere le malattie del sistema circolatorio ed i tumori maligni.

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

Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale tra la provincia di Bergamo e l'ambito regionale e nazionale non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi alle patologie indagate.

SCHEDA E - ANALISI AMBIENTALE DELL'OPERA

Scheda E1 - Quadro sinottico delle tipologie di effetti considerati

Le Azioni di progetto

A fronte dell'analisi condotta mediante l'approccio metodologico prima descritto, le Azioni di progetto attraverso le quali può essere sintetizzata l'opera in esame, possono essere individuate e descritte nei termini riportati nelle successive Tabella 5, Tabella 6 e Tabella 7.

Tabella 5 Azioni di progetto: Dimensione costruttiva

<i>Cod.</i>	<i>Azione</i>	<i>Descrizione</i>
Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Preparazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro attraverso l'asportazione della coltre di terreno vegetale mediante pala gommata previa eradicazione della vegetazione, nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento dei materiali
Ac.02	Scavi di terreno	Scavo di terreno nel soprasuolo (scavi di sbancamento, spianamento, etc) e nel sottosuolo (scavi di fondazione, scavi in sezione, etc.), nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento, mediante escavatore e pala gommata
Ac.03	Demolizione manufatti	Demolizione di manufatti infrastrutturali ed edilizi, mediante demolitore e fresatrice, nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento dei materiali
Ac.04	Realizzazione opere in terra	Formazione di rilevati e realizzazione di rinterri e rimodellamenti, mediante stesa con pala e successiva compattazione con rullo
Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Realizzazione di micropali e pali di grande dimensione
Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed elementi strutturali in elevazione	Realizzazione di opere in conglomerato cementizio, mediante getto con autobetonpompa del calcestruzzo trasportato dalle autobetoniere
Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	Accantonamento di terre ed inerti, nonché loro movimentazione e carico e scarico dai mezzi adibiti al trasporto
Ac.08	Attività nelle aree di cantiere fisso	Complesso delle attività di prassi condotte all'interno dei cantieri operativi e delle aree tecniche, quali il parcheggio di automezzi e mezzi di lavoro, la manutenzione ordinaria di detti mezzi, nonché il deposito di lubrificanti, olii e carburanti da questi utilizzati, nonché il lavaggio delle ruote
Ac.09	Trasporto dei materiali	Trasporto dei materiali costruttivi dai siti di approvvigionamento ed allontanamento di quelli di risulta verso i siti di conferimento
Ac.10	Presenza aree di cantiere fisso	Presenza di baraccamenti e di tutte le altre opere riguardanti l'apprestamento dei cantieri fissi

Tabella 6 Azioni di progetto: Dimensione fisica

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

Tabella 7 Azioni di progetto: Dimensione operativa

Cod.	Azione	Descrizione
Ao.01	Traffico ferroviario	Transito dei treni secondo il modello di esercizio di progetto
Ao.02	Alimentazione elettrica	Operatività delle sottostazioni elettriche

La Matrice generale di causalità oggetto di analisi

In considerazione delle Azioni di progetto riportate nel precedente paragrafo, la Matrice generale di causalità, ossia il quadro complessivo dei nessi di causalità ed i potenziali effetti ambientali che sono indagati nei successivi paragrafi, sono stati identificati nei seguenti termini (cfr. Tabella 8).

Tabella 8 Matrice generale di causalità

Dim.	Azioni di progetto	Fattori interessati										
		Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta	
c	Ac.01	Approntamento aree di cantiere	Sc.1	Ic.1	Ac.1	Bc.1	Tc.01	Mc.1	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2	Rc.1
	Ac.02	Scavi di terreno	Sc.3	Ic.1	Ac.1	-	-	Mc.1	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	Rc.1
	Ac.03	Demolizione manufatti	-	-	Ac.1	-	-	Mc.2	Pc.1	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	Rc.1
	Ac.04	Realizzazione opere in terra	Sc.2	Ic.1	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2 Uc.3	-
	Ac.05	Realizzazione fondazioni indirette	Sc.2	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2 Uc.3	-
	Ac.06	Realizzazione di fondazioni dirette ed	Sc.2	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2	-

Dim.		Azioni di progetto	Fattori interessati									
			Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana	Rifiuti e materiali di risulta
		elementi strutturali in elevazione										
	Ac.07	Stoccaggio di materiali polverulenti	-	-	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2	-
	Ac.08	Attività generali nelle aree di cantiere fisso	-	Ic.1	-	-	-	-	-	Cc.1	Uc.2	-
	Ac.09	Trasporto dei materiali	-	-	Ac.1	-	-	-	-	Cc.1	Uc.1 Uc.2	-
	Ac.10	Presenza aree di cantiere fisso	-	-	-	-	-	-	Pc.2	-	-	-
f	Af.01	Presenza corpo stradale ferroviario	-	-	-	Bf.1	Tf.1 Tf.2 Tf.3	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
	Af.02	Presenza manufatti infrastrutturali	-	If.1	-	-	-	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
	Af.03	Presenza aree e manufatti connessi alla linea ferroviaria	-	-	-	-	Tf.1 Tf.2	-	Pf.1 Pf.2	-	-	-
o	Ao.01	Traffico ferroviario	-	-	Ao.1	-	-	-	-	Co.1	Uo.1 Uo.2	-
	Ao.02	Alimentazione elettrica	-	-	-	-	-	-	-	-	Uo.3	-
Legenda												
Suolo (S)	Sc.1	Perdita di suolo										
	Sc.2	Consumo di risorse non rinnovabili										
	Sc.3	Modifica dell'assetto geomorfologico										
Acque (I)	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque										
	If.01	Modifica delle condizioni di deflusso										
Aria e clima (A)	Ac.1	Modifica delle condizioni di qualità dell'aria										
	Ao.1	Modifica dei gas climalteranti										
Biodiversità (B)	Bc.1	Sottrazione di habitat e biocenosi										
	Bf.1	Modifica della connettività ecologica										
Territorio e patrimonio agroalimentare (T)	Tc.1	Modifica degli usi in atto										
	Tf.1	Consumo di suolo										
	Tf.2	Modifica degli usi in atto										
	Tf.3	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza										
Patrimonio culturale e beni materiali (M)	Mc.1	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale										
	Mc.2	Alterazione fisica dei beni materiali										
Paesaggio (P)	Pc.1	Modifica della struttura del paesaggio										
	Pc.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo										
	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio										

Dim.		Azioni di progetto		Fattori interessati								
				Suolo	Acque	Aria e clima	Biodiversità	Territorio e patrimonio agroalimentare	Patrimonio culturale e beni materiali	Paesaggio	Clima acustico	Popolazione e salute umana
		Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo									
Clima acustico (C)		Cc.1	Modifica del clima acustico									
		Co.1	Modifica del clima acustico									
Popolazione salute umana (U)		Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico									
		Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico									
		Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale									
		Uo.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico									
		Uo.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale									
		Uo.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento elettromagnetico									
Rifiuti e materiali di risulta (R)		Rc.1	Produzione di rifiuti									

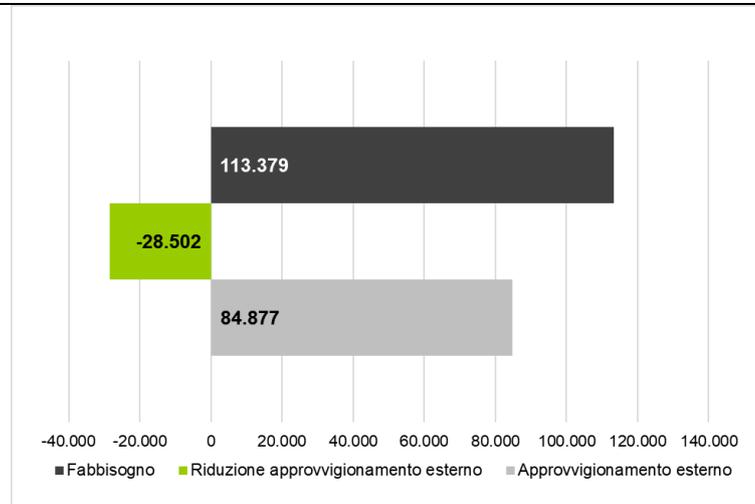
Scheda E2 - Effetti potenziali riferiti alla dimensione Costruttiva

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

Tabella 9 Scheda di sintesi Suolo: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Suolo	Sc.1	Perdita di suolo	Ac.01		●			
	Sc.2	Consumo di risorse non rinnovabili	Ac.04		●			
			Ac.05					
			Ac.06					
Sc.3	Modifica dell'assetto geomorfologico	Ac.02	●					
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Sc.1	L'effetto consiste nella potenziale perdita della coltre di terreno vegetale, che deriva dalle attività di scotico funzionali all'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree						

	<p>operative. Ancorché detta Azione di progetto sia connessa al processo realizzativo, ma non ad esso funzionale, in ogni caso il Fattore causale ad essa associato è stato classificato all'interno della categoria degli "Usi".</p> <p>Entrando nel merito del caso in specie, la Variante Polaresco comporta una riduzione della superficie complessiva delle aree di cantiere fisso che passa dai circa 134.171 m², nel caso del sistema della cantierizzazione di revisione A, ai circa 133.926 m² del sistema della cantierizzazione di revisione B, intendendo con tale termine l'insieme delle aree di cantiere a supporto della realizzazione del Lotto 02 all'esito del positivo svolgimento del procedimento VIA della Variante Polaresco.</p> <p>Considerato che, a prescindere da tale riduzione complessiva delle aree occupate dal sistema della cantierizzazione, nello specifico ammontante a circa 245 m², sono previste le medesime modalità già indicate nel progetto di raddoppio della linea Curno – Bergamo con riferimento alla gestione del terreno vegetale asportato ai fini dell'approntamento delle aree di cantiere (stoccaggio in siti aree di stoccaggio a ciò in parte destinate; conservazione secondo modalità agronomiche specifiche, atte a preservarne le caratteristiche chimico fisiche per tutta la durata del cantiere e consentirne il riuso al momento della ricostruzione delle condizioni ante operam prima della riconsegna delle aree temporaneamente espropriate) risulta possibile confermare che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata trascurabile.</p>
Sc.2	<p>L'effetto discende dall'approvvigionamento di terre ed inerti, necessari al soddisfacimento dei fabbisogni connessi, sostanzialmente, alla realizzazione sia delle opere in terra, qui intese in termini di rilevati quanto anche di rinterrati e rimodellamenti, che degli elementi strutturali delle opere d'arte (fondazioni indirette, fondazioni dirette ed elementi in elevazione).</p> <p>Stante quanto premesso, il Fattore causale associato a dette azioni è stato classificato all'interno della categoria degli "Usi".</p> <p>Nel caso in specie, le scelte progettuali operate sono state appositamente finalizzate alla riduzione dei fabbisogni ed alla conseguente preventiva riduzione del consumo di risorse non rinnovabili, che in termini complessivi arriva a circa il 25% del fabbisogno totale riferito al lotto 2.</p> <p>Come riportato nel documento "Gestione dei materiali di risulta", la scelta progettuale di gestire in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017 circa 28.502 mc dei 120.297 mc prodotti dagli scavi, suffragata dalle risultanze delle campagne di caratterizzazione ambientale che in tal senso sono state eseguite in fase di progettazione, prevedendone il riutilizzo interno a parziale copertura del fabbisogno di progetto, ha consentito di limitare gli approvvigionamenti esterni a circa 84.877 mc.</p>



Per quanto riguarda le sole wbs interessate dalla variante Polaresco, i fabbisogni totali passano da 12.506 m³ del PD a 20.006 m³ del PD di variante con un aumento netto di 7.500 m³ che incide sul fabbisogno totale del progetto per circa il 6,5%. Inoltre, parte del fabbisogno relativo alle wbs di variante sarà coperto tramite riutilizzo interno da diversa wbs ed in particolare saranno riutilizzati complessivamente 1.398 m³ di materiale terrigeno proveniente da altre wbs con una riduzione del fabbisogno di circa il 7%. Si può concludere che l'incidenza della Variante Polaresco rispetto a quanto a tal riguardo emerso e valutato con riferimento al progetto di raddoppio della linea ferroviaria Curno – Bergamo (Lotto 02) non sia significativo.

In aggiunta a ciò, si specifica che l'attuale offerta di siti di approvvigionamenti, anche grazie alla consistente riduzione del fabbisogno ottenuta mediante le scelte progettuali operate, potrà essere in grado di soddisfare le esigenze costruttive dell'opera in progetto.

A **Sc.3** L'effetto consiste nel potenziale innesco di movimenti franosi, determinati dall'interazione tra le lavorazioni e le forme e processi gravitativi / dovuti alle acque correnti. Ne consegue che, con riferimento alle categorie di Fattori causali assunte alla base del presente studio, il Fattore all'origine di detto effetto è stato inserito nella categoria "Interazione con beni e fenomeni ambientali".

Per quanto attiene al caso in specie, i territori attraversati dal tracciato oggetto di studio appartengono all'area di pianura della provincia e del comune di Bergamo, ove gli elementi fonte di possibile criticità geomorfologiche risultano estremamente ridotti sia in numero che in entità. Essendo però a ridosso della catena dei colli e generalmente della fascia prealpina alcune zone possono mostrare alcune criticità sotto questo aspetto. Al fine di identificare possibili aree pericolose dal punto di vista geomorfologico e conseguenti aree classificate a rischio è stata analizzata sia la cartografia dei PGT comunali, che integra tali elementi, sia la cartografia PAI redatta ed aggiornata al 2020 che integra tutti gli studi di fattibilità geologica prodotti dai singoli comuni della Regione Lombardia. Analizzando dunque la cartografia tematica redatta dal PGT comunale di Bergamo e la cartografia PAI (stralcio cartografico riportato nelle figure sottostanti) è possibile

affermare che la tratta in progetto, sviluppandosi interamente su territorio pianeggiante e lontano da aree di versante, non risulti interessata da tale tipologia di fenomeno.

Alla luce di tali considerazioni ed in ragione di quanto evidenziato relativamente al rapporto tra l'opera in progetto ed i livelli di pericolosità definiti dal PAI, nonché in virtù di quanto riportato in merito ai tratti in cui detta opera si sviluppa in superficie, si ritiene ragionevole affermare che la significatività dell'effetto atteso possa essere stimata assente.

Tabella 10 Scheda di sintesi Acque: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Acque	Ic.1	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque	Ac.01				●	
			Ac.02					
			Ac.04					
			Ac.05					
			Ac.06					
			Ac.08					
			Ac.09					

Legenda

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

Note

Ic.1	<p>In termini generali, l'effetto, consistente nella modifica dei parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici delle acque superficiali e sotterranee, nonché del suolo, può costituire l'esito della produzione di sostanze potenzialmente inquinanti che sono funzionali al processo costruttivo (tale prima tipologia si configura allorché l'utilizzo delle sostanze sia all'interno del ciclo di realizzazione di una determinata tipologia di opera o di parte di essa, come - ad esempio - nel caso della realizzazione dei pali trivellati) e/o che sono indirettamente correlate alle varie attività condotte nella fase di cantierizzazione (tale seconda tipologia è riferita alla produzione di acque di dilavamento o alla percolazione di sostanze inquinanti a seguito di eventi accidentali relativi ai mezzi d'opera). A prescindere dalla causa specifica, in ogni caso il Fattore causale all'origine di detto effetto è riconducibile alla categoria delle "Produzioni emissioni e residui".</p> <p>Per quanto attiene alla produzione di sostanze potenzialmente inquinanti funzionali al processo costruttivo (prima tipologia indagata), nel caso in specie, in ragione delle caratteristiche del contesto di intervento e, in particolare, del livello piezometrico, l'effetto in esame è stato indagato con riferimento alla realizzazione delle fondazioni</p>
------	--

delle principali opere d'arte, in particolare quelle dei viadotti, previste con pali in cemento armato a diametro variabile, alla realizzazione delle opere in sotterraneo, delle varianti di viabilità di Albano Sant'Alessandro e dei sottovia di progetto con le relative rampe di approccio.

In tal senso, al preciso fine di prevenire la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee, si ritiene che dovrà essere prestata particolare attenzione nella scelta dei componenti costituenti il fluido utilizzato nel corso della realizzazione dei pali di fondazione, ossia nella definizione e nel dosaggio degli additivi utilizzati.

Per quanto concerne la produzione di sostanze potenzialmente inquinanti nell'ambito delle attività di cantierizzazione (seconda tipologia indagata), per quanto segnatamente riguarda le acque meteoriche di dilavamento delle aree di cantiere pavimentate, tali aree saranno dotate di una serie di tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche, a valle della quale è prevista la presenza di una vasca di prima pioggia, così da prevenire il prodursi dell'effetto in esame.

Inoltre, per quanto riguarda le zone delle aree di cantiere adibite a deposito di lubrificanti, olii e carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, dette zone saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

Per quanto invece riguarda la percolazione nel sottosuolo o la dispersione nelle acque di sostanze inquinanti, la predisposizione di specifici protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d'opera e di controllo del loro stato di efficienza, consentirà di prevenire il determinarsi di eventi accidentali, mentre l'approntamento presso le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti, nonché la definizione di istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nel loro insieme, consentiranno di limitare la portata degli effetti conseguenti a detti eventi.

Tabella 11 Scheda di sintesi Aria e Clima: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Aria e Clima	Ac.1	Modifica di condizioni di qualità dell'aria	Ac.01		•			
			Ac.02					
			Ac.03					
			Ac.04					
			Ac.07					
			Ac.09					
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						

	D	Effetto oggetto di monitoraggio
	E	Effetto residuo
<i>Note</i>		
Ac.1		<p>L'effetto, in termini generali, è ascrivibile alla produzione di polveri sottili ed inquinanti gassosi da parte dei motori dei mezzi d'opera e di quelli adibiti al trasporto dei materiali in ingresso ed in uscita dalle aree di cantiere, quali ad esempio autobetoniere ed autocarri.</p> <p><u>Le analisi condotte</u></p> <p>Al fine di documentare l'entità dell'effetto determinato dalle attività sopra riportate, nell'ambito del "Progetto ambientale della cantierizzazione" (cfr. NB1R02Y69RGCA0000002A) è stato condotto uno studio modellistico, che, in termini cautelativi, ha preso in considerazione le situazioni più critiche tra una gamma di situazioni "probabili".</p> <p>A tal riguardo si evidenzia che, una volta definite le aree di cantiere e di lavoro da valutare, in funzione della prossimità a ricettori residenziali e sensibili e della tipologia di attività svolta, si è provveduto all'analisi di dettaglio dei due fattori sinergici che contribuiscono alla definizione del cosiddetto scenario di massimo impatto: il cronoprogramma dei lavori e il bilancio dei materiali.</p> <p>Rispetto a tale impostazione metodologica generale, stanti i fattori di peculiarità del caso in specie, un ulteriore criterio di scelta degli scenari di riferimento è risieduto nell'analizzare se ed in quali termini la realizzazione delle opere previste dalla Variante Polaresco incida sulle risultanze emerse dall'analogo studio modellistico condotto con riferimento al Lotto 02 nella sua revisione A, ossia senza la succitata variante, il quale è stato oggetto del procedimento VIA conclusosi con il DM 13/2022.</p> <p>L'insieme dei criteri sopra riportati ha condotto ad individuare i due seguenti scenari oggetto di studio modellistico, nel seguito descritti con riferimento alle attività condotte ed alle di cantiere, nonché rispetto alla presenza, o meno, delle aree di cantierizzazione connesse alla Variante Polaresco:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scenario di riferimento A <ul style="list-style-type: none"> - Presenza cantieri Variante Polaresco: NO (lo scenario è riferito all'assetto della cantierizzazione funzionale alla realizzazione del progetto di raddoppio della linea ferroviaria Curno – Bergamo nella sua configurazione di revisione A) - Attività: movimentazione delle terre; stoccaggio; transito dei mezzi all'interno delle aree e delle piste di cantiere - Aree di cantiere: Deposito Temporaneo 1.DT.01 • Scenario di riferimento B <ul style="list-style-type: none"> - Presenza cantieri Variante Polaresco: SI - Attività: movimentazione delle terre; stoccaggio; transito dei mezzi all'interno delle aree e delle piste di cantiere; lavorazioni connesse alla

		<p>realizzazione dei rilevati RI04; TR.01 e delle gallerie artificiali GA.01 e GA.02</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aree di cantiere: Deposito Temporaneo 1.DT.01; Aree tecniche 1.AT.05 ed 1.AT.06; Aree di lavoro rilevato e trincee <p>Relativamente ai parametri di input dello studio modellistico, per tutti gli scenari è stata adottata una maglia di calcolo centrata sul cantiere, comprendente i primi ricettori nell'intorno. La quota di calcolo delle concentrazioni è fissata a h=1 metro dal suolo.</p> <p>I parametri</p> <p><u>I risultati emersi</u></p> <p>In relazione alle risultanze, avendo considerato i livelli di concentrazione attesi, comprensivi dei valori di fondo (valori della centralina di Via Meucci della rete di ARPA Lombardia) è emerso che:</p> <p>I livelli di concentrazione attesi sono, in entrambi gli scenari considerati e – quindi – anche in quello riguardante l'assetto della cantierizzazione relativo alla Variante Polaresco, nonché per entrambi i parametri inquinanti indagati, ampiamente al di sotto dei valori limite normativi per quanto riguarda il periodo di mediazione annuale (periodo preso in considerazione nello studio modellistico)</p> <p>Il contributo derivante dalle attività di cantierizzazione relative alla Variante Polaresco risulta poco significativo, riducendosi progressivamente sino ad annullarsi all'allontanarsi dalle aree di cantiere</p> <p>Stante quanto sopra riportato, è possibile affermare che l'operatività dei cantieri legati alla Variante Polaresco, non solo non configura situazioni di superamento rispetto alle medie annuali relative ad entrambi i parametri inquinanti considerati, quanto soprattutto non comporta un contributo significativo rispetto agli effetti attesi in termini di modifica delle condizioni di qualità dell'aria già valutate nel procedimento VIA relativo al raddoppio della linea Curno - Bergamo.</p>
--	--	---

Tabella 12 Scheda di sintesi Biodiversità: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Biodiversità	Bc.1	Sottrazione di habitat e biocenosi	Ac.01		●			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								

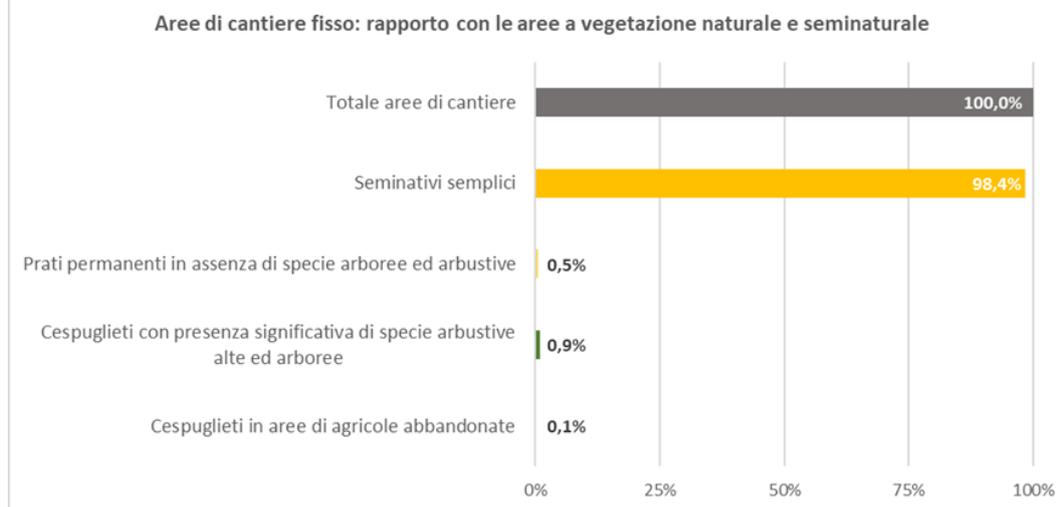
Bc.1

L'effetto è correlato alle attività necessarie all'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro, e, segnatamente, alla rimozione della copertura vegetazionale. Il taglio della vegetazione e la connessa trasformazione dell'assetto dei suoli, a loro volta, danno luogo alla modifica della struttura degli habitat ed alla perdita della loro funzionalità.

Le fonti conoscitive sulla scorta delle quali è stata condotta l'analisi sono state in particolare:

- Regione Lombardia, Geoportale Lombardia, Uso e copertura del suolo 2018 (DUSAF 6.0);
- Regione Lombardia, Geoportale Lombardia, Carta forestale (perimetro del bosco), aggiornamento 31/12/2021. Attraverso questo elaborato la Regione Lombardia raccoglie la "mosaicatura" delle carte dei tipi forestali dei Piani di Indirizzo Forestale redatti dalle Comunità montane, dai Parchi regionali e dalle Province e inviati a Regione Lombardia entro il 31.12.2020. In particolare, i PIF di riferimento per il progetto in esame sono rappresentati da:
 - PIF della Provincia di Bergamo approvato con DPP n. 49 del 29/10/2014;
 - Regione Lombardia - Osservatorio Regionale per la Biodiversità; Carta degli habitat di interesse comunitario nei Siti Natura 2000;
- Verifica attraverso la consultazione dei rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, delle immagini disponibili su Google Maps aggiornate al 2021.

Per quanto attiene le aree di cantiere fisso riconfigurate ed inserite a seguito della Variante Polaresco, rispetto alla superficie complessiva occupata dalle aree di cantiere fisso, pari a 41.172 m² circa, le superfici vegetate maggiormente interessate dalla cantierizzazione sono quelle ad uso agricolo, rappresentate da seminativi semplici per il 98,4% circa e da prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive per lo 0,5% circa. La restante quota parte è costituita da aree a vegetazione di tipo naturale quali cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree per lo 0,9% circa e cespuglieti in aree agricole abbandonate per lo 0,1% circa.



Con specifico riferimento alle superfici connotate da vegetazione naturale interessate dalle aree di cantiere fisso, attraverso le succitate fonti si evince come la composizione della compagine vegetale risulti essere costituita da formazioni antropogene tipiche degli ambiti degradati e di margine, connotate dalla prevalente presenza di Robinia pseudoacacia, specie alloctona ed altamente invasiva.

Per quanto concerne la superficie connotata dalla presenza di prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive, dalla consultazione della Carta degli habitat (aggiornamento 2021) è emersa la presenza dell'habitat 6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*).

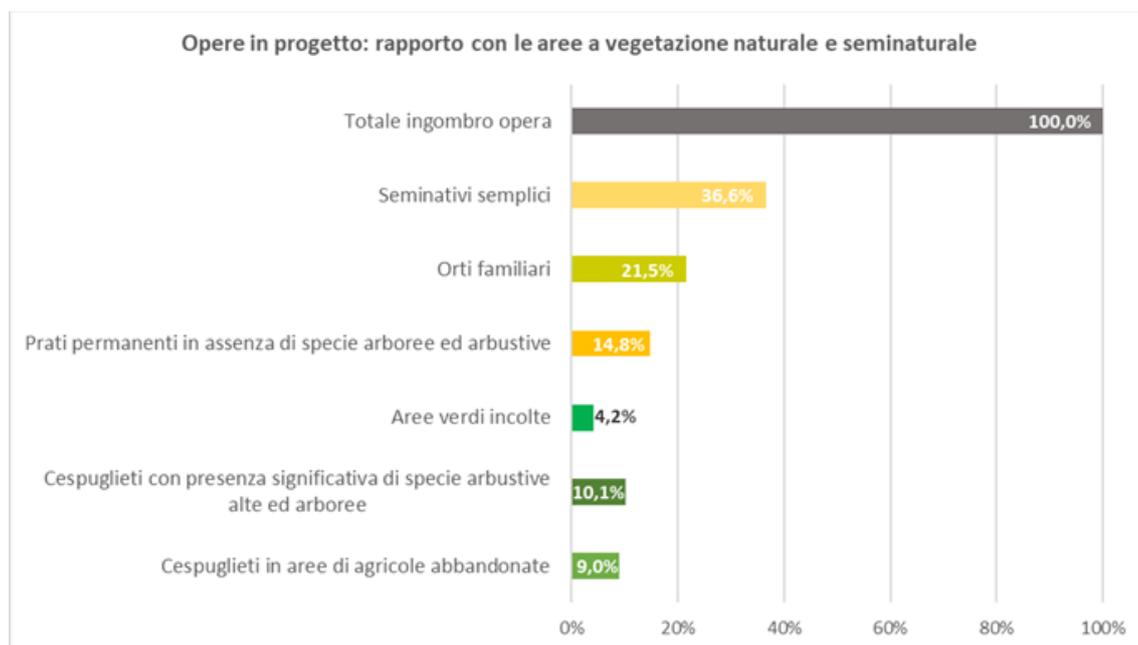
Considerando l'entità estremamente ridotta delle superfici ad Habitat, ammontanti a circa lo 0,5% della vegetazione complessiva sottratta in maniera permanente, nonché le tipologie di uso del suolo riscontrate dal DUSAF, è auspicabile che la sottrazione di superficie all'interno della quale vi possa essere effettiva presenza dell'Habitat 6510 sia di ancor più di ridotta estensione.

In aggiunta a ciò, occorre considerare che la sottrazione di vegetazione conseguente alla localizzazione delle aree di cantiere si connota quale effetto a carattere temporaneo in quanto, al termine delle lavorazioni, dette aree saranno restituite allo stato originario, nonché ripristinando e potenziando l'habitat 6510 nel caso di un suo coinvolgimento e preferendo, nel caso di aree con formazioni arboree e arbustive, l'impianto di specie vegetazionali autoctone.

Relativamente agli effetti dovuti alla presenza dell'opera, rispetto alla superficie totale occupata dalle opere in progetto pari a circa 13.661 m², le aree vegetate sottratte ammontano al 96,2% circa. Entrando nel merito delle tipologie vegetazionali seminaturali interessate, che come già anticipato rappresentano la maggior parte delle superfici sottratte, esse corrispondono in gran parte ad aree ad uso agricolo, nello specifico seminativi semplici (36,6%), orti familiari (21,5%) e prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive (14,8%).

Una ridotta percentuale (4,2% del totale) invece appartiene ad aree verdi non agricole, nello specifico aree verdi incolte.

Per quanto concerne le tipologie vegetazionali associabili a vegetazione di tipo naturale interessate dalla presenza dell'opera, esse sono costituite principalmente da cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree (10,1%) e cespuglieti in aree di agricole abbandonate (9%).



Dallo studio effettuato è emerso che le specie presenti negli ambiti naturali interessati dall'opera sono risultate essere quelle caratteristiche delle formazioni sinantropiche delle aree urbanizzate dotate da elevato disturbo derivante dal sistema infrastrutturale nelle quali si sono affermate specie infestanti come la *Robinia pseudoacacia* e che in generale denotano un basso valore ecologico. La restante parte di vegetazione interessata dalla realizzazione della Variante Polaresco è riconducibile alla vegetazione seminaturale dei seminativi semplici, il cui livello di naturalità è certamente basso, e prati permanenti in assenza di specie arboree e arbustive su cui, secondo la della Carta degli habitat dell'Osservatorio Regionale della Biodiversità aggiornata al 2021, insiste l'habitat 6510.

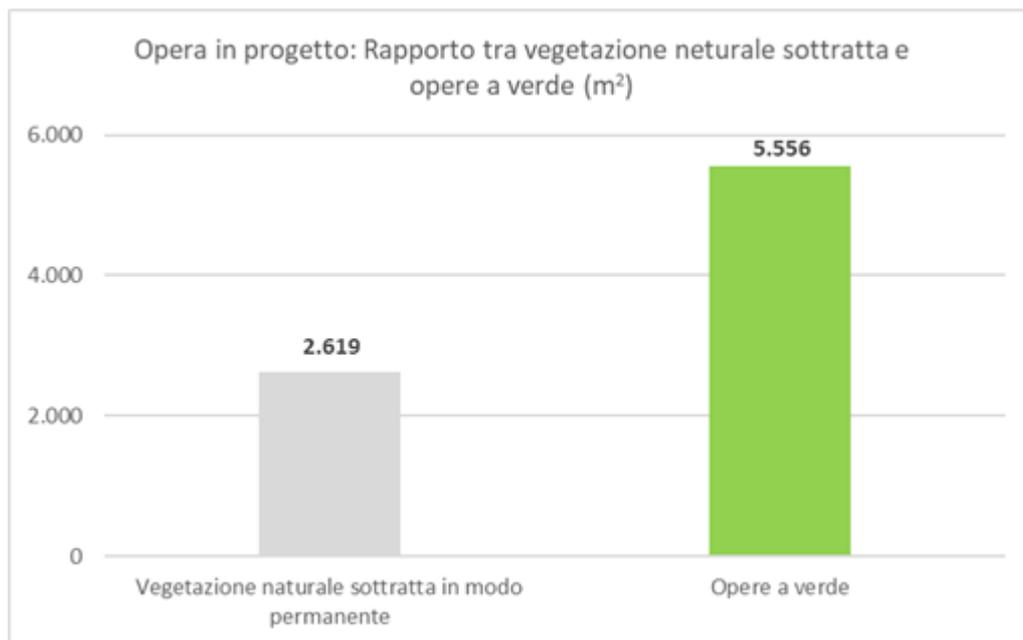
Come affermato precedentemente, detto habitat, oltre ad essere molto diffuso nel territorio regionale, è un habitat la cui presenza deve essere accertata in quanto legata alle attività gestionali, come gli sfalci e la concimazione; infatti, se la pratica dello sfalcio viene completamente abbandonata, si assiste all'insediamento di specie di orlo e di mantello che innescano processi dinamici che conducono, in tempi variabili, ad una completa sostituzione dell'habitat.

Si precisa che tale area connotata dalla potenziale presenza dell'habitat 6510 verrà interessata marginalmente dall'ingombro dell'opera di linea della variante di Polaresco,

lungo una fascia di ampiezza media di 10 m circa e di larghezza 206 m circa.

Nel quadro sin qui delineato, un ulteriore aspetto di cui tenere in considerazione è rappresentato dagli interventi di mitigazione che costituiscono un elemento fondamentale dell'intera progettazione che concorre significativamente alla riduzione del potenziale effetto di sottrazione di habitat e biocenosi.

La Variante di Polaresco vede la realizzazione di opere a verde su una superficie totale di 5.556 m² a fronte dei 2.885 m² di vegetazione naturale sottratta in modo permanente.



In sintesi, considerando le aree di intervento nella loro totalità, la composizione floristica delle specie oggetto di sottrazione, la loro naturalità e rappresentatività sul territorio e considerati gli interventi di mitigazione, facenti parte integrante del progetto, che andranno a ristabilire ed incrementare il sistema del verde del territorio ripristinando le superfici vegetate e quelle agricole, si può ritenere trascurato e quindi trascurabile, l'effetto del progetto in riferimento alla sottrazione di habitat e biocenosi.

Tabella 13 Scheda di sintesi Territorio e Patrimonio agroalimentare: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Territorio e patrimonio agroalimentare	Tc.1	Modifica degli usi in atto	Ac.01		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						

C	Effetto mitigato
D	Effetto oggetto di monitoraggio
E	Effetto residuo

Note

	Tc.1	<p>Con riferimento alla dimensione Costruttiva, l'effetto è stato ricondotto all'occupazione di aree per la localizzazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro.</p> <p>In termini di occupazione di superficie delle aree di cantiere fisso riconfigurate ed inserite a seguito della Variante Polaresco, la superficie complessiva ammonta a circa 41.170 m², il 99% circa della quale è rappresentata da superfici ad uso agricolo, mentre le aree naturali costituiscono l'1% del totale.</p> <p>In particolare, nell'ambito dell'uso agricolo, la copertura prevalente è quella destinata ai seminativi con circa il 98,4% del totale, mentre i prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive costituiscono lo 0,5%.</p> <p>A fronte di tale constatazione, nonché della durata temporanea della modifica degli usi in atto relativa alla dimensione costruttiva, unitamente alla possibilità di ripristinare allo stato originario gli usi delle aree interessate dai cantieri fissi, l'effetto di modifica degli usi in atto può ritenersi trascurabile.</p>
--	------	--

Tabella 14 Scheda di sintesi Patrimonio culturale e beni materiali: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Patrimonio culturale e beni materiali	Mc.1	Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale	Ac.01		•			
			Ac.02					
	Mc.2	Alterazione fisica dei beni	Ac.04	•				

Legenda

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

Note

	Mc.1	<p>L'effetto in questione è riferito al patrimonio culturale, per come definito all'art. 2 co.1 del D.lgs. 42/2004 e smi, nonché ai manufatti edilizi a valenza storico-testimoniale. Stante quanto premesso, in ragione del regime normativo, è possibile distinguere un primo gruppo di beni ai quali appartengono quelli archeologici, quelli di interesse architettonico, storico e monumentale verificato, i beni paesaggistici, qui intesi con riferimento a quelli di cui all'articolo 136 e a quelli maggiormente rappresentativi del</p>
--	------	---

territorio indagato di cui all'articolo 142. Fanno invece parte del secondo gruppo quei manufatti edilizi a cui gli strumenti di pianificazione oppure le analisi condotte nell'ambito del presente studio abbiano riconosciuto uno specifico valore storico testimoniale in quanto rappresentativi dell'identità locale sotto il profilo della tipologia edilizia, del linguaggio architettonico, della funzione.

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

La ricognizione dei beni del patrimonio culturale ai sensi del Dlgs 42/2004 e smi, è stata condotta facendo riferimento alle fonti conoscitive di seguito elencate:

Beni culturali	Regione Lombardia – Geoportale – Tavola delle previsioni di Piano dei PGT redatti dai Comuni Ministero della Cultura, Segretariato generale – Segretariato regionale per la Lombardia, Commissione regionale per il patrimonio culturale della Lombardia, Decreto del 26 aprile 2022 Regione Lombardia – Geoportale – Architetture vincolate MiBACT Regione Lombardia – Geoportale – Architetture storiche SIRBeC
Beni paesaggistici	Regione Lombardia – Geoportale – Vincoli paesaggistici Regione Lombardia -Geoportale – Aree protette

In merito al riconoscimento dei manufatti edilizi a valenza storico-testimoniale, anche a tal fine si è fatto ricorso al quadro conoscitivo prodotto dalle fonti conoscitive istituzionali, nello specifico conducendo detta attività attraverso la consultazione del dato in formato *shapefile* relativo alle Architetture di particolare interesse segnalate dalla Guida Rossa "Lombardia" del TCI (Agg. 05/10/2011), alla Tavola delle previsioni di Piano dei PGT redatti dai Comuni (Agg. 08/03/2022), infine il portale vincoliinrete.benicultari.it realizzato dall'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro del MiC al fine di individuare beni con procedimento di verifica di interesse culturale in corso.

Rispetto all'articolazione del patrimonio culturale rilevato con riferimento alla porzione del territorio bergamasco preso in esame, si pone in evidenza che alcun bene tutelato a termini della Parte II del DLgs 42/2004 e smi risulta interessato dalle aree di cantiere fisso e dalle aree di lavoro.

A tal proposito il progetto della Variante Polaresco del primo lotto di interventi inerenti al progetto definitivo di raddoppio Ponte San Pietro-Bergamo-Montello già oggetto di procedura di VIA conclusa con giudizio positivo di compatibilità ambientale con DM n.13 del 24 marzo 2022 risponde alle condizioni definite nei pareri della CT VIA e, in particolare, del Ministero della Cultura che a seguito della verifica dell'interesse

culturale decreta quale oggetto di tutela ai sensi dell'articolo 10 del DLgs 42/2004 il bene denominato Ponte ferroviario in prossimità della Cascina Polaresco con DM del 26/04/2022.

A fronte della necessità di conservazione e salvaguardia del ponte ciclopedonale di accesso alle aree di pertinenza della Cascina Polaresco il progetto di variante prevede la realizzazione delle gallerie artificiali di sottoattraversamento ferroviario GA02 e GA01 e relative aree di cantiere 1.AT.05 e 1.AT.06.

Ciò premesso gli unici beni appartenenti al patrimonio culturale e, in particolare, beni paesaggistici che risultano interessati dalle aree di cantierizzazione sono costituiti dai territori coperti da boschi o foreste di cui alla lettera g) dell'articolo 142 co.1 DLgs 42/2004. Nella fattispecie l'area tecnica 1.AT05 introdotta a seguito della variante interessa una assai limitata porzione di territori boscati.

L'analisi condotta è stata rivolta a verificare l'esistenza e la consistenza, all'interno delle aree interessate dalla localizzazione di detta area di cantiere, di elementi rappresentativi della tipologia di paesaggio che la norma ha inteso tutelare. Tale verifica effettuata tramite ricognizione fotografica ha evidenziato la presenza di una formazione vegetazionale popolata da specie alloctone al paesaggio boschivo lombardo, nella fattispecie come più volte evidenziato nel corso delle analisi del presente Studio trattasi di formazioni boschive con prevalenza di *Robinia pseudoacacia*.

Stante quanto sopra emerso si ritiene che potenziali alterazioni fisiche a beni del patrimonio culturale siano da ritenersi trascurabili.

Mc.2

L'effetto, in buona sostanza, è stato riferito all'intero patrimonio immobiliare, a prescindere dal suo pregio e/o della sua valenza. Anche in questo caso, l'effetto è stato identificato in una compromissione del bene in termini fisici, quale per l'appunto quella derivante dalla demolizione.

La struttura insediativa che va dal Brembo al rio Morla è caratterizzata da piccoli nuclei, ben riconoscibili sia per l'impianto urbano che per caratteri tipologici che connotano abitazioni, ville, fortificazioni e cascine. Costano in agglomerazioni di scala ridotta dove il nuovo si rapporta al costruito storico con pesi e forme differenti a seconda dello sviluppo delle economie locali.

Le valli della bergamasca, segnate dalla ferrovia e dalle maggiori vie di comunicazione stradali e tecnologiche, hanno visto, negli ultimi anni, una maggiore densità del costruito e processi di saldatura dei tessuti residenziali, commerciali e industriali, con profonde modificazioni nell'assetto strutturale e nel rapporto con il paesaggio circostante.

Per quanto specificatamente attiene alle attività di cantierizzazione previste per la Variante Polaresco non si registrano attività di demolizione diverse da quelle previste nel primo lotto di interventi del progetto definitivo del raddoppio ferroviario già oggetto di decreto di compatibilità ambientale (DM 13/2022).

Stante quanto sopra riportato, si ritiene che l'effetto in esame possa ritenersi assente.

Tabella 15 Scheda di sintesi Paesaggio: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Paesaggio	Pc.1	Modifica della struttura del paesaggio	Ac.01 Ac.02 Ac.03		•			
	Pc.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo	Ac.10		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Pc.1	<p>L'effetto, con riferimento alla dimensione Costruttiva, si sostanzia nella riduzione / eliminazione di elementi di matrice naturale e/o antropica ed aventi funzione strutturante e/o caratterizzante il paesaggio, che può derivare dalle attività di scotico per l'approntamento delle aree di cantiere, di scavo e di demolizione di manufatti. In altri termini, l'effetto in questione è riferito a tutti i diversi elementi, quali a titolo esemplificativo manufatti edilizi, tracciati viari, filari arborei o specifici assetti colturali, i quali, a prescindere dal loro essere soggetti a forme di vincolo e tutela, concorrono a diverso titolo a definire la struttura del paesaggio.</p> <p>Ancorché l'entità spaziale dell'opera in oggetto comporti che le aree di cantiere fisso interessino parti di città e contesti localizzativi del tutto differenti, risulta pur sempre possibile rintracciare alcune condizioni ricorrenti nel rapporto tra sistema di cantierizzazione e contesto paesaggistico.</p> <p>Per quanto riguarda le aree di cantiere fisso di Lotto 2, il rapporto tra la localizzazione delle aree di cantiere fisso e la struttura del paesaggio non determina, nel complesso, un effetto rilevante sul paesaggio in considerazione del fatto che, rispetto alla complessiva superficie occupata dalle aree di cantiere fisso, circa l'11% ricade in ambito urbano, ferroviario e stradale, la maggior parte di dette aree, circa l'87%, ricade in ambito agricolo e solo il 2% coinvolge aree connotate da valenza naturale, costituite da aree boscate. Occorre inoltre evidenziare che, unitamente al carattere temporaneo dell'opera nella sua dimensione costruttiva, per le aree occupate dai cantieri fissi è previsto il ripristino degli stati originari al termine delle lavorazioni.</p> <p>Con specifico riferimento alle aree di cantiere fisso riconfigurate o inserite in seguito alla Variante Polaresco, quelle ricadenti in aree connotate da elementi naturali risultano rappresentate esclusivamente dall'area tecnica 1.AT.05.</p>						

Tale area, rapportata ai tipi forestali individuati dal Piano di Indirizzo Forestale (PIF) della Provincia di Bergamo, risulta prevista in un ambito connotato dalla presenza di siepi arboree ed arbustiva continue costituite da una composizione articolata di specie.

Le aree interessate, peraltro di una superficie assai limitata, sono costituite da formazioni antropogene tipiche degli ambiti degradati e di margine, connotate dalla prevalente presenza di Robinia pseudoacacia, specie alloctona ed altamente invasiva e, in quanto tale in contrasto con la vegetazione naturale autoctona circostante.

In ragione di tali considerazioni è possibile affermare che, a fronte della eliminazione di tale compagine vegetale, che non si configura in alcun modo come una riduzione di elementi di matrice naturale caratterizzanti il paesaggio, il ripristino delle aree di cantiere sarà effettuato mediante la piantumazione di specie autoctone e pertanto coerenti con il paesaggio circostante.

A fronte delle considerazioni sin qui esposte, le potenziali modifiche della struttura del paesaggio, riferite alla dimensione costruttiva, possono ragionevolmente considerarsi trascurabili.

Pc.2

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

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

Entrando nel merito del caso in specie, occorre evidenziare che, unitamente al carattere temporaneo dell'opera nella sua dimensione costruttiva, per le aree di cantiere fisso è prevista la installazione di barriere fisse di altezza pari a 5 metri che, oltre a contrastare una azione di mitigazione nei confronti delle emissioni sonore e di polveri, rappresentano una valida schermatura degli impianti e macchinari presenti all'interno di ciascun cantiere.

Operativamente un parametro utile ai fini della stima dell'effetto atteso è dato dalla localizzazione delle aree di cantiere fisso rispetto ai differenti ambiti paesaggistici aventi differenti caratteristiche percettive che, nel caso in specie, sono riconducibili all'ambito urbano consolidato ad alta densità, all'ambito urbano della frangia metropolitana ed all'ambito della campagna urbanizzata.

Centrando l'attenzione sulle aree di cantiere fisso riconfigurate o inserite in seguito alla Variante Polaresco, rispetto alle tre categorie di condizioni percettive appena illustrate, esse risultano rientrare all'interno dell'ambito della campagna urbanizzata, il cui quadro scenico è generalmente caratterizzato da vedute ampie e profonde fino a notevoli distanze, e dove gli unici elementi verticali percepibili sono l'edificato della frangia urbana ed i filari alberati.

In tale contesto, in relazione alla variazione delle relazioni visive tra fruitore e quadro scenico derivante dall'intrusione visiva operata dalla presenza dei cantieri, è evidente come di manufatti ed impianti funzionali alle operazioni, nonché le barriere fisse presenti lungo il perimetro, possano costituire un elemento di occlusione visiva delle fasce di vegetazione arborea che, in tal zona, segnano la partizione fondiaria, nonché della stessa Cascina Polaresco.

A fronte di tali condizioni, ai fini della analisi della potenziale modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo è opportuno prendere in considerazione due ordini di fattori.

Un primo fattore da tenere in considerazione ai fini suddetti è rappresentato dal contesto di localizzazione delle aree di cantiere. In tal senso, considerando la Circonvallazione Leuceriano quale asse di fruizione prioritario, occorre tener conto la presenza di elementi verticali che possono fungere da barriere visive già allo stato attuale, unitamente al differente rapporto di quota tra punto di osservazione ed area di localizzazione dei cantieri, la cui presenza non può considerarsi elemento di occlusione degli elementi strutturanti la campagna urbanizzata di Bergamo.

Un secondo fattore da considerare ai fini della stima della sua rilevanza è rappresentato dalla durata e dalla reversibilità, che sono rispettivamente limitate nel tempo e totalmente reversibili. In tal senso è possibile affermare che, anche qualora la presenza delle aree di cantiere e dei mezzi d'opera potesse determinare una qualche intrusione visiva, tale effetto sarà esclusivamente limitato al periodo di esecuzione dei lavori e che, alla loro conclusione, le condizioni percettive torneranno ad essere quelle iniziali.

In ragione di ciò, l'effetto in questione può essere ritenuto trascurabile.

Tabella 16 Scheda di sintesi Clima acustico: Dimensione Costruttiva

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

Ac.09

Legenda

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

Note

Cc.1	<p>L'effetto deriva, in linea generale, dalle emissioni acustiche prodotte dal funzionamento dei diversi mezzi d'opera ed impianti presso le aree di cantiere e nelle aree di lavoro, nonché dagli automezzi adibiti al trasporto del materiale in ingresso ed in uscita da dette aree (autobetoniere, autocarri, etc). Ne consegue che, con riferimento alle categorie di Fattori causali assunte alla base del presente studio, quelle all'origine dell'effetto in esame rientrano nelle "Produzioni".</p> <p>Al fine di dare conto dell'effetto generato da dette sorgenti emmissive, nell'ambito del presente SIA è stato condotto uno studio modellistico, nella costruzione del quale sono state operate le seguenti ipotesi di lavoro:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche; • Contemporaneità delle lavorazioni; • Scelta del numero e delle caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati; • Percentuali di impiego e di attività effettiva; • Localizzazione delle sorgenti emmissive; • Traffici di cantiere. <p>Alla luce di tali ipotesi cautelative sono stati selezionati due scenari quali rappresentativi dell'impatto della cantierizzazione senza variante e con la variante di Cascina Polaresco.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scenario di simulazione 1 – senza variante <ul style="list-style-type: none"> ○ Cantiere Operativo 1.CO.02 • Scenario di simulazione 2 - con variante <ul style="list-style-type: none"> ○ Cantiere Operativo 1.CO.02 ○ tre cantieri mobili per la realizzazione del rilevato, della trincea e della galleria artificiale <p>Per quanto riguarda la caratterizzazione acustica degli scenari di riferimento, lo studio modellistico condotto ha considerato, oltre alle attività di lavorazioni lungo</p>
------	---

		<p>linea, anche le attività delle aree di cantiere fisso e il traffico dei mezzi utilizzati per la movimentazione dei materiali, effettuando le seguenti ipotesi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scelta del numero e delle caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati; • Percentuali di impiego e di attività effettiva; • Localizzazione delle sorgenti emmissive; • Traffici di cantiere <p>In merito alle risultanze dello studio modellistico, è emerso che l'opportuna adozione di barriere antirumore ha permesso di riportare i livelli acustici della maggior parte dei ricettori potenzialmente interferiti entro i limiti normativi.</p>
--	--	---

Tabella 17 Scheda di sintesi Popolazione e salute umana: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Popolazione e salute umana	Uc.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico	Ac.01		•			
			Ac.02					
			Ac.03					
			Ac.04					
			Ac.07					
			Ac.09					
	Uc.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico	Ac.01				•	
			Ac.02					
			Ac.03					
Ac.04								
Ac.05								
Ac.06								
Uc.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale	Ac.07						
		Ac.08						
		Ac.09						
		Ac.02				•		
		Ac.03						
Ac.04								
Ac.05								
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Uc.1	L'effetto considera le condizioni di esposizione della popolazione ad inquinanti che possono ledere o costituire danno alla salute umana, in conseguenza dello						

svolgimento delle lavorazioni nelle aree di cantiere fisso e nelle aree di lavoro, nonché del traffico di cantierizzazione.

Le conclusioni alle quali a tal riguardo è giunta l'analisi condotta, si fondano sulle risultanze di uno studio modellistico, appositamente sviluppato al fine di stimare i livelli di concentrazione di PM₁₀ e NO₂ generati dalle attività di cantiere (Progetto ambientale della cantierizzazione NB1R02Y69RGCA0000002A).

Ricordato che lo studio in questione ha preso in esame i parametri inquinanti PM₁₀ ed NO₂ ed ha posto a confronti i livelli di concentrazione attesi, comprensivi del fondo, con i relativi valori limite normativi per il periodo di mediazione annuo, l'aspetto che rileva ai fini dell'analisi del presente effetto consiste nella scelta operata per quanto riguarda gli scenari di riferimento.

Al preciso fine di documentare gli effetti derivanti dalle attività di cantierizzazione della Variante Polaresco lo studio in questione ha considerato due scenari, tra loro coincidenti in termini di ambito localizzativo e, all'opposto, differenti sotto il profilo delle sorgenti considerate: lo scenario A ha preso in esame le sorgenti emmissive relative all'assetto della cantierizzazione in assenza della Variante Polaresco, mentre lo scenario B quelle riguardanti detta variante (aree di cantiere fisso ed aree di lavoro). A tal riguardo si rammenta che le aree di cantiere della Variante Polaresco sono integrative rispetto a quelle proprie dello scenario A.

Avendo lo studio modellistico condotto stimati i livelli di concentrazione attesi nei due scenari per fasce di distanze dall'area di cantiere, il loro confronto mostra come già a 10 metri da dette aree il contributo derivante dalle attività di cantierizzazione della Variante Polaresco risulti scarsamente apprezzabile, sia per quanto riguarda il particolato grossolano che per i biossidi di azoto.

Assunto che, nel caso di entrambi gli scenari considerati e per i due parametri inquinanti indagati, i livelli di concentrazione attesi risultano ampiamente al di sotto dei valori limite normativi e ricordato che il contributo derivante dalle attività di cantierizzazione della Variante Polaresco non configura un'apprezzabile variazione rispetto ai livelli di concentrazione attesi nel caso della realizzazione del raddoppio della linea ferroviaria Curno – Bergamo (già oggetto di procedimento VIA conclusosi con DM 13/2022), risulta possibile affermare la modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento atmosfera sia tale da non ledere o costituire danno alla salute umana. A fronte di ciò, la significatività dell'effetto in esame è stata considerata trascurabile.

Uc.2 L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento acustico che possono determinare danno, disturbo o fastidio, dovuti – in termini generali – allo svolgimento delle lavorazioni ed al traffico di cantierizzazione.

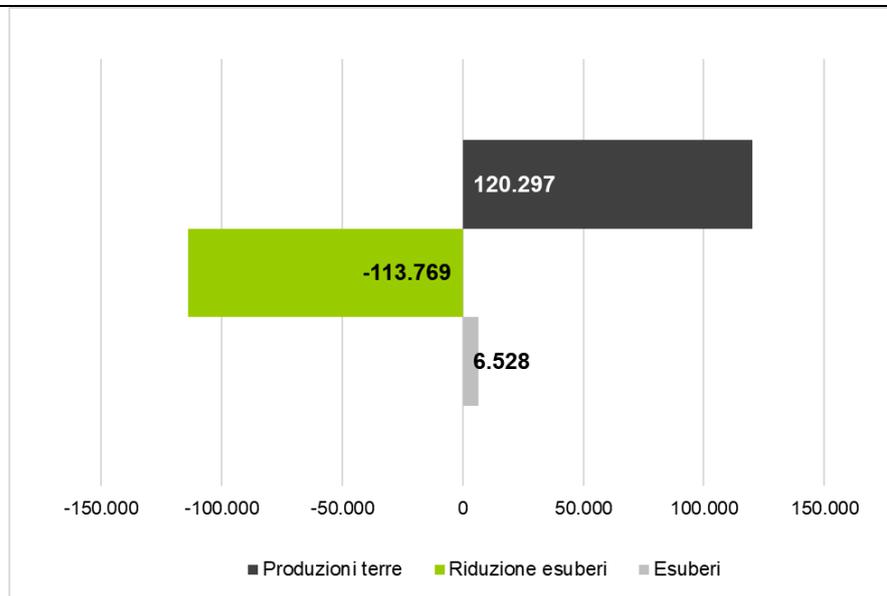
Lo studio modellistico è stato cautelativamente fondato su una serie di ipotesi cautelative riportate sinteticamente:

		<ul style="list-style-type: none"> • Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche; • Contemporaneità delle lavorazioni; • Scelta del numero e delle caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati; • Percentuali di impiego e di attività effettiva; • Localizzazione delle sorgenti emmissive; • Traffici di cantiere. <p>L'analisi condotta ha evidenziato la necessità di prevedere una serie di barriere antirumore in prossimità delle aree di cantiere di tipo fisso e/o mobile. Si precisa che le barriere antirumore consentono di riportare la gran parte dei ricettori entro i valori di immissione acustica generati dalle attività di lavorazione.</p> <p>Al fine di poter verificare i livelli acustici in prossimità dei ricettori più esposti e considerare anche le eventuali modifiche rispetto agli scenari oggetto dello studio modellistico dovute ad una differente configurazione dei mezzi di cantiere, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale sono stati individuati una serie di punti di controllo.</p>
	Uc.3	<p>L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione a livelli di inquinamento vibrazionale, sostanzialmente derivanti dalle attività di scavo. Le analisi effettuate nei riguardi delle singole aree di cantiere hanno messo in luce un contesto localizzativo intensamente abitato.</p> <p>In analogia all'approccio seguito per gli altri fattori di pressione, anche per quanto concerne la produzione di emissioni vibrazionali lo studio condotto nell'ambito del "Progetto ambientale della cantierizzazione" (NB1R02Y69RGCA0000002A) ha preso in considerazione due scenari emissivi, tra loro differenti in ragione della assenza / presenza delle attività di cantierizzazione connesse alla Variante Polaresco.</p> <p>In tal senso, gli scenari emissivi assunti a riferimento sono stati i seguenti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scenario A: Assenza delle attività di cantierizzazione connesse alla Variante Polaresco Lo scenario in questione, riferito alle attività di scavo e movimentazione delle terre, ha considerato quali sorgenti emmissive la contemporaneità di tre mezzi operativi, quali autocarro, escavatore e pala meccanica • Scenario B: Presenza delle attività di cantierizzazione connesse alla Variante Polaresco Tale secondo scenario, in considerazione delle attività e lavorazioni determinate dalla Variante Polaresco ha considerato la contemporaneità di tre mezzi operativi, quali martello demolitore, escavatore e palificatrice <p>Una volta determinata la distanza minima dalle sorgenti emmissive entro la quale è ragionevole ritenere che possa determinarsi un effetto di disturbo, nel caso dello scenario B, la verifica condotta ponendo a confronto detto valore di distanza con la</p>

	<p>distribuzione dei ricettori all'intorno delle aree di cantiere ha evidenziato la condizione di prossimità intercorrente con la Cascina Polaresco che si trova ad una distanza minima dalle aree di cantiere delle gallerie GA01 e GA02 compresa tra i 20 ed 30 metri circa.</p> <p>Ancorché il valore della distanza minima, nel caso dello scenario B, sia stato stimato in 15 metri e, con ciò, inferiore a quello in cui si trova la Cascina Polaresco, cautelativamente la significatività dell'effetto in esame è stata stimata "oggetto di monitoraggio".</p>
--	--

Tabella 18 Scheda di sintesi Rifiuti e materiali di risulta: Dimensione Costruttiva

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Rifiuti e materiali di risulta	Rc.1	Produzione di rifiuti	Ac.01 Ac.02 Ac.03		•			
<i>Legenda</i>								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
<i>Note</i>								
	Rc.1	<p>L'effetto riguarda la produzione di «qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi», termine con il quale il Codice dell'Ambiente definisce la nozione di "rifiuto", e, conseguentemente, le Azioni di progetto all'origine di detto effetto sono rappresentate dalle attività di scotico, scavo e demolizione.</p> <p>Il Fattore in esame considerato appartiene pertanto alla categoria delle "Produzioni".</p> <p>Per quanto nello specifico riguarda il caso in specie, facendo riferimento al Lotto 02 nella sua configurazione di revisione B (ossia comprensiva della Variante Polaresco), le modalità di gestione previste per i materiali provenienti dagli scavi consentono di conseguire una riduzione degli esuberi che ammonta, in termini complessivi per il lotto 2, a circa il 95% dell'intero volume prodotto nel corso delle lavorazioni.</p>						



Tale risultato è l'esito delle seguenti scelte di gestione dei materiali, nonché delle risultanze delle indagini di caratterizzazione ambientale e delle verifiche delle caratteristiche geotecniche dei materiali scavati, che sono state condotte in fase progettuale:

- Gestione in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, privilegiandone il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero e, solo secondariamente, prevedendone lo smaltimento finale in discarica;
- Gestione in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, prevedendone il riutilizzo interno ed esterno.

Stanti tali scelte progettuali, a fronte di una produzione complessiva pari a 120.297 mc (in banco), i quantitativi in esubero, ossia quelli che saranno gestiti in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi, ammontano a soli 6.528 mc (in banco).

Le risultanze sopra riportate sono sostanziate dal confronto operato tra i bilanci dei materiali terrigeni del Lotto 02 nella sua configurazione di revisione A, ossia relativi al progetto di raddoppio della linea ferroviaria Curno – Bergamo sottoposto a procedura VIA conclusasi con DM 13/2022, e quelli riguardanti lo stesso lotto nella revisione B.

Detto confronto ha in sintesi evidenziato che:

- La Variante Polaresco non determina una sostanziale variazione nel bilancio delle terre e rocce dell'intero progetto di raddoppio della linea ferroviaria Curno – Bergamo (Lotto 02), in quanto, rispetto alla revisione A (già sottoposta a procedura VIA) i quantitativi presentano variazioni percentuali comprese tra un minimo del +2% ed un massimo del -16%
- Le modalità di gestione del bilancio complessivo del Lotto 02 nella sua revisione B segna un incremento della quota parte di materiale terrigeno gestito in qualità di sottoprodotto, pari ad un +8%

	<ul style="list-style-type: none"> Per converso, sempre nella modalità gestionale di revisione B dell'intero Lotto 02, la quota parte del materiale terrigeno gestito in regime di rifiuto presenta una diminuzione pari al -16% <p>Quanto sopra sintetizzato ha consentito di poter confermare come valide ed adeguate le scelte operate nel "Piano di utilizzo dei materiali di scavo" presentato in sede di VIA del progetto di raddoppio della linea ferroviaria Curno – Bergamo, in merito all'individuazione dei siti di destinazione finale dei materiali da scavo gestiti in qualità di sottoprodotto all'esterno dell'appalto.</p>
--	--

Scheda E3 - Effetti potenziali riferiti alla dimensione Fisica

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

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

Tabella 19 Scheda di sintesi Acque: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Acque	If.1	Modifica delle condizioni di deflusso	Af.02		•			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Ic.1	<p>Dall'analisi della normativa vigente in materia di aree di esondazione si evidenzia che l'area interessata dalla realizzazione delle opere di progetto non ricade nelle fasce fluviali di esondazione ai sensi del PAI, mentre interessa in alcuni punti aree a pericolosità di alluvioni elevata, con tempo di ritorno dell'evento di precipitazione di 20/50 anni.</p> <p>Queste aree sono state adeguatamente studiate dagli enti locali e, attraverso la realizzazione di vasche di laminazione e risezionamenti ad opera di altri enti, sarà ripristinata la protezione dei centri urbani e quindi l'eliminazione della perimetrazione di tali aree come idraulicamente pericolose.</p> <p>Gli interventi in progetto sono, inoltre, classificabili come interventi di interesse pubblico, si rimanda quindi alle indicazioni fornite dall'art. 38 delle Norme di Attuazione del Piano stralcio per l'Assetto idrogeologico del bacino idrografico del Fiume Po.</p>						

Il distanziamento dei due binari al fine di conservare il ponte pedonale nei pressi della Cascina Polaresco implica che gli attraversamenti idraulici interferenti dovranno essere rivisti in termini di lunghezze, in particolar modo per i tombini IN10 e IN08. Anche il viadotto VI05 subirà una traslazione planimetrica rispetto alla precedente revisione progettuale. Infine, i fornicci di trasparenza idraulica IN62, IN63, IN64 e IN65 dovranno essere allungati.

Sulla base delle risultanze dello studio idrologico ed i risultati delle verifiche idrauliche riportate nelle relative relazioni specialistiche, sono stati definite tipologia e dimensione delle opere di attraversamento dei corsi d'acqua.

Tutti gli attraversamenti di trasparenza verranno realizzati in asse al manufatto esistente, non sussistendo problemi di fasizzazione; per gli attraversamenti secondari, invece, occorre distinguere tra attraversamenti realizzati in deviazione e in asse.

Si prevede l'utilizzo di tubi di grandi dimensioni per garantire la continuità idraulica durante la realizzazione dell'opera; in alcuni casi tali tubi diventeranno definitivi fungendo da cassera durante la realizzazione (IN02); in altri casi avranno esclusivamente una funzione provvisoria (IN04).

Caso a parte per l'attraversamento idraulico IN10 per il quale si prevede di riposizionare l'opera in modo da ottimizzare il raccordo con il canale a valle della ferrovia. Nelle fasi di realizzazione sarà mantenuto l'attuale percorso di scolo fino al completamento della nuova opera. In questo modo la continuità idraulica verrà rispettata. Si riporta di seguito la planimetria di progetto del nuovo attraversamento idraulico IN10.

A valle dell'analisi riportata è possibile affermare che le nuove opere in progetto risultano idraulicamente compatibili con le norme che disciplinano gli interventi ricadenti in aree interessate da inondazioni secondo gli strumenti normativi.

In considerazione di quanto sopra specificato, la significatività dell'effetto in questione può essere considerato trascurabile.

Tabella 20 Scheda di sintesi Biodiversità: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Biodiversità	Bf.1	Modifica della connettività ecologica	Af.01		●			
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Bf.1	L'effetto si sostanzia nella limitazione e/o nell'impedimento delle dinamiche di spostamento della fauna attraverso elementi naturali connettivi e/o corridoi ecologici,						

conseguente alla creazione di barriere fisiche.

In buona sostanza, nell'ambito dell'effetto in esame è considerata l'interruzione fisica di elementi connettivi naturali e/o di corridoi ecologici, per come riportati dagli strumenti di pianificazione, la rottura di continuità di ambiti ad ecologia differente, nonché riduzione di superficie di elementi connettivi areali.

Nel caso in specie, il tema della connettività ecologica è stato indagato con riferimento alle reti ecologiche individuate nei documenti redatti da fonti istituzionali e/o negli strumenti di pianificazione; in tal senso si è fatto riferimento a:

- Rete Ecologica Regionale della Lombardia approvata con la D.G.R n.8/10962 del 30 dicembre 2009 pubblicata con BURL n. 26 Edizione speciale del 28 giugno 2010
- Rete Ecologica Provinciale (REP) e Rete Verde Provinciale (RVP) definite dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Bergamo approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n.37 del 7/11/2020

Rispetto alla Rete Ecologica Regionale, la Variante Polaresco presenta l'esclusivo interessamento di elementi di secondo livello che costituiscono ambiti complementari di permeabilità ecologica in ambito pianiziale in appoggio alle Aree prioritarie per la biodiversità, forniti come orientamento per le pianificazioni di livello sub-regionale. Gli interventi che la RER prevede per questi elementi sono volti a conservare le fasce boschive relitte, i prati stabili polifiti, le fasce ecotonali (al fine di garantire la presenza delle fitocenosi caratteristiche), il mosaico agricolo in senso lato e la creazione di siti idonei per la riproduzione dell'avifauna legata ad ambienti agricoli.

Oltre alla RER sono stati presi in considerazione anche i filari mappati nell'uso del suolo del DUSAF 6.0 che in un territorio come quello in esame ad elevato grado di frammentazione rivestono una discreta importanza in termini di connessione ecologica. Riguardo questi ultimi elementi si segnala che sono rappresentati da filari al margine di aree urbane e dalle opere di inserimento paesaggistico dell'attuale ferrovia che saranno reinseriti nel nuovo progetto delle opere a verde.

Per quanto attiene il collocamento della variante Polaresco rispetto alla REP, essa si inserisce all'interno di un corridoio di connessione ripariale corrispondente alla Roggia Serio. Il PTCP della Provincia di Bergamo prevede che per i nodi e i corridoi della REP vengano evitati al loro interno interventi di trasformazione che possano comprometterne la funzionalità ecosistemica e, nel caso di interventi di trasformazione che possano comprometterne la funzionalità ecosistemica, che siano definiti idonei interventi di mitigazione e compensazione.

Stante quanto fin qui riportato, è fondamentale ricordare che l'intervento in progetto prevede il raddoppio della tratta ferroviaria già esistente, e che quindi questo non costituirà un nuovo elemento di frammentazione del territorio. Inoltre, il nuovo viadotto VI05 realizzato per consentire l'attraversamento della Roggia Serio, che si

ricorda essere un corridoio di connessione ripariale, avrà una campata maggiore rispetto al viadotto attualmente presente, consentendo un’agevolazione al transito della fauna che percorre il corridoio stesso.

In ultimo si rileva che la linea ferroviaria oggetto di intervento non interessa direttamente alcuna area naturale protetta ex lege 394/91 e della Rete Natura 2000. Per quanto riguarda i siti Natura 2000, posto che il Progetto di variante Polaresco prevista nell’ambito del Lotto 2 non ha modificato in alcun modo i rapporti intercorrenti tra detti siti Natura 2000 ed il Progetto già oggetto DM 13/2022, si specifica che, in ragione della presenza della ZSC “Boschi dell’Astino e dell’Allegrezza” (IT2060012) a circa 1,4 km dalle opere in progetto è stato redatto lo Studio di Incidenza al quale si rimanda per approfondimenti.

In conclusione, in considerazione delle verifiche fatte, delle caratteristiche del territorio, del fatto che l’infrastruttura in progetto si sviluppa in affiancamento alla ferrovia esistente e del fatto che il nuovo viadotto faciliterà il passaggio della fauna lungo il corridoio ripariale della Roggia Serio è possibile affermare che l’effetto in esame presenti una significatività trascurabile.

Tabella 21 Scheda di sintesi Territorio e patrimonio agroalimentare: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Territorio e patrimonio agroalimentare	Tf.1	Consumo di suolo	Af.01 Af.03		●			
	Tf.2	Modifica degli usi in atto	Af.01 Af.03		●			
	Tf.3	Riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza	Af.01	●				

Legenda

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

Note

Tf.1	<p>L’effetto consiste nella riduzione di “suolo non consumato”, termine di consuetudine utilizzato per definire quelle aree che, come le superfici agricole o naturali, non presentano una copertura artificiale. In tale accezione, la copertura artificiale del suolo, ossia il “suolo consumato”, è stato associato all’impronta del corpo stradale ferroviario.</p> <p>Il contesto territoriale in cui è localizzata l’opera in progetto è connotato dalla prevalente presenza di superfici antropiche costituite da aree urbane e aree agricole</p>
------	--

sulle quali sono presenti aree residenziali, commerciali e industriali e seminativi semplici, orti e praterie ai quali si inframezzano, nelle aree residuali e di confine, superfici interessate da boschi di latifoglie e cespuglieti.

Il suolo non consumato sottratto dalle opere di linea relative alla Variante Polaresco ammonta a circa 4.050 m² ed è costituito per il 65,2% da aree ad uso agricolo, seguito dalle aree naturali che rappresentano il 32,2%, mentre il restante 2,6% è invece costituito dalle aree verdi incolte.

In aggiunta a ciò, ancorché solo parzialmente influente ai fini della considerazione del consumo di suolo, occorre sottolineare che nell'ambito del presente progetto sono previsti interventi di inserimento paesaggistico ambientale che, mediante la predisposizione di opere a verde, prevedono la piantumazione di specie arboree e arbustive lungo il tratto di linea ferroviaria di progetto, finalizzati ad incrementare la naturalizzazione dei luoghi e, con ciò, la funzione ecologica.

In ultimo, occorre evidenziare come l'entità dimensionale dell'opera oggetto del presente studio, se rapportata al complesso delle opere afferenti al più ampio Progetto Definitivo di Lotto 2 già oggetto di DM 13/2022 che prevede il raddoppio della linea esistente, è tale considerarsi del tutto irrilevante, seppur tramite una modesta variante, in termini di consumo di suolo.

Ad ogni modo, per un approfondimento della tematica del consumo di suolo si può fare riferimento alle analisi effettuate mediante l'applicazione del metodo STRAIN così come riportate nell'ambito del documento di richiesta integrazioni Commissione Tecnica VIA/VAS [ID_VIP 5378] (NB1R00D50RGMD0000001A) relativo al Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo, sistemazione del PRG di Ponte San Pietro, viabilità Bergamo Montello, SSE Ambivere Mapello con Piano di Utilizzo terre ai sensi dell'art. 9, del DPR 120/2017.

A fronte di ciò, è possibile ritenere che in generale l'effetto potenziale in esame possa ritenersi trascurabile.

Tf.2

L'effetto, ancorché discenda in via prioritaria dalle parti dell'opera in progetto che comportano un'occupazione di suolo, può derivare anche dalla creazione di aree residuali, ossia di aree il cui utilizzo risulta interdetto dalla presenza dell'opera e di altri elementi naturali/infrastrutturali o che, in ragione della loro ridotta dimensione residua, risultano inibite a qualsiasi uso.

Entrando nel merito della Variante di Polaresco, circa il 73% dei territori interessati dalle opere in progetto, che assommano a circa 13.660 m², ricadono su aree ad uso agricolo, costituite da seminativi semplici, orti familiari e prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive.

Le aree naturali, consistenti in cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree e cespuglieti in aree di agricole abbandonate, costituiscono

		<p>circa il 19,1% del totale, mentre le aree ad uso ricreativo all'aperto e le aree ad uso produttivo ed infrastrutturale rappresentano rispettivamente il 4,2% e il 3,8% della superficie totale interessata dalla realizzazione delle opere in progetto.</p> <p>Per quanto concerne la creazione delle aree residuali, ossia di quelle aree che in ragione delle loro ridotte dimensioni e/o del risultare di fatto inaccessibili, divengono oggetto di processi di abbandono e, con ciò, di un'indiretta modifica degli usi in atto, in primo luogo si evidenzia che gli affinamenti condotti nel corso della fase progettuale hanno portato a rendere tale circostanza del tutto assente.</p> <p>Considerato che le aree oggetto di modifica degli usi in atto sono in gran parte rappresentate da aree a carattere antropico e che detta tipologia risulta largamente prevalente all'interno del contesto territoriale oggetto di intervento, nonché alla luce dell'assenza di aree residuali determinate dalla presenza dell'opera in progetto e degli interventi previsti ai fini del loro recupero, l'effetto in esame può essere ragionevolmente ritenuto trascurabile.</p>
Tf.3	<p>L'effetto è riferito alla sottrazione di aree agricole destinate alla produzione di prodotti con denominazioni d'origine e indicazione geografiche, tutelate ai sensi dell'articolo 21 "Norme per la tutela dei territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità" del D.Lgs. 228/2001 e di prodotti agroalimentari tradizionali, normati dal decreto legislativo n. 173 del 1998.</p> <p>Nell'ambito della produzione di qualità del territorio oggetto di analisi, i prodotti dotati di certificazione sono rappresentati da prodotti legati all'agricoltura e alla pastorizia con prodotti come l'olio extravergine di oliva, formaggi e diversi vini. Nel dettaglio si registrano due vini con marchio DOC, uno DOCG e uno IGT, cinque prodotti IGP rappresentati da salumi e otto prodotti DOP rappresentati da un olio e diversi formaggi.</p> <p>Analizzando i dati esposti sulla copertura del suolo è risultato evidente come le maggiori interferenze si registrino a carico di seminativi senza interferenze a carico di vigneti, oliveti o pascoli.</p> <p>In ragione di quanto considerato è possibile quindi ritenere che l'entità dell'effetto di riduzione della produzione agroalimentare di eccellenza possa ragionevolmente considerarsi nulla.</p>	

Tabella 22 Scheda di sintesi Paesaggio: Dimensione Fisica

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Paesaggio	Pf.1	Modifica della struttura del paesaggio	Af.01 Af.02 Af.03		●			

	Pf.2	Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo	Af.01		●			
			Af.02					
			Af.03					

Legenda

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

Note

Pf.1	<p>L'effetto, letto in relazione alla dimensione Fisica, si sostanzia nell'introduzione di nuovi elementi fisici, quali ad esempio le opere di linea o le opere connesse viarie, la cui presenza possa configurarsi come inediti segni di strutturazione del paesaggio.</p> <p>Rispetto al rapporto tra struttura del paesaggio e le opere in progetto intese nella loro dimensione fisica, le ragioni che consentono di poter affermare sin da subito che la potenziale modifica di tale rapporto risulterà trascurabile sono di due ordini e riguardano le caratteristiche dell'opera in progetto e quelle dell'ambito di intervento.</p> <p>Per quanto attiene ai parametri progettuali relativi al caso in specie, l'intervento riguarda il tratto ferroviario denominato Variante Polaresco che, come noto, afferisce al più ampio Progetto Definitivo di Lotto 2 che prevede il raddoppio della linea esistente, oltre alla riconfigurazione della stazione ferroviaria di Ponte San Pietro, oggetto di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale conclusasi con parere favorevole con prescrizioni con DM 13/2022.</p> <p>Nello specifico, per quanto attiene alle motivazioni di ordine progettuale, occorre considerare che gli interventi e le opere in esame sono riferiti ad un'infrastruttura esistente le cui dimensioni sono tali da rendere il raddoppio, seppur tramite una modesta variante, ancora più irrilevanti.</p> <p>In merito al contesto di intervento, esso si caratterizza da un ambito prettamente più urbano e dall'ambito della campagna urbanizzata. Il primo ambito è costituito da una molteplicità di unità di paesaggio connotati da tessuti tra loro eterogenei per orientamento e grana dell'impianto insediativo, rapporto tra volumi pieni e volumi vuoti, livello di completamento del tessuto edilizio, tipologia edilizia e connesse caratteristiche dimensionali dei manufatti, nonché tipologia funzionale. La restante parte del contesto di intervento è rappresentata dalla campagna urbanizzata che si estende dalle ultime propaggini della città consolidata, con tessuti edilizi in prevalenza più radi e minuti, e nuclei produttivi in contrapposizione al contesto agricolo periurbano, fino all'aperta pianura asciutta, caratterizzata dalla trama di siepi e filari alberati a fare da divisione ai campi coltivati.</p> <p>All'interno di una struttura del paesaggio così articolata ed eterogenea, la linea ferroviaria esistente si inserisce in un ambito territoriale di transizione, compreso tra</p>
------	--

l'area maggiormente urbanizzata dell'alta pianura lombarda e la bassa pianura lombarda dai caratteri rurali più marcati, costituendo l'elemento fisico che segna il margine tra la città consolidata e la città di recente formazione/diffusa, intendendo con tale ultimo termine quella porzione della struttura urbana che, attraverso un processo di progressiva saldatura dei nuclei insediativi minori, ha interessato vaste porzioni del territorio rurale periurbano, modificandone i tratti distintivi.

All'interno di tale complessa struttura insediativa, appare evidente come le possibili modifiche alla struttura del paesaggio indotte dagli interventi in esame e, in particolare della Variante Polaresco, risultino del tutto irrilevanti, in quanto non incidono sul ruolo rivestito dall'asse ferroviario esistente e sui rapporti che questo intrattiene con il suo intorno.

Nello specifico, per quanto riguarda la Variante Polaresco, l'incremento della consistenza fisica, in senso planimetrico, del tratto ferroviario risulta difatti del tutto non apprezzabile non solo se letta in relazione alle dimensioni dell'intera tratta di Lotto 2 in essa afferente, quanto soprattutto se rapportata alla tipologia di porzioni territoriali che detta tratta pone in relazione.

Appare, pertanto, evidente come l'incremento della dimensione del corpo ferroviario, a seguito della Variante Polaresco, possa essere ritenuta un'azione progettuale priva di alcun esito apprezzabile, in quanto certamente ininfluenza ai fini della possibile variazione del suo ruolo e dei modi in cui questo concorre alla lettura dei rapporti tra le parti di città.

Assunto che, in ragione di quanto prima illustrato, il paradigma rispetto al quale tragguardare l'asse ferroviario è rappresentato dal tema del margine urbano, a fronte dell'incremento, seppur minimo, dell'asse ferroviario, sono previste una serie di opere a verde mediante la piantumazione lungo linea di specie arboree-arbustive, il cui scopo non risiede solo nella avvertita necessità di mitigare i potenziali effetti indotti dalle opere in progetto, quanto anche nella volontà di coglierli come occasione per operare un'azione di rafforzamento del ruolo assunto da detto tratto di linea ferroviaria rispetto al paesaggio attraversato.

Un ulteriore parametro al fine di analizzare i potenziali effetti in termini di modifica della struttura del paesaggio può essere riferito alla presenza dell'opera in progetto rispetto a quelli elementi strutturanti il paesaggio stesso, intesi qui come aree e filari arborei.

In tal senso, attraverso l'analisi del Piano di Indirizzo Forestale della provincia di Bergamo, il tratto di Variante Polaresco insiste su di un'area contraddistinta dalla presenza di siepi arboree ed arbustiva continue costituite da una composizione articolata di specie.

Sebbene i filari alberati sottratti certamente presentino una specifica valenza quali elementi caratterizzanti il paesaggio locale e, segnatamente, di quello agricolo, al di là del loro essere costituiti da formazioni antropogene tipiche degli ambiti degradati e di

marginie, connotate dalla prevalente presenza di Robinia pseudoacacia, specie alloctona ed altamente invasiva e, in quanto tale in contrasto con la vegetazione naturale autoctona circostante, la modesta entità dei tratti di cui è l'eliminazione, unitamente alle previste opere a verde di lungo linea che prevedono la messa a dimora di specie arboreo-arbustive autoctone, renda tale riduzione del tutto trascurabile.

A fronte delle considerazioni sin qui riportate, unitamente alle opere a verde, si ritiene che gli effetti possano considerarsi trascurabili.

Pf.2

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

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

L'intervento riguarda il tratto ferroviario denominato Variante Polaresco che, come noto, afferisce al più ampio Progetto Definitivo di Lotto 2 che prevede il raddoppio della linea esistente, oltre alla riconfigurazione della stazione ferroviaria di Ponte San Pietro, oggetto di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale conclusasi con parere favorevole con prescrizioni con DM 13/2022.

Nello specifico, sotto il profilo cognitivo, occorre considerare che gli interventi e le opere in esame sono riferiti ad un'infrastruttura esistente le cui dimensioni sono tali da rendere il raddoppio, seppur tramite una modesta variante, ancora più irrilevanti.

L'opera di raddoppio ferroviario afferente al Lotto 2, già oggetto di procedura VIA (DM 13/2022), unitamente alla Variante Polaresco, si sviluppa all'interno di un contesto paesaggistico fortemente complesso, divenendo elemento fisico di separazione tra differenti parti di città ed elemento di contrapposizione tra ambiti urbani ed il territorio aperto della campagna urbanizzata. Rispetto a tale situazione, è possibile individuare due porzioni territoriali aventi caratteristiche strutturali tali da definire differenti tipologie di relazioni percettive tra le opere in progetto e gli ambiti di fruizione percettiva:

- Ambito metropolitano e di frangia,
- Ambito della campagna urbanizzata.

In tale contesto, la Variante Polaresco è riferibile all'Ambito della campagna urbanizzata che, in tale analisi si è inteso riferirsi a quella porzione di territorio compresa tra l'ambito metropolitano e di frangia di Bergamo e Curno che si sviluppa prevalentemente a sud dell'asse ferroviario esistente ed oggetto di raddoppio.

Da un punto di vista percettivo, l'asse di fruizione percettiva presente all'interno di tale tipologia di ambito, rappresentato da Circonvallazione Leuceriano, permette visuali aperte e profonde verso il paesaggio circostante; solo gli elementi verticali costituiti dagli isolati manufatti ed i filari alberati possono fungere da barriere visive.

Le visuali da Circonvallazione Leuceriano consentono di percepire l'ampiezza del campo visivo il cui orizzonte è delimitato dalle colline bergamasche; in primo piano è ben percepibile la pianura a prevalente connotazione rurale, interrotta dall'asse stradale della Circonvallazione Leuceriano stessa. In tale contesto, la linea ferroviaria esistente occupa il medio piano del campo visivo, la cui presenza è percepibile solo attraverso lo sviluppo della Circonvallazione Leuceriano stessa mediante cavalcaferrovia, mentre i sottostanti binari sono occultati dalle fasce arboree perimetrali al sedime ferroviario.

All'interno di tale condizione, è presumibile ritenere che le proporzioni del raddoppio ferroviario, seppur previsto mediante una modesta variante, rispetto agli elementi presenti nell'intorno sono tali da non originare rilevanti modifiche alle condizioni percettive, nonché di comportare una alterazione della struttura del paesaggio e, con essa, quella del significato dei luoghi, determinando una modifica del paesaggio percettivo.

A fronte di ciò, l'analisi della modifica delle condizioni percettive operata da detta variante è stata supportata dalla realizzazione di una fotosimulazione a volo di uccello che, oltre ad offrire all'Amministrazione competente una rappresentazione quanto più realistica degli interventi in oggetto, è in grado di offrire una visione completa dell'inserimento degli interventi sul paesaggio in considerazione della più volte evidenziata modesta entità della variante di tracciamento.

La scelta della collocazione del punto di vista selezionato, ubicato in asse al tracciato ferroviario esistente, è stata operata al fine di consentire una maggiore lettura dell'inserimento della variante rispetto al tracciato esistente, nonché in rapporto agli elementi connotanti il paesaggio, costituiti in particolare dalla limitrofa Cascina Polaresco e del Ponte ferroviario ad arco.

In tal senso, posto che con la Variante Polaresco si intende il tratto del Progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria da Curno a Bergamo, corrispondente al Lotto 02, compreso tra le progressive 3+079 e 3+976, resasi necessaria per evitare la demolizione del Ponte ferroviario, dichiarato di interesse storico ai sensi degli articoli 10 comma 1 e 12 del DLgs 42/2004 e smi con Decreto del presidente della Commissione regionale per il patrimonio culturale della Lombardia del 26 aprile 2022, la distanza che intercorre tra l'asse binario esistente e quello di variante consta nel

minimo indispensabile per permettere di salvaguardare il succitato Ponte, garantendo al contempo il raddoppio della linea esistente.

La presenza del tracciato della Variante Polaresco consente una maggiore visibilità del Ponte ferroviario limitrofo a Cascina Polaresco, inoltre, il suo limitato sviluppo è tale da rendere del tutto irrilevante le modifiche all’assetto percettivo del paesaggio.

A fronte di dette affermazioni, l’effetto può essere considerato trascurabile.

Scheda E4 - Effetti potenziali riferiti alla dimensione Operativa

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

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

Tabella 23 Scheda di sintesi Aria e Clima: Dimensione Operativa

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Aria e Clima	Ao.01	Modifica dei livelli di gas climalteranti	Ao.1	●	-	-	-	-
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Ao.1	<p>L’effetto, per come indagato nel presente studio, è riferito alla modifica del livello di emissioni di gas climalteranti e, segnatamente, di CO2 conseguente alla diversione modale dalla gomma privata al ferro, determinata dal raddoppio dell’offerta di trasporto sulla tratta Ponte San Pietro - Bergamo. Grazie all’opera in progetto, l’offerta ferroviaria, sulla tratta in questione attualmente pari a 74 treni/giorno, potrà arrivare a 144 treni/giorno.</p> <p>Per quanto attiene alla metodologia di lavoro seguita, si precisa che la stima della variazione del livello emissivo è stata limitata al solo contributo derivante dal traffico veicolare in ragione della scala del dominio di calcolo, individuato nel contesto locale. La scelta di non considerare il contributo emissivo derivante dalla produzione dell’energia elettrica per l’alimentazione dei treni trova fondamento nella scala di lavoro assunta e nel fatto che il valutare dette emissioni avrebbe comportato, in analogia, anche il dover estendere lo studio a quelle dovute al complesso di azioni funzionali a produrre il carburante necessario alla trazione degli autoveicoli.</p>						

Sulla base di questa e delle altre ipotesi di lavoro assunte, in un anno il risparmio di emissioni di CO2 prodotte dal traffico veicolare ammonta a 10.950 tonnellate. Il contributo derivante dall'opera in progetto, pertanto, in termini di riduzione delle emissioni di CO2, può essere considerato positivo.

Tabella 24 Scheda di sintesi Clima acustico: Dimensione Operativa

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Clima acustico	Co.1	Modifica del clima acustico	Ao.01			●		
Legenda								
	A	Effetto assente						
	B	Effetto trascurabile						
	C	Effetto mitigato						
	D	Effetto oggetto di monitoraggio						
	E	Effetto residuo						
Note								
	Co.1	<p>L'effetto è determinato dalle emissioni acustiche prodotte dal transito dei convogli ferroviari, secondo il modello di esercizio di progetto, ossia con riferimento al numero ed alla tipologia di treni previsti da detto modello.</p> <p>Al fine di indagare detto effetto, nell'ambito del presente SIA è stato sviluppato uno studio modellistico che, sulla base del preventivo censimento dei potenziali ricettori rispetto alle caratteristiche dimensionali, alla tipologia dell'uso in atto ed allo stato di conservazione, ha preso in considerazione lo scenario post operam e quello post mitigazione.</p> <p>In esito alle risultanze dello scenario post operam, così come documentato nell' Output del modello di calcolo, è emersa la necessità di procedere ad un contenimento dei livelli sonori in facciata dei ricettori.</p> <p>La scelta progettuale a tal fine adottata è stata quindi quella di procedere in primo luogo attraverso interventi di tipo indiretto.</p> <p>In tale ottica è stata infatti prevista la messa in opera di 421 metri di barriere antirumore, con l'utilizzo di moduli da +4,00m su p.f. per un totale di 1.700 metri quadri circa.</p> <p>A fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame in corrispondenza dei ricettori protetti da barriera antirumore, garantendo ovunque il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente, come emerge dai risultati dello scenario post mitigazione.</p>						

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

Tabella 25 Scheda di sintesi Popolazione e salute umana: Dimensione Operativa

Fattore	Tipologia Effetto		Azioni	Stima				
				A	B	C	D	E
Popolazione e salute umana	Uo.1	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento acustico	Ao.01			•		
	Uo.2	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento vibrazionale	Ao.01		•			
	Uo.3	Modifica delle condizioni di esposizione all'inquinamento elettromagnetico	Ao.02		•			

Legenda

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

Note

Uo.1	<p>L'effetto si sostanzia nell'esposizione della popolazione a livelli di inquinamento acustico che possono determinare danno, disturbo o fastidio, in conseguenza delle emissioni prodotte dal transito dei treni.</p> <p>Muovendo dalle risultanze dello studio modellistico condotto nell'ambito dello Studio acustico, il progetto prevede una serie di interventi finalizzati a ridurre i livelli sonori in facciata dei ricettori e, conseguentemente, a mitigare le condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento acustico.</p> <p>Tali interventi consistono nell'inserimento di barriere antirumore.</p> <p>Pertanto, a fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame in corrispondenza dei ricettori protetti da barriera antirumore. Tuttavia, le barriere acustiche previste non garantiscono ovunque il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente e pertanto si è reso necessario prevedere interventi di tipo diretto sugli edifici (facendo riferimento al D.P.R. n° 459 del 18/11/9), al fine di ricondurre all'interno degli ambienti abitativi i livelli acustici entro specifici valori di riferimento.</p> <p>In considerazione delle misure di mitigazione previste l'effetto in esame può dunque ritenersi "mitigato".</p>
Uo.2	<p>L'effetto considera le condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento vibrazionale e la loro variazione, in ragione del traffico ferroviario secondo il modello di esercizio, e le relative conseguenze di disturbo ("annoyance") che ne derivano sulla popolazione stessa.</p>

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

Partendo da dette analisi preliminari ed in considerazione delle caratteristiche del volume di traffico di progetto, lo studio in questione opera una preliminare identificazione della fascia di criticità, intesa come quella porzione entro la quale gli edifici in essa ricadenti e, con essi, i relativi occupati, possono essere soggetti ad un livello di accelerazione superiore alle soglie di riferimento della norma UNI 9614 (si ricorda difatti che non esiste una legge che stabilisca limiti quantitativi per l'esposizione alle vibrazioni, ma solo norme tecniche).

Dall'applicazione dei modelli si rileva che per il periodo notturno permane la condizione di non criticità con il non raggiungimento di livelli vibrazionali immessi sui ricettori residenziali inferiori al valore di riferimento di 74 dB, mentre per il periodo diurno il valore soglia dei 77 dB viene raggiunto ad una distanza di circa 15 metri dall'asse della linea ferroviaria.

Dall'analisi planimetrica dei ricettori all'interno dell'ambito di studio della Variante Cascina Polaresco rispetto il nuovo asse ferroviario interessato dalla variante, è possibile constatare come non sussistano ricettori di tipo residenziale, ma solo alcuni ruderi probabilmente utilizzati in passato come annessi agricoli per deposito di attrezzature.

Alla luce di quanto suddetto con la Variante oggetto non sussistono condizioni di criticità nei confronti di ricettori residenziali.

Uo.3 L'effetto riguarda le condizioni di esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici generati dal funzionamento degli impianti di TE.

Le potenziali sorgenti di emissione di campi elettromagnetici per il progetto oggetto dello Studio di Impatto Ambientale presentato per il tratto di Linea Ponte San Pietro - Bergamo (NB1R00D22RGSA0001001A) sono costituite dalla linea di trazione elettrica, prevista a 3 kV c.c., dalla nuova SSE di Ambivere Mapello e dalla nuova cabina MT di Ponte San Pietro.

Per quanto riguarda la linea di trazione elettrica, si precisa che i campi elettromagnetici da questa prodotti durante la fase di esercizio saranno di tipo continuo (a frequenza pari 0 Hz) e, quindi, della stessa natura del campo magnetico naturale terrestre che, come noto, alle latitudini italiane assume un valore pari a circa 40 µT.

Relativamente alla Variante Cascina Polaresco oggetto di studio del presente documento la traslazione planimetrica del binario sud dalla pk Km 3+079 alla pk Km 3+976 di progetto di circa 15 metri nel punto di massimo scostamento, rispetto al

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Sintesi non tecnica

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NB1R	02 Y 22	RG	SA0002 001	A	94 di 100

tracciato di progetto presentato non comporta alcuna variazione di carattere elettromagnetico.

Pertanto, si può affermare che per ciascuna delle potenziali sorgenti è possibile considerare come non rilevante l'interazione tra l'opera e l'aspetto ambientale analizzato.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

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

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

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

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

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa di tutti gli interventi previsti.

barriere altezza 3 m	
Barr. AR.02	170,00
Barr. CO.05	102,00
Barr. CO.03	208,00
Barr. AS.03	102,00
Barr. AS.12	150,00
Barr. DT.01	1.086,00
Barr. AS.11	395,00
Barr. AS.10	335,00
Barr. AS.07	380,00
Barr. AR.01	419,00

barriere altezza 5 m	
Barr. AS.01	120,00
Barr. CO.01	190,00
Barr. AS.02	323,00
Barr. AS.05	406,00
Barr. AS.06	112,00
Barr. AR.01	450,00
Barr. AS.08	492,00
Barr. Lungolinea GA02	216,00

La localizzazione planimetrica di tali interventi è osservabile nell'elaborato grafico "Planimetrie localizzazione interventi di mitigazione" (NB1R02Y69P5CA0000001A).

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

Interventi di mitigazione acustica

Lo studio modellistico condotto per il progetto definitivo del raddoppio della linea ferroviaria Curno – Bergamo (Lotto 02) con riferimento allo scenario di progetto ha prospettato l'esigenza di ridurre i livelli sonori in facciata dei ricettori prospettanti la linea ferroviaria.

In tal senso, gli interventi previsti prevedono l'inserimento di barriere antirumore, di altezza variabile compresa tra i 2 ed i 7,5 metri sul piano del ferro, con lunghezza complessiva di 7.873 metri.

La tabella nel seguito riportata dettaglia le caratteristiche degli interventi di mitigazione acustica previsti.

Tabella 26 Quadro riepilogativo degli interventi di mitigazione acustica - Lato dispari

Codice	Tipo BA	Altezza da Piano Ferro (m)	Km inizio	Km fine	Lunghezza [m]
<i>BA Lato Dispari - Tratta Bergamo_Ponte S.Pietro</i>					
BA 01D	Verticale	4,50	00+168	00+392	224
BA 02D	Verticale	4,00	00+392	00+415	23
BA 03D	Verticale	5,00	00+415	00+636	221
BA 04D	Verticale	4,00	00+636	00+658	22
BA 05D	Verticale	5,00	00+658	01+036	378
BA 06D	Verticale	4,00	01+036	01+060	24
BA 07D	Verticale	7,50	01+060	01+223	163
BA 08D	Verticale	7,50	01+255	01+370	115
BA 09D	Verticale	4,00	01+370	01+906	536
BA 010D	Verticale	3,00	04+964	05+191	227
BA 011D	Verticale	6,50	05+191	05+530	339
BA 012D	Verticale	2,00	05+530	05+907	377
BA 013D	Verticale	4,00	05+935	06+147	212
BA 014D	Verticale	2,00	06+519	06+735	216
BA 015D	Verticale	2,00	06+784	06+958	174
BA 016D	Verticale	2,00	07+476	07+726	250
Totale barriere lato binario dispari (metri)					3.501
<i>Le barriere evidenziate in giallo rappresentano interventi previsti dallo Studio Acustico, ma sono oggetto di altro appalto.</i>					

Tabella 27 Quadro riepilogativo degli interventi di mitigazione acustica – Lato pari

Codice	Tipo BA	Altezza da Piano Ferro (m)	Km inizio	Km fine	Lunghezza [m]
<i>BA Lato Pari - Tratta Bergamo_Ponte S.Pietro</i>					
BA 01P	Verticale	3,00	00+345	00+929	584
BA 02P (*)	Verticale	3,00	20+700	20+800	100
BA 03P (*)	Verticale	5,00	20+584	20+700	116
BA 04P	Verticale	3,00	01+179	01+239	60
BA 05P	Verticale	7,50	01+268	01+613	345
BA 06P	Verticale	4,00	01+613	02+165	552
BA 07P	Verticale	3,00	02+165	02+593	428
BA 08P	Verticale	4,00	02+593	02+955	362
BA 09Pa	Verticale	4,00	02+995	03+332	337
BA 09Pb	Verticale	4,00	03+332	03+426	84
BA 10P	Verticale	3,00	04+538	05+113	575
BA 11P	Verticale	5,00	05+113	05+191	78

Codice	Tipo BA	Altezza da Piano Ferro (m)	Km inizio	Km fine	Lunghezza [m]
<i>BA Lato Pari - Tratta Bergamo_Ponte S.Pietro</i>					
BA 12P	Verticale	4,50	05+191	05+531	340
BA 13P	Verticale	2,00	05+531	05+680	149
BA 14P	Verticale	2,50	06+049	06+311	262
BA 15P	Verticale	2,00	06+505	06+836	331
BA 16P	Verticale	3,00	06+958	07+399	441
BA 17P	Verticale	5,00	07+458	07+615	157
BA 18P	Verticale	4,00	07+615	07+681	66
Totale barriere lato binario pari (metri)					4.372
<i>Le barriere evidenziate in giallo rappresentano interventi previsti dallo Studio Acustico, ma sono oggetto di altro appalto.</i>					

(*) le PK per queste BA sono relative alla Linea Treviglio-Bergamo

Gli estremi della schermatura acustica indicati nella tabella potranno subire minime modifiche in fase di progettazione e realizzazione in funzione delle reali condizioni al contorno, ma comunque di entità tale da non modificare l'efficacia mitigativa complessiva.

Le verifiche acustiche condotte con riferimento alla Variante Polaresco non hanno evidenziato la necessità di modificare il quadro degli interventi di mitigazione acustica sopra riportati.

Opere a verde

Le opere a verde si configurano come un sistema integrato di interventi i quali, con specifico riferimento agli aspetti vegetazionali, ecosistemici e paesaggistici, sono rivolti non solo a migliorare l'inserimento dell'opera in progetto all'interno del contesto di intervento, quanto anche ad incrementarne la dotazione vegetazionale e, con ciò, il livello di biodiversità, nonché a rafforzarne l'identità dal punto di vista paesaggistico.

In tal senso, gli obiettivi al cui conseguimento detti obiettivo sono rivolti possono essere sintetizzati nei seguenti termini:

- Ricostituire corridoi biologici, interrotti dall'abbattimento di vegetazione arborea ed arbustiva, o di formarne di nuovi, tramite la connessione della vegetazione frammentata
- Ricomporre la struttura dei diversi paesaggi attraversati con un'equilibrata alternanza di barriere vegetali, campi visivi semi-aperti e aperti a seconda della profondità e distribuzione delle mitigazioni, organizzandosi come una sorta di modulazione di pieni e di vuoti che creano differenti visuali sul paesaggio attraversato
- Recuperare le aree residuali prodotte dall'opera in progetto ed aventi caratteristiche di dimensione e/o articolazione tali da non poter essere destinate al precedente uso del suolo
- Creare filtri di vegetazione in grado, una volta sviluppati, di concorrere al contenimento della diffusione del rumore o, nel caso delle nuove viabilità, delle polveri e degli inquinanti gassosi
- Incrementare la biodiversità

	RADDOPPIO PONTE S. PIETRO – BERGAMO - MONTELLO LOTTO 2: PRG PONTE SAN PIETRO / RADDOPPIO CURNO – BERGAMO VARIANTE CASCINA POLARESCO					
	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE Sintesi non tecnica	COMMESSA NB1R	LOTTO 02 Y 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO SA0002 001	REV. A

Muovendo da detti obiettivi, in linea generale, l'iter progettuale che ha portato alla definizione delle opere a verde si è sviluppato in tre momenti:

- Analisi dei rapporti dell'opera con gli strumenti di pianificazione territoriale, che consiste nell'analisi delle interferenze del tracciato ferroviario con il territorio, con riferimento agli strumenti di pianificazione territoriale;
- Inserimento dell'opera nel contesto paesaggistico-ambientale, che consiste nello studio delle caratteristiche territoriali (aspetti climatici, paesaggio, vegetazione, flora e fauna) al fine di garantire un migliore inserimento dell'opera sul territorio;
- Definizione delle tipologie di intervento, fase in cui si definiscono le tipologie degli interventi a verde, con particolare attenzione alla scelta delle specie vegetali e ai sesti di impianto.

Sempre con riferimento agli aspetti metodologici, i criteri di selezione delle specie prevedono di:

- rispettare le normative vigenti in termini di specie a rischio fitosanitario in particolare il D.d.u.o. 10 febbraio 2020 - n. 1508 "Misure fitosanitarie e delimitazione del territorio della Regione Lombardia in applicazione del decreto ministeriale 12 ottobre 2012. Misure d'emergenza per impedire l'introduzione e la diffusione di *anoplophora chinensis* (forster) nel territorio della Repubblica Italiana" e la DGR 16 dicembre 2019 - n. XI/2658 Aggiornamento delle liste nere delle specie alloctone animali e vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione – sostituzione allegati D ed E della d.g.r. n. 7736/2008 (art. 1, comma 3, l.r. n. 10/2008);
- privilegiare nella scelta delle specie le indicazioni dei Piani di Indirizzo Forestale;
- privilegiare specie rustiche e idonee alle caratteristiche pedo-climatiche del sito;
- privilegiare specie che dal punto di vista delle caratteristiche dimensionali ed estetiche risultino idonee agli interventi proposti e agli scopi prefissati;
- di rendere gradevole la percorrenza stessa dell'opera;
- di richiedere bassa manutenzione.

Il sistema proposto è stato suddiviso per moduli tipologici, al fine di individuare la migliore soluzione possibile in relazione all'ambito d'intervento. In generale, lungo il tracciato, sono stati inseriti elementi lineari costituiti da fasce arbustive ed arboreo arbustive, all'interno delle aree intercluse sono state previsti impianti a "macchia" tali da costituire volumi diversi che si sviluppano su più file parallele non rettilinee. Gli schemi proposti vista la loro composizione floristica, determinano a maturità la costituzione di una fascia di vegetazione non omogenea in funzione del diverso portamento delle specie vegetali utilizzate. I moduli sono di seguito descritti.

- Inerbimento, previsto in tutte le aree di intervento a verde;
- Ripristino agricolo, ovvero il ripristino del suolo agricolo interferito dalle aree di cantiere e i medesimi interventi realizzati a partire da eventuali superfici dismesse da restituire ad uso agricolo;
- Ripristino Habitat 6510, in corrispondenza delle aree connotate da detto habitat e temporaneamente occupate dai cantieri fissi;
- Modulo A - Siepe arbustiva, previsto prevalentemente lungo linea per mitigare la presenza di elementi lineari quali muri o recinzioni oltre che il corpo di bassi rilevati e trincee delle opere connesse;

- Modulo C – Cordone arboreo-arbustivo, previsto prevalentemente lungo linea in presenza di aree naturali interferite. La finalità è di ripristinare la naturalità dei luoghi, preservarne lo stato e migliorare l’inserimento paesaggistico dell’infrastruttura.
- Modulo D – Cordone arboreo arbustivo, previsto prevalentemente lungo linea in presenza di aree naturali interferite o opere di grandi dimensioni, quali muri o spalle dei viadotti in presenza di ricettori sensibili. La finalità è di mascherare e migliorare l’inserimento paesaggistico dell’infrastruttura.
- Modulo E - Prato cespugliato, previsto prevalentemente all’interno delle aree intercluse e nelle aree residuali dove si intende migliorare il valore ecologico dell’area e limitare l’insorgenza di incolti e aree abbandonate facilmente colonizzabili da specie alloctone.

Si evidenzia che le aree interessate dalle opere a verde ammontano a circa 6.070 mq, all’interno delle quali si prevede la piantumazione di circa 269 esemplari di specie arboree ed arbustive.