

Lavori per il miglioramento delle condizioni di sicurezza della S.S. n° 36 dal Km 27+800 al Km 44+300, tratta Giussano-Civate lungo la Strada Statale n° 36 "del Lago di Como e dello Spluga"

**PROGETTO DEFINITIVO**

COD. SIL. NOMSMI00668

PROGETTISTA



I PROGETTISTI:

*Ing. Andrea Polli*  
*Ordine degli Ingegneri Roma N°A19540*

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.:

*Ing. Andrea Polli*  
*Ordine degli Ingegneri Roma N°A19540*

IL GEOLOGO:

*Dott. Geol. Lorenzo Verzani*  
*Ordine dei Geologi della Lombardia N°1234*

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

*Ing. Marco Meneguzzer*  
*Ordine degli Ingegneri della provincia di Trento N°1483*

VISTO:

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO : *Ing. Pietro Gualandi*  
IL DIRETTORE DELL'ESECUZIONE DEL CONTRATTO: *Ing. Emanuele Fiorenza*

PROTOCOLLO

—

DATA

Novembre 2023

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Relazione generale

CODICE PROGETTO

PROGETTO                      LIV. PROG.                      N. PROG.

- - MSM I 06    D    2 1 0 1

NOME FILE

T00IA00AMBRE01\_C

CODICE  
ELAB.

T 0 0 I A 0 0 A M B R E 0 1

REVISIONE

C

SCALA:

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
C	Aggiornamento richieste MASE	03/11/2023	M. Schiavo	M. Del Fedele	A. Polli
B	Revisione per istruttorie ANAS	Aprile 2023	M. Schiavo	M. Del Fedele	A. Polli
A	Emissione Progetto Definitivo	08/04/2022	M. Schiavo	E. Trussoni	F. Bontempi

# INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>7</b>
1.1	Riferimenti normativi .....	10
1.2	Criteri di redazione del documento e applicazione delle Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale .....	11
1.3	Articolazione dello studio .....	14
<b>2</b>	<b>DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL’OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE.....</b>	<b>16</b>
1.4	Inquadramento generale del progetto.....	16
1.5	Percorso autorizzativo di definizione del progetto .....	17
1.6	Motivazioni e scelta tipologica dell’intervento .....	17
1.7	Descrizione delle ragionevoli alternative.....	17
2.1.1	<i>Alternativa zero .....</i>	<i>19</i>
2.1.2	<i>Descrizione delle alternative di progetto per lo Svincolo Veduggio .....</i>	<i>19</i>
2.1.3	<i>Descrizione delle alternative di progetto per la curva Briosco .....</i>	<i>20</i>
2.1.4	<i>Valutazione delle alternative e argomentazioni a supporto della soluzione scelta .....</i>	<i>23</i>
<b>3</b>	<b>CONFORMITÀ DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI RISPETTO ALLA PIANIFICAZIONE, VINCOLI E TUTELE.....</b>	<b>26</b>
1.8	Conformità rispetto alla programmazione/pianificazione regionale .....	26
3.1.1	<i>Piano Territoriale Regionale .....</i>	<i>26</i>
3.1.2	<i>Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) del Parco Valle Lambro .....</i>	<i>32</i>
1.9	Conformità rispetto alla programmazione/pianificazione provinciale .....	37
3.1.3	<i>Piano territoriale provinciale di Monza e della Brianza .....</i>	<i>37</i>
3.1.4	<i>Piano territoriale provinciale di Lecco .....</i>	<i>40</i>
1.10	Conformità rispetto alla programmazione/pianificazione comunale.....	45
1.11	Quadro delle interferenze con aree vincolate e tutelate .....	49
3.1.5	<i>Vincoli naturalistici .....</i>	<i>49</i>
3.1.6	<i>Vincoli paesaggistici ai sensi del D. Lgs 42/2004 e s.m.i.....</i>	<i>54</i>
3.1.7	<i>Vincolo idrogeologico (RD 3267/1923) .....</i>	<i>68</i>
<b>4</b>	<b>ANALISI DELLO STATO DELL’AMBIENTE (scenario di base).....</b>	<b>69</b>
1.12	Area di studio .....	69
4.1.1	<i>L’area vasta .....</i>	<i>69</i>
4.1.2	<i>L’area di sito.....</i>	<i>71</i>
1.13	I fattori ambientali e gli agenti fisici .....	71
4.1.3	<i>Popolazione e salute umana.....</i>	<i>72</i>
4.1.4	<i>Biodiversità .....</i>	<i>76</i>

4.1.5	<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	98
4.1.6	<i>Geologia</i>	106
4.1.7	<i>Acque</i>	133
4.1.8	<i>Atmosfera: Aria e clima</i>	148
4.1.9	<i>Sistema paesaggistico</i>	171
4.1.10	<i>Rumore</i>	176
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>180</b>
1.14	Descrizione dei singoli interventi	180
5.1.1	<i>Allargamento della carreggiata stradale e inserimento banchina laterale</i>	180
5.1.2	<i>Sostituzione delle barriere stradali</i>	182
5.1.3	<i>Rifacimento dello strato di usura, segnaletica orizzontale e verticale su tutta la tratta</i>	183
5.1.4	<i>Sostituzione impalcati di tre ponti</i>	184
5.1.5	<i>Adeguamento svincolo di Briosco - Arosio</i>	187
5.1.1	<i>Corsia di decelerazione nello svincolo Fornaci</i>	192
5.1.2	<i>Adeguamento dello svincolo di Veduggio con Colzano</i>	193
5.1.3	<i>Rampa di immissione nello svincolo di Costa Masnaga Sud</i>	196
5.1.4	<i>Piazzole di sosta</i>	198
5.1.5	<i>Rettifica tracciato in corrispondenza degli svincoli di Cibrone e Bosisio Parini nord</i>	198
5.1.6	<i>Miglioramento pista ciclabile in località Civate</i>	200
5.1.7	<i>Idraulica di piattaforma</i>	202
5.1.8	<i>Illuminazione svincoli</i>	204
1.15	Descrizione della Fase di cantiere	205
5.1.9	<i>Individuazione delle aree di cantiere base e deposito</i>	205
5.1.1	<i>Fasi realizzative</i>	220
5.1.2	<i>Bilancio dei materiali</i>	227
5.1.3	<i>Traffico veicolare indotto dal cantiere</i>	228
5.1.1	<i>Fabbisogni di energia e risorse naturali</i>	232
5.1.2	<i>Trasporto e stoccaggio dei materiali</i>	232
5.1.3	<i>Siti per l'approvvigionamento e destinazione dei materiali in esubero</i>	232
5.1.4	<i>Raccolta e smaltimento delle acque nei cantieri</i>	235
5.1.5	<i>Approvvigionamento energetico</i>	235
5.1.6	<i>Tempi di attuazione</i>	237
5.1.7	<i>Analisi cumulativa degli impatti in fase di cantiere</i>	238
1.16	Descrizione della Fase di esercizio	242
5.1.8	<i>Residui di emissioni, sostanze utilizzate e rifiuti prodotti in fase di esercizio</i>	242
<b>6</b>	<b>ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA</b>	<b>243</b>
1.17	Interazione opera/ambiente	243

1.18	Metodologia applicata per la stima degli impatti .....	243
1.19	Popolazione e salute umana.....	244
6.1.1	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale .....	244
6.1.2	Elementi di sensibilità e potenziali ricettori .....	244
6.1.3	Valutazione degli impatti potenziali.....	244
1.20	Biodiversità .....	246
6.1.4	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale .....	246
6.1.5	Elementi di sensibilità e potenziali ricettori .....	246
6.1.6	Valutazione degli impatti potenziali.....	246
6.1.7	Verifiche di coerenza con la Check list della D.G.R. n. X/5565 del 12.09.2016 .....	250
1.21	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare.....	262
6.1.8	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale .....	262
6.1.9	Elementi di sensibilità e potenziali ricettori .....	262
6.1.10	Valutazione degli impatti potenziali.....	262
1.22	Geologia.....	268
6.1.11	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale .....	268
6.1.12	Elementi di sensibilità e potenziali ricettori .....	268
6.1.13	Valutazione degli impatti potenziali.....	268
1.23	Acque.....	270
6.1.14	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale .....	270
6.1.15	Elementi di sensibilità e potenziali ricettori .....	270
6.1.16	Valutazione degli impatti potenziali.....	270
1.24	Atmosfera: Aria e clima.....	273
6.1.17	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale .....	273
6.1.18	Elementi di sensibilità e potenziali ricettori .....	273
6.1.19	Valutazione degli impatti potenziali.....	273
1.25	Sistema paesaggistico .....	277
6.1.20	Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale .....	277
6.1.21	Elementi di sensibilità e potenziali ricettori .....	277
6.1.22	Valutazione degli impatti potenziali.....	277
1.26	Rumore .....	281
6.1.23	Interazioni tra il Progetto e l'agente fisico .....	281
6.1.24	Elementi di sensibilità e potenziali ricettori .....	281
6.1.25	Valutazione degli impatti potenziali.....	282
<b>7</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE .....</b>	<b>286</b>
1.27	I fattori ambientali.....	286
7.1.1	Popolazione e salute umana.....	286

7.1.2	Biodiversità .....	286
7.1.3	Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare .....	289
7.1.4	Geologia.....	290
7.1.5	Acque.....	291
7.1.6	Atmosfera: Aria e clima .....	292
7.1.7	Sistema paesaggistico .....	294
1.28	Gli agenti fisici.....	295
7.1.8	Rumore .....	295
1.29	Interventi di ripristino delle aree interferite e di inserimento paesaggistico.....	298
7.1.9	Criteri generali degli interventi .....	298
7.1.10	Interventi di ripristino delle aree interferite .....	298
7.1.11	Interventi di inserimento paesaggistico .....	298
1.30	Mitigazione dei cambiamenti climatici.....	299
1.31	Adattamento al cambiamento climatico .....	299
<b>8</b>	<b>QUADRO SINOTTICO DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>300</b>
<b>9</b>	<b>MONITORAGGIO AMBIENTALE .....</b>	<b>301</b>
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>302</b>
<b>11</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>303</b>

## ELENCO TAVOLE:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE		
CODICE	TITOLO	SCALA
T00IA00AMBCO01_A	Corografia generale ed organizzazione attuale del sistema infrastrutturale	1:30.000
T01IA10AMBPO01_A	Planimetria di progetto su foto aerea	1:2.000
T00IA11AMBPL01_A	Stralci Piano Paesaggistico Regionale	1:300.000/1:100.000
T00IA11AMBPL02_A	Stralcio Piani Territoriali di Coordinamento del Parco della Valle del Lambro	1:10.000
T00IA11AMBPL03_A	Stralci Piano Territoriale di Coordinamento provinciale – Lecco	1:10.000
T00IA11AMBPL04_A	Stralci Piano Territoriale di Coordinamento provinciale – Monza e Brianza	1:10.000
T00IA12AMBPL01_A	Stralci Pianificazione comunale	1:10.000
T00IA10AMBCT01_A	Carta della rete ecologica regionale	1:30.000
T00IA13AMBCT01_A	Carta dei vincoli naturalistici	1:30.000
T00IA13AMBCT02_A	Carta dei vincoli paesaggistici – Tav.1	1:10.000
T00IA13AMBCT03_A	Carta dei vincoli paesaggistici – Tav.2	
T00IA13AMBCT04_A	Carta dei vincoli paesaggistici – Tav.3	
T00IA13AMBCT05_A	Carta del vincolo idrogeologico e fasce PAI – Tav.1	1:10.000
T00IA13AMBCT06_A	Carta del vincolo idrogeologico e fasce PAI – Tav.2	
T00IA13AMBCT07_A	Carta del vincolo idrogeologico e fasce PAI – Tav.3	
T00IA33AMBCT01_A	Carta dell'uso del suolo – Tav.1	1:5.000
T00IA33AMBCT02_A	Carta dell'uso del suolo – Tav.2	
T00IA33AMBCT03_A	Carta dell'uso del suolo – Tav.3	
T00IA33AMBCT04_A	Carta dell'uso del suolo – Tav.4	
T00IA33AMBCT05_A	Carta della capacità d'uso dei suoli – Tav. 1	1:5.000
T00IA33AMBCT06_A	Carta della capacità d'uso dei suoli – Tav. 2	
T00IA33AMBCT07_A	Carta della capacità d'uso dei suoli – Tav. 3	
T00IA33AMBCT08_A	Carta della capacità d'uso dei suoli – Tav. 4	
T00IA34AMBCT01_A	Carta della vegetazione reale – Tav. 1	
T00IA34AMBCT02_A	Carta della vegetazione reale – Tav. 2	
T00IA34AMBCT03_A	Carta della vegetazione reale – Tav. 3	
T00IA34AMBCT04_A	Carta della vegetazione reale – Tav. 4	
T00IA36AMBCT01_A	Carta della morfologia del paesaggio	1:30.000
T00IA36AMBCT02_A	Carta del contesto e struttura del paesaggio	1:30.000
T00IA36AMBCT03_A	Carta degli elementi di struttura del paesaggio – Tav. 1	1:10.000
T00IA36AMBCT04_A	Carta degli elementi di struttura del paesaggio – Tav. 2	
T00IA36AMBCT05_A	Carta degli elementi di struttura del paesaggio – Tav. 3	
T00IA32AMBCT01_A	Carta del reticolo idrografico – Tav.1	1:10.000
T00IA32AMBCT02_A	Carta del reticolo idrografico – Tav.2	

T00IA32AMBCT03_A	Carta del reticolo idrografico – Tav.3	
T00IA34AMBCT05_A	Carta delle unità ecosistemiche – tav. 1	1:10.000
T00IA34AMBCT06_A	Carta delle unità ecosistemiche – tav. 2	
T00IA34AMBCT07_A	Carta delle unità ecosistemiche – tav. 3	
T00IA10AMBPL01_A	Documentazione fotografica	1:10.000
T00IA21AMBPL01_A	Carta dei condizionamenti in relazione alle alternative – Svincolo di Briosco	1:2.500
T00IA33AMBPL01_A	Carta geologica	1:5.000
T00IA33AMBPL02_A	Carta idrogeologica	1:5.000
T00IA33AMBPL03_A	Carta geomorfologica	1:5.000
T00IA10AMBPL03_A	Fotosimulazioni	
T00IA24AMBCT01_A	Carta degli interventi di mitigazione e compensazione	1:2.000
T00IA10AMBCT02_A	Carta di sintesi degli impatti	1:2.000

Si rimanda inoltre agli elaborati grafici del progetto per i dettagli.

## 1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta lo Studio di Impatto Ambientale del progetto relativo ai “Lavori per il miglioramento delle condizioni di sicurezza della S.S. n° 36 dal Km 27+800 al Km 44+300, tratta Giussano-Civate lungo la Strada Statale n° 36 del Lago di Como e dello Spluga”. Il progetto si sviluppa in Regione Lombardia, nei territori della provincia di Monza e della Brianza, Lecco e lambisce la provincia di Como.

Il progetto in esame prevede il miglioramento della sicurezza stradale della SS36 “del Lago di Como e dello Spluga” dalla PK 27+800 alla PK 44+300. Secondo indicazioni fornite da ANAS, in tale tratto sono state individuate alcune tipologie di interventi finalizzati ad avvicinare la sezione tipo esistente alla sezione di tipo B (DM 05.11.2001), rimanendo, per quanto possibile, nei limiti attualmente occupati dalla sede stradale, oltre ad altre tipologie legate alla sicurezza stradale.

In particolare, gli interventi si possono distinguere in opere puntuali e in opere estese su tutta la tratta. Per quanto riguarda le opere puntuali si prevede:

- rifacimento dell'impalcato di tre ponti (sottovia), rispettivamente in località Giussano, Capriano e Veduggio;
- miglioramento della curva planimetrica dello Svincolo di Briosco, aumentando il raggio di curvatura di entrambe le carreggiate, con conseguente adeguamento plano-altimetrico delle rampe di uscita e di immissione dello svincolo stesso, e allungamento del sottovia sulla SP102;
- costruzione di un nuovo manufatto in allargamento del viadotto esistente all'uscita di Briosco, in direzione sud, al fine di inserire la corsia di decelerazione attualmente non presente;
- allargamento del sottovia esistente in corrispondenza dell'uscita Sud di Veduggio con Colzano per permettere di adeguare l'attuale corsia di decelerazione. Spostamento delle rampe di svincolo della carreggiata nord da via Tremolada a via Giuseppe Verdi;
- miglioramento delle larghezze delle rampe degli svincoli presenti
- individuazione di quattro aree in cui inserire una piazzola di sosta in entrambe le carreggiate.

Per quanto riguarda gli interventi su tutta la tratta è prevista la realizzazione della banchina laterale da 1.75m, dove non esistente, e la pavimentazione nel caso risulti esserci già la larghezza necessaria. Per quanto riguarda le carreggiate si prevede di portare la larghezza delle corsie a 3.75 dove attualmente risulta inferiore.

Il progetto prevede inoltre la sostituzione delle barriere spartitraffico con New Jersey di ultima generazione e la protezione delle pile centrali dei cavalcavia che sovrappassano la SS36. Anche per le barriere laterali è prevista la sostituzione sia in caso di bordo rilevato, sia su opera d'arte.

Tra le opere di miglioramento è previsto infine il rifacimento del tappeto di usura nonché il rifacimento della segnaletica orizzontale e verticale.

Nella figura che segue si riporta la localizzazione della tratta della SS36 oggetto di interventi.

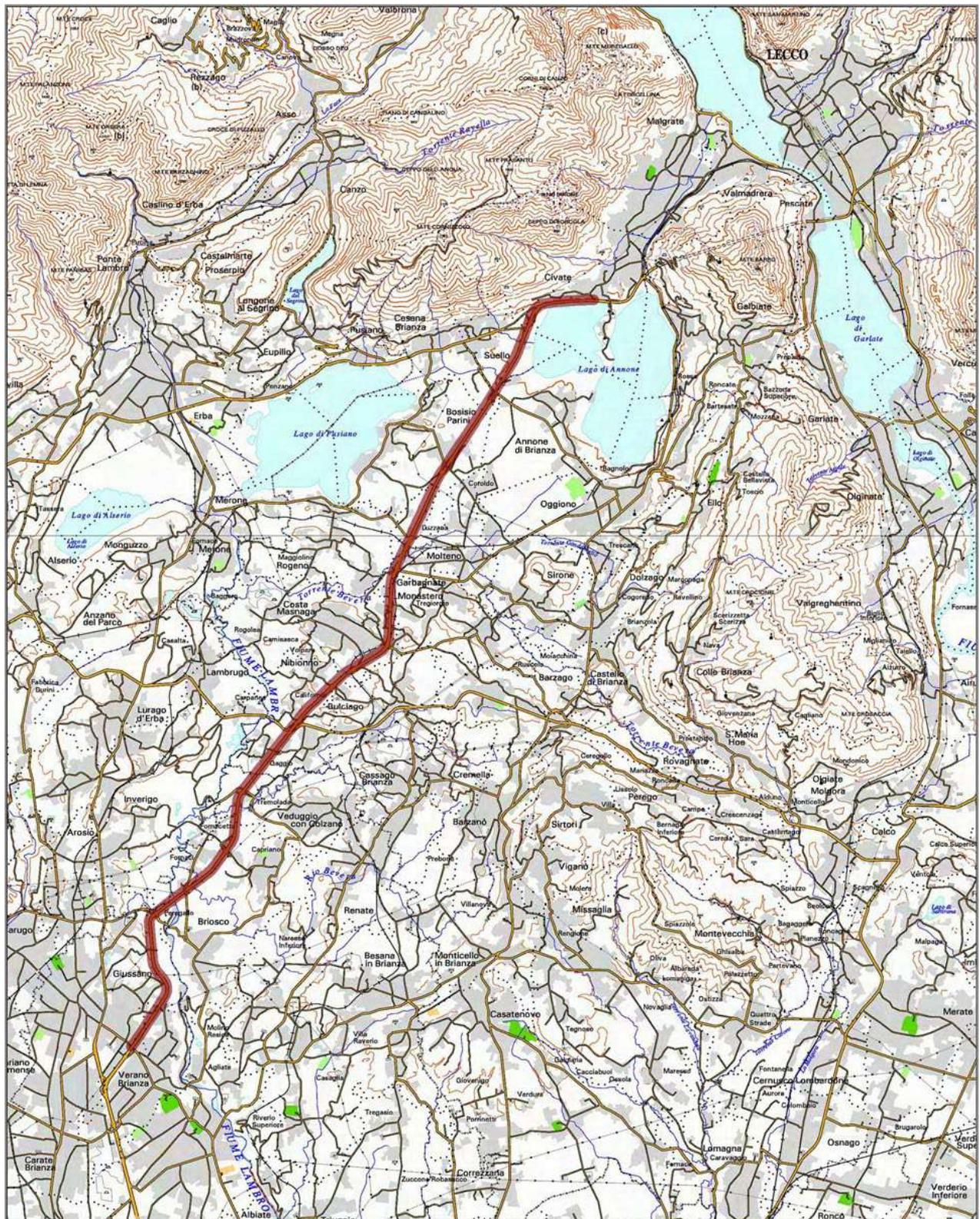


Figura 1: Corografia tratto di SS36 oggetto di interventi (Stralcio CT50 Regione Lombardia)

Sinteticamente nella tabella che segue sono riportati gli interventi di cui si compone il progetto, distinti dal punto di vista dei territori comunali interessati:

Tabella 1: Inquadramento amministrativo del progetto

<b>1. RIPRISTINO IMPALCATO PONTI ESISTENTI</b>		
<b>INTERVENTO</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>COMUNE</b>
P1 - Ponte Giussano (km 25+500)	Monza e Brianza	Giussano/Verano Brianza
P2 - Ponte Capriano (km 30+400)	Monza e Brianza	Briosco
P3 - Ponte Veduggio (km 31+600)	Monza e Brianza	Veduggio con Colzano
<b>2. MIGLIORAMENTO CURVA PLANIMETRICA CON ADEGUAMENTO RAMPE DI SVINCOLO E CONNESSIONE ALLA VIABILITÀ LOCALE (da km 27+800 a km 28+700)</b>		
<b>INTERVENTO</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>COMUNE</b>
CB - Curva Briosco	Monza e Brianza	Briosco
<b>3. CORSIA DI DECELERAZIONE</b>		
<b>INTERVENTO</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>COMUNE</b>
D1 - Dir.SUD – Uscita Briosco (da km 29+300 a km 29+500)	Monza e Brianza	Briosco
D2 - Dir.SUD - Uscita Veduggio (da km 31+500 a km 31+650)	Monza e Brianza	Veduggio con Colzano
<b>4. PIAZZOLE DI SOSTA SU ENTRAMBE LE CARREGGiate</b>		
<b>INTERVENTO</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>COMUNE</b>
PS1 - km 32+300 (sud); km 32+500 (nord)	Lecco	Nibionno
PS2 - km 33+820	Lecco	Nibionno
PS3 - km 35+937	Lecco	Costa Masnaga
PS4 - km 40+320 (sud), Pk 40+580 (nord)	Lecco	Bosisio Parini
<b>5. INTERVENTI SUGLI SVINCOLI</b>		
<b>INTERVENTO</b>	<b>PROVINCIA</b>	<b>COMUNE</b>
SV1 - Svincolo Veduggio – Spostamento rampe carreggiata nord su SP155 (km 31+650)	Monza e Brianza	Veduggio con Colzano
SV2 - Svincolo Cibrone – Rettifica tracciato e adeguamento rampe (km 34+500)	Lecco	Nibionno, Bulciago
SV3 - Svincolo Costa Masnaga Sud – Adeguamento rampa di immissione carreggiata nord (km 34+900)	Lecco	Costa Masnaga
SV4 - Svincolo Bosisio Parini Nord – Rettifica tracciato e adeguamento rampe (km 39+900 – 40+200)	Lecco	Bosisio Parini
<b>INTERVENTI SU TUTTA LA TRATTA (tra pk 27+800 e pk 44+300)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Realizzazione banchina laterale</b> L=1,75 m lungo tutta la tratta, ove possibile</li> <li>• <b>Sostituzione barriere spartitraffico</b> con new jersey in cls e protezione pile cavalcavia n.14, 15, 16, 17, 19</li> <li>• <b>Sostituzione barriere</b> bordo rilevato e bordo ponte con barriere tipo H3</li> <li>• <b>Rifacimento strato di usura antiskid</b></li> <li>• <b>Rifacimento segnaletica orizzontale, verticale e nuovi pannelli PMV</b></li> </ul>	<p>Monza e Brianza</p> <hr/> <p>Lecco</p>	<p>Giussano, Briosco, Veduggio con Colzano</p> <hr/> <p>Nibionno, Costa Masnaga, Garbagnate Monastero, Molteno, Bosisio Parini, Cesana Brianza, Annone di Brianza, Civate</p>

Nella figura che segue si riporta l'inquadramento del progetto con la localizzazione degli interventi puntuali più significativi. Si rimanda all'elaborato T00IA00AMBCO01\_A – “Corografia generale ed organizzazione attuale del sistema infrastrutturale” per un inquadramento di maggior dettaglio.

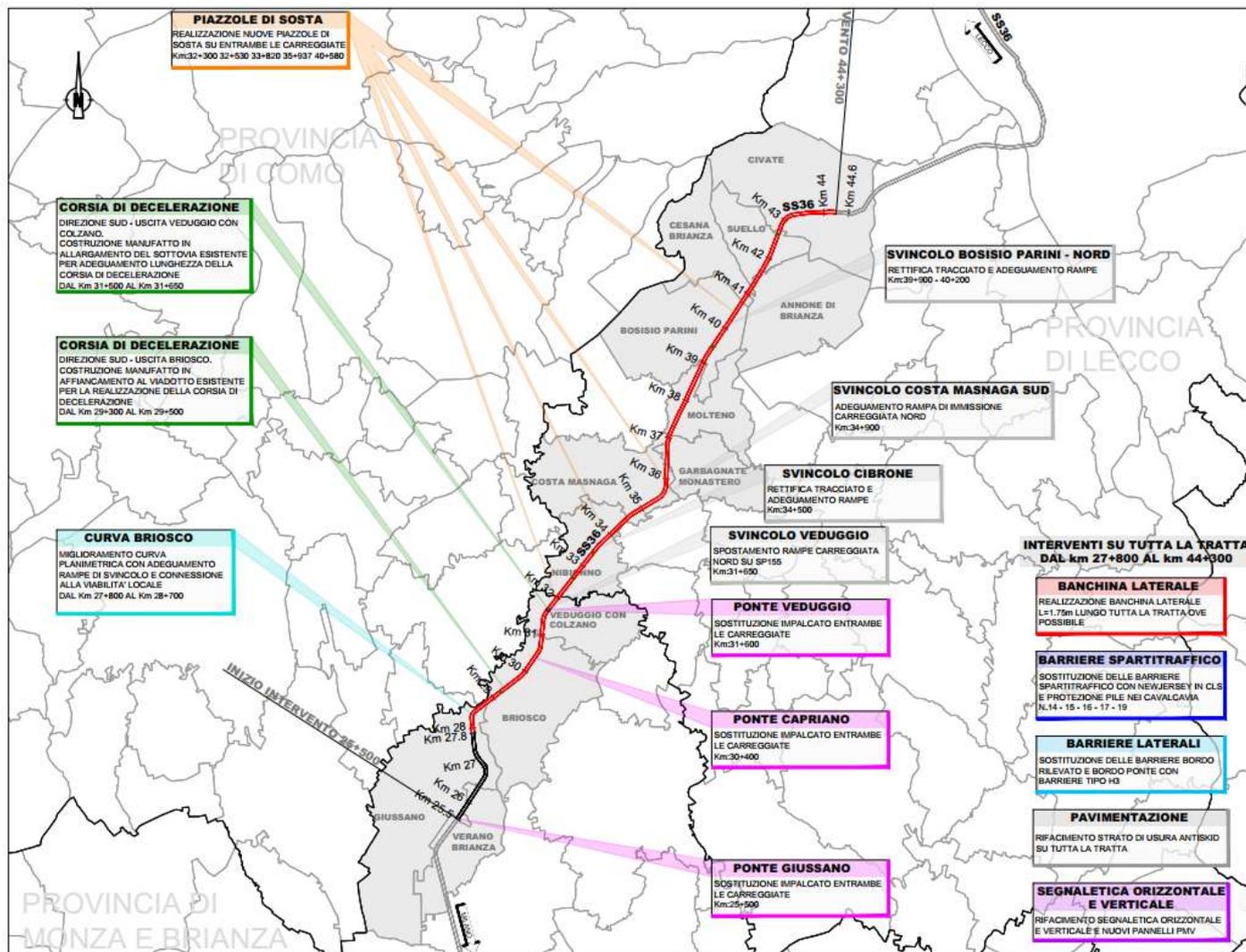


Figura 2: Inquadramento del progetto

L'opera in esame rientra tra le opere identificate nel **Decreto Ministeriale 07/12/2020** (Gazzetta ufficiale 01/02/2021 n. 26) - *Ministro delle infrastrutture e dei trasporti - Identificazione delle opere infrastrutturali da realizzare al fine di garantire la sostenibilità delle Olimpiadi invernali Milano-Cortina 2026*, con la denominazione **“SS36 - Messa in sicurezza tratta Giussano-Civate”**.

## 1.1 Riferimenti normativi

La Valutazione di Impatto Ambientale si esplica attraverso una procedura amministrativa finalizzata a valutare la compatibilità di un progetto sulla base di un'analisi degli effetti che esso esercita sulle componenti ambientali e socio-economiche interessate.

In Italia la procedura di VIA è stata introdotta a seguito dell'emanazione della Dir. Comunitaria 85/337/CEE concernente la *“Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) di determinati progetti pubblici e privati”*, modificata e integrata dalla direttiva 97/11/CE del 3 marzo 1997.

La L. 349 del 8 luglio 1986, istitutiva del Ministero dell'Ambiente, ha stabilito che le categorie di opere e le

norme tecniche alle quali si applica la procedura di V.I.A. siano individuate con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri su proposta del Ministro dell’Ambiente.

È stato quindi emanato il D.P.C.M. 10 agosto 1988 n° 377 “Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all’art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell’Ambiente e norme in materia di danno ambientale” (ora abrogato).

Il D.P.C.M. 27 dicembre 1988 “Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all’art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell’art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377” ha costituito il documento di riferimento per la stesura degli Studi di Impatto Ambientale, unitamente al D.P.R. 12 aprile 1996 “Atto di indirizzo e coordinamento per l’attuazione dell’art. 40 comma 1, della Legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale” (ora abrogato) che riprendeva l’elenco delle opere da sottoporsi a procedura di VIA.

L’intera normativa sulla VIA è stata aggiornata a livello nazionale dal **D. Lgs 3 aprile 2006, n. 152** – “Norme in materia ambientale” e s.m.i.. In ultimo il D. Lgs 152/2006 è stato modificato dal **D. Lgs n. 104/2017** “Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114”, con una profonda revisione dell’articolato e delle procedure esistenti del Titolo III della parte seconda del D.Lgs. 152/2006 con l’introduzione di nuovi procedimenti e modifiche agli allegati.

Il progetto in esame si compone di interventi di miglioramento delle condizioni di sicurezza ed è pertanto sottoposto a **procedura di VIA nazionale ai sensi del D. Lgs 152/2006** e s.m.i., in quanto rientra nella seguente categoria progettuale:

**D. Lgs 152/2006 e s.m.i. - Allegato II alla Parte Seconda - Progetti di competenza statale**

**18) ogni modifica o estensione dei progetti elencati nel presente allegato, ove la modifica o l’estensione di per sé sono conformi agli eventuali limiti stabiliti nel presente allegato.**

In particolare il progetto in esame consiste in una modifica su un’infrastruttura esistente che è inquadrata come **strada extraurbana principale** e rientra pertanto nella seguente categoria progettuale:

**D. Lgs 152/2006 e s.m.i. - Allegato II alla Parte Seconda - progetti di competenza statale**

**10) Autostrade e strade extraurbane principali**

## **1.2 Criteri di redazione del documento e applicazione delle Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale**

L’art. 26 del D. Lgs 104/2017, comma 1, lett. B) ha abrogato il DPCM 27 dicembre 1988 recante Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale.

I contenuti dello Studio di Impatto Ambientale sono definiti dall’art. 22 del D. Lgs 152/2006, come modificato dall’art. 11 del D. Lgs 104/2017, e dall’Allegato VII.

Il presente Studio di Impatto Ambientale è caratterizzato da una struttura articolata secondo quanto indicato dall’allegato VII alla parte II del D. Lgs 152/2006 “Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all’articolo 22” del D. Lgs 152/2006 e s.m.i..

Di seguito si riportano i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale così come declinati dall’Allegato VII alla parte II del D.Lgs 152/06 e s.m.i e ripresi nell’articolazione dell’indice di cui al capitolo 3.

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

- a. la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
- b. una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- c. una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
- d. una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- e. la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.

2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.

3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

4. Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c)<sup>1</sup>, del D.Lgs 152/06 e s.m.i soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.

5. Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:

- a. alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;
- b. all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
- c. all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
- d. ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);
- e. al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
- f. all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;

---

<sup>1</sup> impatti ambientali: effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, sui seguenti fattori:

- popolazione e salute umana;
- biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;
- territorio, suolo, acqua, aria e clima;
- beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;
- interazione tra i fattori sopra elencati.

Negli impatti ambientali rientrano gli effetti derivanti dalla vulnerabilità del progetto a rischio di gravi incidenti o calamità pertinenti il progetto medesimo.

g. alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

La descrizione dei possibili impatti ambientali include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.

6. La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.

7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.

8. La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.

9. Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.

10. Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.

11. Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.

12. Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.

Il D.Lgs. 104/2017 prevede all'Art. 25 (Disposizioni attuative) comma 4 che “Con uno o più decreti del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo e con il Ministero della salute, sono adottate, su proposta del **Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente (SNPA)**, linee guida nazionali e **norme tecniche** per l'elaborazione della documentazione finalizzata allo svolgimento della **valutazione di impatto ambientale**, anche ad integrazione dei contenuti degli studi di impatto ambientale di cui all'Allegato VII”.

Il presente Studio di Impatto Ambientale è redatto secondo le **Linee Guida SNPA<sup>2</sup>, 28/2020 - Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale.**

Tali Linee guida, la cui adozione è prevista dalle modifiche normative introdotte con il D. Lgs 104/2017 alla Parte Seconda del Testo Unico dell'Ambiente, forniscono uno strumento per la redazione e la valutazione degli Studi di Impatto Ambientale per le opere riportate negli Allegati II e III della Parte Seconda del D.Lgs. 152/06 s.m.i., integrando i contenuti minimi previsti dall'art. 22 e le indicazioni dell'Allegato VII del D.Lgs. 152/06 s.m.i..

---

<sup>2</sup> Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) è stato istituito con la Legge 28 giugno 2016, n.132 e costituisce un Sistema a rete che fonde in una nuova identità le singole componenti del preesistente Sistema delle Agenzie Ambientali, che coinvolgeva le 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA), oltre a ISPRA.

### 1.3 Articolazione dello studio

Il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) restituisce quindi i contenuti minimi previsti dall'art. 22 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. ed è predisposto secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'allegato VII della Parte Seconda del suddetto decreto, come integrato dalle norme tecniche SNPA sopra citate.

Il documento è articolato secondo il seguente schema:

- **Definizione e descrizione dell'opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze**
- **Analisi dello stato dell'ambiente (Scenario di base)**
- **Analisi della compatibilità dell'opera**
- **Mitigazioni e compensazioni ambientali**
- **Progetto di monitoraggio ambientale (PMA).**

Nel dettaglio, il presente documento, in accordo con le Linee Guida SNPA, esamina le **tematiche ambientali**, intese sia come fattori ambientali, sia come pressioni, e le loro reciproche interazioni, in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell'opera, nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce, con particolare attenzione agli elementi di sensibilità e di criticità ambientali preesistenti.

I **Fattori ambientali** presi in considerazione sono i seguenti:

**A. Popolazione e salute umana:** riferito allo stato di salute di una popolazione, come risultato delle relazioni che intercorrono tra il genoma e i fattori biologici individuali con l'ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive.

**B. Biodiversità:** rappresenta la variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte. Si misura a livello di geni, specie, popolazioni ed ecosistemi. I diversi ecosistemi sono caratterizzati dalle interazioni tra gli organismi viventi e l'ambiente fisico che danno luogo a relazioni funzionali e garantiscono la loro resilienza e il loro mantenimento in un buono stato di conservazione.

**C. Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare:** il suolo è inteso sotto il profilo pedologico e come risorsa non rinnovabile, uso attuale del territorio, con specifico riferimento al patrimonio agroalimentare.

**D. Geologia e acque:** sottosuolo e relativo contesto geodinamico, acque sotterranee e acque superficiali (interne, di transizione e marine) anche in rapporto con le altre componenti.

**E. Atmosfera:** il fattore Atmosfera è formato dalle componenti “Aria” e “Clima”. Aria intesa come stato dell'aria atmosferica soggetta all'emissione da una fonte, trasporto, diluizione e reattività nell'ambiente e quindi all'immissione nella stessa di sostanze di qualsiasi natura. Clima inteso come insieme delle condizioni climatiche dell'area, che esercitano un'influenza sui fenomeni di inquinamento atmosferico.

**F. Sistema paesaggistico ovvero Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali:** insieme di spazi (luoghi) complesso e unitario, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni, anche come percepito dalle popolazioni. Relativamente agli aspetti visivi, l'area di influenza potenziale corrisponde all'inviluppo dei bacini visuali individuati in rapporto all'intervento.

Nel presente documento sono inoltre caratterizzate le **pressioni ambientali**, tra cui quelle generate dagli Agenti fisici, al fine di individuare i valori di fondo che non vengono definiti attraverso le analisi dei suddetti fattori ambientali, per poter poi quantificare gli impatti complessivi generati dalla realizzazione dell'intervento.

Nel presente Studio viene analizzato l'**Agente fisico: G.1) Rumore**. Per la tipologia di intervento in esame, che consiste in interventi su di un'infrastruttura esistente, non vengono invece presi in considerazione nella trattazione che segue gli altri agenti fisici previsti dalle Linee Guida SNPA.

## **AREA DI STUDIO**

La caratterizzazione di ciascuna tematica ambientale è stata estesa all'**area vasta**, con specifici approfondimenti relativi all'**area di sito**. Area vasta e area di sito assumono dimensioni/forme diverse a seconda della tematica ambientale analizzata.

L'area vasta è la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata. L'individuazione dell'area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica.

In generale le analisi territoriali hanno previsto un inquadramento delle principali componenti a scala di area vasta con la redazione di tavole in scala 1:30.000 per l'inquadramento del progetto.

Aumentando il dettaglio dell'analisi sono state redatte cartografie in scala 1:10.000 con dettaglio su un'area di intervento pari a un buffer di 1 km dalle opere in progetto.

Per ciascuna componente sono poi state effettuate analisi di dettaglio nell'area di sito, che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti.

Il SIA prevede inoltre una Sintesi non Tecnica (cfr. Elaborato **T00IA00AMBRE01\_B**), che è predisposta ai fini della consultazione e della partecipazione e ne riassume i contenuti con un linguaggio comprensibile per tutti i soggetti potenzialmente interessati.

## 2 DEFINIZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA E ANALISI DELLE MOTIVAZIONI E DELLE COERENZE

### 1.4 Inquadramento generale del progetto

L'opera in esame rientra tra le opere identificate nel **Decreto Ministeriale 07/12/2020** (Gazzetta ufficiale 01/02/2021 n. 26) - **Ministro delle infrastrutture e dei trasporti - Identificazione delle opere infrastrutturali da realizzare al fine di garantire la sostenibilità delle Olimpiadi invernali Milano-Cortina 2026**, con la denominazione **“SS36 - Messa in sicurezza tratta Giussano-Civate”**.

L'intervento in oggetto ricade all'interno del programma di ANAS di aumento della sicurezza della viabilità stradale e, nel caso specifico, riguarda una tratta della SS36 del Lago di Como e dello Spluga.

La strada statale 36 del Lago di Como e dello Spluga (SS 36) è una strada statale italiana che collega Sesto San Giovanni, nell'immediato hinterland milanese, al confine svizzero in corrispondenza del passo dello Spluga, dove prosegue in territorio elvetico come strada principale 567. Il suo percorso, di 149,6 km, si sviluppa esclusivamente in Lombardia, su 5 province. La SS36, che costituisce la principale via d'accesso alla Valchiavenna, alla Valtellina (tramite la strada statale 38 dello Stelvio) e alla valle Engadina in Svizzera, è una delle arterie stradali più trafficate del Nord Italia.

Il tratto di strada oggetto di intervento inizia alla progressiva 25+500, in corrispondenza del ponte sulla SP6 nel comune di Giussano. Dal ponte gli interventi afferenti a questo progetto, si interrompono sino alla progressiva 27+800 dalla quale si estendono in modo continuativo sino alla progressiva 44+300 nel comune di Civate.

Tale tratta, di circa 17 Km, è costituita da doppia carreggiata con due corsie per senso di marcia. Le carreggiate sono separate da uno spartitraffico avente barriere di sicurezza costituite da New Jersey in calcestruzzo e da barriere metalliche.

Dalla progressiva 32+100 circa le carreggiate sono affiancate da una strada di servizio ad uso di privati, mezzi ANAS e mezzi di soccorso.

I comuni attraversati dalla tratta interessata dal progetto sono 14: Giussano, Verano Brianza, Briosco, Veduggio con Colzano, Nibionno, Costa Masnaga, Inverigo, Garbagnate Monastero, Molteno, Bosisio Parini, Annone di Brianza, Cesana di Brianza, Suello e Civate.

Nell'ambito del progetto definitivo in oggetto sono stati individuati, in comune accordo con ANAS, gli interventi che interessano zone puntuali e zone lineari.

Per quanto riguarda le opere lineari si prevede di avvicinare, per quanto possibile, la sezione stradale ad una sezione di tipo B come da DM 05.11.2001, pertanto, è prevista la realizzazione della banchina laterale da 1.75m, dove non esistente, e la pavimentazione nel caso risulti esserci già la larghezza necessaria. Per quanto riguarda le carreggiate si prevede di portare la larghezza delle corsie a 3.75m dove attualmente risulta inferiore. La banchina di sinistra sarà adeguata in modo tale da ottenere una larghezza di 50cm.

Il progetto prevede, inoltre, la sostituzione delle barriere spartitraffico esistenti con New Jersey di ultima generazione e la protezione delle pile centrali dei cavalcavia che sovrappassano la SS36. Anche per le barriere laterali è prevista la sostituzione sia in caso di bordo rilevato, sia su opera d'arte.

Tra le opere di miglioramento è previsto infine il rifacimento del tappeto di usura nonché il rifacimento della segnaletica orizzontale e verticale.

Per quanto riguarda le opere puntuali si prevede:

- rifacimento dell'impalcato di tre ponti (sottovia), rispettivamente in località Giussano, Capriano e Veduggio;
- miglioramento della curva planimetrica dello Svincolo di Briosco, aumentando il raggio di curvatura di entrambe le carreggiate, con conseguente adeguamento plano-altimetrico delle rampe di uscita e di

immissione dello svincolo stesso, e allungamento del sottovia sulla SP102;

- costruzione di un nuovo manufatto in allargamento del viadotto esistente all’uscita di Briosco Fornaci, in direzione sud, al fine di inserire la corsia di decelerazione attualmente non presente;
- allargamento del sottovia esistente in corrispondenza dell’uscita sud di Veduggio con Colzano per permettere di adeguare l’attuale corsia di decelerazione. Spostamento delle rampe di svincolo della carreggiata nord da via Tremolada a via Giuseppe Verdi;
- miglioramento delle larghezze delle rampe degli svincoli presenti, in particolare la rampa di accesso in direzione nord per lo svincolo di Costa Masnaga sud;
- inserimento di quattro piazzole di sosta in entrambe le carreggiate
- rettifica del tracciato planimetrico in corrispondenza di due aree in cui attualmente sono presenti due flessi che portano ad avere uno spartitraffico maggiore di 15m. L’intervento è mirato ad inserire un rettifilo e al conseguente miglioramento delle rampe di uscita e di entrata per lo svincolo di Cibrone e Bosisio Parini Nord.
- Miglioramento e messa in sicurezza della pista ciclabile esistente in affiancamento alla SS36 in località Civate.

## 1.5 Percorso autorizzativo di definizione del progetto

Le analisi da prevedere in uno Studio di Impatto Ambientale devono tener conto delle eventuali valutazioni effettuate e degli indirizzi definiti nell’ambito delle Valutazioni Ambientali Strategiche (VAS). Nel caso del progetto in esame, trattandosi di un adeguamento di un’infrastruttura esistente, non sono state avviate procedure di VAS e non vi sono pertanto indirizzi derivanti dalla VAS da seguire.

## 1.6 Motivazioni e scelta tipologica dell’intervento

Il progetto in esame ha come obiettivo il miglioramento della sicurezza stradale della SS36 “del Lago di Como e dello Spluga” dalla PK 27+800 alla PK 44+300.

Secondo indicazioni fornite da ANAS, in tale tratto sono state individuate alcune tipologie di interventi finalizzate ad avvicinare la sezione tipo esistente alla sezione di tipo B (DM 05.11.2001), rimanendo, per quanto possibile, nei limiti attualmente occupati dalla sede stradale, oltre ad altre tipologie legate alla sicurezza stradale.

## 1.7 Descrizione delle ragionevoli alternative

Va premesso che, data la natura degli interventi in esame, che consistono in lavori di miglioramento delle condizioni di sicurezza della viabilità esistente e si sviluppano per quanto possibile, nei limiti attualmente occupati dalla sede stradale, o in allargamento rispetto ad essa, non si configurano come interventi per i quali sia possibile individuare delle alternative progettuali.

L’analisi delle alternative non risulta pertanto applicabile al caso in esame, che non prevede la realizzazione di un itinerario ex novo, ma di interventi sull’infrastruttura esistente.

Nella tabella che segue si evidenzia come, date la specifica natura degli interventi previsti, non esistano di fatto alternative progettuali, se non nel caso dell’intervento sulla curva Briosco.

Tabella 2: Natura degli interventi /possibilità di prevedere alternative progettuali

1. RIPRISTINO IMPALCATO PONTI ESISTENTI		ALTERNATIVE PROGETTUALI
P1 - Ponte Giussano (km 25+500)	Gli interventi consistono nel ripristino dell'impalcato dei ponti per entrambe le carreggiate, per ovviare a problemi di ammaloramento delle strutture causato da percolazioni acquose, lesioni da schiacciamento, ecc.. Non sono previste modifiche planimetriche.	NO
P2 - Ponte Capriano (km 30+400)		
P3 - Ponte Veduggio (km 31+600)		
2. MIGLIORAMENTO CURVA PLANIMETRICA CON ADEGUAMENTO RAMPE DI SVINCOLO E CONNESSIONE ALLA VIABILITÀ LOCALE (da km 27+800 a km 28+700)		
CB - Curva Briosco	L'intervento prevede il miglioramento della curva planimetrica con rifacimento della rampa di uscita in direzione nord e la connessione alla viabilità locale dal km 27+800 al km 28+700. È prevista una nuova configurazione dello svincolo per cui sono state analizzate diverse alternative per l'intervento specifico, da un punto di vista funzionale e ambientale.	SI
3. CORSIA DI DECELERAZIONE		
D1 - Dir.SUD – Uscita Briosco (da km 29+300 a km 29+500)	L'intervento prevede l'adeguamento della corsia di decelerazione esistente in due tratti (dal km 31+500 al km 31+650 e dal km 29+300 al km 29+500) con allargamento impalcato dei ponti esistenti. Le modifiche planimetriche (allargamento pari a 4,90 m su circa 170 m di strada, consiste in un allargamento necessario per la sicurezza, per il quale non esistono alternative progettuali.	NO
D2 - Dir.SUD - Uscita Veduggio (da km 31+500 a km 31+650)		
4. PIAZZOLE DI SOSTA SU ENTRAMBE LE CARREGGIATE		
PS1 - Pk 32+300; km 32+500	L'intervento prevede la realizzazione di nuove piazzole di sosta su entrambe le carreggiate, con conseguente necessità in alcuni casi di adeguamento delle strade di servizio. Esistono svariate alternative localizzative, ma la natura ed entità degli interventi, considerando che viene interessata la fascia di rispetto stradale, non giustifica un'analisi delle alternative.	NO
PS2 - Pk 33+820		
PS3 - Pk 35+937		
PS4 - Pk 40+320, Pk 40+580		
5. INTERVENTI SUGLI SVINCOLI		
SV1 - Svincolo Veduggio – Spostamento rampe carreggiata nord su SP155 (km 31+650)	Il Comune di Veduggio ha presentato due proposte progettuali finalizzate a risolvere le attuali problematiche dello svincolo (nota del 18/11/2021); solo una di esse, confluita nella soluzione progettuale, è risultata tecnicamente fattibile. Si descrivono comunque nel seguito entrambe le alternative proposte evidenziando le criticità di quella esclusa. Non sono di fatto tecnicamente possibili soluzioni alternative.	NO
SV2 - Svincolo Cibrone (km 34+500)	Gli interventi prevedono l'adeguamento delle rampe con limitate rettifiche di tracciato per le quali non esistono alternative progettuali.	NO
SV3 - Svincolo Costa Masnaga Sud (km 34+900)		
SV4 - Svincolo Bosisio Parini Nord (km 39+900 – 40+200)		
6. INTERVENTI SU TUTTA LA TRATTA		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banchina laterale</li> <li>• Sostituzione barriere spartitraffico e laterali</li> <li>• Protezione pile cavalcavia</li> <li>• Rifacimento strato di usura antiskid</li> <li>• Rifacimento segnaletica e nuovi pannelli PMV</li> </ul>	L'intervento prevede la realizzazione di interventi di manutenzione della sede stradale esistente, senza modifiche planimetriche. Non esistono alternative progettuali.	NO

Nel presente paragrafo vengono quindi analizzate esclusivamente le alternative progettuali relative alla configurazione planimetrica della curva Briosco. Con riferimento ai contenuti previsti dal punto 2.1.3 delle Linee Guida SNPA, si descrive il processo che ha portato alla definizione delle soluzioni progettuali alternative e i passaggi logici e le valutazioni che hanno permesso di individuare la soluzione progettuale oggetto dello Studio.

### 2.1.1 Alternativa zero

In generale, a parte l'intervento sulla curva Briosco, per tutti gli altri interventi, data la loro natura e l'assenza di fatto di alternative percorribili, l'unica alternativa possibile consiste nella soluzione di non intervento. L'“Opzione Zero” è l'ipotesi che prevede la rinuncia alla realizzazione degli interventi in esame.

Come anticipato, la necessità di realizzare gli interventi in esame è stata formalizzata nel **Decreto Olimpiadi** che identifica il progetto come opera infrastrutturale da realizzare al fine di garantire la sostenibilità delle Olimpiadi invernali Milano-Cortina 2026.

Lo stato attuale dell'infrastruttura nell'opzione zero rimarrebbe inalterato e la mancata realizzazione delle suddette attività risulterebbe in un “costo del non fare” derivante dal beneficio non conseguito. La situazione attuale di ammaloramento e carenza in termini di sicurezza stradale si manterrebbero inalterate, con conseguenze negative principalmente per la sicurezza stradale, non solo nell'ottica dell'evento olimpico, ma della fruizione ordinaria della strada.

### 2.1.2 Descrizione delle alternative di progetto per lo Svincolo Veduggio

In fase di presentazione degli interventi da eseguire sulla SS36 da parte di ANAS, il comune di Veduggio ha richiesto e proposto di adeguare lo svincolo con nuove rampe che mettessero in comunicazione la SP 155 con la SS36.

La prima soluzione, che è stata seguita per la progettazione della soluzione in esame, prevede due rampe che mettono in comunicazione la SP155 in rami diretti sia in entrata che in uscita.

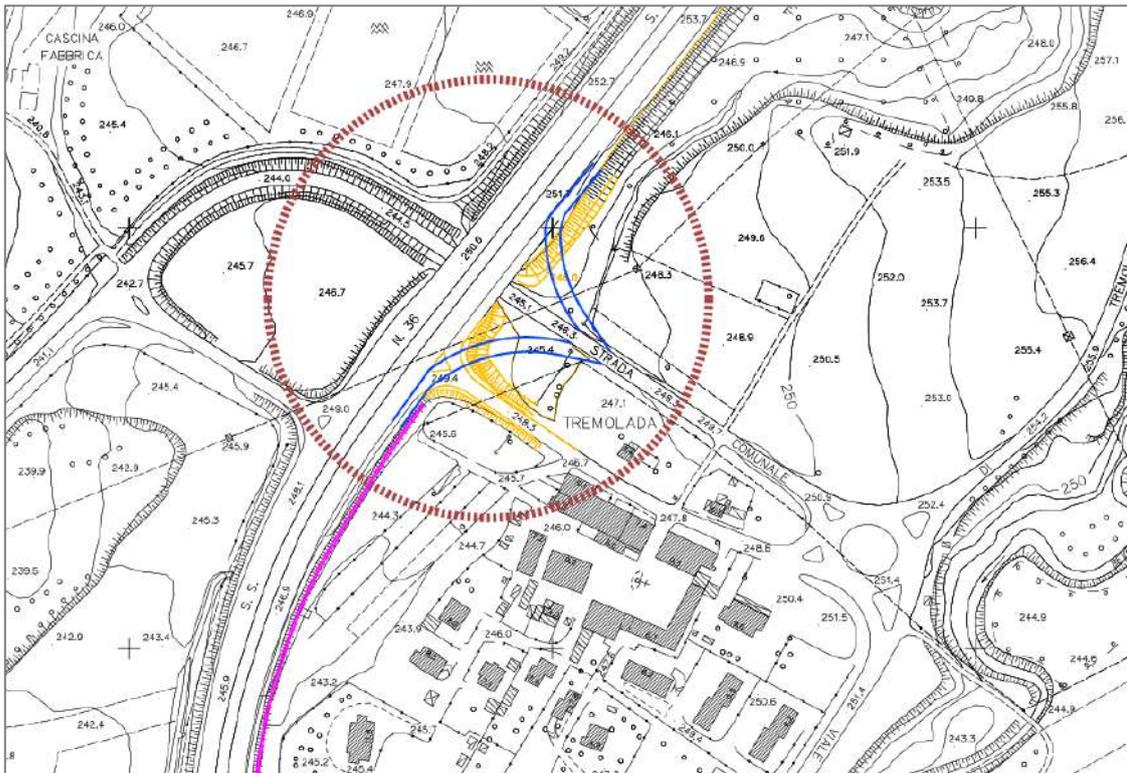


Figura 3 - Proposta 1 per lo svincolo di Veduggio con Colzano – soluzione di riferimento

Nella seconda proposta si propone di creare una nuova viabilità che si stacca dalla SP155 e creare le due rampe di immissione e uscita in prossimità dello svincolo esistente.

Quest'ultima soluzione non è stata presa in considerazione in quanto, per gli spazi a disposizione, non è possibile rispettare i vincoli geometrici dettati dal D.M. 5/11/2001. Oltre a ciò, il ponte avrebbe dovuto essere ampliato per ospitare la curva della rampa di immissione causando problemi relativi al franco verticale rispetto alla provinciale che gli passa sotto.

Anche da punto di vista altimetrico non sarebbe stato possibile rispettare le pendenze massime delle livellette imposte dalla norma prima citata.

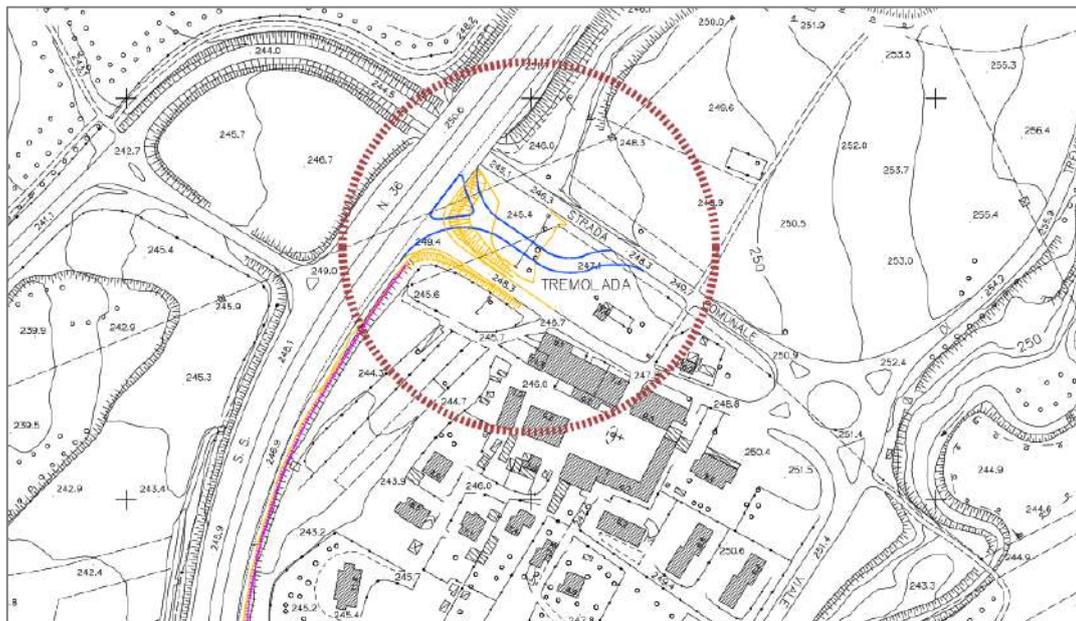


Figura 4 - Proposta 2 per lo svincolo di Veduggio con Colzano – Alternativa progettuale non fattibile tecnicamente

### 2.1.3 Descrizione delle alternative di progetto per la curva Briosco

Come anticipato, data la natura degli interventi, l'unico per i quali è stato possibile individuare delle alternative di progetto è rappresentato dall'adeguamento della Curva Briosco. Nel seguito si riporta una descrizione delle due alternative individuate.

Analizzato lo stato di fatto dello svincolo, si sono studiate delle alternative che permettessero di migliorare la sicurezza degli utenti cercando, per quanto possibile visti i vincoli dell'infrastruttura esistente, di adeguare il tratto di strada secondo il D.M. 5/11/2001. La sezione presa come riferimento è la tipologia B (extraurbane principali) avente le caratteristiche dimensionali riportate nell'immagine di sotto.

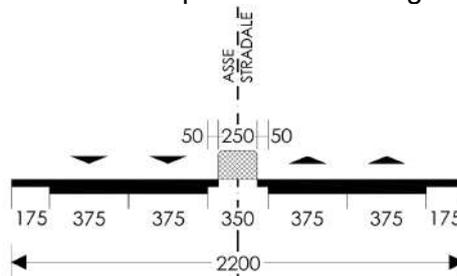


Figura 5 - Sezione tipologica categoria B

La variante rispetto allo stato attuale che accomuna tutte le alternative è riferita al raggio planimetrico delle carreggiate della SS36 che è stato portato a 440m per la carreggiata in direzione nord e 410m per la carreggiata in direzione sud. In tutte le alternative è stata considerata una velocità di progetto pari a 90Km/h.

L'aumento del raggio planimetrico comporta la demolizione di un edificio e l'estensione del sottovia sulla SP102.

### **Alternativa 1**

Il primo studio effettuato sullo svincolo di Briosco - Arosio prevede la costruzione di un nuovo ramo di svincolo in uscita dalla carreggiata nord (tratta gialla) in rilevato. Per oltrepassare la SP102, la SS36 e la rampa di uscita dalla carreggiata sud, si prevede un rilevato in approccio ad un ponte a tre campate lungo circa 125m. La rampa termina, tramite una tratta in rilevato, in una nuova rotatoria ad ampio diametro (diametro esterno  $\geq 50m$ , colore arancione) che permette di gestire tutti i flussi di traffico tra la SP102 e la SS36. Sia per la rampa di immissione che di uscita della carreggiata sud (colore azzurro) sono previsti degli adeguamenti plano-altimetrici per raccordarsi al nuovo tracciato della SS36.

Tra i vantaggi di questa soluzione si evidenzia:

- la possibilità di diminuire il traffico nella rotatoria esistente
- l'eliminazione della corsia di decelerazione con scarsa visibilità
- la nuova gestione dei flussi veicolari in rotatoria di grande diametro eliminando punti di conflitto presenti nella configurazione attuale.

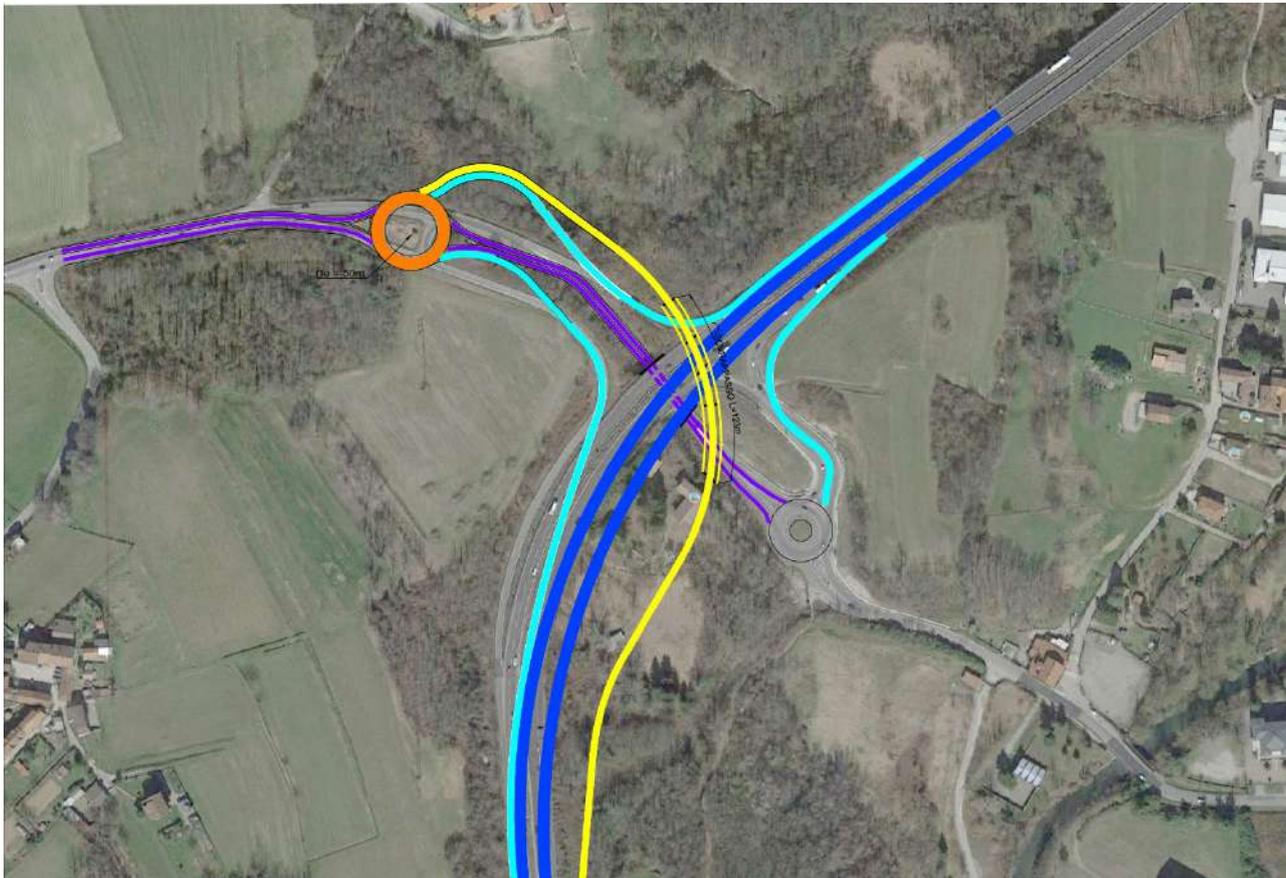


Figura 6 - Alternativa 1 Svincolo di Briosco - Arosio

Tra gli svantaggi si rileva:

- elevato impatto ambientale/visivo del nuovo ponte sulla SS36
- elevato costo delle opere

## **Alternativa 2**

La seconda alternativa riguardante la soluzione progettuale per lo svincolo in oggetto, prevede la risoluzione dell'intersezione attraverso una tipologia cosiddetta “a trombetta”. Come si evince dall'immagine riportata sotto, si prevede la rampa di uscita in direzione Lecco (tratta gialla) parallela alla SS36 per poi superarla con un ponte di circa 45m condiviso con la rampa di immissione (tratta azzurra). Per poter avere gli spazi plano-altimetrici necessari per la rampa di immissione risulta indispensabile allargare il viadotto Lambro per circa 110m di una larghezza tale da ospitare la corsia di accelerazione (3.75m + 1.75m di banchina). Anche in questo caso la gestione dei flussi veicolari che interessano la SS36 e la SP102 viene fornita da una rotonda a grande diametro. In questo caso verrebbe eliminato totalmente l'utilizzo della rotonda attuale. Le rampe di immissione e di uscita della carreggiata in direzione sud (tratte verdi) risultano decentrate rispetto alla soluzione attuale con una configurazione che permetterebbe di avere le lunghezze delle corsie specializzate adeguatamente dimensionate per la tipologia di strada in oggetto.

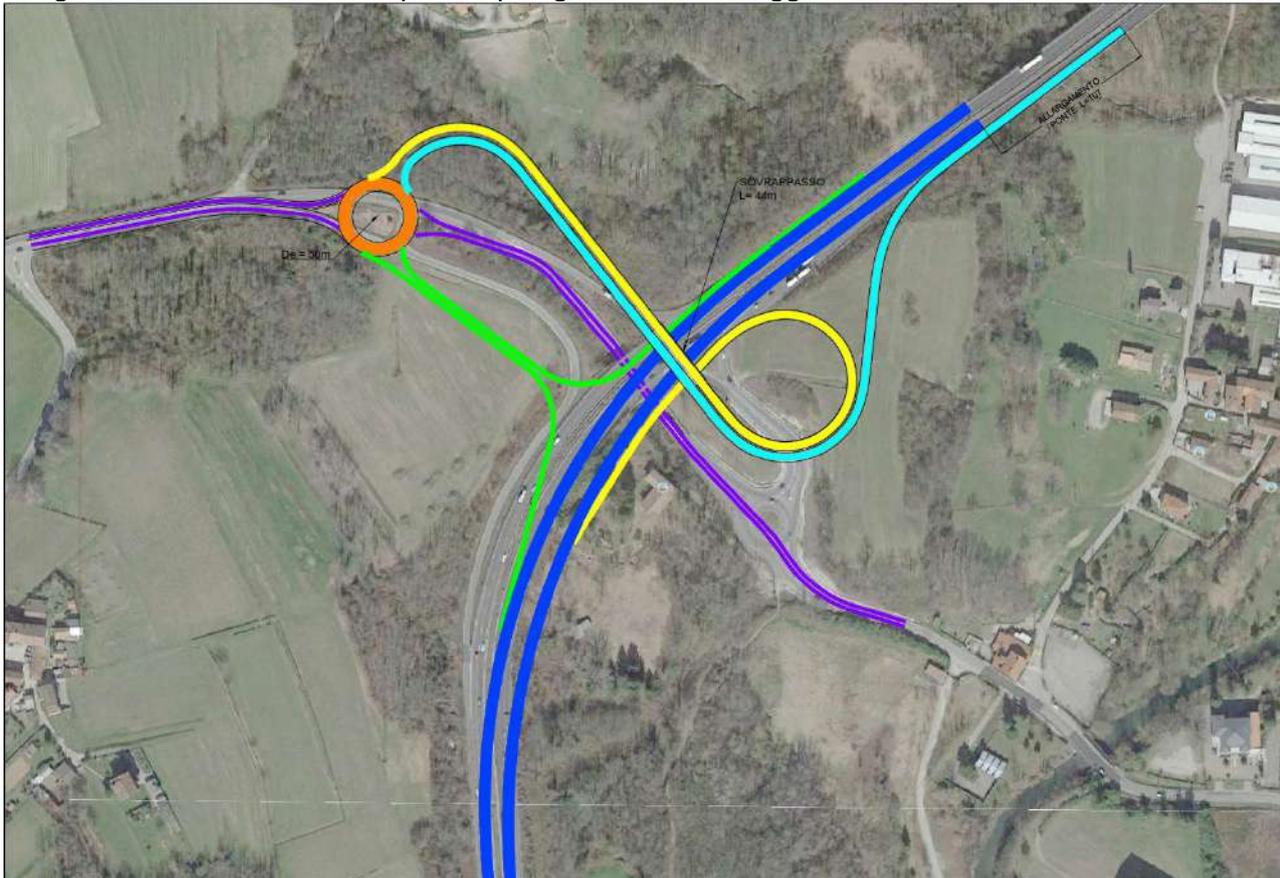


Figura 7 - Alternativa 2 Svincolo di Briosco - Arosio

I vantaggi di questa soluzione si possono riassumere in:

- Rampe di svincolo con corsie di accelerazione e decelerazione adeguatamente dimensionate per la tipologia di strada in oggetto.
- Eliminazione di una rotonda con conseguente aumento delle velocità di percorrenza
- Nuova gestione dei flussi veicolari in rotonda di grande diametro eliminando punti di conflitto presenti nella configurazione attuale.

Tra gli svantaggi si riscontra:

- Elevata occupazione del suolo con vaste aree intercluse
- Nuovo ponte sulla SS36 di elevato impatto ambientale/visivo
- Elevati costi delle opere

#### **2.1.4 Valutazione delle alternative e argomentazioni a supporto della soluzione scelta**

A valle delle opzioni preliminari, si è optato per una soluzione economicamente e ambientalmente più sostenibile. La soluzione progettata, infatti, prevede di minimizzare gli espropri e di mantenere più possibile le variazioni all'interno della fascia di rispetto della strada.

Essa evita anche la realizzazione di viadotti, a favore di opere essenzialmente in trincea per una minore visibilità dell'intervento.

La Carta dei condizionamenti in relazione alle alternative – Curva Briosco (**T00IA21AMBPL01\_A**) riporta i principali condizionamenti di tipo geologico e paesaggistico sulla base dei quali è possibile confrontare le tre soluzioni considerate.

Si segnala che tutte le alternative analizzate sono comprese all'intervento del Parco Naturale della Valle del Lambro, pertanto tale condizionamento non viene considerato nella scelta delle alternative.

Nessuna delle alternative presenta interferenza con aree a pericolosità idraulica.

	ELEMENTI PROGETTUALI	INTERFERENZA CON PARCO DELLA VALLE DEL LAMBRO	INTERFERENZA CON AREE BOScate	INTERFERENZA CON FASCIA DI 150 m FIUME LAMBRO	INTERFERENZA CON VINCOLO IDROGEOLOGICO	INTERFERENZA CON FASCE PAI	CONSUMO DI SUOLO	VISIBILITÀ
SOLUZIONE PROGETTUALE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raccordi in trincea</li> </ul> <p>La minore estensione della soluzione progettuale (che non si sviluppa a nord della SS36 attuale, determina minori interferenze con le diverse tipologie di vincolo</p>	SI				NO	BASSO	BASSA
ALTERNATIVA 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raccordi in rilevato</li> <li>Nuovo sovrappasso</li> <li>Nuova rotatoria</li> </ul> <p>La maggiore estensione dell'alternativa 1 (che si sviluppa anche a nord della SS36 attuale), determina maggiori interferenze con le diverse tipologie di vincolo</p>	SI				NO	ELEVATO	ELEVATA
ALTERNATIVA 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raccordi in rilevato</li> <li>Nuovo sovrappasso</li> <li>Nuova rotatoria</li> <li>Allargamento ponte sul Lambro</li> </ul> <p>La maggiore estensione dell'alternativa 2 (che si sviluppa anche a nord della SS36 attuale), determina maggiori interferenze con le diverse tipologie di vincolo</p>	SI				NO	ELEVATO	ELEVATA



### 3 CONFORMITÀ DELLE POSSIBILI SOLUZIONI PROGETTUALI RISPETTO ALLA PIANIFICAZIONE, VINCOLI E TUTELE

Nel presente paragrafo, con riferimento ai contenuti previsti dal punto 2.1.3 delle Linee Guida SNPA, si illustra la conformità delle soluzioni progettuali oggetto dello Studio di Impatto Ambientale rispetto alla pianificazione territoriale ed al sistema dei vincoli e delle tutele insistenti sulle aree oggetto di intervento.

Come anticipato, data la natura degli interventi, l'unico per i quali è stato possibile individuare delle alternative di progetto è rappresentato dalla curva Briosco, visto che gli altri interventi consistono nella manutenzione dell'infrastruttura esistente.

Pertanto la trattazione che segue riguarda i rapporti di coerenza degli interventi in esame con gli obiettivi e le prescrizioni dei piani, evidenziando eventuali disarmonie e criticità rispetto alle indicazioni dei piani stessi, in generale per tutti gli interventi e, per il solo intervento relativo alla curva Briosco, con riferimento sia alla soluzione progettuale, che alle alternative di progetto, ove esse abbiano rilevanza.

#### 1.8 Conformità rispetto alla programmazione/pianificazione regionale

##### 3.1.1 Piano Territoriale Regionale

L'ultimo aggiornamento del PTR è stato approvato con D.C.R. n. 1443 del 24 novembre 2020. Esso si compone delle seguenti sezioni:

- Il **PTR della Lombardia**: presentazione, che illustra la natura, la struttura e gli effetti del Piano
- **Documento di Piano**, che definisce gli obiettivi e le strategie di sviluppo per la Lombardia ed è corredato da quattro elaborati cartografici
- **Piano Paesaggistico Regionale (PPR)**, che contiene la disciplina paesaggistica della Lombardia
- **Strumenti Operativi**, che individua strumenti, criteri e linee guida per perseguire gli obiettivi proposti
- **Sezioni Tematiche**, che contiene l'Atlante di Lombardia e approfondimenti su temi specifici
- **Valutazione Ambientale**, che contiene il rapporto Ambientale e altri elaborati prodotti nel percorso di Valutazione Ambientale del Piano.

In particolare la sezione del Documento di Piano definisce gli obiettivi di sviluppo socio-economico e le linee orientative dell'assetto del territorio regionale, individuando 3 macro-obiettivi e 24 obiettivi di Piano. I tre macro-obiettivi identificati dal Piano sono:

1. rafforzare la competitività dei territori della Lombardia,
2. riequilibrare il territorio lombardo,
3. proteggere e valorizzare le risorse della Regione.

Il PTR, in coerenza con gli obiettivi individuati, identifica gli elementi essenziali di assetto del territorio regionale, considerati fondamentali, strutturanti e di riconoscibilità, nonché i punti di particolare attenzione per fragilità o criticità ambientali, quale occasione per promuovere potenzialità endogene e per creare opportunità di sviluppo.

Tra tali elementi il PTR riconosce come essenziali le **Infrastrutture prioritarie per la Lombardia (Tav. 3)**, ovvero quell'insieme di infrastrutture strategiche che concorrono in maniera significativa al perseguimento degli obiettivi di Piano. In particolare, per quanto concerne le infrastrutture per la mobilità, le strategie individuate si orientano sulle seguenti principali linee di azione:

- rafforzare l'integrazione della Regione nella rete europea per aumentarne la competitività,
- favorire gli spostamenti, programmare l'offerta e agire sulla domanda,
- realizzare un servizio pubblico d'eccellenza e sviluppare forme di mobilità sostenibile,

- equilibrare le risposte di mobilità pubblica e privata secondo un modello integrato,
- riorganizzare il sistema delle merci per uno sviluppo del settore più sostenibile e competitivo.

Dall'analisi delle tavole del Documento di Piano emerge quanto segue:

- il tratto di SS36 oggetto si colloca tra le polarità storiche della Brianza, a sud, e i poli della fascia prealpina (Como e Lecco a nord) (**Tav.1 - Polarità e poli di sviluppo regionale**)
- si segnala la presenza del Parco del Lambro, direttamente interessato dagli interventi, oltre che di altre aree protette e Siti Natura 2000 nell'area vasta (**Tav. 2 - Zone di preservazione e salvaguardia ambientale**).
- l'area di intervento si localizza nei seguenti ambiti territoriali (**Tav. 4 - Sistemi territoriali del PTR**):
  - a. sistema territoriale metropolitano (settore ovest)
  - b. sistema territoriale pedemontano
  - c. sistema territoriale dei laghi.

Per quanto concerne la sezione **Piano Paesaggistico**, il Piano Territoriale Regionale (PTR), in applicazione dell'art. 19 della L.R. n. 12 del 2005, ha natura ed effetti di Piano Territoriale Paesaggistico ai sensi della legislazione nazionale (D. Lgs n. 42 del 2004). Il PTR in tal senso recepisce e consolida e aggiorna il Piano Territoriale Paesaggistico Regionale (PTPR) vigente in Lombardia dal 2001, integrandone e adeguandone contenuti descrittivi e normativi e confermandone impianto generale e finalità di tutela.

La disciplina paesaggistica identifica ambiti spaziali o categorie o strutture di rilevanza paesaggistica regionale, cui attribuisce differenti regimi di tutela. Attraverso la disciplina paesaggistica, il PPR:

- a. indirizza le trasformazioni territoriali nei diversi ambiti regionali per la tutela dei caratteri connotativi delle diverse unità tipologiche del paesaggio e delle strutture insediative presenti;
- b. indirizza e fornisce linee guida e criteri paesaggistici per la pianificazione e la progettazione delle infrastrutture tecnologiche a rete e della viabilità;
- c. fornisce disposizioni immediatamente efficaci su ambiti territoriali regionali, precisamente individuati nella tavola D e negli abachi, considerati di particolare rilevanza paesaggistica e ambientale;
- d. individua i criteri e gli indirizzi per la pianificazione spettante agli enti locali e individua in tal senso anche ambiti unitari di particolare attenzione da sottoporre a studi più approfonditi;
- e. definisce una procedura di esame paesaggistico degli interventi sul territorio;
- f. individua le azioni di programmazione e le politiche regionali da promuovere al fine della migliore tutela del paesaggio e della diffusione di una maggiore consapevolezza rispetto alle problematiche connesse alla tutela stessa;
- g. definisce prescrizioni generali per la disciplina dei beni paesaggistici.

Il PPR, come Quadro di Riferimento Paesaggistico, rappresenta lo strumento di salvaguardia e disciplina del territorio, è esteso all'intero territorio regionale e opera fino a quando non siano vigenti atti a valenza paesaggistica di maggiore definizione; pertanto, secondo quanto stabilito dall'art. 30 delle Norme di Piano, il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) recepisce il PPR e integra il Piano del Paesaggio Lombardo per il territorio interessato, configurandosi come atto paesaggistico di maggiore definizione rispetto al PPR.

Il PTCP assume, da un lato, le indicazioni di carattere ricognitivo e valutativo nonché dispositivo contenute nel PPR e, dall'altro, precisa, arricchisce e sviluppa tali indicazioni, formando il quadro di riferimento per i definitivi contenuti paesaggistici della pianificazione comunale e per l'esame paesaggistico di cui alla Parte IV delle Norme di Piano.

Discorso analogo vale anche per gli Enti gestori dei parchi e delle aree protette (art. 33) e alla pianificazione comunale (art. 34) che, con riferimento alle disposizioni dell'art. 77 della LR 12/2005, adeguano i rispettivi strumenti di pianificazione in recepimento del Piano Paesaggistico Regionale.

A norma degli artt. 35-39 del Piano Paesaggistico Regionale negli ambiti del territorio regionale non assoggettati a specifica tutela paesaggistica di cui al Dlgs 42/2004, è obbligatorio che i progetti, che modificano lo stato dei luoghi e l'esteriore aspetto degli edifici, siano soggetti ad una valutazione paesaggistica applicando i criteri e gli indirizzi dettati dalla DGR 8 novembre 2020 n. 7/11045.

Il procedimento riguarda l'**esame di impatto paesistico** dei progetti in ambiti non già compresi in aree sottoposte a tutela paesaggistica. Si dettaglia di seguito il contenuto dell'art. 35 c.1 della Normativa del PPR: *“In tutto il territorio regionale i progetti che incidono sull' esteriore aspetto dei luoghi e degli edifici sono soggetti a esame sotto il profilo del loro inserimento nel contesto e devono essere preceduti dall' **esame di impatto paesistico**”.*

Nel caso in esame gli interventi interferiscono con varie forme di vincolo paesaggistico, come dettagliato in seguito, pertanto prevale la tutela paesaggistica di cui al Dlgs 42/2004 ed è necessario richiedere l'autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 D. Lgs 42/2004 e s.m.i..

La cartografia base del piano è composta dalle tavole, analizzate sinteticamente nel seguito e di cui si riportano gli stralci per l'area di intervento nella tavola **T00IA11AMBPL01\_A** allegata:

**Tavola A – Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio:** dall'analisi della tavola emerge che le aree di intervento ricadono nelle seguenti fasce e unità di paesaggio:

FASCIA	UNITÀ TIPOLOGICHE DI PAESAGGIO
<b>COLLINARE</b>	<b>Paesaggi degli anfiteatri e delle colline moreniche</b>
<b>ALTA PIANURA</b>	<b>Paesaggi delle valli fluviali scavate</b>

Nel seguito si riportano gli indirizzi di tutela per i paesaggi interessati:

**Indirizzi di tutela per i paesaggi delle colline e degli anfiteatri morenici**

Elementi	Aspetti particolari	Indirizzi di tutela
<b>Colline</b>	Le colline che si elevano sopra l'alta pianura costituiscono i primi scenari che appaiono a chi percorre le importanti direttrici pedemontane. Il paesaggio dell'ambito raggiunge elevati livelli di suggestione estetica anche grazie alla plasticità di questi rilievi.	Ogni intervento di tipo infrastrutturale che possa modificare la forma delle colline (crinali dei cordoni morenici, ripiani, trincee, depressioni intermoreniche lacustri o palustri, ecc.) va escluso o sottoposto a rigorose verifiche di ammissibilità. Deve anche essere contemplato il ripristino di situazioni deturpate da cave e mano missioni in genere.
<b>Vegetazione</b>	Si assiste in questi ambiti ad una articolata ed equilibrata composizione degli spazi agrari e di quelli naturali, con aree coltivate nelle depressioni e sui versanti più fertili e aree boscate sulle groppe e i restanti declivi. Un significato particolare di identificazione topologica riveste poi l'uso di alberature ornamentali.	Vanno salvaguardati i lembi boschivi sui versanti e sulle scarpate collinari, i luoghi umidi, i siti faunistici, la presenza, spesso caratteristica, di alberi o di gruppi di alberi di forte connotazione ornamentale (cipresso, olivo).
<b>I laghi morenici</b>	I piccoli bacini lacustri, che stanno alla base dei cordoni pedemontani, rappresentano segni evidenti della storia geologica nonché dell'immagine culturale della Lombardia. Non sono poi da dimenticare le numerose presenze archeologiche che spesso li caratterizzano.	I piccoli bacini lacustri che stanno al piede dei cordoni pedemontani sono da salvaguardare integralmente, anche tramite la previsione, laddove la naturalità si manifesta ancora in forme dominanti, di ampie fasce di rispetto dalle quali siano escluse l'edificazione e/o le attrezzature ricettive turistiche anche stagionali (campeggi, posti di ristoro etc.).
<b>Paesaggio agrario</b>	La struttura del paesaggio agrario collinare è spesso caratterizzata da lunghe schiere di terrazzi che risalgono e aggirano i colli, rette con muretti in pietra o cigionature. Sulle balze e sui pendii si nota la tendenza ad una edificazione sparsa, spesso nelle forme del villino, del tutto avulso dai caratteri dell'edilizia rurale, ricavata sui fondi dagli stessi proprietari.	Occorre, innanzitutto, frenare e contrastare processi di diffusa compromissione dei terrazzi e delle balze, tramite il controllo delle scelte di espansione degli strumenti urbanistici. Occorre, poi, promuovere studi specificamente finalizzati alla definizione di criteri e regole per la progettazione edilizia nelle aree rurali, anche recuperando tecniche e caratteri dell'edilizia tradizionale. Eguale cura va riposta nella progettazione di infra-strutture, impianti e servizi tecnologici, che risultano spesso estranei al contesto paesistico e talvolta, inoltre, richiedono rilevanti fasce di rispetto, intaccando porzioni sempre più vaste di territori agricoli integri.
<b>Gli insediamenti esistenti</b>	Sono prevalentemente collocati in posizione di grande visibilità e spesso caratterizzati dalla presenza di edifici di notevole qualità architettonica	Gli interventi edilizi di restauro e manutenzione in tali contesti devono ispirarsi al più rigoroso rispetto dei caratteri e delle tipologie edilizie locali. Tutti gli interventi di adeguamento tecnologico (reti) e, in genere, tutte le opere di pubblica utilità, dall'illuminazione pubblica all'arredo degli spazi pubblici, alle pavimentazioni stradali, all'aspetto degli edifici collettivi devono ispirarsi a criteri di adeguato inserimento
<b>Le ville, i giardini, le architetture isolate.</b>	La vicinanza ai grandi centri di pianura ha reso queste colline fin dal passato luogo preferito per la villeggiatura, dando luogo ad insediamenti di grande valore iconico, spesso, purtroppo, alterati da edilizia recente collocata senza attenzione alla costruzione antica dei luoghi. La caratteristica peculiare di questi insediamenti è di costituire, singolarmente, una unità culturale villa e annesso parco o giardino e, nel loro insieme, un sistema di elevata rappresentatività e connotazione dell'ambito paesistico.	La grande rilevanza paesaggistica e culturale del sistema giardini - ville - parchi - architetture isolate, impone una estesa ed approfondita ricognizione dei singoli elementi che lo costituiscono, considerando sia le permanenze che le tracce e i segni ancora rinvenibili di parti o di elementi andati perduti. La fase ricognitiva, che non può essere elusa, prelude alla promozione di programmi di intervento finalizzati alla conservazione e trasmissione del sistema insediativo e delle sue singole componenti, restituendo, ove persa, dignità culturale e paesistica ed edifici, manufatti, giardini ed architetture vegetali.
<b>Gli elementi isolati caratterizzanti i sistemi simbolico-culturali.</b>	Si tratta di piccoli edifici religiosi (santuari, oratori campestri, tabernacoli, "triboline" cappelle votive), manufatti stradali (ponti, cippi, ecc.).	Va promossa la rilevazione e la tutela di tutti questi elementi "minori" che hanno formato e caratterizzato storicamente il connettivo dei più vasti sistemi territoriali e segnano la memoria dei luoghi.
<b>I fenomeni geomorfologici</b>	Come nella fascia prealpina anche qui la giacenza di fenomeni particolari (trovanti, orridi, zone umide, ecc.) costituisce un valore di ulteriore qualificazione del paesaggio con evidente significato didattico.	Tali fenomeni particolari vanno censiti, e vanno promosse tutte le azioni atte a garantirne la tutela integrale, prevedendo anche, ove necessario, l'allontanamento di attività che possano determinare il degrado e/o la compromissione, anche parziale. Va inoltre garantita, in generale, la possibilità di una loro fruizione paesistica controllata (visite guidate, visibilità da percorsi pubblici o itinerari escursionistici ...) Per i geositi censiti si applicano le disposizioni dell'art. 22 della Normativa del PPR.

### Paesaggi delle valli fluviali scavate

Elementi	Aspetti particolari	Indirizzi di tutela
<b>I corsi d'acqua e le scarpate vallive</b>	I varchi e le profonde forre dei corsi d'acqua sono un forte elemento di connotazione paesistica nell' omogeneità morfologica dei quadri ambientali dell'alta pianura.	La conservazione dei caratteri morfologici e dell'integrità ambientale delle scarpate vallive deve essere l'indirizzo di tutela prevalente. Non va poi trascurata la salvaguardia dei terrazzi liminari, laddove la sinuosità delle valli arricchisce il paesaggio; vanno, inoltre, tutelate le zone boschive e agricole comprese tra le scarpate morfologiche
<b>Percorsi e percorrenze</b>		In generale lungo i solchi vallivi dovrebbe essere preclusa la percorrenza veicolare e favorita, invece, la realizzazione, o il mantenimento, di percorsi pedonali o ciclabili.
<b>Gli elementi morfologici</b>	Gli elementi morfologici, sono tenuamente avvertibili ma importanti nella diversificazione dell'immagine paesaggistica della pianura lombarda.	La tutela deve essere riferita all'intero ambito dove il corso d'acqua ha agito con la costruzione di terrazzi e con la meandrazione attiva o fossile, oppure fin dove è intervenuto l'uomo costruendo argini a difesa della pensilità
<b>Agricoltura</b>	Le fasce fluviali sono caratterizzate da coltivazioni estensive condotte con l'utilizzo di mezzi meccanici.	Le lavorazioni agricole devono salvaguardare le naturali discontinuità del suolo, vanno in tal senso previste adeguate forme di informazione e controllo da parte degli Enti locali in accordo con le associazioni di categoria.
<b>Golene</b>	Le aree golenali sono storicamente poco edificate. I parchi regionali incoraggiano, inoltre, la tutela naturale del corso dei fiumi evitando per quanto possibile la costruzione di argini artificiali.	Le aree golenali devono mantenere i loro caratteri propri di configurazione morfologica e scarsa edificazione. A tal fine gli strumenti urbanistici e quelli di pianificazione territoriale devono garantire la salvaguardia del sistema fluviale nella sua complessa caratterizzazione naturale e storico-antropica; va, inoltre, garantita la percorribilità pedonale o ciclabile delle sponde e degli argini, ove esistenti.
<b>Gli insediamenti</b>	I confini rivieraschi sono spesso caratterizzati da sistemi difensivi e da manufatti di diverse epoche per l'attraversamento, che caratterizzano il paesaggio fluviale.	La tutela paesistica deve essere orientata ad evitare l'inurbamento lungo le fasce fluviali, anche in prossimità degli antichi insediamenti, privilegiando, negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, altre direzioni di sviluppo. Deve essere inoltre prevista la tutela specifica dei singoli manufatti che hanno storicamente caratterizzato il sistema fluviale, attuando, a tal fine, estese e approfondite ricognizioni che permettano di costruire un repertorio relativo alla consistenza e alle caratteristiche di questo vasto patrimonio storico e architettonico, attivando, poi, mirate azioni di conservazione e valorizzazione.

**Tavola B – Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico:** dall'analisi della tavola emerge la presenza nelle vicinanze delle aree di intervento dei seguenti elementi:

- **Luoghi dell'identità regionale:** non sono presenti nel buffer di 1 km dalla SS36 oggetto di intervento. I punti più prossimi sono: Inverigo, ville e colli briantei (36), Laghi Briantei (38).
- **Punti di osservazione del paesaggio lombardo:** I punti più prossimi sono localizzati a quasi 5 km dalla SS36 oggetto di intervento.

**Tavola C – Istituzioni per la tutela della natura:** dall'analisi della tavola emerge l'interferenza degli interventi in progetto con il Parco Regionale della Valle del Lambro e la presenza nelle vicinanze delle aree di intervento di altre Aree protette nazionali e regionali e Siti della Rete Natura 2000. Si rimanda per i dettagli al paragrafo 3.1.5 relativo ai vincoli naturalistici.

**Tavola D – Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica regionale:** dall'analisi della tavola emerge la presenza nelle vicinanze delle aree di intervento dei seguenti geositi di rilevanza regionale:

Interesse geografico, geomorfologico, paesistico, naturalistico, idrogeologico, sedimentologico (art.22, c.3):

**84** - ORRIDO DI INVERIGO (comune di Inverigo) - interesse geomorfologico primario (a circa 1,8 km)

**131** – SASS NEGHER (comune di Valmadrera) - interesse geomorfologico primario (a circa 2 km)

Interesse geologico-stratigrafico, geominerario, geologico-strutturale, petrografico, vulcanologico (art.22, c.4)

**122** - F.NE DI CIBRONE (comune di Nibionno) – interesse primario geologia stratigrafia (a circa 0,8 km)

**123** - F.NE DI TABIAGO (comune di Nibionno) – interesse primario geologia stratigrafia (in corrispondenza della sede stradale)

**137** - BEVERA DI BRIOSCO (comune di Briosco) - interesse primario geologia stratigrafia (a circa 1 km)

**Tavola E – Viabilità di rilevanza paesaggistica:** dall’analisi della tavola emerge la presenza nelle vicinanze delle aree di intervento dei seguenti elementi:

**Tracciati guida paesaggistici** (art. 26, c.10): costituiscono i grandi itinerari percettivi del paesaggio lombardo. Da sud a nord sono attraversati dalla SS36 oggetto di intervento i seguenti tracciati:

**40** - Green way della Brianza e della Valle del Lambro (tracciato di interesse naturalistico)

**33** - Ciclopista dei laghi lombardi (tracciato di interesse storico-culturale)

**32** - Balcone lombardo (tracciato di interesse escursionistico).

**Strade panoramiche** (art. 26, comma 9):

**41** – SS639 dei laghi di Pusiano e di Garlate: da bivio con SP342 a Erba, da Eupilio a Pusiano (circa 1 km)

**54** – SP6-SP51 – strada da Carate B. a Civate (circa 850 m)

**Visuali sensibili** (art. 27, comma 3): non si segnalano visuali sensibili nelle aree di potenziale interferenza visiva con gli elementi di progetto. La visuale sensibile più prossima è la seguente:

**31** – Panorama dalla Rotonda di Inverigo (a circa 1 km)

**Tavole G – Contenimento dei processi di degrado e qualificazione paesaggistica: ambiti e aree di attenzione regionale:** dall’analisi della tavola emerge che la SS36 oggetto di intervento ricade in aree e ambiti di degrado paesistico provocato da processi di urbanizzazione, infrastrutturazione, pratiche e usi urbani (“Sistema metropolitano lombardo” con forte presenza di aree di frangia destrutturate).

**Tavole I - quadro sinottico tutele paesaggistiche di legge articoli 136 e 142 del D.Lgs 42/04:** si segnalano alcune interferenze della SS36 oggetto di intervento con vincoli ai sensi dell’art. 142 D.Lgs 42/2004; si rimanda per i dettagli alle tavole dei **Vincoli paesaggistici (T00IA13AMBCT02\_A, T00IA13AMBCT03\_A, T00IA13AMBCT04\_A)** e alla trattazione specifica del paragrafo 3.1.6.

### 3.1.2 Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) del Parco Valle Lambro

Una parte della SS36 oggetto di intervento ricade all'interno del Parco della Valle del Lambro.

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) del Parco Valle Lambro è stato approvato con D.G.R. n° VII/601 del 28 Luglio 2000, con rettifiche approvate con D.G.R. n° VII/6757 del 9 Novembre 2001. È seguita una Variante parziale al Piano Territoriale di Coordinamento, approvata con D.g.r. 14 dicembre 2020, n.XI/3995, limitatamente alla parte relativa alle aree interessate dagli ampliamenti di cui alla L.R. 1/2014 e alla L.R. 21/2016.

Il Piano territoriale di coordinamento ha effetti di piano paesistico coordinato, ai sensi dell'art. 57 del D.lgs 31 marzo 1998, n. 112. Esso persegue i seguenti obiettivi:

- conservare i connotati riconoscibili della vicenda storica del territorio nel suo rapporto complesso con le popolazioni insediate e con le attività umane;
- garantire la qualità dell'ambiente, naturale ed antropizzato, nonché determinare le condizioni per la fruizione collettiva dello stesso;
- assicurare la salvaguardia del territorio e delle sue risorse primarie, fisiche, morfologiche e culturali, anche mediante progetti ed iniziative specifiche;
- garantire le condizioni per uno sviluppo socio-economico compatibile e sostenibile.

Il Piano riguarda:

A. sistemi di cui è necessario tutelare i caratteri strutturanti la forma del territorio e cioè:

- A1. Il sistema delle aree fluviali e lacustri;
- A2. Il sistema delle aree prevalentemente agricole;
- A3. Il sistema degli aggregati urbani;

B. ambiti ed elementi di specifico interesse storico, architettonico o naturalistico, ricadenti in uno o più sistemi di cui alla precedente lettera A:

B1. Ambito della Riserva Naturale “Riva orientale del Lago di Alserio e aree di rispetto;

B2. Ambito del monumento naturale “Orrido di Inverigo”

B3. Ambiti di interesse naturalistico – aree umide

B4. Ambiti boscati

B5. Ambito del parco Reale di Monza

B6. Ambiti di parco storico

B7. Ambiti degradati

B8. Ambiti produttivi incompatibili ed elementi di archeologia industriale

B9. Ambiti insediativi

B10. Ambiti di riqualificazione

B11. Ambiti per infrastrutture sportive e ricreative

Si rimanda alla tavola **T00IA11AMBPL02\_A** che riporta uno stralcio delle tavole 1A e 1B del PTC della Valle del Lambro, relative all'articolazione del territorio. Da essa emerge quanto sintetizzato nel seguito:

INTERVENTO IN ESAME		INTERFERENZA CON PARCO REGIONALE	INTERFERENZA CON PARCO NATURALE	Sistema delle aree fluviali e lacustri (art. 10)	Sistema delle aree prevalentemente agricole (art. 11)	Ambiti boscati (art. 15)	Ambiti degradati (art. 19)
1. Ripristino impalcato ponti esistenti	P1 - Ponte Giussano (km 25+500)	NO	NO				
	P2 - Ponte Capriano (km 30+400)	SI	NO		x		
	P3 - Ponte Veduggio (km 31+600)	SI	SI	x		x	
2. CB - Miglioramento curva planimetrica con adeguamento rampe di svincolo e connessione alla viabilità locale (da km 27+800 a km 28+700)		SI	SI	x		x	x
3. Corsie di decelerazione	D1 (da km 29+300 a km 29+500)	SI	SI	x			
	D2 (da km 31+500 a km 31+650)	SI	SI	x		x	
4. Piazzole di sosta	PS1 - km 32+300; km 32+500)	SI	SI	x		x	
	PS2 - km 33+820	NO	NO				
	PS3 - km 35+937	NO	NO				
	PS4 - km 40+320, Pk 40+580	NO	NO				
5. Interventi sugli svincoli	SV1 - Svincolo Veduggio	SI	SI		x	x	
	SV2 - Svincolo Cibrone	NO	NO				
	SV3 - Svincolo Costa Masnaga Sud	NO	NO				
	SV4 - Svincolo Bosisio Parini Nord	NO	NO				
Interventi su tutta la tratta: Realizzazione banchina laterale, ove possibile		SI	SI	x	x	x	
Aree di cantiere	Cantiere Ponte Giussano	NO	NO				
	Cantiere Svincolo Briosco-Arosio	SI	SI				x
	Cantiere Svincolo Fornaci	SI	SI	x			
	Deposito 1	NO	NO				
	Campo base	NO	NO				
	Deposito 2	NO	NO				
Alternative progettuali	Soluzione progettuale	SI	SI	x		x	x
	Alternativa 1	SI	SI	x		x	
	Alternativa 2	SI	SI	x	x	x	

Va comunque precisato che, a parte il caso dell'intervento sulla curva Briosco e Svincolo Veduggio, tutti gli altri interventi comportano interferenze limitate con il territorio, per la maggior parte con aree che sono già attualmente destinate a fascia di rispetto stradale.

Nel seguito si riporta uno stralcio degli articoli delle NTA relativi agli elementi interessati dal progetto:

Art. 10  
Sistema delle aree fluviali e lacustri

1. Le disposizioni di cui al presente articolo disciplinano la tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua ricompresi nel perimetro del Parco Regionale della Valle del Lambro, nonché delle relative rive, sponde, fasce di rispetto ed aree agricole pregevoli di contorno, acclarando il naturale ed intrinseco valore paesistico ed ambientale d'insieme proprio di tali beni.

Il piano territoriale persegue nel sistema delle aree fluviali e lacustri l'obiettivo di assicurare massima tutela alle risorse idriche e naturalistiche, impedendo ogni impropria forma di utilizzazione e trasformazione del territorio e dei corsi d'acqua.

2. Nelle aree di cui al presente articolo è vietata ogni nuova edificazione ad eccezione degli edifici destinati all'attività agricola ed alle serre e tunnel di copertura per l'attività florovivaistica nel limite del 20% della superficie aziendale, quando sia impossibile una localizzazione diversa secondo quanto accertato dai competenti uffici agricoli delle Province, fermo restando che debbano essere collocati ad una distanza di almeno 100 metri dalle sponde dei laghi, dei fiumi e dei corsi d'acqua.

3. Nelle aree di cui al presente articolo, fatta esclusione per l'ambito della Riserva Naturale Riva Orientale del Lago di Alserio è ammessa, previo parere preventivo ed obbligatorio del Parco Regionale della Valle del Lambro, che ne verifica la compatibilità con le disposizioni e gli obiettivi del presente piano, la realizzazione delle seguenti opere:

- a) linee di comunicazione viaria, ferroviaria ed idroviaria;
- b) linee telefoniche, ottiche e cavidotti;
- c) linee teleferiche;
- d) impianti per la depurazione delle acque, l'approvvigionamento idrico nonché quelli a rete per lo scolo delle acque ed opere di captazione e distribuzione delle acque ad usi irrigui;
- e) sistemi tecnologici per lo smaltimento dei reflui, per il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o dei semilavorati;
- f) pontili di approdo per la navigazione interna ed aree attrezzabili per la balneazione;
- g) opere temporanee per l'attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico;
- h) impianti di acquacoltura di limitata estensione.

I progetti preliminari ed esecutivi di tali opere dovranno dimostrare la compatibilità rispetto alle caratteristiche ambientali e paesistiche del territorio interessato direttamente ed indirettamente dall'opera stessa, con riferimento ad un tratto significativo del corso d'acqua coinvolto e ad un adeguato intorno.

Tali progetti dovranno essere comunque sottoposti a Valutazione d'Impatto Ambientale, ove sia necessaria secondo le vigenti disposizioni normative statali o regionali.

4. Nelle aree di cui al presente articolo, sempre alle condizioni e nei limiti derivanti dal rispetto delle altre disposizioni del Piano, possono essere localizzati, previo parere obbligatorio e vincolante del Parco Regionale della Valle del Lambro:

- a) parchi-gioco le cui attrezzature siano amovibili e/o precarie, con l'esclusione di ogni opera comportante impermeabilizzazione del suolo;
- b) percorsi pedonali pubblici e spazi di sosta ad uso pubblico per mezzi di trasporto non motorizzati;
- c) corridoi ecologici ad uso pubblico e sistemazioni a verde ad uso pubblico destinabili ad attività di tempo libero;
- d) chioschi e costruzioni amovibili e/o precarie per la balneazione e servizi igienici;

e) edicole sacre, sacelli religiosi e piccole cappelle di culto e devozione;

f) infrastrutture di bonifica e di difesa del suolo nonché opere di difesa idraulica e simili;

g) impianti tecnici di modesta entità, quali cabine elettriche, cabine di decompressione per il gas, impianti di pompaggio per l'approvvigionamento idrico, irriguo e civile, piste di esbosco e di servizio forestale, di larghezza non superiore a 3,5 metri lineari, punti di riserva per lo spegnimento degli incendi, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle stesse.

5. Nelle aree di cui al presente articolo sono comunque consentiti:

a) interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo sugli immobili e sugli impianti esistenti, ristrutturazione edilizia senza demolizione e ricostruzione, nonché modesti ampliamenti degli edifici esistenti, non superiori al 10% della volumetria esistente alla data di adozione del piano territoriale, laddove espressamente ammessi dalla normativa urbanistica comunale;

b) interventi di adeguamento funzionale ed igienico-sanitario dei complessi turistici ed agrituristici esistenti;

c) ordinaria utilizzazione agricola del suolo ed attività di allevamento, purché non in forma intensiva ed industriale, intendendosi tali le attività di allevamento nelle quali il rapporto tra quantità dei capi allevati e territorio utilizzato dall'azienda non rispetta i parametri determinati dalle attuali disposizioni legislative in ragione del criterio di quintali per ettaro.

6. I Comuni provvedono ad adeguare le proprie norme regolamentari alle seguenti direttive:

a) l'uso dei mezzi motorizzati in percorso fuori strada, ivi compresi i sentieri e le mulattiere, nonché le strade interpoderali e poderali e le piste di esbosco e di servizio forestale è consentito solo per i mezzi necessari alle attività agricole, zootecniche e forestali, nonché per l'esecuzione, l'esercizio, l'approvvigionamento e la manutenzione di opere pubbliche e di pubblica utilità, di posti di ristoro ed annesse abitazioni, qualora non siano altrimenti raggiungibili i relativi siti, ed infine per l'espletamento delle funzioni di vigilanza ecologica volontaria, di spegnimento di incendi e di protezione civile, soccorso, assistenza sanitaria e veterinaria;

b) il divieto di transito dei mezzi motorizzati nei sentieri, nelle mulattiere, nelle strade interpoderali e poderali, nelle piste di esbosco e di servizio forestale è reso noto al pubblico mediante l'affissione di appositi segnali;

c) in deroga alle direttive di cui alle precedenti lettere a) e b) il Sindaco può autorizzare in casi di necessità l'accesso di mezzi motorizzati privati nel sistema delle aree fluviali e lacustri.

7. Le estrazioni di materiali litoidi negli invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua è disciplinata dalla vigente normativa regionale.

Sono fatti salvi gli interventi necessari al mantenimento delle condizioni di sicurezza idraulica ed a garantire la funzionalità delle opere pubbliche di bonifica ed irrigazione.

Gli inerti rimossi possono essere resi disponibili per i diversi usi produttivi, solo in attuazione di piani, programmi e progetti finalizzati al mantenimento delle condizioni di sicurezza idraulica conformi al criterio della massima rinaturalizzazione del sistema delle acque superficiali, anche attraverso la regolarizzazione piano-altimetrica degli alvei, l'esecuzione di

invasi golenali, la rimozione di accumuli di inerti in zone sovralluvionate, ove non ne sia previsto l'utilizzo per opere idrauliche e sia esclusa ogni utilità di movimentazione in alveo lungo l'intera asta fluviale.

Gli interventi di regimazione del corso del fiume dovranno rispettare le caratteristiche orografiche dello stesso e dovranno evitare l'impiego di materiali litoidi non autoctoni, nonché dovranno privilegiare tecniche, nel rispetto delle disposizioni tecniche regionali, di ingegneria naturalistica, rispettando le seguenti direttive:

- aumento delle aree di pertinenza fluviale;
- alveo divagante e consolidato a verde;
- alveo allargato;
- alveo riportato in superficie;
- difesa passiva delle acque;
- impiego di materiali vegetali.

8. Gli interventi di ristrutturazione edilizia, demolizione e ricostruzione, ristrutturazione urbanistica di complessi edificati e fabbricati insistenti nel sistema delle aree fluviali e lacustri possono intervenire solo nell'ambito di Programmi Convenzionati di Riqualificazione approvati con i contenuti e le modalità di cui al precedente art. 5 comma 6.

#### Art. 11

##### Sistema delle aree prevalentemente agricole

1. Nel sistema delle aree prevalentemente agricole, il piano territoriale persegue le seguenti finalità:

- preservare le condizioni ambientali e socioeconomiche più favorevoli allo sviluppo ed alla valorizzazione delle attività agricole, impedendo l'espansione degli aggregati urbani;
- consentire forme compatibili di fruizione sociale, agrituristica e sportiva del territorio;
- favorire il recupero del patrimonio edilizio esistente a fini prevalentemente abitativi anche extragricoli, mediante programmi convenzionati di riqualificazione di cui al precedente art. 5 comma 6.

2. Nelle aree ricomprese nel presente sistema, vigono le seguenti prescrizioni:

- è vietata ogni nuova edificazione ed ogni intervento di ristrutturazione urbanistica e di ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione con destinazione extragricola, eccezion fatta per quelli previsti all'interno di programmi convenzionati di riqualificazione di cui al precedente art. 5 comma 6 e per gli ampliamenti *una tantum* degli edifici produttivi legittimamente insediati alla data di adozione del piano territoriale, purché non eccedenti il limite del 20% della superficie coperta esistente in quel momento;
- è ammessa la realizzazione delle opere funzionali alla conduzione del fondo e destinate alla residenza dell'imprenditore e dei lavoratori agricoli secondo i disposti e gli indici della l.r. 93/1980, nonché delle infrastrutture necessarie per le attività forestali e di selvicoltura;
- è ammissibile la realizzazione di serre e tunnel di copertura per l'attività ortoflorovivaistica sino al massimo del 20% della superficie aziendale;
- sugli edifici esistenti, anche a destinazione extragricola, sono ammissibili gli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo, demolizione di superfetazioni e volumetrie aggiuntive disomogenee, adeguamento statico e tecnologico; sono ammissibili, altresì,

Nell'ambito di tali programmi non è ammesso individuare destinazioni d'uso produttive.

Sono ammesse le destinazioni d'uso residenziale e terziaria, anche extra-agricole.

Nell'elaborazione dei progetti di recupero di cascine e nuclei rurali di interesse storico dovrà essere posta massima attenzione al rispetto della fisionomia originaria dell'insediamento, alle caratteristiche tipologiche degli edifici ed al rapporto tra questi ed il contesto (recinzioni, visuali, alberature, viali di accesso, idrografia superficiale ecc.); si intendono quali cascine e nuclei rurali di interesse storico quelli rilevabili già nella prima levata della cartografia dell'Istituto Geografico Militare, nelle tavolette in scala 1:25.000.

9. Tutti gli interventi di edificazione e trasformazione territoriale individuati come ammissibili nei commi precedenti, debbono intervenire nel rispetto delle prescrizioni minime di tutela paesistica di cui al successivo art. 26 e delle prescrizioni del Regolamento Paesistico.

previo parere necessario e vincolante del Parco Regionale della Valle del Lambro, gli interventi di ristrutturazione edilizia degli edifici esistenti senza demolizione e ricostruzione, nonché gli interventi di ampliamento *una tantum* non eccedenti il 20% della volumetria legittimamente preesistente alla data di adozione del Piano Territoriale, fermo restando l'obbligo di sottoposizione a piano attuativo e/o di recupero laddove previsto dagli strumenti urbanistici comunali;

- è vietato, in ogni caso, l'insediamento di nuove attività produttive non agricole nonché l'insediamento di industrie di trasformazione e di conservazione dei prodotti agricoli;

- è vietata la recinzione dei fondi agricoli, tranne che per aree di pertinenza dell'azienda agricola, per vivai e colture di pregio, per allevamenti agricoli e zootecnici tra cui quelli di selvaggina previsti dalla l.r. 26/1993;

- è ammissibile la recinzione dei complessi edificati extragricoli e delle aree di pertinenza degli stessi;

- è ammissibile la realizzazione di impianti sportivi ed agrituristici recintati, di iniziativa pubblica, privata o congiunta, privi di manufatti aventi rilievo edilizio, volumetrico e/o determinanti superficie coperta, con obbligo di sottoposizione a procedimento di valutazione d'impatto ambientale in caso di superficie territoriale complessiva superiore a 20.000 metri quadri;

- è ammissibile la realizzazione di standards comunali e sovracomunali per verde e parcheggi individuati nell'ambito di programmi convenzionati di riqualificazione;

- è ammissibile la localizzazione di aree per attrezzature pubbliche aventi destinazione diversa da quella sportiva ed agrituristica, senza realizzazione di volumetrie o creazione di superfici coperte e previo obbligatorio parere del Parco Regionale della Valle del Lambro, mediante progetti esecutivi approvati con la procedura di cui all'art. 1, quarto comma, della legge 3 gennaio 1978, n. 1.

3. L'attraversamento delle aree di cui al presente articolo da parte di linee di comunicazione viaria e ferroviaria, di impianti per l'approvvigionamento idrico e per lo smaltimento dei reflui, di sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia e delle materie prime e/o semilavorati, di linee telefoniche e ottiche, di impianti teleferici, è subordinato all'obbligatorio parere del Parco Regionale della Valle del Lambro, che ne verifica la compatibilità con le disposizioni e gli obiettivi del presente piano.

Rimane fermo l'obbligo di sottoposizione a Valutazione di Impatto Ambientale delle opere per le quali sia richiesta da vigenti disposizioni di legge statale o regionale.

4. La realizzazione, nelle aree di cui al presente articolo, di opere pubbliche e di interesse pubblico diverse da quelle di cui al comma 2, può avvenire solo previo parere necessario e vincolante del Parco Regionale della Valle del Lambro, che verificherà l'effettiva compatibilità ambientale delle stesse sulla base di progetti esecutivi presentati dai soggetti attuatori.

Il Parco Regionale della Valle del Lambro potrà imporre prescrizioni mitigative dell'impatto ambientale di tali interventi, nonché ogni prescrizione esecutiva atta a migliorare l'inserimento ambientale di tali opere ed interventi.

L'approvazione di tali progetti, previo necessario assenso del Parco della Valle del Lambro, qualora intervenga in variante agli strumenti urbanistici comunali, può essere approvata con le procedure accelerate di cui all'art. 1 quinto comma della legge 1/78.

5. Gli interventi di ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione e di ristrutturazione urbanistica di complessi edificati insistenti nel sistema delle aree prevalentemente agricole possono essere realizzati solo nell'ambito di Programmi Convenzionati di Riqualificazione approvati con i contenuti e le modalità di cui al precedente art. 5, comma 6.

Nell'ambito di tali programmi non è ammesso individuare destinazioni d'uso produttive. Sono ammesse le destinazioni d'uso residenziale e terziaria, anche extra-agricole.

6. Tutti gli interventi di edificazione e trasformazione territoriale individuati nei commi precedenti, debbono intervenire nel rispetto delle prescrizioni di tutela paesistica di cui al successivo art. 26 e delle prescrizioni del Regolamento Paesistico.

Nell'elaborazione dei progetti di recupero di cascine e nuclei rurali di interesse storico dovrà essere posta massima attenzione al rispetto della fisionomia originaria dell'insediamento, alle caratteristiche tipologiche degli edifici ed al rapporto tra questi ed il contesto (recinzioni, visuali, alberature, viali di accesso, idrografia superficiale); si intendono quali cascine e nuclei rurali di interesse storico quelli rilevabili già nella prima levatura della cartografia dell'Istituto Geografico Militare, sulle tavolette in scala 1:25.000.

7. I Comuni provvedono ad adeguare le proprie norme regolamentari alle seguenti direttive:

a) l'uso dei mezzi motorizzati in percorso fuori strada, ivi compresi i sentieri e le mulattiere, nonché le strade interpoderali e le piste di esbosco e di servizio forestale è consentito solo per i mezzi necessari alle attività agricole, zootecniche e forestali, nonché per l'esecuzione, l'esercizio, l'approvvigionamento e la manutenzione di opere pubbliche e di pubblica utilità, di posti di ristoro e di annesse abitazioni, qualora non siano altrimenti raggiungibili i relativi siti ed infine per l'espletamento delle funzioni di vigilanza ecologica volontaria, di spegnimento di incendi e di protezione civile, soccorso, assistenza sanitaria e veterinaria;

b) il divieto di transito dei mezzi motorizzati nei sentieri, nelle mulattiere, nelle strade interpoderali e poderali, nelle piste di esbosco e di servizio forestale è reso noto al pubblico mediante l'affissione di appositi segnali;

c) in deroga alle direttive di cui alle precedenti lettere a) e b) il Sindaco può autorizzare in casi di necessità l'accesso di mezzi motorizzati privati nel sistema delle aree prevalentemente agricole.

#### Art. 15 Ambiti boscati

1. Il piano territoriale individua all'interno degli ambiti boscati i terreni coperti da vegetazione forestale o boschiva, arborea di origine naturale e/o artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, nonché i terreni temporaneamente privi della preesistente vegetazione arborea in quanto percorsi o danneggiati dal fuoco o da altri eventi naturali ovvero interessati da interventi antropici totalmente o parzialmente distruttivi.

Sono considerati boschi, in particolare, i popolamenti arborei ed arbustivi a qualsiasi stadio di età, di superficie superiore a 2.000 metri quadri, nonché i terreni che per cause naturali od antropiche siano rimasti temporaneamente privi di copertura forestale.

Non sono considerati boschi gli impianti a rapido accrescimento, i popolamenti arborei od arbustivi di superficie inferiore a 2.000 metri quadri distanti più di 100 metri da altri boschi, i soprassuoli di qualsiasi superficie con indice di copertura inferiore a maturità al 20% della superficie totale, i giardini privati, i parchi urbani ed i popolamenti in fase di colonizzazione da meno di tre anni.

Non sono considerati boschi gli impianti arborei a rapido accrescimento specializzati finanziati ai sensi del regolamento CEE 2080/1992, purché oggetto di ordinaria manutenzione; per tali impianti arborei non sussiste - in caso di taglio - obbligo di reimpianto.

2. I Comuni provvedono, nell'ambito della variante generale di adeguamento dei loro strumenti urbanistici, a precisare il perimetro dei singoli ambiti boscati nonché ad individuarne altri, con le caratteristiche di cui al comma 1, eventualmente non rappresentati nella cartografia del piano territoriale.

3. Negli ambiti boscati, il piano territoriale persegue le finalità primarie della ricostituzione e salvaguardia del patrimonio naturalistico come ecosistema forestale polifunzionale da incentivare con condizioni quadro favorevoli, nonché della gestione razionale e della selvicoltura sostenibile, nonché le finalità della protezione idrogeologica, della ricerca scientifica, della fruizione climatica e turistico-ricreativa.

In particolare sono ammessi:

- la realizzazione, con l'impiego di metodi di ingegneria naturalistica, di opere di difesa idrogeologica ed idraulica, di interventi di forestazione, di strade poderali ed interpoderali, di piste di esbosco, comprese le piste frangifuoco e di servizio forestale, nonché le attività di esercizio e di manutenzione delle predette opere, nei limiti stabiliti dalle leggi nazionali e regionali e dalle altre prescrizioni specifiche in materia;

- le normali attività selvicolturali, nonché la raccolta dei prodotti secondari del bosco, nei limiti stabiliti dalle leggi regionali e nazionali e dalle altre prescrizioni specifiche;

- le attività escursionistiche e del tempo libero compatibili con le finalità di tutela naturalistica e paesaggistica e la collocazione della relativa segnaletica;

- la realizzazione di modesti impianti sportivi e ricreativi, come percorsi-vita, caratterizzati da elementi costitutivi precari ed amovibili e privi di qualsivoglia superficie coperta e ingombro volumetrico e/o edificio pertinenziale di servizio;

- la realizzazione e la manutenzione di edicole sacre, sacelli religiosi, piccole cappelle di culto e di devozione;

- gli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro e risanamento conservativo sui manufatti edilizi esistenti.

4. Negli ambiti boscati è vietata ogni forma di edificazione, nonché la realizzazione di ogni altra opera pubblica o di interesse pubblico diversa da reti idriche, elettriche, fognarie, telecomunicative, distribuzione gas e metano, oleodotti e dalle linee teleferiche.

5. Laddove siano autorizzati interventi di qualsiasi tipo che comportino la riduzione della superficie boscata, debbono essere previsti adeguati interventi compensativi di pari valore biologico.

**Art. 19**  
**Ambiti degradati**

1. Con apposita simbologia sono individuati gli ambiti nei quali lo stato di abbandono e di degrado imponga l'attivazione di interventi di recupero ambientale.

All'interno di tali ambiti è vietata qualsiasi nuova edificazione, risultando consentita – fino all'attuazione definitiva degli interventi di recupero – solo la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere e degli impianti esistenti.

2. Lo stato di abbandono è determinato dalla presenza di miniere, cave e discariche, non più in attività e non recuperate, dall'assenza di coltivazioni adeguate alle caratteristiche del territorio e del paesaggio, sostituite a volte da piantumazioni improprie, nonché dal degrado di manufatti di pregio fatiscenti e dalla presenza di infrastrutture abbandonate ed inutilizzate.

3. Gli interventi di recupero ambientale di tali ambiti debbono essere finalizzati a rimuovere ed allontanare definitivamente attività ed impianti incompatibili, per ripristinare l'ecosistema e l'habitat naturale preesistente, nonché la forestazione ed arboricoltura da legno.

Tali interventi debbono conseguire l'obiettivo di mantenere in sicurezza le aree caratterizzate da elevata vulnerabilità idrogeologica e di favorire il ripristino dell'ambiente naturale e la ricostituzione naturalistica dei siti.

Gli interventi di recupero ambientale possono anche determinare la realizzazione di nuovi spazi di verde attrezzato ad uso pubblico, nonché prevedere l'adeguamento delle infrastrutture per le attività turistico-ricreative già legittimamente insediate in tali ambiti alla data di adozione del Piano Territoriale.

4. Gli interventi di recupero ambientale, di iniziativa pubblica o privata, potranno essere attivati mediante programmi di intervento di cui al precedente art. 5 comma 5.

Tali programmi dovranno privilegiare tecniche di ingegneria naturalistica, onde conseguire una migliore riqualificazione ambientale dell'ambito degradato.

## **1.9 Conformità rispetto alla programmazione/pianificazione provinciale**

Nel rispetto dei principi di sussidiarietà, adeguatezza, sostenibilità, partecipazione, collaborazione, flessibilità, compensazione ed efficienza a cui si ispira la normativa regionale, il Piano territoriale di coordinamento provinciale (Ptcp) definisce gli indirizzi strategici per le politiche e le scelte di pianificazione territoriale, paesaggistica, ambientale e urbanistica di rilevanza sovracomunale.

Considerando che la viabilità oggetto interessa, in misura differente, il territorio di 3 province, si analizzano nel seguito i relativi Piani territoriali.

### **3.1.3 Piano territoriale provinciale di Monza e della Brianza**

La Provincia di Monza e della Brianza è dotata di Ptcp approvato con D.C.P. n. 16/2013 del 10/07/2013.

Nella tavola **T00IA11AMBPL04\_A** si riportano gli stralci più significativi degli elaborati cartografici del Ptcp, con particolare riferimento al quadro progettuale:

**Tavola 6a - Progetto di tutela e valorizzazione del paesaggio:** dall'analisi di tale tavola si evince che tutto il tratto di SS36 in comune di Giussano, Briosco e Veduggio con Colzano ricade all'interno della “Rete verde di ricomposizione paesaggistica nei parchi regionali (L.R. 86/83) – Art. 31.

Per quanto concerne gli elementi della rete ecologica provinciale (Art. 31), lungo il fiume Lambro è presente un “*corridoio ecologico primario*”, che interessa quindi le aree in cui sarà realizzato l'adeguamento della curva Briosco e l'adeguamento della corsia di decelerazione D1 (Comuni di Briosco e Giussano). Lo stesso corridoio interessa anche gli ambiti dello Svincolo Veduggio, corsia di decelerazione D2 e Ponte Veduggio P3 (Comune di Veduggio con Colzano).

In corrispondenza dei corsi d'acqua Lambro e Bevera, in comune di Briosco, sono segnalati “*corridoi ecologici secondari*”.

Sono presenti lungo la viabilità oggetto di intervento alcuni “*varchi funzionali*” in comune di Briosco, in corrispondenza del viadotto sul Bevera; al confine tra il Comune di Briosco e Veduggio con Colzano; al confine con la provincia di Lecco.

Non sono presenti nel buffer di 1 km dagli interventi “*elementi di interruzione della continuità (barriere)*”.

Nella tabella che segue si riporta una sintesi delle interferenze degli interventi principali in progetto con gli elementi di tutela riportati nella tavola 6a del Piano provinciale di Monza e della Brianza.

INTERVENTO IN ESAME		Parchi regionali	Rete verde di ricomposizione paesaggistica nei parchi regionali (L.R. 86/83)	Corridoio ecologico primario
1. Ripristino impalcato ponti esistenti	P1 - Ponte Giussano (km 25+500)	-	-	-
	P2 - Ponte Capriano (km 30+400)	SI	SI	-
	P3 - Ponte Veduggio (km 31+600)	SI	SI	SI
2. CB - Curva Briosco		SI	SI	SI
3. Corsie di decelerazione	D1 (da km 29+300 a km 29+500)	SI	SI	SI
	D2 (da km 31+500 a km 31+650)	SI	SI	SI
4. Piazzole di sosta	PS1 - km 32+300; km 32+500)			
	PS2 - km 33+820			
	PS3 - km 35+937			
	PS4 - km 40+320, Pk 40+580			
5. Interventi sugli svincoli	SV1 - Svincolo Veduggio	SI	SI	SI
	SV2 - Svincolo Cibrone			
	SV3 - Svincolo Costa Masnaga Sud			
	SV4 - Svincolo Bosisio Parini Nord			

Aree di cantiere	Cantiere Ponte Giussano	-	-	-
	Cantiere Svincolo Briosco-Arosio	SI	SI	SI
	Cantiere Svincolo Fornaci	SI	SI	SI
	Deposito 1			
	Campo base			
	Deposito 2			

Alternative progettuali	Soluzione progettuale	SI	SI	SI
	Alternativa 1	SI	SI	SI
	Alternativa 2	SI	SI	SI

Si riporta nel seguito uno stralcio delle Norme di attuazione del PTCP per gli elementi interferiti:

**Art. 31 - Rete verde di ricomposizione paesaggistica (RV) 1.**

**3. Previsioni prescrittive e prevalenti:**

*a. all'interno della rete verde di ricomposizione paesaggistica (...) non possono essere realizzate opere (in superficie e, escluse le reti di sottoservizi, nel sottosuolo) che comportino l'impermeabilizzazione del suolo. Sono comunque fatte salve le previsioni del titolo terzo della parte seconda della legge regionale 12/2005 per le aree ricomprese all'interno degli ambiti destinati all'attività agricola d'interesse strategico nonché le previsioni degli atti di pianificazione urbanistica comunale vigenti alla data di adozione del PTCP, e perduranti, e la viabilità di interesse sovracomunale se non diversamente collocabile;*

*b. la realizzazione di opere (in superficie e, escluse le reti di sottoservizi, nel sottosuolo) che comportino l'impermeabilizzazione del suolo (inclusi gli interventi di tipologia infrastrutturale e le opere pubbliche), previste da atti di pianificazione urbanistica comunale vigenti alla data di adozione del PTCP all'interno della rete verde di ricomposizione paesaggistica, ed i progetti di viabilità di interesse sovracomunale dovranno contemplare interventi di mitigazione (tra i quali la realizzazione di passaggi faunistici) e compensazione territoriale, garantendo in ogni caso che non venga compromessa la continuità e la funzionalità ecologica del corridoio stesso.*

**Tavola 6b - Viabilità di interesse paesaggistico:** dall'analisi di tale tavola si evince che nelle vicinanze dell'infrastruttura oggetto di intervento sono presenti alcuni tratti panoramici lungo la viabilità esistente (art. 28) in corrispondenza dello svincolo Briosco tratto a nord, data la posizione sopraelevata sulla valle incisa del Lambro. Le modifiche progettuali non comportano interferenze significative rispetto alla fruizione da tale asse di fruizione poiché la nuova rampa in uscita sarà realizzata in trincea e pertanto non visibile.

**Tavola 6c - Ambiti di azione paesaggistica:** dall'analisi di tale tavola si evince che nella zona a sud del ponte Giussano oggetto di adeguamento (P1) è individuato un “*ambito di riqualificazione*” (art. 33).

**Tavola 6d - Ambiti di interesse provinciale:** dall'analisi di tale tavola si evince che nella zona a sud del ponte Giussano oggetto di adeguamento (intervento P1) è individuato un “*ambito di interesse provinciale*” (art. 34). Inoltre l'infrastruttura oggetto di adeguamento attraversa “*aree agricole interne ai parchi regionali*”.

Con riferimento alla natura dell'opera oggetto di intervento, la **Tavola 12** del PTCP riporta lo **Schema di assetto della rete stradale nello scenario di Piano** e individua la strada in esame nella categoria delle autostrade, strade extraurbane principali a più livelli (art. 40) esistenti.

Con riferimento alla delimitazione degli **Ambiti di paesaggio** per il territorio provinciale, come visibile nell'immagine sotto riportata, l'infrastruttura oggetto di intervento nel tratto in provincia di Monza e Brianza attraversa le seguenti unità tipologiche di paesaggio:

## **PAESAGGIO DELLA FASCIA COLLINARE**

### **1. Paesaggi delle colline e degli anfiteatri morenici**

- **Colline della Brianza**

## **PAESAGGIO DELL'ALTA PIANURA**

### **2. Paesaggi delle valli fluviali scavate**

- **Valli fluviali (Valle del Lambro)**

### **3. Paesaggi dei ripiani diluviali e della pianura asciutta**

- **Pianura asciutta (Ambito Valassina)** (solo per l'intervento P1 di sostituzione dell'impalcato del Ponte Giussano)

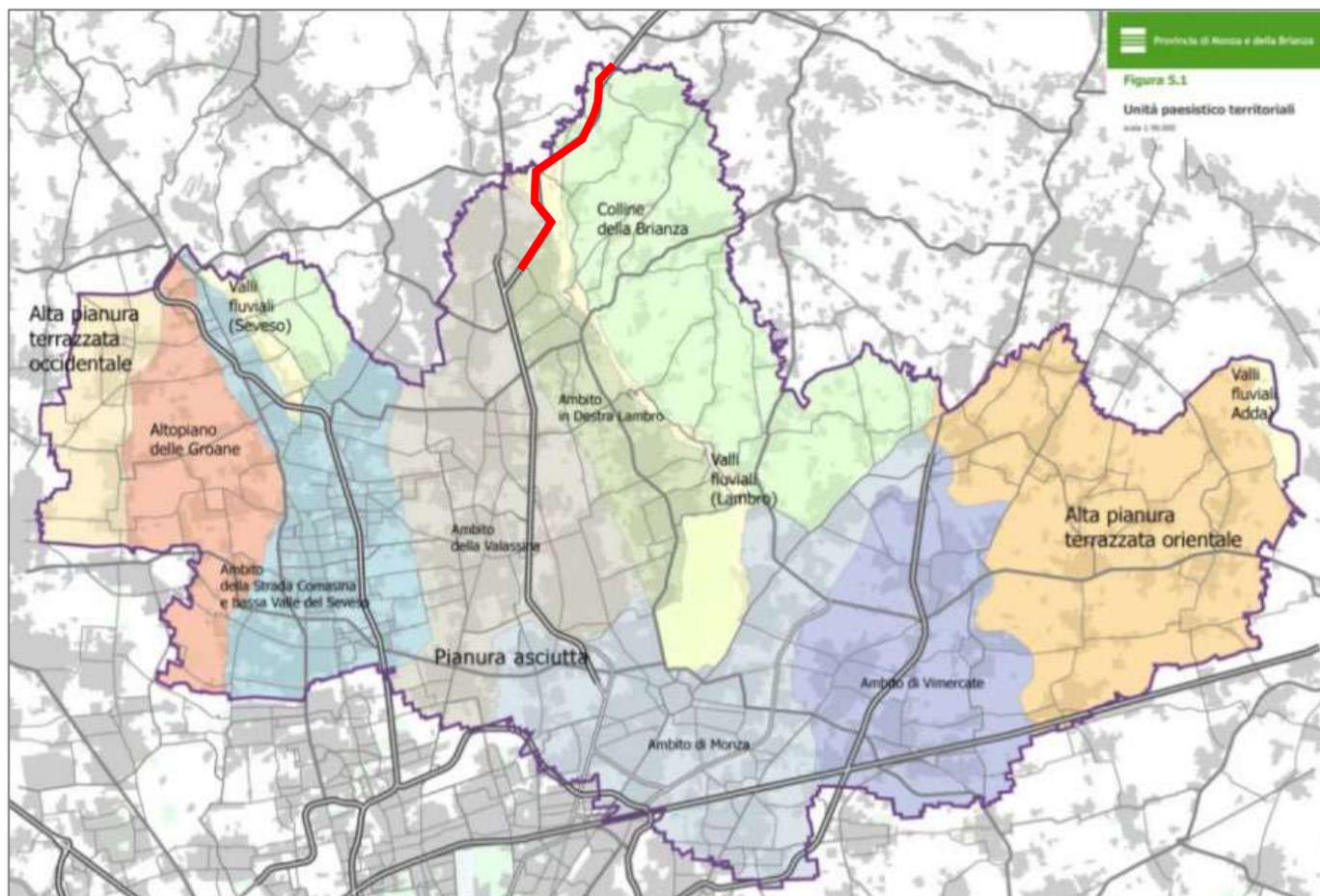


Figura 8: PTCP Monza e Brianza - Unità tipologiche di paesaggio

Si rimanda alla descrizione della componente paesaggio per l'analisi delle singole tipologie di paesaggio e dei repertori dei beni storico-architettonici, beni archeologici, alberi monumentali.

### 3.1.4 Piano territoriale provinciale di Lecco

La Provincia di Lecco è dotata di Ptcp sin dal 2004. Il 23 e 24 marzo 2009 il Consiglio provinciale ha approvato la variante di adeguamento del Ptcp alla legge regionale 12 dell'11 marzo 2005; successivamente è stata approvata la variante 2014 di revisione del Ptcp con D.C.P. n. 40 del 09/06/2014. La Provincia di Lecco sta adeguando il proprio Ptcp alla L.R. 31/2014.

#### **Natura ed efficacia delle disposizioni del PTCP**

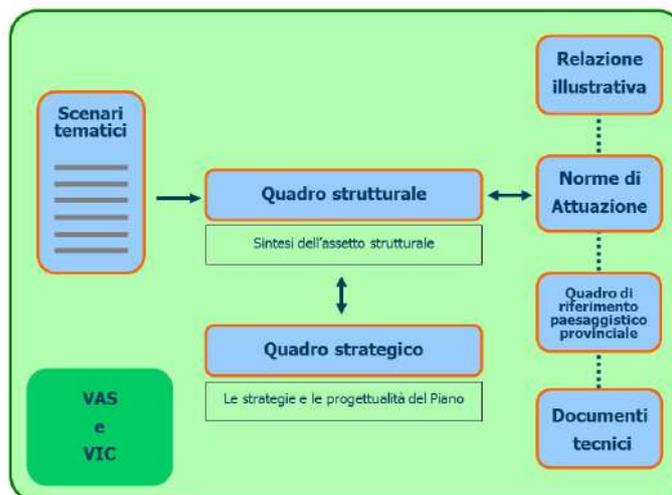
Le norme con valore dispositivo del PTCP, in relazione a quanto disposto dalla LR 12/2005 si articolano in:

- **Indirizzi** aventi funzione di previsioni orientative: esprimono gli obiettivi e gli orientamenti del PTCP, anche in accoglimento degli indirizzi e delle norme del PPR, ivi comprese le indicazioni espresse in forma di direttiva cioè di condizioni da osservare nella formazione dei successivi atti di pianificazione comunale e provinciale.
- **Prescrizioni** aventi carattere di previsioni prevalenti ai sensi dell'art. 18 della L.R. 12/2005. Le prescrizioni comportano l'adeguamento degli atti di pianificazione vigenti entro termini da concordarsi tra le Amministrazioni interessate e la Provincia. Nelle more dell'adeguamento di cui al comma precedente, le prescrizioni operano in salvaguardia e precludono con effetto immediato l'attuazione delle previsioni in contrasto con esse, ovvero la cui attuazione abbia l'effetto di:

- pregiudicare l’attuabilità di specifiche previsioni del PTCP o renderla più complessa e onerosa;
- danneggiare irreparabilmente beni e valori paesistici e ambientali specificamente individuati e localizzati, o compromettere la fruizione degli stessi;
- compromettere la funzionalità e la qualità di sistemi di valenza provinciale e sovraprovinciale, con particolare riguardo agli ambiti agricoli, alle infrastrutture riguardanti il sistema della mobilità e al reticolo idraulico;
- essere fonte di rischio per le persone e le cose.

## Struttura del PTC

Nella figura che segue si riporta la struttura del Ptcp vigente.



### ➤ SCENARI TEMATICI

Il Piano contiene una lettura del territorio e delle sue dinamiche, articolata in cartografia, che considera diversi scenari tematici e conoscitivi.

### ➤ QUADRO STRUTTURALE

Tutte le analisi e le indicazioni raccolte nella cartografia degli “scenari tematici” hanno portato alla definizione della parte dispositiva e propositiva del Piano, che si compone di 3 Quadri strutturali:

- Assetto insediativo
- Valori paesistici e ambientali
- Sistema rurale paesistico ambientale

Nel seguito si descrivono le tavole del quadro strutturale, di cui si riporta uno stralcio nella tavola **T00IA11AMBPL03\_A**.

### ASSETTO INSEDIATIVO (Quadro strutturale 1):

Dall’analisi della tavola emerge che la SS36 oggetto di intervento è individuata come **Viabilità di grande comunicazione e di transito (art. 18.3 NdA)**. Nel primo tratto le viste verso sud e nel tratto centrale su entrambi i lati, laddove è minore l’edificazione, sono presenti **tratti in cui eventuali insediamenti sono da considerare in contrasto con gli interessi paesaggistici (art. 21 NdA)**. Nella parte terminale del tracciato oggetto di intervento sono invece presenti **tratti in cui eventuali insediamenti sono da considerare in contrasto con gli interessi paesaggistici ed ecologici (art. 21 NdA)**.

In comune di Nibionno, direzione Lecco è segnalato uno **stabilimento a rischio di incidente rilevante (art.**

31), in stretta adiacenza alla sede stradale. In questo primo tratto in territorio provinciale di Lecco la viabilità si inserisce in un contesto di territorio urbanizzato in affaccio ad alcune **aree produttive di interesse sovracomunale** (art. 28 NdA). È presente un **polo produttivo di interesse sovracomunale (art. 29)** al confine tra i comuni di Molteno e Bosisio Parini.

In comune di Annone di Brianza è presente, a breve distanza dalla SS36 da cui ha accesso diretto, un **impianto tecnologico di rilevanza provinciale** (impianto di compostaggio).

Più interni e distanti dalla viabilità oggetto di intervento si segnalano alcuni centri storici.

Le aree che si affacciano sulla viabilità oggetto di intervento sono per la maggior parte **ambiti ad accessibilità sostenibile (art. 20 NdA)**.

### **VALORI PAESISTICI E AMBIENTALI (Quadro Strutturale 2):**

Per quanto riguarda gli **ambiti di prevalente valore fruitivo e visivo-percettivo** (Art. 51), la SS36 oggetto di intervento è individuata come **strada panoramica** (percorso di interesse paesistico-panoramico). Inoltre la quasi totalità del tratto stradale oggetto di intervento in provincia di Lecco risulta affiancata in entrambe le direzioni (a meno del tratto finale in comune di Civate, lato versante) da un percorso ciclo-pedonale di rilevanza territoriale (tracciati guida paesaggistici).

Si segnala la presenza nel buffer di 1 km di alcuni punti di vista panoramici, in corrispondenza di Tabiago (Comune di Nibionno), Chiesa della B.V. Assunta (Comune di Costa Masnaga), Ronchetti di Annone (Annone di Brianza), nessuno dei quali rilevante per quanto riguarda le viste sulle aree di intervento.

Per quanto riguarda gli **Ambiti di prevalente valore naturale** (Art. 51), non si segnalano interferenze del progetto con elementi specifici. Nel buffer di 1 km non si segnalano Ambiti di elevata naturalità. Si segnalano invece alcune emergenze geomorfologiche areali (cordoni morenici, zone carsiche, falesie, conoidi): in particolare ne è presente una molto estesa a nord-est del tratto terminale della strada oggetto di intervento, in comune di Civate.

Nel buffer di 1 km sono inoltre presenti diverse emergenze geomorfologiche lineari (orli di terrazzo, cordoni morenici, dossi fluviali) e due geositi, entrambi in comune di Nibionno:

**19** – Formazione di Tabiago: a circa 20 m, a nord della SS36 in un tratto in cui è prevista la realizzazione della banchina laterale

**20** – Formazione di Cibrone: a circa 700 m a nord della SS36.

Per quanto riguarda gli **Ambiti di prevalente valore storico e culturale** (Art. 51), si segnala la vicinanza alla SS36 oggetto di intervento di alcuni centri storici principali (sistemi dei centri storici e dei nuclei di antica formazione (art. 50); in particolare in comune di Molteno, lato nord, il centro storico di Luzzana risulta in stretta adiacenza all'infrastruttura in un tratto in cui è prevista la realizzazione della banchina laterale. Si segnala inoltre il centro storico di Cariolo, in comune di Civate, localizzato in posizione sopraelevata sul terrazzamento a nord dell'infrastruttura a circa 70 m.

Nel buffer sono presenti diversi elementi appartenenti ad **Altri sistemi fondamentali della struttura insediativa storica di matrice urbana (architetture religiose, civili, fortificate, industriali)**, oltre che siti di interesse archeologico. In particolare si segnala la presenza di un sito archeologico (contesti tombali) in comune di Costa Masnaga, in stretta adiacenza alla SS36.

Sul rilievo a nord del tratto terminale della SS36 oggetto di intervento sono presenti **sistemi dell'organizzazione del paesaggio agrario tradizionale**, ovvero terrazzamenti, oltre che centri storici e siti di interesse archeologico.

Per quanto riguarda il **Sistema delle aree protette** si segnala l'interferenza di parte degli interventi con il Parco regionale della Valle del Lambro; inoltre a nord del tratto terminale della SS36 oggetto di intervento è presente, sul rilievo morfologico, il PLIS “San Pietro al Monte - San Tomaso”, distante circa 180 m nel punto più prossimo (Comuni di Civate e Suello).

### **SISTEMA RURALE PAESISTICO AMBIENTALE (Quadro Strutturale 3):**

In generale l'infrastruttura oggetto di intervento attraverso un'alternanza di “Ambiti a prevalente valenza paesistica” (art. 60) e “Ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico” (art. 56). Tra questi ultimi si segnalano due ambiti di particolare interesse strategico per la continuità della rete ecologica in comune di Nibionno (realizzazione piazzole di sosta S2 e N2 e banchine laterali) e in comune di Civate (realizzazione banchine laterali).

Tra gli “Ambiti a prevalente valenza paesistica” (art. 60) la maggior parte dell'infrastruttura attraversa “Ambiti paesaggistici di interesse per la continuità della rete verde”, mentre gli ambiti paesaggistici di interesse sovraprovinciale (C1) e provinciale (C2) presenti nel buffer di 1 km sono localizzati sui rilievi a nord, e a notevole distanza dalle aree di intervento, così come il Parco Locale di Interesse Sovracomunale PLIS “San Pietro al Monte - San Tomaso”, distante circa 180 m nel punto più prossimo (Comuni di Civate e Suello).

L'infrastruttura attraversa i seguenti sistemi rurali:

- SISTEMA RURALE DELLE COLLINE MORENICHE

**A** – “La piana e le conche dei laghi morenici”, per la maggior parte dell'estensione della SS36

- SISTEMA RURALE DEI VERSANTI APERTI SULLA PIANURA

**6** – “La vigna e i coltivi di Valmadrera e Civate”, nell'ultimo tratto oggetto di intervento l'infrastruttura attraversa il ed in particolare l'ambito 6, in Comune di Civate.

In comune di Annone di Brianza la SS36 oggetto di intervento (piazzola di sosta N4) si pone sul margine del paesaggio agrario di interesse storico colturale individuato dalla Provincia: n. 12 – “Oggiono/Annone – Paesaggio delle ampie sistemazioni agrarie a seminativo di pianura”.

Il primo tratto di SS36 oggetto di intervento in comune di Nibionno ricade, come già ricordato, in area Parco (Ambiti a prevalente valenza ambientale e naturalistica (art. 59).

#### ➤ **QUADRO STRATEGICO**

Il Quadro strategico del Ptcp si compone dei seguenti elaborati:

- rete ecologica
- rete verde di ricomposizione paesaggistica
- quadro strategico territoriale
- quadro strategico – progettualità (progetti del territorio e banca progetti)

Il Ptcp individua un primo campo di Progetti di territorio da avviare alla formazione ed attuazione. I Progetti di territorio rappresentano “la sede principale per l'attuazione e la verifica del Piano territoriale di coordinamento della Provincia” e possono assumere la forma di Progetti di valorizzazione ambientale e Progetti di riqualificazione urbana e innovazione territoriale.

Si rimanda alla tavola **T00IA11AMBPL03\_A** che riporta uno stralcio del quadro strutturale (rete ecologica provinciale).

In generale l'infrastruttura oggetto di adeguamento attraversa aree ricche di elementi della rete ecologica, data l'alternanza di aree boscate, corsi d'acqua principali, laghi; soprattutto nell'area più a nord, dove la SS36 attraversa l'area tra i due laghi di Annone e Pusiano e a nord si erge il rilievo boscato, sono numerose le aree individuate come “Ambiti di 1° livello della rete ecologica provinciale (Core Areas)”. Ricadono in questa categoria, oltre ad ampi tratti in cui è prevista la realizzazione della banchina laterale, anche le piazzole di sosta PS2 e PS4. Ai margini di tali aree sono presenti “zone tampone”.

Si segnalano alcuni attraversamenti della SS36 di “corridoi ecologici”, in particolare in loc. Cariolo, Comune di Civate che collega il versante boscato al lago di Annone; in comune di Suello; in comune di Bosisio Parini, presso C.na Bordone.

In corrispondenza di tali elementi della rete ecologica l'infrastruttura esistente oggetto di intervento è

individuata come “*elemento di criticità per la REP (art. 61) “Infrastruttura altamente interferente”*”.

In comune di Nibionno, località Tabiago, è individuata un’*“area prioritaria di intervento”*, dove è prevista la realizzazione delle piazzole di sosta PS2.

#### ➤ **Relazione illustrativa**

La componente descrittiva del Piano è costituita dalla relazione illustrativa che viene integrata da una serie di monografie, predisposte ai sensi della legge regionale 12/2005 e s.m.i..

#### ➤ **Norme di attuazione**

L’attività di supporto e coordinamento della pianificazione urbanistica è stata esercitata dalla Provincia a partire dagli obiettivi e dalle politiche territoriali messe in campo dal PTCP 2004 ed integrate a seguito della legge regionale per il Governo del Territorio. In particolare, in relazione a quanto disposto dalla L.R. 12/2005 la normativa si articola in indirizzi aventi funzione di previsioni orientative e prescrizioni aventi carattere di previsioni prevalenti ai sensi dell’art. 18 della L.R. 12/2005.

#### ➤ **Quadro di riferimento paesaggistico provinciale**

Oltre ai contenuti paesaggistici presenti nelle norme di attuazione, il Ptcp fornisce specifici indirizzi di tutela ambientale e paesaggistica nel **Quadro di riferimento paesaggistico provinciale e indirizzi di tutela**.

Il Quadro è stato integrato dal **Quaderno delle Unità di Paesaggio** che descrive gli elementi costitutivi del paesaggio provinciale e contiene una serie di schede di sintesi per ogni Unità di Paesaggio (UdP) individuata.

La carta delle Unità di Paesaggio (tavola Scenario 9A), rivisitata con la Revisione del PTCP 2014 identifica delle specifiche Unità di Paesaggio che, coniugando una lettura degli “elementi” e dei “sistemi del paesaggio”, corrispondono a porzioni territoriali caratterizzate da peculiari caratteri fisici, morfologici e storico-culturali, spesso individuabili come unità percettive, in grado di conferire loro una precisa connotazione e una riconoscibile identità.

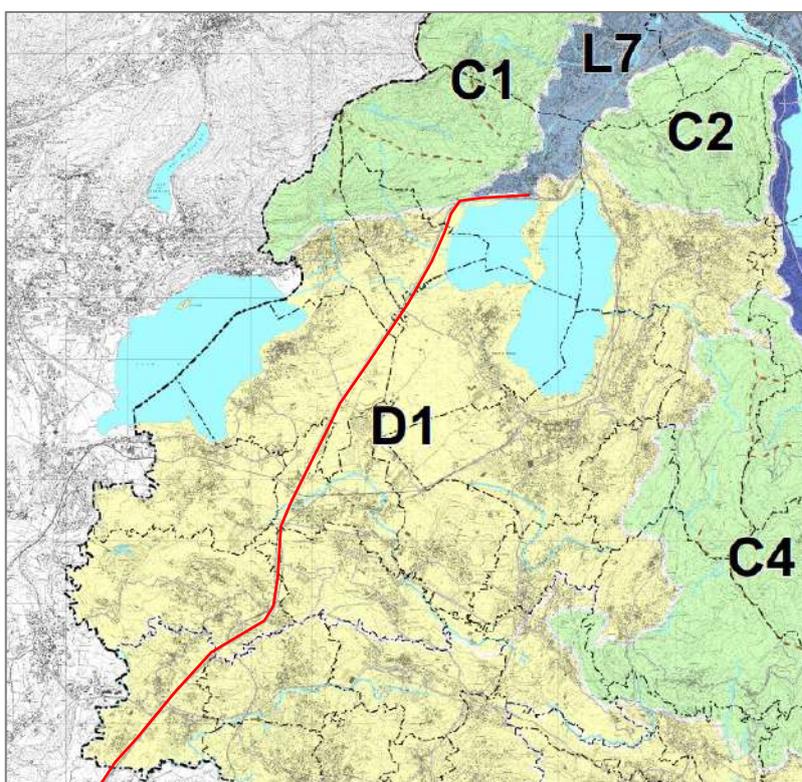


Figura 9: PTCP Lecco - Carta delle Unità di Paesaggio (tavola Scenario 9A)

Come visibile nella figura sopra riportata, il tratto di SS36 oggetto di intervento si inserisce totalmente nei **Paesaggi degli anfiteatri e delle colline moreniche** e in particolare nell’unità di paesaggio **D1 – La Brianza**

## Oggionese e i laghi morenici di Annone e Pusiano.

Nel tratto terminale la viabilità risulta confinante con il **Paesaggio dei laghi insubrici** e in particolare con l'unità di paesaggio **L7 – la conurbazione perilacuale di Valmadrera**.

Più distanti, fanno da cornice, i **Paesaggi delle colline pedemontane** e in particolare le seguenti unità di paesaggio:

- C1 – i versanti sud del M. Cornizzolo, dei Corni di canzo e del Moregallo, con i pendii di Cesana , Suello, Civate e Valmedrera
- C2 – Il Monte Barro
- C4 – la dorsale del M. Crociobe, dal Poggio Piazzoli al M. Crosaccia (Colle Brianza)

### 1.10 Conformità rispetto alla programmazione/pianificazione comunale

L'interazione tra la pianificazione comunale e gli interventi in esame è stata investigata utilizzando il materiale disponibile online sul sito <https://www.multiplan.servizirl.it/pgtwebn/>.

Il Piano di Governo del Territorio (PGT) è lo strumento urbanistico introdotto in Lombardia dalla legge regionale n.12 dell'11 marzo 2005. Il PGT ha sostituito il Piano Regolatore Generale (PRG) come strumento di pianificazione urbanistica a livello comunale e ha lo scopo di definire l'assetto dell'intero territorio comunale. Il PGT si articola nei seguenti atti:

- **documento di piano (DP):** definisce il quadro ricognitivo e programmatico di riferimento per lo sviluppo economico e sociale del Comune, il quadro conoscitivo del territorio comunale, l'assetto geologico, idrogeologico e sismico.
- **piano dei servizi (PS):** deve garantire la dotazione globale di aree per attrezzature pubbliche di interesse pubblico o generale, le eventuali aree per l'edilizia residenziale pubblica, le dotazioni a verde, i corridoi ecologici e il sistema del verde di connessione tra territorio rurale e quello edificato.
- **piano delle regole (PR):** individua e disciplina puntualmente le differenti situazioni territoriali (territorio urbanizzato, aree agricole, immobili vincolati, ecc.).

Nel seguito si riporta l'analisi dei Piani comunali per quanto riguarda le destinazioni urbanistiche delle aree interessate dagli interventi in progetto. Si rimanda alle Tavole **T00IA12AMBPL01\_A** - Stralci pianificazione comunale per la rappresentazione grafica delle interferenze del progetto con le previsioni dei piani comunali.

Tabella 3: Inquadramento amministrativo del progetto

1. RIPRISTINO IMPALCATO PONTI ESISTENTI		
INTERVENTO	COMUNE - Elaborato analizzato	DESTINAZIONE URBANISTICA
P1 - Ponte Giussano (km 25+500)	<b>GIUSSANO</b> - Piano di Governo del Territorio. Stralcio Tavola D12 - Previsioni di piano (aggiornamento 04/11/2019)	<b>Piano delle Regole</b> - Perimetro del tessuto urbano consolidato - Ambiti di carattere prevalentemente residenziale <b>Principali vincoli comunali</b> - Fascia di rispetto stradale - DPA rete alta e media tensione
	<b>VERANO BRIANZA</b> - Piano di Governo del Territorio - Stralcio Tavola PR1 - Mappa delle Previsioni del Piano delle Regole (approvazione con D.C.C. n. 54 del 04/11/2011)	<b>Piano delle Regole (PDR) – Città da consolidare (PDR – Art. pr24)</b> - Città consolidata prevalentemente produttiva (PDR – Articolo pr23) <b>Piano delle Regole (PDR) – Città degli spazi aperti (PDR – Articolo pr28 e successivi)</b> - Verde stradale (art. 33 NdA)
P2 - Ponte Capriano (km 30+400)	<b>BRIOSCO</b> - Piano delle Regole - Stralcio Tavola 2 - Azzonamento PGT (aggiornamento settembre 2019)	<b>Zone V – per mobilità e infrastrutture</b> - Linea di rispetto – Autostrade – tipo A – strada statale n.36 <b>Piano Paesistico Regionale (P.P.R)</b> - Area agricola nello stato di fatto

		- Area a vincolo idrogeologico
P3 - Ponte Veduggio (km 31+600)	<b>VEDUGGIO CON COLZANO</b> - Piano di Governo del Territorio - Stralcio Tavola 3 Piano delle Regole	<b>V – Infrastrutture per la mobilità (art. 61 NdA del P.d.R.)</b> - Progetto pista ciclopedonale – L.R. 31/96 Milano-Ghisallo - Percorsi pedonali e ciclabili – G1
<b>2. MIGLIORAMENTO CURVA PLANIMETRICA CON ADEGUAMENTO RAMPE DI SVINCOLO E CONNESSIONE ALLA VIABILITÀ LOCALE (da km 27+800 a km 28+700)</b>		
CB - Curva Briosco	<b>BRIOSCO</b> - Piano delle Regole - Stralcio Tavola 2 - Azionamento PGT (aggiornamento settembre 2019)	<b>Zone V – per mobilità e infrastrutture</b> - Linea di rispetto – Autostrade – tipo A – strada statale n.36 <b>Piano Paesistico Regionale (P.P.R)</b> - Elementi di primo livello della RER - Corridoio regionale primario ad alta antropizzazione - Area a vincolo idrogeologico
	<b>GIUSSANO</b> - Piano di Governo del Territorio. Stralcio Tavola D12 - Previsioni di piano (aggiornamento 04/11/2019)	<b>Piano delle Regole</b> - Ambiti a destinazione agricola <b>Principali vincoli comunali</b> - Aree boscate del Parco della Valle del Lambro - Fascia di rispetto stradale - DPA rete alta e media tensione - Vincolo idrogeologico
<b>3. CORSIA DI DECELERAZIONE</b>		
D1 - Dir.SUD – Uscita Briosco (da km 29+300 a km 29+500)	<b>BRIOSCO</b> - Piano delle Regole - Stralcio Tavola 2 - Azionamento PGT (aggiornamento settembre 2019)	<b>Piano Territoriale di Coordinamento</b> - Ambiti boscati <b>Piano Paesistico Regionale (P.P.R)</b> - Elementi di secondo livello della RER - Corridoio regionale primario ad alta antropizzazione - Varco della RER - Area agricola nello stato di fatto <b>Classi di fattibilità geologica – Classe 3 fattibilità con consistenti limitazioni</b> - 3E3 – allagamenti poco frequenti B PAI M PGRA in R4 - 3E4 – allagamenti poco frequenti NO PAI-PGRA
D2 - Dir.SUD - Uscita Veduggio (da km 31+500 a km 31+650)	<b>VEDUGGIO CON COLZANO</b> - Piano di Governo del Territorio - Stralcio Tavola 3 Piano delle Regole	<b>V – Infrastrutture per la mobilità (art. 61 NdA del P.d.R.)</b>
<b>4. PIAZZOLE DI SOSTA SU ENTRAMBE LE CARREGGIATE</b>		
PS1 - km 32+300 (sud); km 32+500 (nord)	<b>NIBIONNO</b> - Piano di Governo del Territorio - Variante Generale - Stralcio Tavola 16a - 16b - Piano delle Regole (aggiornamento 2019)	<b>Aree protette</b> - Parco regionale della Valle del Lambro (DGR 28.07.2000 n.7/601) - Ambiti oggetto di ampliamento (L.R. n.21 del 05.08.2016). Variante al PTC approvata con D.C.P. n.2 del 8.03.2018 <b>P.T.C.P. Provincia di Lecco</b> - Percorsi di interesse paesistico-panoramico (S.S. 36 del Lago di Como e dello Spluga) <b>Tessuto urbano consolidato</b> - Fascia di rispetto stradale – linea di arretramento <b>Viabilità</b> - Strada Statale n.36 del lago di Como e Passo dello Spluga <b>I vincoli</b> - Fascia di rispetto stradale
PS2 - km 33+820	<b>NIBIONNO</b> - Piano di Governo del Territorio - Variante Generale - Stralcio Tavola 16a - 16b - Piano delle Regole (aggiornamento 2019)	<b>P.T.C.P. Provincia di Lecco</b> - Percorsi di interesse paesistico-panoramico (S.S. 36 del Lago di Como e dello Spluga) <b>Tessuto urbano consolidato</b> - Fascia di rispetto stradale – linea di arretramento

		<p><b>Viabilità</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strada Statale n.36 del lago di Como e del Passo dello Spluga</li> <li>- S.C. 32 di Nibionno – S.P. 342 Briantea</li> </ul> <p><b>I vincoli</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fascia di rispetto stradale</li> </ul> <p><b>Il progetto di P.G.T.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambiti boscati – Piano di Indirizzo Forestale (D. Lgs 42/2004, art. 142, comma 1, lettera g)</li> </ul>
PS3 - km 35+937	<p><b>COSTA MASNAGA</b> - Piano di Governo del Territorio - Variante Generale - Stralcio Tavola 13.2 - Piano delle Regole (aggiornamento 2018)</p>	<p><b>Viabilità – ambiti di prevalente valore fruitivo e visivo-percettivo P.T.C. Lecco</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Percorsi ciclo-pedonali di rilevanza territoriale</li> <li>- Percorsi di interesse paesistico-panoramico</li> </ul> <p><b>Tessuto agricolo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambiti privati</li> </ul> <p><b>Tessuto urbano consolidato</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fascia di rispetto stradale, ferrovia</li> </ul>
PS4 - km 40+320 (sud), km 40+580 (nord)	<p><b>BOSISIO PARINI:</b> – PGT (Variante 2018) Stralcio Tavola DP4 - Previsioni di Piano</p>	<p><b>Altre zone</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Area rispetto (strade esterne a Centro Abitato – cimiteri)</li> </ul>
<b>5. INTERVENTI SUGLI SVINCOLI</b>		
SV1 - Svincolo Veduggio	<p><b>VEDUGGIO CON COLZANO</b> - Piano di Governo del Territorio - Stralcio Tavola 3 Piano delle Regole</p>	<p><b>V – Infrastrutture per la mobilità (art. 61 NdA del P.d.R.)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Percorsi pedonali e ciclabili – G1</li> </ul>
SV2 - Svincolo Cibrone	<p><b>NIBIONNO</b> - Piano di Governo del Territorio - Variante Generale - Stralcio Tavola 16a - 16b - Piano delle Regole (aggiornamento 2019)</p>	<p><b>Piano Regionale della Mobilità Ciclistica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tracciato n.2 “Pedemontana Alpina” di valenza BICITALIA</li> </ul> <p><b>I vincoli</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fascia di rispetto stradale-linea di arretramento</li> </ul> <p><b>Viabilità</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strada Statale n.36 del lago di Como e del Passo dello Spluga</li> <li>- S.C. 32 di Nibionno – S.P. 342 Briantea</li> </ul> <p><b>Il Progetto di P.G.T.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ambiti boscati – Piano di Indirizzo Forestale (Piano Provinciale e Parco Valle Lambro) (D.Lgs. 42/2004, art. 142, co.1, lettera g)</li> </ul>
SV3 - Svincolo Costa Masnaga Sud	<p><b>COSTA MASNAGA</b> - Piano di Governo del Territorio - Variante Generale - Stralcio Tavola 13.2 - Piano delle Regole (aggiornamento 2018)</p>	<p><b>Viabilità</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Percorsi ciclo-pedonali di rilevanza territoriale</li> <li>- Percorsi di interesse paesistico-panoramico</li> </ul> <p><b>Tessuto urbano consolidato</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Commerciale</li> <li>- Fascia di rispetto stradale, ferrovia</li> </ul>
SV4 - Svincolo Bosisio Parini Nord	<p><b>BOSISIO PARINI:</b> – PGT (Variante 2018) Stralcio Tavola DP4 - Previsioni di Piano</p>	<p><b>Altre zone</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Area rispetto (strade esterne a Centro Abitato – cimiteri)</li> </ul>

Nel seguito si analizzano sinteticamente le interferenze con gli elementi individuati dai PGT comunali per le alternative della Curva Briosco.

Si segnala che le due alternative interessano anche il territorio del comune di Arosio, che non è invece interessato dalla soluzione progettuale.

<b>ALTERNATIVE PROGETTUALI – Curva Briosco</b>	<b>Soluzione progettuale</b>	<b>Alternativa 1</b>	<b>Alternativa 2</b>
--	------------------------------	----------------------	----------------------

<b>BRIOSCO</b> - Piano delle Regole - Stralcio Tavola 2 - Azzonamento PGT (aggiornamento settembre 2019)	Linea di rispetto – Autostrade – tipo A – strada statale n.36	X	X	X
	Elementi di primo livello della RER	X	X	X
	Corridoio regionale primario ad alta antropizzazione	X	X	X
	Area a vincolo idrogeologico	X	X	X
<b>GIUSSANO</b> - Piano di Governo del Territorio. Stralcio Tavola D12 - Previsioni di piano (aggiornamento 04/11/2019)	Ambiti a destinazione agricola	X	X	X
	Aree boscate del Parco della Valle del Lambro	X	X	X
	Fascia di rispetto stradale	X	X	X
	DPA rete alta e media tensione	X	X	X
	Vincolo idrogeologico	X	X	X
<b>AROSIO</b> – Piano di Governo del Territorio, Variante 2016, luglio 2016. Stralcio Tavola NT1 – Assetto di Piano – sovrapposizioni	Ambito della Valle del Lambro		X	X
	Aree boscate		X	X
	Zone tampone di 1° livello		X	X
	Vincolo idrogeologico		X	X

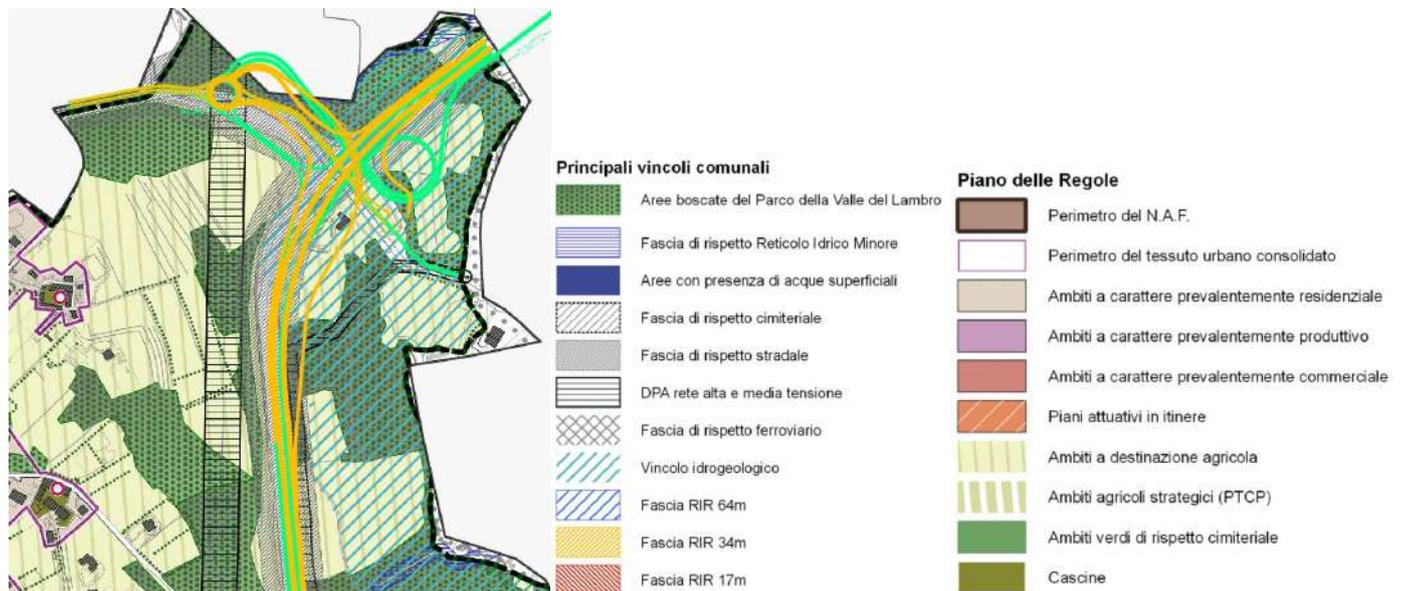


Figura 10: PGT Giussano – Alternative localizzative per la Curva Briosco (in giallo l’Alternativa 1, in verde l’Alternativa 2)

## 1.11 Quadro delle interferenze con aree vincolate e tutelate

Sull'area vasta interessata dal progetto si è provveduto ad accertare l'esistenza o meno di vincoli normativi che in qualche modo potessero condizionare, con divieti e limitazioni di ogni tipo, il progetto; in particolare si è operato un controllo per quanto concerne i provvedimenti derivanti da leggi di carattere nazionale o regionale inerenti i vincoli paesaggistici, naturalistici, ambientali e territoriali.

Il risultato di tale analisi è riportato nelle tavole dei Vincoli naturalistici (T00IA13AMBCT01\_A), Vincoli paesaggistici (T00IA13AMBCT02/3/4\_A), Vincolo idrogeologico e PAI (T00IA13AMBCT05/6/7\_A).

### 3.1.5 Vincoli naturalistici

Per la redazione della **Tavola T00IA13AMBCT01\_A** sono stati ricercati i seguenti vincoli di tipo naturalistico, sull'area vasta interessata dal progetto, in scala 1:30.000:

- Rete Natura 2000 (Fonte: [ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/Trasmissione%20CE\\_dicembre2020](ftp://ftp.minambiente.it/PNM/Natura2000/Trasmissione%20CE_dicembre2020))
  - Zone di Protezione Speciale (ZSC)
  - Siti di interesse comunitario (SIC)
  - Zone di Protezione Speciale (ZPS)
- Aree Protette (Fonte: Geoportale regionale e nazionale - <http://www.pcn.minambiente.it/>)
- Important Bird Areas (Fonte: <http://www.pcn.minambiente.it/>)
- Zone umide di interesse internazionale – RAMSAR (Fonte: <http://www.pcn.minambiente.it/>)

#### 3.1.5.1 Rete Natura 2000

Il progetto in esame non interferisce direttamente con Siti appartenenti alla Rete Natura 2000, che risultano però diffusi nell'area vasta di intervento.

Nella tabella che segue si sintetizzano i rapporti di vicinanza degli interventi in progetto rispetto ai Siti Natura 2000.

Tabella 4: Rapporti di vicinanza degli interventi in progetto rispetto ai Siti Natura 2000

TIPO	SITO	DENOMINAZIONE	DISTANZA MINIMA	LOCALIZZAZIONE RISPETTO ALL'INTERVENTO
ZPS	IT2030302	Monte Barro	1130 m	A nord-ovest degli interventi in Comune di Civate
ZSC	IT2020006	Lago di Pusiano	1150 m	A ovest degli interventi in Comune di Bosisio Parini
ZSC	IT2030003	Monte Barro	1240 m	A nord-est degli interventi in Comune di Civate
ZSC	IT2020002	Sasso Malascarpa	2100 m	A nord-ovest degli interventi in Comune di Civate
ZPS	IT2020301	Triangolo Lariano	2100 m	A nord-ovest degli interventi in Comune di Civate
ZSC	IT2020010	Lago di Segrino	2900 m	A ovest degli interventi in Comune di Civate
ZSC	IT2020008	Fontana del Guercio	3154 m	A ovest degli interventi in Comune di Briosco
ZSC	IT2020005	Lago di Arserio	4500 m	A nord-ovest degli interventi in Comune di Costa Masnaga
ZSC	IT2050003	Valle del Rio Pegorino	6000 m	A Sud-est degli interventi nel Comune di Briosco
ZSC	IT2030006	Valle S. Croce e Valle del Curone	6180 m	A Sud-est degli interventi nel Comune di Nibionno
ZSC	IT2020010	Valle del Rio Cantalupo	6300 m	A Sud-est degli interventi nel Comune di Briosco

Nella figura che segue si riporta l'inquadramento di tali aree rispetto al progetto in esame.

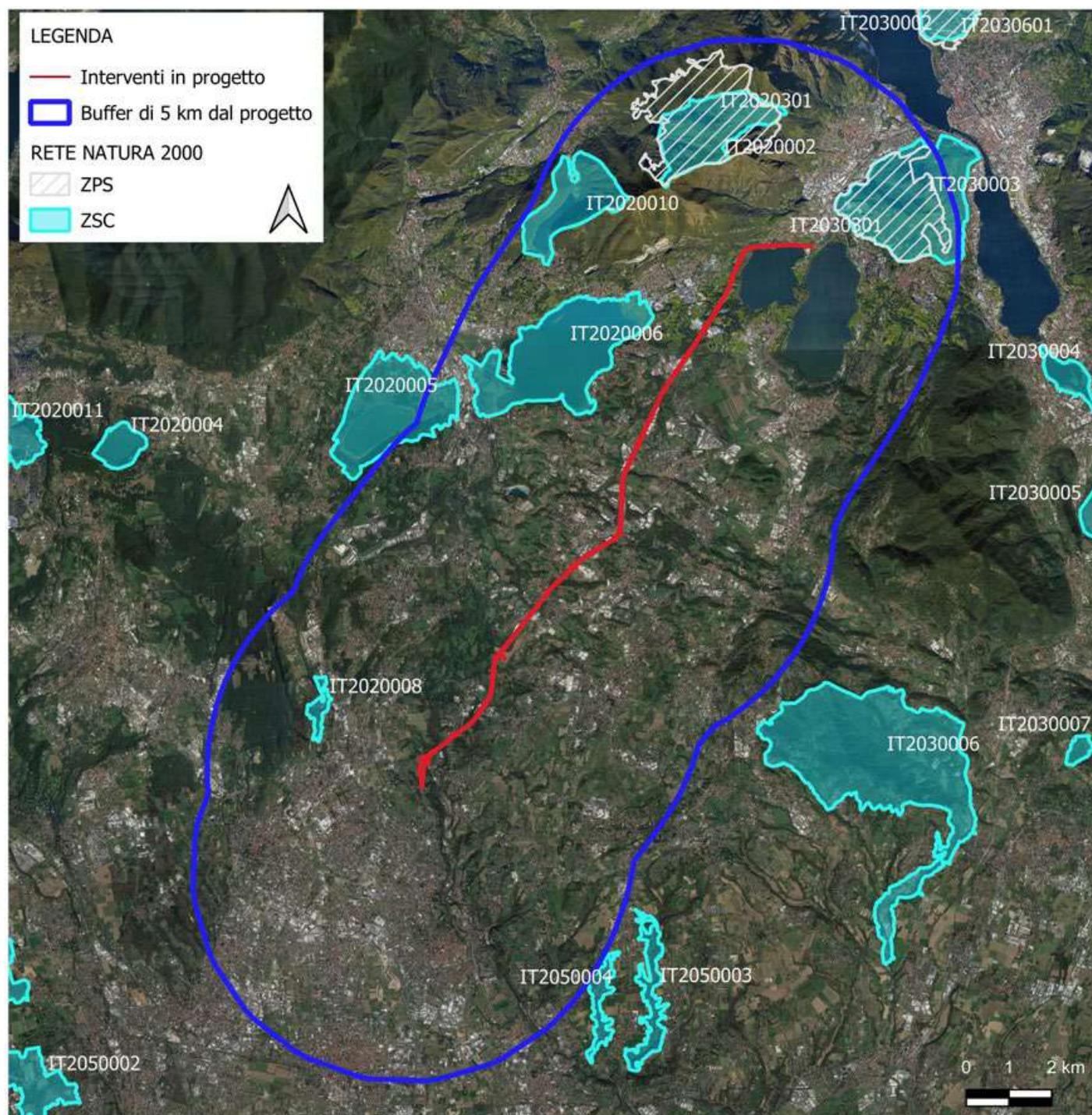


Figura 11: Localizzazione degli interventi rispetto alla Rete Natura 2000 (Fonte: ftp.minambiente.it – Trasmissione dicembre2020)

### CONCLUSIONI IN MERITO ALLE INTERFERENZE CON SITI NATURA 2000

Si segnala che per la presenza dei siti segnalati in un raggio di 2 km dagli interventi in esame, è stata redatta la **Relazione per lo Screening di incidenza ambientale (rif. Elaborato T03IA00AMBRE01\_A)**.

Per gli altri Siti, tutti distanti oltre 2 km dalle aree di progetto, data la natura delle opere, si possono escludere fin da subito incidenze significative del progetto in esame.

### 3.1.5.2 Aree protette

Nell'area vasta sono presenti numerose altre aree protette, come visibile nella figura di inquadramento che segue. Nella tabella successiva si sintetizzano i rapporti di vicinanza rispetto agli interventi in progetto.

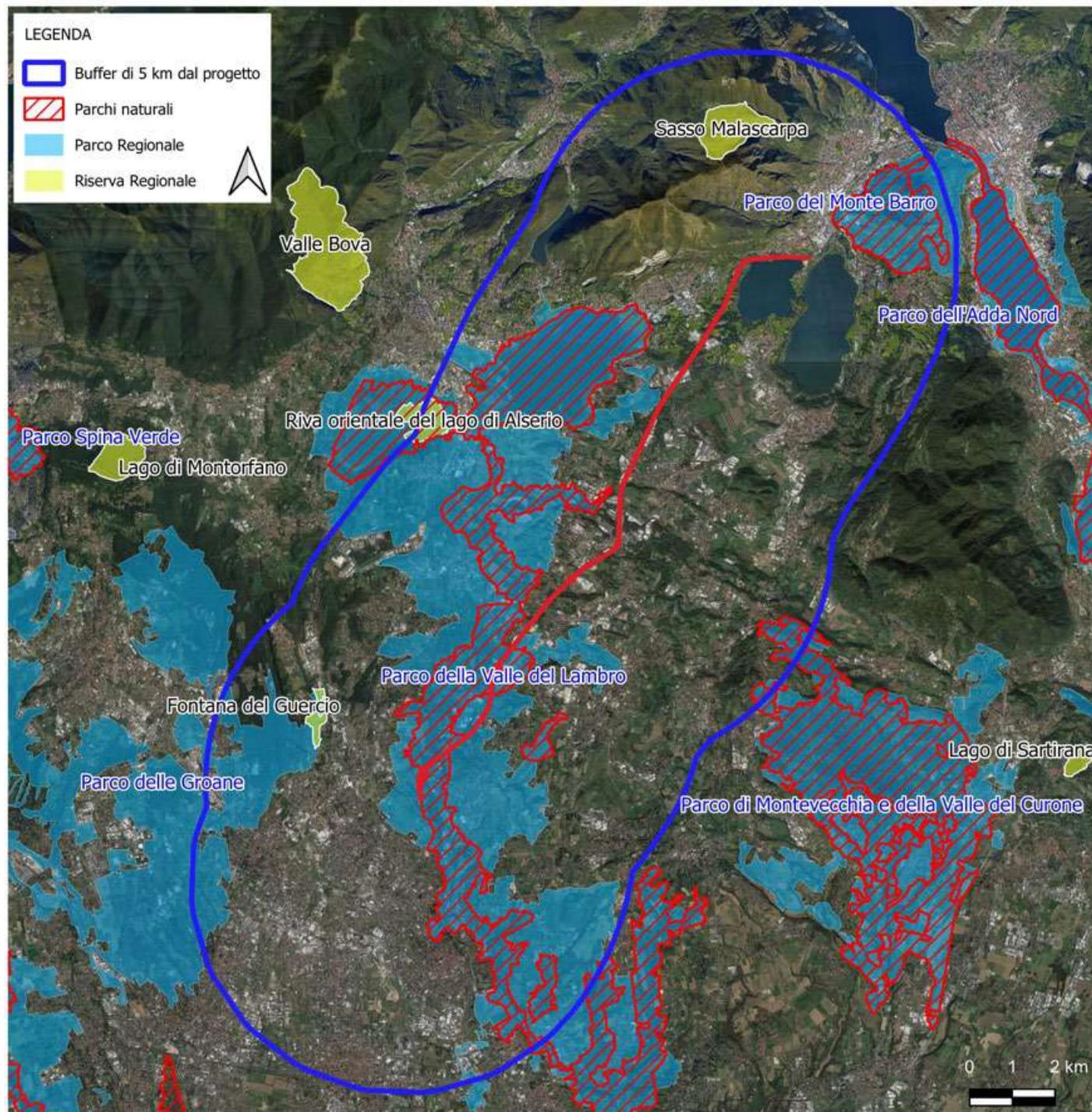


Figura 12: Localizzazione aree protette (Fonte: Geoportale Regione Lombardia)

Tabella 5: Rapporti di vicinanza degli interventi in progetto rispetto alle aree protette

DENOMINAZIONE	DISTANZA MINIMA	LOCALIZZAZIONE RISPETTO ALL'INTERVENTO
Parco Regionale Valle del Lambro	-	Interferenza diretta nel tratto: <ul style="list-style-type: none"> <li>pk 26+500 - pk 32+100 circa</li> </ul> (Curva Briosco, Interventi D1, P2, D2, P3, Sv1, Ps1)
PARCO NATURALE Valle del Lambro	-	Interferenza diretta nei tratti: <ul style="list-style-type: none"> <li>pk 26+500 - pk 29+000 circa</li> <li>pk 31+000 - pk 32+000 circa</li> </ul> (Curva Briosco, Interventi D1, D2, P3, Sv1)
Parco Regionale Monte Barro	1200 m	A nord est degli interventi in Comune di Civate
Riserva Regionale Riva orientale del lago di Alserio	2650 m	A nord ovest degli interventi in Comune di Costa Masnaga
Riserva Regionale Fontana del Guercio	2715 m	Ad ovest degli interventi in Comune di Giussano
Riserva Regionale Sasso Malascarpa	2950 m	Ad ovest degli interventi in Comune di Civate
Parco Regionale Parco delle Groane	3350 m	Ad ovest degli interventi in Comune di Giussano
Parco Regionale Montevecchia e Valle del Curone	3900 m	A Sud Est degli interventi in Comune di Costa Masnaga
Parco Regionale Parco dell'Adda Nord	4653 m	A Sud Est degli interventi in Comune di Civate

La maggior parte del tracciato della SS36 oggetto di intervento si estende all'interno del **Parco Regionale della Valle del Lambro** istituito con L.R. n. 82 del 16 settembre 1983. Sono seguite modifiche e ampliamenti: attualmente sono ne fanno parte 35 comuni per una superficie di 8.107 ha, di cui 4.080 ha di Parco Naturale.

Il suo territorio si estende lungo un tratto di 25 km del fiume Lambro compreso tra i laghi di Pusiano e di Alserio a nord e il Parco della Villa Reale di Monza a sud.

Il territorio del Parco comprende il tratto collinare del fiume Lambro e presenta caratteri differenti lungo il suo percorso: la zona dei laghi, a nord, corrisponde a quella di più spiccato interesse naturalistico, comprendente ambienti lacustri. Di particolare valore naturale e paesaggistico è anche la zona di Inverigo, per la presenza dell'omonimo Orrido, racchiuso all'interno di una vasta tenuta boscata e per il mirabile complesso monumentale costituito dalla Rotonda, da Villa Crivelli, e da Santa Maria della Noce. Più a sud le aree urbanizzate prendono il sopravvento, ma rimangono ancora aree libere di notevole interesse come i due Siti di Interesse Comunitario *Valle del Rio Cantalupo* e *Valle del Rio Pegorino*.

All'ampiezza e alla varietà delle vedute panoramiche si aggiunge un'orografia caratterizzata da altopiani, piccole valli scavate dai fiumi, rogge e torrenti e da grandi estensioni di prati intercalate da più modeste zone boschive.

Nella figura che segue si riporta la localizzazione degli interventi rispetto alla perimetrazione del Parco Regionale della valle del Lambro e dell'omonimo Parco Naturale.

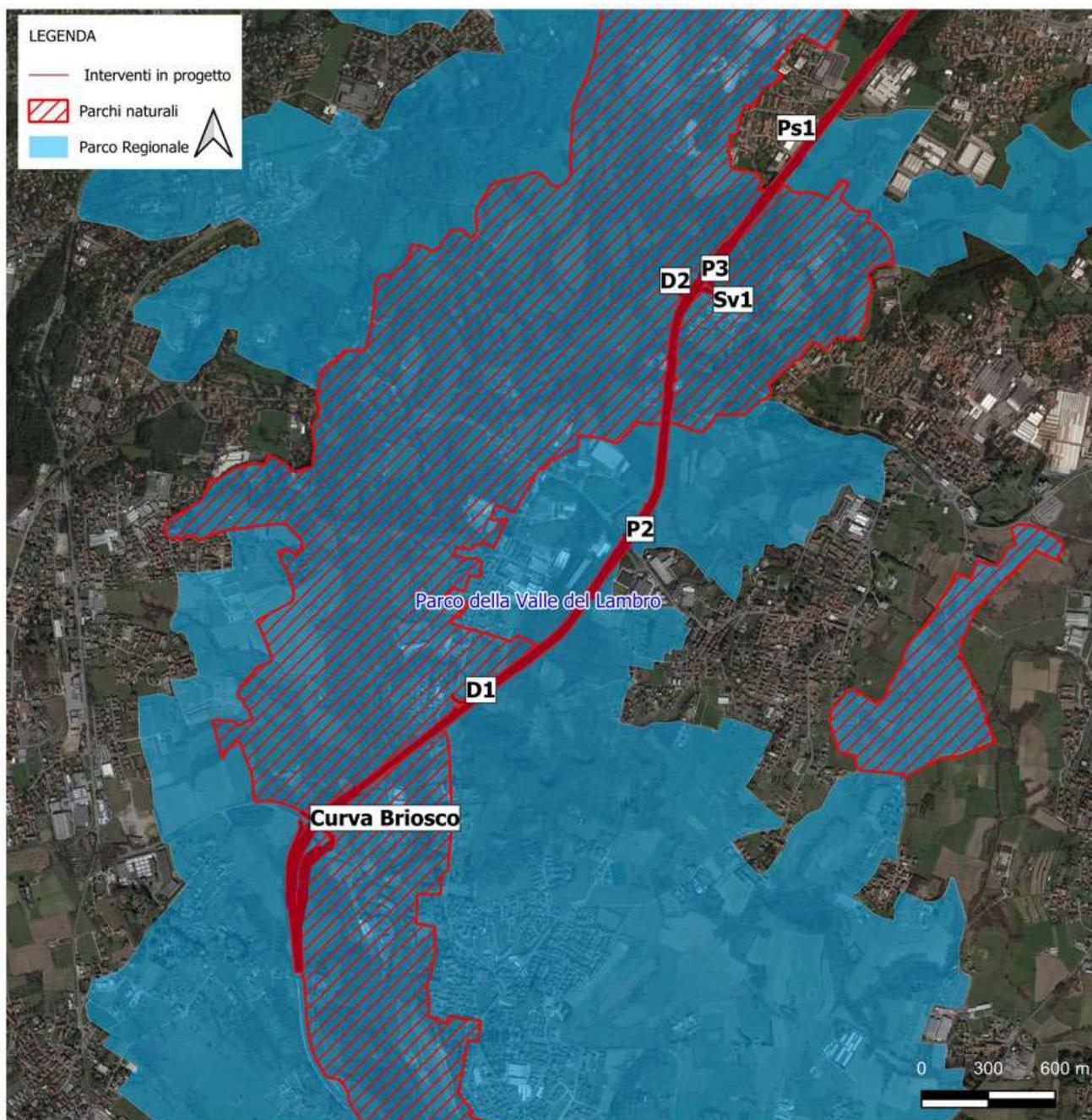


Figura 13: Localizzazione degli interventi rispetto al Parco Regionale e al Parco Naturale della Valle del Lambro

### 3.1.5.3 Zone umide di interesse internazionale – RAMSAR

Non si segnala la presenza di aree umide di interesse internazionale nell'area vasta di intervento. Le più prossime sono localizzate a oltre 35 km.

### 3.1.5.4 Important Bird Areas - IBA

Non si segnalano Important Bird Areas nelle vicinanze del progetto. Le più prossime, rappresentate nella figura che segue, sono le seguenti:

- IBA011 - Grigne, a circa 6 km a nord del progetto.

- IBA012 - Alpi e Prealpi Orobie, a circa 18 km a nord-est del progetto.

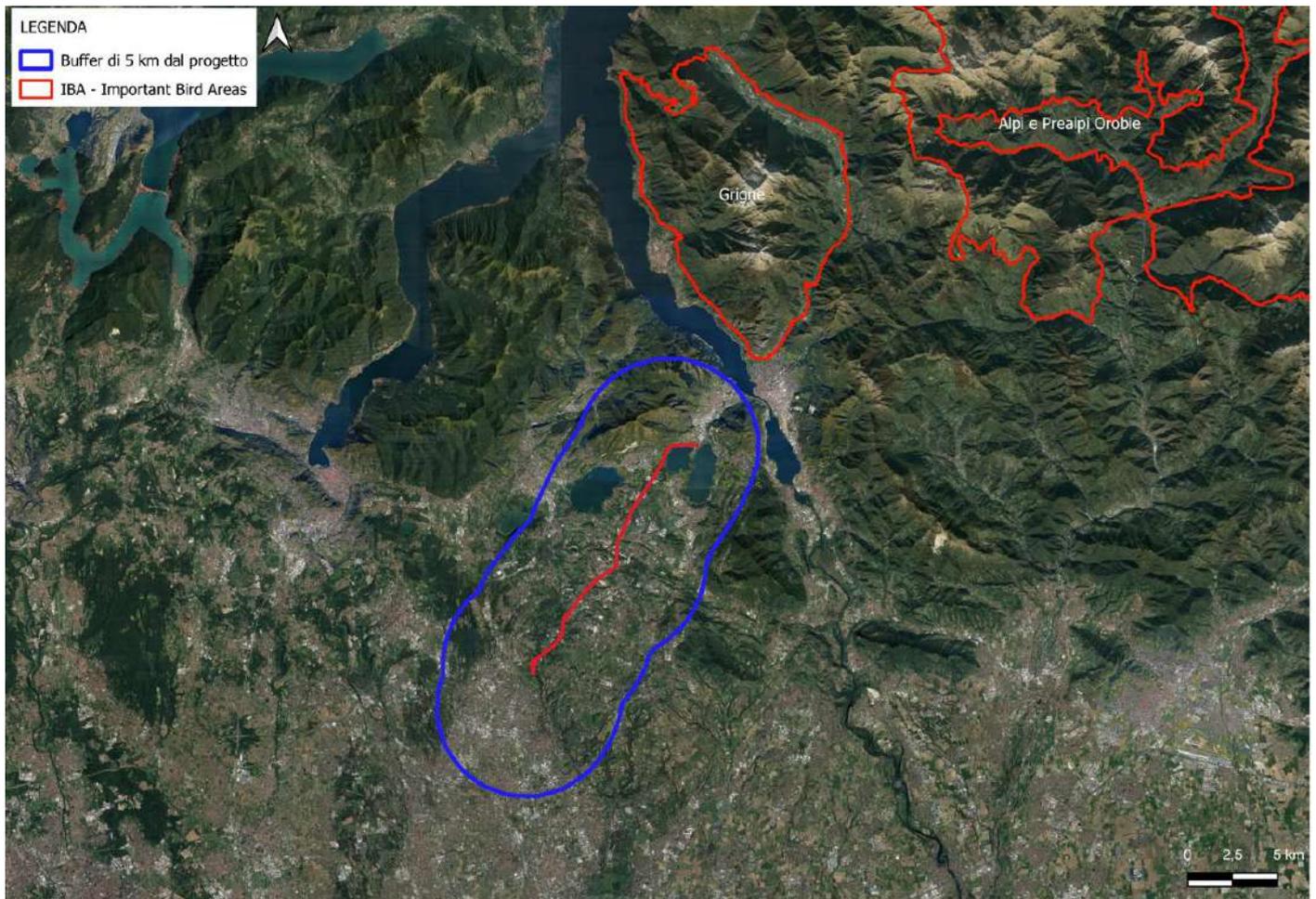


Figura 4: Localizzazione degli interventi rispetto alle IBA - Important Bird Areas (Fonte: <http://www.pcn.minambiente.it/>)

### 3.1.6 Vincoli paesaggistici ai sensi del D. Lgs 42/2004 e s.m.i.

Le tavole T00IA13AMBCT02\_A, T00IA13AMBCT03\_A, T00IA13AMBCT04\_A riportano l'inquadramento per l'area di intervento di tutti i vincoli paesaggistici. Nel seguito vengono analizzate nel dettaglio le interferenze e i rapporti di vicinanza.

#### 3.1.6.1 Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (Art. 136 D. Lgs 42/2004)

Nel buffer di 1 km dagli interventi in esame sono presenti numerose aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 136 del D. Lgs 42/2004 e s.m.i..

Nel seguito si riportano i dettagli dei vincoli interessati dal progetto.

#### Vincolo ai sensi della Lettera C e D, art. 136, D. Lgs 42/2004 e s.m.i.

- Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del Comune di **CESANA BRIANZA** (Decreto del presidente della Regione Lombardia 01/10/1980, n. 793/Urb):

*“La zona predetta ha notevole interesse pubblico, perché presenta caratteristiche di grande valore paesistico per la presenza di misurati insediamenti antichi fabbricati superstiti in condizioni di conservazione discreta nei centri abitati e ottima nel retroterra montano, per il patrimonio forestale costituito da frequenti boschi cedui e da reliquati di conifere che, alternati a radure, inquadrano l'edilizia tradizionale e tipica in visuali d'insieme componenti un caratteristico aspetto di valore estetico e tradizionale per la fusione dell'opera dell'uomo con quella della natura; riconosciuto che la zona in questione ha notevole interesse pubblico perché presenta caratteristiche di grande*

valore ambientale, in quanto collocato sulle pendici del Monte Cornizzolo che con ripidi declivi scende dai 1200 mt. della cima ai 260 delle rive del Lago di Pusiano. Il nucleo abitato sorge sulle ultime e più morbide balze del Cornizzolo, che si attenuano ulteriormente verso sud per raccordarsi con le colline del territorio di Bosisio Parini. Le pendici del Cornizzolo dilatandosi verso est fino a raccordarsi con quelle altrettanto ripide del Monte rai e dei Corni di Canzo, formano lo scenario di chiusura di tutta l'Alta Brianza, costituendo un fondamentale comprensorio paesistico, godibile dai numerosi centri abitati della zona e dalle principali vie di comunicazione che la percorrono”.

- Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del Comune di **BOSISIO PARINI** (Decreto ministeriale 28/04/1971):

“Riconosciuto che la zona predetta ha notevole interesse pubblico per la bellezza panoramica dei quadri naturali che si godono dalle strade e dai punti di vista accessibili al pubblico nonché dallo specchio d'acqua costituito dal Lago di Pusiano. Il territorio è caratterizzato da gradevoli pendici boschive e leggere ondulazioni di terreno che si concludono nella piana che scende dolcemente nel lago formando un quadro naturale di altissimo interesse panoramico. L'abitato del capoluogo, inoltre, nonché i gruppi sparsi di edifici, costituiscono un insieme di valori espressivi dovuti all'intervento dell'uomo, particolarmente fusi, insieme con la natura, a costituire complessi di cose immobili aventi valori estetici e tradizionali, ove è nota essenziale la concordanza spontanea e la fusione tra l'espressione della natura e quelle del lavoro umano”.

- Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del Comune di **ANNONE BRIANZA** (Decreto ministeriale 05/07/1971):

“Riconosciuto che la zona predetta ha notevole interesse pubblico per la bellezza panoramica dei quadri naturali che si godono dalle strade e dai punti di vista accessibili al pubblico nonché dallo specchio d'acqua costituito dal Lago di Annone. Il territorio è caratterizzato da pendici boschive e leggere ondulazioni di terreno che si concludono nella piana che scende dolcemente fino al predetto lago, formando un quadro naturale di altissimo interesse panoramico.

L'abitato del capoluogo, inoltre, nonché i gruppi sparsi di edifici, costituiscono un insieme di valori espressivi dovuti all'intervento dell'uomo, particolarmente teso con la natura a costituire un complesso di cose immobili aventi valore estetico e tradizionale, ove è nota essenziale la concordanza spontanea e la fusione tra l'espressione della natura e quella del lavoro umano”.

- Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'area della **Conca di S. Martino**. Comuni di Garbagnate Monastero e Molteno (D.G.R. 8/7563 del 27.06.08):

La conca di San Martino, ricompresa nei territori dei Comuni di Garbagnate Monastero e Molteno, caratterizzata da un assetto territoriale agricolo in cui il profilo morfologico dei terreni, sapientemente lavorati dall'uomo, conserva a tutt'oggi un assetto storico-ambientale tipico dei comuni della Brianza, e dalla presenza dei nuclei storici di Tregiorgio e Garbagnate Monastero nonché della chiesetta di San Martino e della viabilità interna di collegamento dei nuclei abitati, contraddistinto per parti da macchie boschive che segnano il terrazzo morfologico della Bevera che nel loro complesso connotano il valore paesaggistico dell'area. L'area in particolare preserva ancora le caratteristiche storico-ambientali dei comuni della Brianza zona collinare con morfologia ondulata, terrazzamenti dolci e coltivati di antica formazione antropica. In sommità della zona collinare si trova l'antica chiesa di San Martino e non lontana un'ampia fascia boschiva di valore naturalistico che si snoda lungo il confine di Garbagnate Monastero e degrada nel territorio del Comune di Molteno. Il paesaggio è caratterizzato inoltre nelle parti meno acclivi, dalla presenza di ampi appezzamenti di terreno adibiti a produzioni agricole, prati, macchie boschive, zone umide ed attraversato da viabilità minore a servizio delle aree coltivate e comprende il nucleo antico di Tregiorgio, strutturalmente connesso alla viabilità minore, e caratterizzato dalla presenza di edifici rurali di antica formazione meritevoli di tutela. Nelle zone più depresse, a sud della frazione di San Martino, i piccoli corsi d'acqua, oggi difficilmente riconoscibili, determinano una vegetazione spontanea tipica dei suoli con elevata saturazione idrica.

Nel buffer di 1 km, non interferiti dal progetto, si segnala altresì la presenza dei seguenti vincoli:

- Paesaggio rurale dell'Orrido e del viale dei Cipressi in Comune di Inverigo (DGR 10/02/2010)
- Intero territorio comunale di Cassago Brianza (DM 05/06/1967)

**Vincolo ai sensi della Lettera D, art. 136, D. Lgs 42/2004 e s.m.i.**

- Dichiarazione di notevole interesse pubblico della **Zona costiera del Lago di Annone** ricadente nei comuni di Suello, Civate, Galbiate, Oggiono e Annone (Como) (DM 05/06/1967).

*Riconosciuto che la zona predetta ha notevole interesse pubblico perché forma un quadro naturale di particolare interesse in quanto è caratterizzata da una ricca vegetazione locale costituita da tipici canneti e da bellissimi alberi di alto fusto quali: pioppi e salici e che la stessa offre inoltre un susseguirsi di punti di vista accessibili al pubblico dai quali si gode la magnifica visuale del lago e della sponda opposta a cui fanno da sfondo i promontori e le colline della Brianza.*

Nella tabella che segue si riporta una sintesi delle interferenze degli elementi progettuali con le aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art.136 D. Lgs 42/2004 e s.m.i.

INTERVENTO IN ESAME		Vincolo interferito
Ripristino impalcato ponti esistenti	P1 - Ponte Giussano (km 25+500)	<b>NO</b>
	P2 - Ponte Capriano (km 30+400)	<b>NO</b>
	P3 - Ponte Veduggio (km 31+600)	<b>NO</b>
Curva Briosco - Miglioramento curva planimetrica con adeguamento rampe di svincolo e connessione alla viabilità locale (da km 27+800 a km 28+700)		<b>NO</b>
Corsie di decelerazione	D1 (da km 29+300 a km 29+500)	<b>NO</b>
	D2 (da km 31+500 a km 31+650)	
Piazzole di sosta su entrambe le carreggiate	PS1 - km 32+300 (sud); km 32+500 (nord)	<b>NO</b>
	PS2 - km 33+820	<b>NO</b>
	PS3 - km 35+937	<b>NO</b>
	PS4 - km 40+320 (sud), Pk 40+580 (nord)	DM 28/04/1971 (Comune di Bosisio Parini)
Interventi sugli svincoli	SV1 - Svincolo Veduggio	<b>NO</b>
	SV2 - Svincolo Cibrone	<b>NO</b>
	SV3 - Svincolo Costa Masnaga	<b>NO</b>
	SV4 - Svincolo Bosisio Parini Nord	DM 28/04/1971 (Comune di Bosisio Parini)
Interventi su tutta la tratta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Banchina laterale</li> <li>• Sostituzione barriere spartitraffico e laterali</li> <li>• Protezione pile cavalcavia</li> <li>• Rifacimento strato di usura antiskid</li> <li>• Rifacimento segnaletica e nuovi pannelli PMV</li> </ul>	DM 28/04/1971 (Comune di Bosisio Parini) DPR Lombardia 01/10/1980, n. 793/Urb (Comune di Cesana Brianza) DM 05/07/1971 (Comune di Annone Brianza) D.G.R. 8/7563 del 27.06.08 (Conca di S.Martino) DM 05/06/1967 (Zona costiera del Lago di Annone)
Aree di cantiere	Cantiere Ponte Giussano	<b>NO</b>
	Cantiere Svincolo Briosco-Arosio	<b>NO</b>
	Cantiere Svincolo Fornaci	<b>NO</b>
	Deposito 1	<b>NO</b>
	Campo base	<b>NO</b>
	Deposito 2	DM 05/06/1967 (Zona costiera del Lago di Annone)

Come visibile nella figura sotto riportata, le aree esterne al buffer di 1 km sono altrettanto ricche di vincoli paesaggistici.

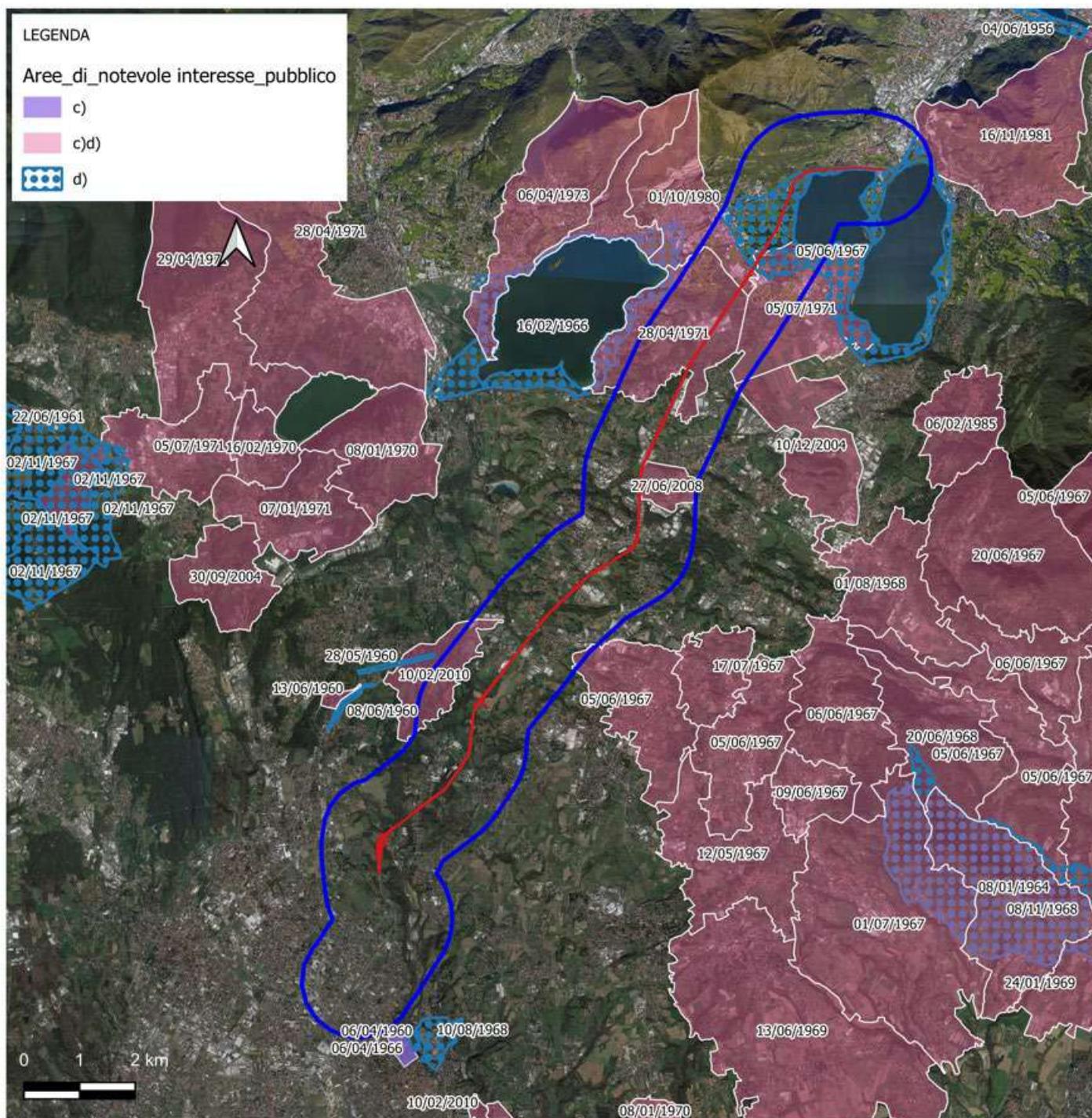


Figura 14: Vincolo paesaggistico, art. 136 D. Lgs. 42/2004

### 3.1.6.2 Aree tutelate per legge (art. 142, comma 1 D.Lgs 42/04)

**Fasce lacuali (Articolo 142 c.1, lettera b), del D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.):** Si segnala l'interferenza degli interventi in progetto con la fascia lacuale vincolata del lago di Annone nella parte più a nord del progetto.

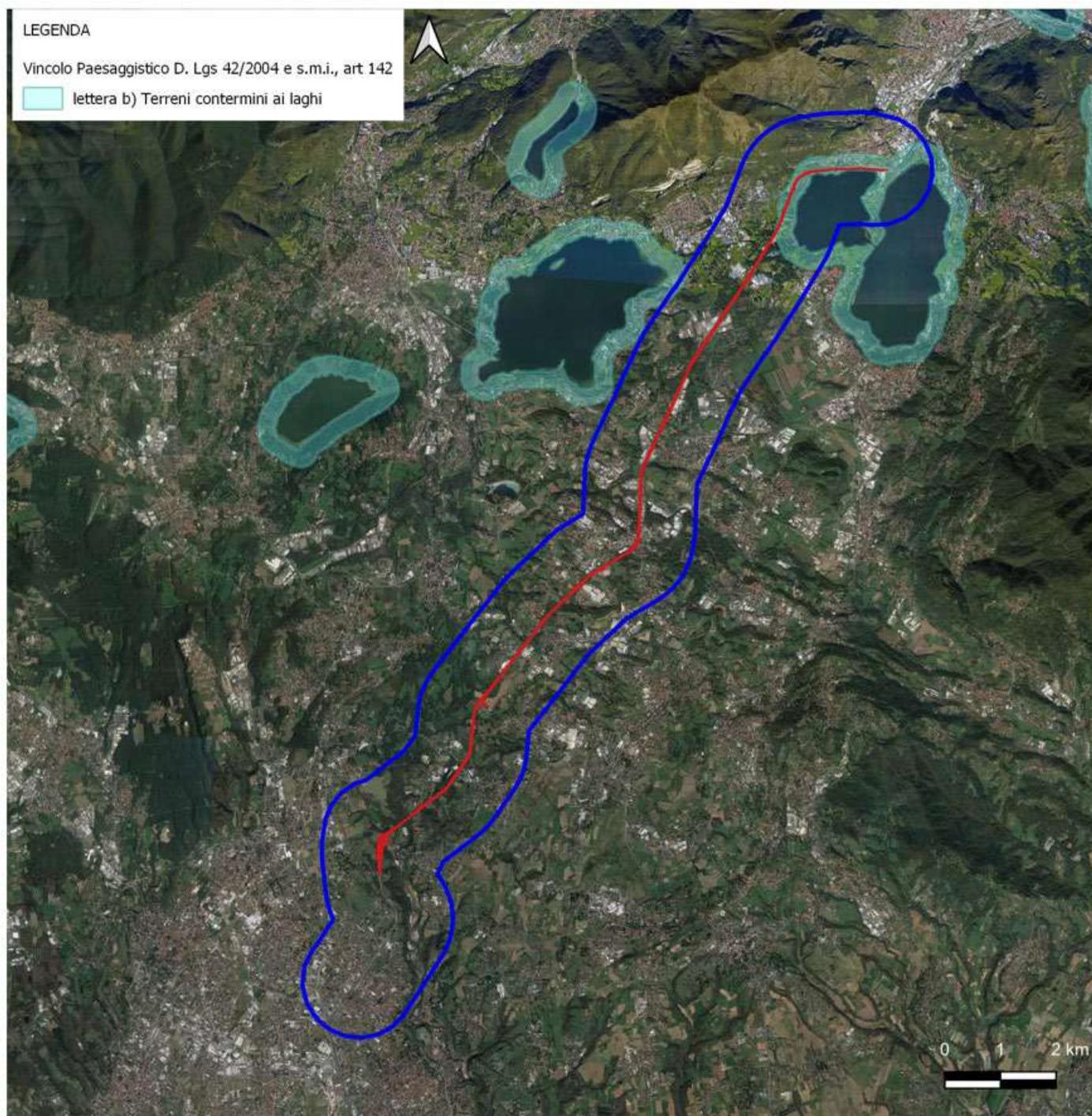


Figura 15: Vincolo paesaggistico, art. 142 c.1, lettera b), D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.

Si rimanda per i dettagli alle **Tavole dei Vincoli paesaggistici (T00IA13AMBCT02\_A, T00IA13AMBCT03\_A, T00IA13AMBCT04\_A)**.

**Fasce fluviali (Articolo 142 c.1, lettera c), del D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.):** la SS36 oggetto di intervento attraversa in più tratti fasce fluviali vincolate, come visibile nella figura che segue e nei dettagli successivi. Si rimanda per i dettagli alle **Tavole dei Vincoli paesaggistici (T00IA13AMBCT02\_A, T00IA13AMBCT03\_A, T00IA13AMBCT04\_A).**

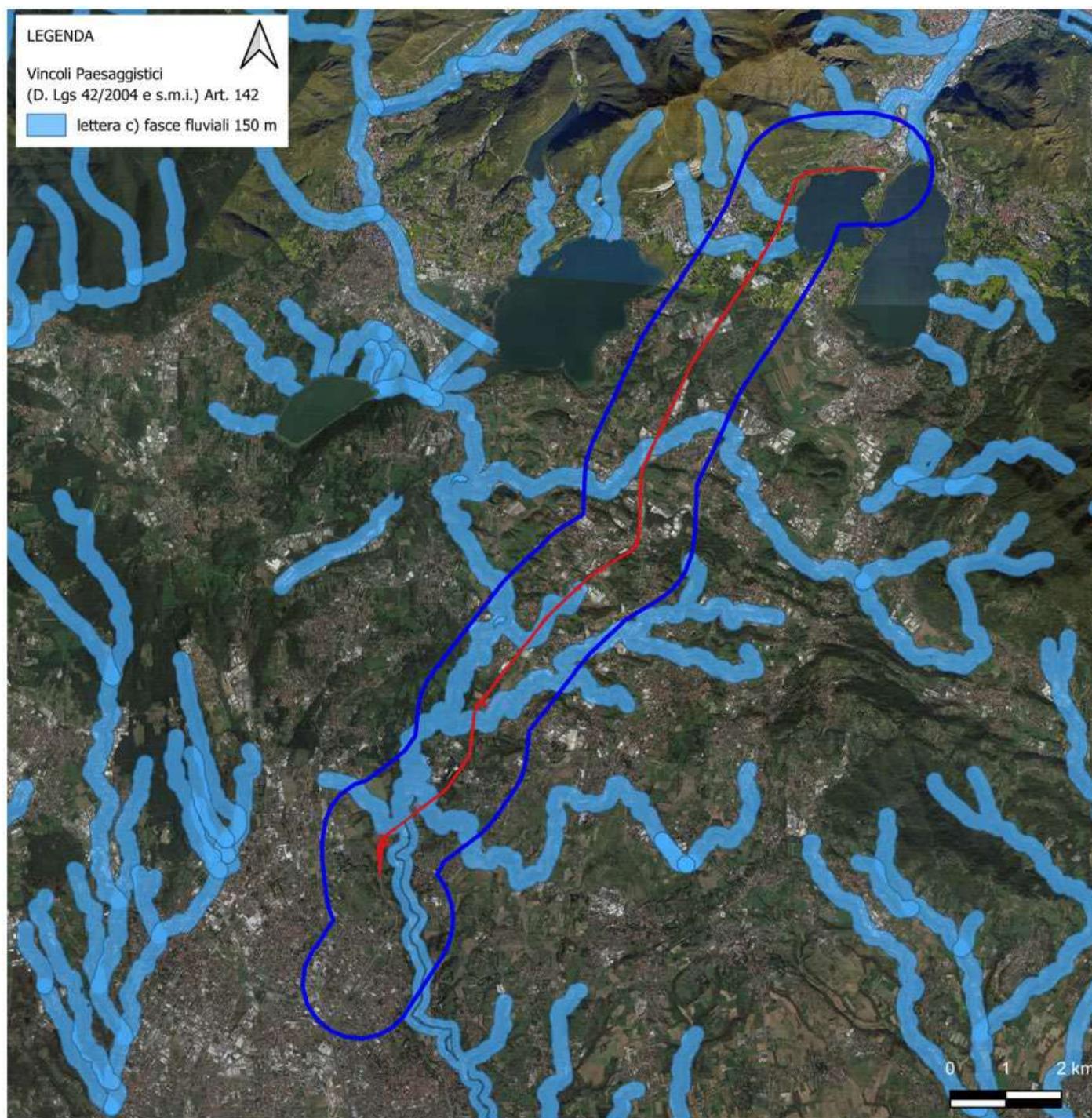


Figura 16: Vincolo paesaggistico, art. 142 c.1, lettera c), D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. – Inquadramento

In particolare nella figura seguente si riporta il dettaglio della fascia del Fiume Lambro interessata dagli interventi relativi alla curva Brioso (CB), alla corsia di decelerazione D1, oltre che la realizzazione delle banchine laterali e gli altri interventi diffusi su tutta la tratta.

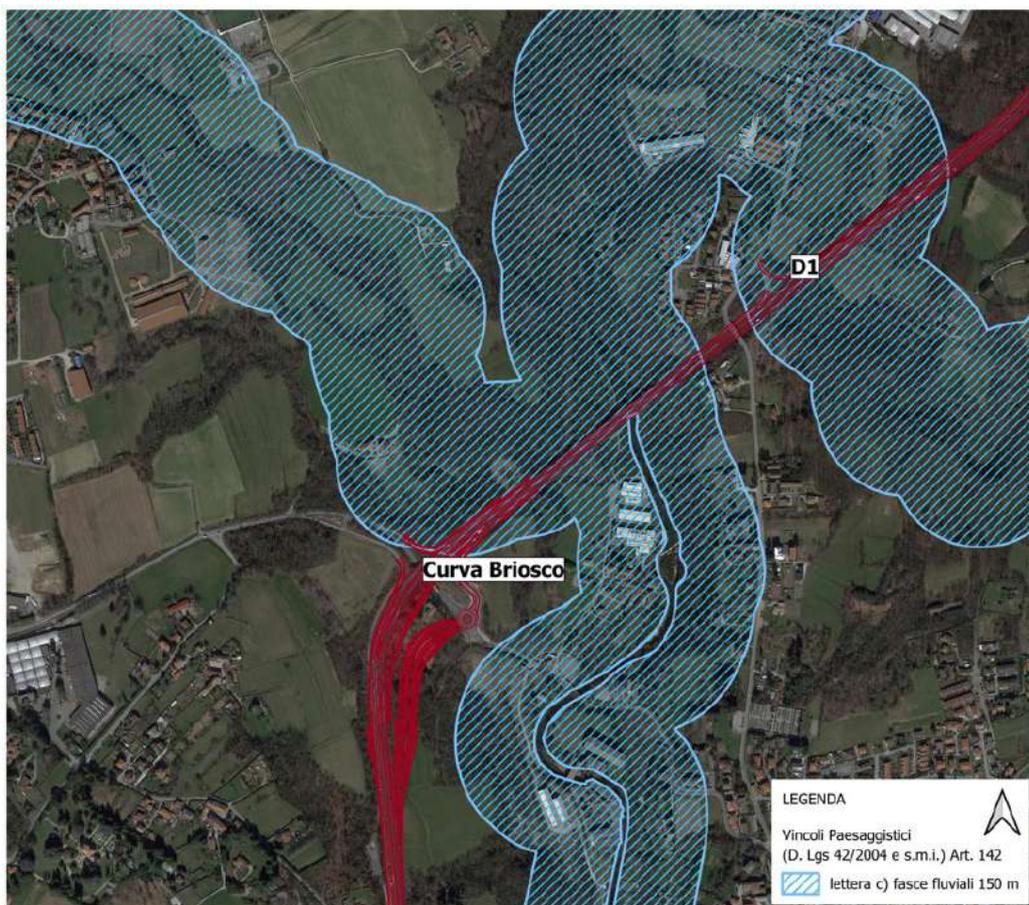


Figura 17: Fascia vincolata del Fiume Lambro (Valle di Romanò) e Torrente Bevera - Dettaglio Curva Briosco e intervento D1

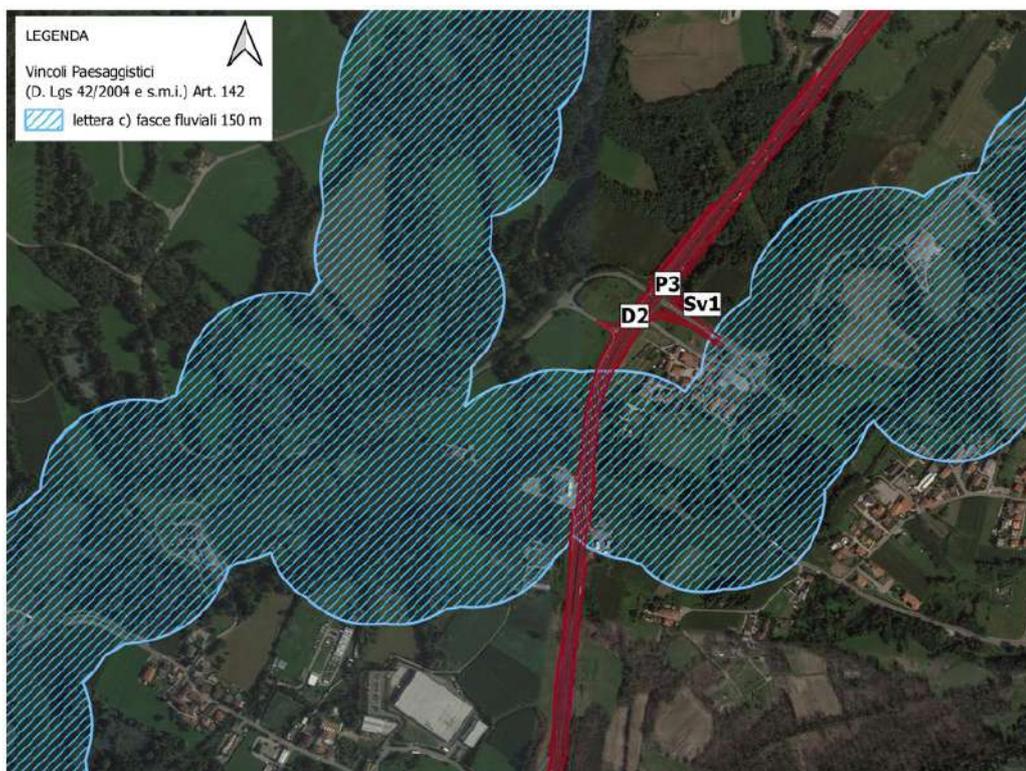


Figura 18: Fascia vincolata del Lambro di Mulinello – Dettaglio 2 – Svincolo Veduggio (Sv1) e allargamento banchine in comune di Veduggio con Colzano

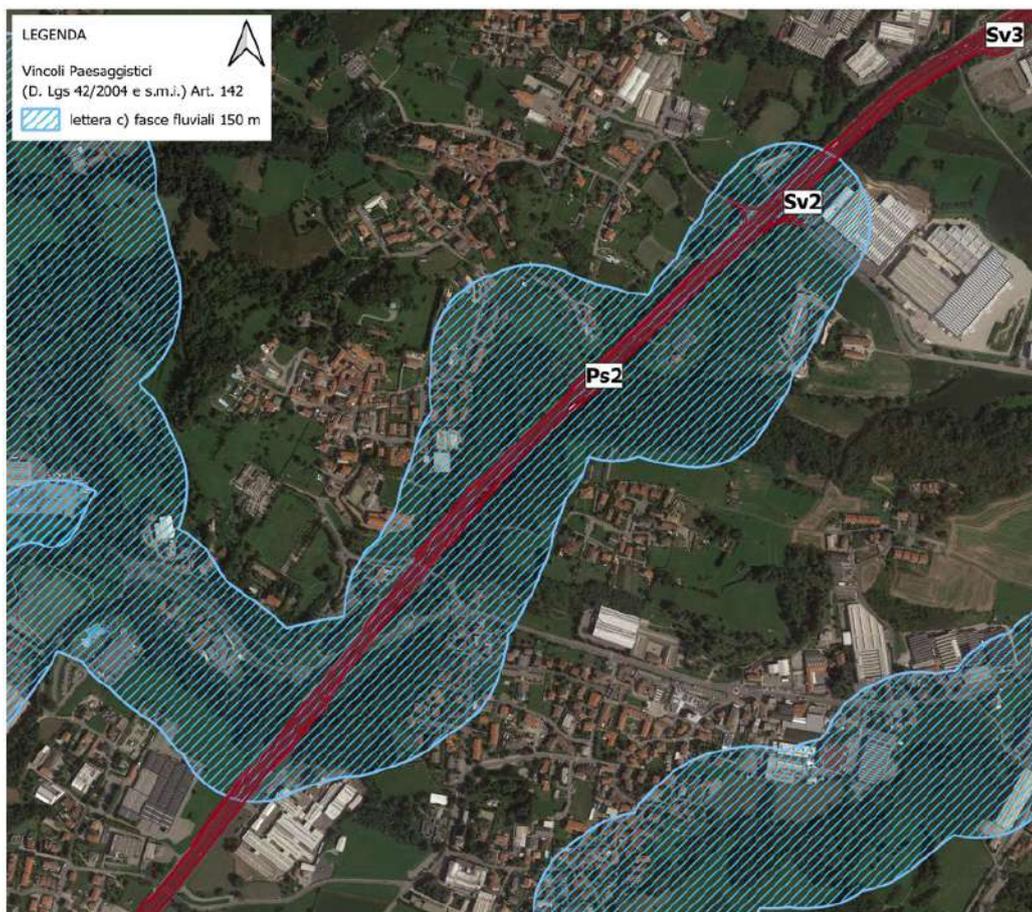


Figura 19: Fascia vincolata della Roggia di Tabiago - Dettaglio 3 – piazzole di sosta (Ps2) e svincolo Cibrone (Sv2)

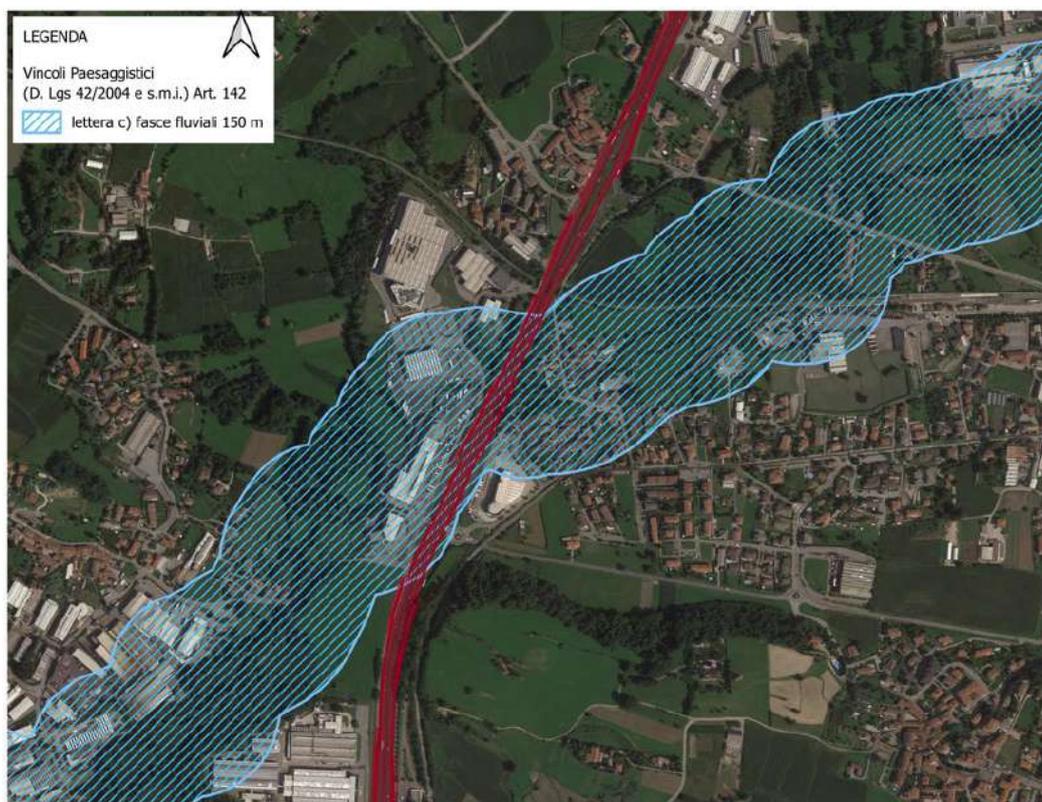


Figura 20: Fascia vincolata del Torrente Bevera di Brianza - Dettaglio 4 - allargamento banchine in comune di Molteno



Figura 21: Fascia vincolata della Roggia Caminet e Valle Molino (a sud) e Valle Suello (a nord) – Dettaglio 5 – Allargamenti banchine in Comune di Suello e Annone di Brianza

**Territori alpini (quota >1600 m) (Articolo 142 c.1, lett. d), del D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.):** non si segnalano interferenze, né la presenza nel buffer di 1 km dagli interventi, di ambiti alpini posti a quota superiore a 1600 m s.l.m. vincolati ai sensi dell'art. 142 c.1, lettera d), del D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii..

**Aree protette (Articolo 142 c.1, lett. f), del D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.):** viene interessato il Parco Naturale della Valle del Lambro; si rimanda alla trattazione dei vincoli naturalistici.

**Boschi (Articolo 142 c.1, lettera g), del D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.)**

Il progetto in esame risulta interessare aree sottoposte a vincolo paesaggistico, ai sensi dell'articolo 142 c.1, lettera g), del D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii., come visibile nella figura che segue e nei dettagli successivi.

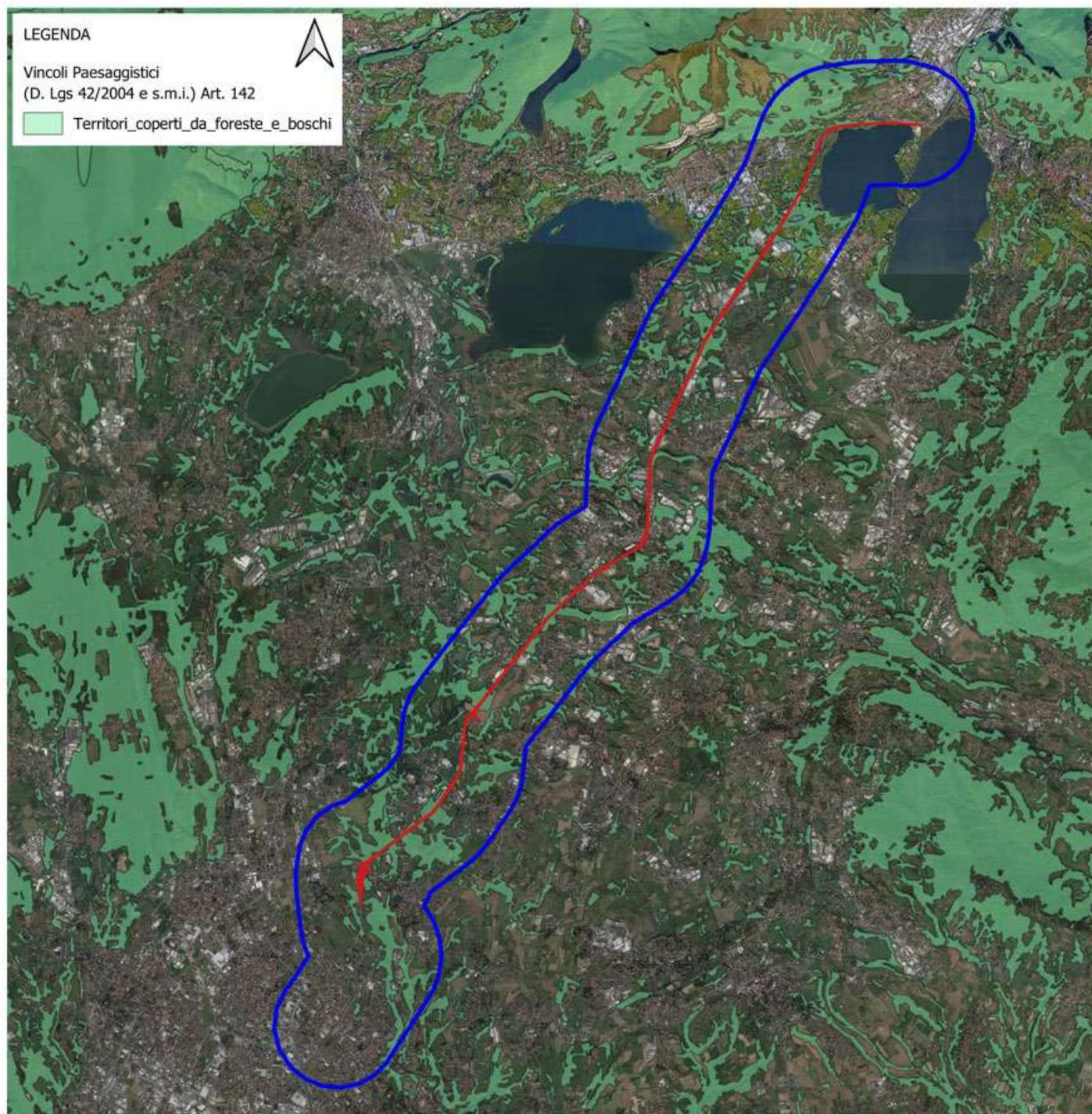


Figura 22: Vincolo paesaggistico, art. 142 c.1, lettera g), D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. – Inquadramento



Figura 23: Vincolo paesaggistico, art. 142 c.1, lettera g), D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. – Dettaglio 1 – curva Briosco



Figura 24: Vincolo paesaggistico, art. 142 c.1, lettera g), D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. – Dettaglio 2 – Corsia decelerazione D1



Figura 25: Vincolo paesaggistico, art. 142 c.1, lettera g), D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. – Dettaglio 3 – Svincolo Veduggio



Figura 26: Vincolo paesaggistico, art. 142 c.1, lettera g), D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. – Dettaglio 4 - piazzole di sosta Ps2 e Svincolo Cibrone (Sv2)



Figura 27: Vincolo paesaggistico, art. 142 c.1, lettera g), D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. – Dettaglio 5 – allargamento banchine



Figura 28: Vincolo paesaggistico, art. 142 c.1, lettera g), D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. – Dettaglio 6 - piazzola di sosta S4



Figura 29: Vincolo paesaggistico, art. 142 c.1, lettera g), D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii. – Dettaglio 7 – banchine laterali in comune di Suello

**Are di interesse archeologico (articolo 142 c.1, lettera m), del D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.):** "Sono qualificate zone di interesse archeologico ... quelle aree in cui siano presenti resti archeologici o paleontologici, anche non emergenti, che comunque costituiscano parte integrante del territorio e lo connotino come meritevole di tutela per la propria attitudine alla conservazione del contesto di giacenza del patrimonio archeologico". (definizione tratta dalla L.R. 6 luglio 1998 n. 24 della regione Lazio).

In assenza di provvedimenti ricognitivi da parte delle Soprintendenze, questa tipologia di vincolo non è localizzata sul territorio della Regione Lombardia (Sistema Informativo Beni e Ambiti Paesaggistici (S.I.B.A.) Componente Vincoli Ambientali – Novembre 2017).

In *conclusione*, nella tabella che segue si riporta una sintesi delle interferenze degli elementi progettuali con le aree soggette a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art.142 D. Lgs 42/2004 e s.m.i.

Tabella 6: sintesi delle interferenze con vincoli paesaggistici

INTERVENTO IN ESAME		Vincolo art. 142, comma 1			
		Lettera b fasce lacuali	Lettera c fasce fluviali	Lettera f aree protette	Lettera g aree boscate
Ripristino impalcato ponti esistenti	P1 - Ponte Giussano (km 25+500)				
	P2 - Ponte Capriano (km 30+400)			x	
	P3 - Ponte Veduggio (km 31+600)			x	
CB: Curva Briosco (miglioramento curva, rifacimento rampa in uscita dir. Nord)			x	x	x
Corsie di decelerazione	D1 (da km 29+300 a km 29+500)		x	x	x
	D2 (da km 31+500 a km 31+650)			x	
Piazzole di sosta	PS1 - km 32+300 (sud); km 32+500 (nord)			x	
	PS2 - km 33+820		x		x
	PS3 - km 35+937				
	PS4 - km 40+320 (sud), Pk 40+580 (nord)				x
Svincoli	SV1 - Svincolo Veduggio		x	x	x
	SV2 - Svincolo Cibrone		x		x
	SV3 - Svincolo Costa Masnaga		x		x
	SV4 - Svincolo Bosisio Parini Nord				
Realizzazione banchina laterale su tutta la tratta, ove possibile e altri interventi su tutta la tratta		x	x	x	x
Aree di cantiere	Cantiere Ponte Giussano				
	Cantiere Svincolo Briosco-Arosio		x	x	x
	Cantiere Svincolo Fornaci		x	x	x
	Deposito 1			x	
	Campo base		x		
	Deposito 2		x		

### 3.1.7 Vincolo idrogeologico (RD 3267/1923)

Come visibile nelle Tavole **T00IA13AMBCT05/6/7\_A**, il tratto di SS36 oggetto di adeguamento risulta interessare aree sottoposte a vincolo idrogeologico, ai sensi del R.D. 3267/1923, pertanto gli interventi in esame che comportano scavi e trasformazioni d'uso del suolo vanno autorizzati ai sensi della L.R. 5 dicembre 2008, n. 31 - *Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale*.

## 4 ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO DI BASE)

La descrizione dello stato dell'ambiente prima della realizzazione dell'opera costituisce il riferimento per le valutazioni del presente SIA, al fine di disporre di uno Scenario di Base rispetto al quale poter valutare i potenziali effetti generati dal progetto e misurare i cambiamenti una volta iniziate le attività per la realizzazione dello stesso (monitoraggio ambientale).

### 1.12 Area di studio

La caratterizzazione di ciascuna tematica ambientale potenzialmente interferita dall'intervento proposto è stata condotta con riferimento all'**area vasta**, con specifici approfondimenti relativi all'**area di sito**, definiti nei paragrafi che seguono.

#### 4.1.1 L'area vasta

L'Area Vasta è la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento, con riferimento alla tematica ambientale considerata. L'individuazione dell'area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica trattata al precedente paragrafo 1.11 (SNPA, 2020); le cartografie tematiche a corredo dello studio sono estese all'area vasta, in scala adeguata alla comprensione dei fenomeni.

L'ambito territoriale di riferimento utilizzato per il presente studio (area vasta) non è stato definito rigidamente; sono state invece determinate diverse aree soggette all'influenza potenziale derivante dalla realizzazione del progetto, con un procedimento di individuazione dell'estensione territoriale all'interno della quale si sviluppa e si esaurisce la sensibilità dei diversi parametri ambientali agli impulsi prodotti dalla realizzazione ed esercizio dell'intervento. Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e dei suoi caratteri ambientali, consentendo di individuare le principali relazioni tra tipologia dell'opera e caratteristiche ambientali.

Come anticipato, l'identificazione dell'area vasta è dettata dalla necessità di definire, preventivamente, l'ambito territoriale di riferimento nel quale possono essere inquadrati tutti i potenziali effetti della realizzazione dell'opera, e all'interno del quale realizzare tutte le analisi specialistiche per le diverse componenti ambientali di interesse.

Il principale criterio di definizione dell'ambito di influenza potenziale dell'opera è funzione della correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento e i potenziali fattori di impatto ambientale determinati dall'opera in progetto, individuati dall'analisi di definizione dell'area di studio. Tale criterio porta ad individuare un'area entro la quale, allontanandosi gradualmente dall'opera, si ritengono esauriti o non avvertibili gli effetti dell'opera stessa.

Su tali basi, si possono definire le caratteristiche generali dell'area vasta:

- ogni potenziale interferenza sull'ambiente direttamente o indirettamente dovuta alla realizzazione dell'opera deve essere trascurabile all'esterno dei confini dell'area vasta;
- l'area vasta deve includere tutti i ricettori sensibili ad impatti anche minimi sulle diverse componenti ambientali di interesse;
- l'area vasta deve avere caratteristiche tali da consentire il corretto inquadramento dell'opera in progetto nel contesto territoriale in cui verrà realizzata.

Gli ambiti territoriali di riferimento considerati nella descrizione del sistema ambientale sono prevalentemente definiti a scala provinciale, mentre le analisi di impatto hanno fatto sovente riferimento ad una scala locale, coincidente con il buffer di 1 km dagli interventi.

Al fine di sintetizzare le scelte fatte, sono riassunte nel seguito le singole aree di studio definite per i fattori di interesse, che risultano così suddivisi (SNPA, 2020):

#### ✓ FATTORI AMBIENTALI:

Studio di Impatto Ambientale

- **Popolazione e salute umana:** L'ambito di riferimento relativo agli aspetti demografici ed insediativi è stato definito a livello comunale, mentre per la natura dell'intervento e le caratteristiche delle aree interessate, per lo più prive di edificazione, si è omessa la trattazione della componente salute pubblica ed economica.
- **Biodiversità:** La descrizione e la caratterizzazione del fattore ambientale Biodiversità è stata condotta attraverso un inquadramento generale degli aspetti ecologici e naturalistici dell'area di interesse, con particolare riferimento alle aree naturali soggette a tutela più prossime al sito di progetto in un raggio di 10 km.
- **Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare:** Per quanto riguarda il fattore ambientale Suolo si è proceduto con un'analisi all'interno del buffer di 1 km dagli interventi, sulla base della Cartografia di uso suolo del DUSAF della Regione Lombardia. Per la caratterizzazione del patrimonio agroalimentare è stata definita una scala in ambito provinciale.
- **Geologia e acque:** Lo studio di caratterizzazione del fattore ambientale Geologia ha preso in esame gli aspetti geologici, idrogeologici e la sismicità sia a livello regionale, sia a scala locale, in un buffer di 1 km dagli interventi. Tali aspetti sono stati inoltre descritti in maniera dettagliata con riferimento all'area interessata dalla realizzazione degli interventi in progetto. Lo studio di caratterizzazione del fattore ambientale Acque ha preso in esame le risorse idriche superficiali e sotterranee sia a livello regionale, sia a scala locale, in un buffer di 1 km dagli interventi.
- **Atmosfera: Aria e Clima:** La caratterizzazione del regime termopluviometrico e anemologico è stata effettuata mediante l'analisi del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'aria" redatto dalla Regione. A scala locale sono stati analizzati i dati misurati dalla stazione meteorologica della rete regionale più prossima. Per quanto riguarda la Caratterizzazione del quadro emissivo attuale a livello locale è stata considerata la stazione più prossima all'area di intervento.
- **Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali:** La caratterizzazione della componente è stata eseguita con riferimento sia agli aspetti storico-archeologici, sia agli aspetti legati alla percezione visiva; sono stati descritti gli elementi storico-culturali, archeologici e di interesse paesaggistico presenti in un buffer di 1 km.

#### ✓ AGENTI FISICI:

- **Rumore:** L'area di studio del rumore comprende le aree interessate dagli interventi a progetto e le aree più prossime ove sono presenti i recettori. È stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale, regionale e comunale (evidenziando l'assenza di Piani di Classificazione Acustica per tutti i comuni interessati).

I seguenti agenti fisici:

- Vibrazioni
- Radiazioni ottiche;
- Radiazioni ionizzanti,

non sono stati considerati nel presente Studio di Impatto Ambientale in quanto ritenuti non rilevanti in virtù delle caratteristiche del progetto proposto, come meglio descritto nel paragrafo successivo.

#### 4.1.2 L'area di sito

L'**Area di Sito** comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti. Si tratta quindi delle aree direttamente interessate dalla realizzazione dei diversi interventi in progetto.

Per quanto riguarda l'analisi delle alternative, l'unico intervento per il quale è stato possibile studiare delle alternative è l'adeguamento della Curva Briosco, ma si tratta di soluzioni che si sviluppano nella medesima area di sito.

#### 1.13 I fattori ambientali e gli agenti fisici

Nel presente paragrafo viene riportata la trattazione della caratterizzazione dei fattori ambientali secondo le indicazioni di carattere orientativo fornite dall'Allegato 1 – Tematiche Ambientali delle Linee Guida SNPA 28/2020. L'approfondimento dei singoli elementi riportato nei paragrafi che seguono è commisurato alla natura, all'ubicazione e alle dimensioni del progetto in esame, nonché alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente.

Come anticipato nel paragrafo precedente, rispetto ai fattori elencati nelle Linee Guida, alcuni di essi non sono trattati nel presente SIA. Trattandosi infatti di interventi di adeguamento di una strada esistente, per determinate componenti ambientali si può fin d'ora escludere qualsiasi impatto legato al progetto, per la sua stessa natura, sia in fase di cantiere, ma soprattutto di esercizio, rispetta alla situazione attuale.

Ci si riferisce in particolare ai seguenti agenti fisici, che non sono trattati nel presente SIA:

- **Vibrazioni:** per questo fattore ambientale viene valutato l'effetto di disturbo sull'uomo e danno su edifici. Nel caso della tipologia di opera in esame non sono previsti impatti in fase di esercizio e anche per le fasi di cantiere e dismissione, le attività di scavo potenzialmente fonte di fenomeni vibrazionali, considerato il contesto agricolo in cui si inseriscono, con presenza limitata di edifici, tutti molto distanti dalle aree di cantiere, si può escludere la trattazione della componente poiché non si prevede alcun tipo di impatto. Un eventuale approfondimento della componente sarà sviluppato nella successiva fase progettuale potendo disporre di lay out di cantiere ottimizzati e del dettaglio dei mezzi di cantiere utilizzati.
- **Radiazioni ottiche:** la tipologia di intervento non prevede forme di inquinamento luminoso aggiuntive rispetto alla situazione attuale. Le modifiche all'impianto di illuminazione derivanti dagli interventi di adeguamento saranno realizzate in accordo agli standard di riferimento e finalizzate alla minimizzazione dell'inquinamento luminoso. Va comunque precisato che la viabilità esistente si inserisce in un contesto molto antropizzato.
- **Radiazioni ionizzanti:** la tipologia di opera in esame non comporta la produzione di radiazioni ionizzanti, né la sua realizzazione è condizionata dallo stato radiologico dell'ambiente precedente alla realizzazione del progetto.

Per quanto riguarda gli altri fattori ambientali, all'inizio di ogni paragrafo viene specificato il livello di approfondimento della trattazione, in funzione della localizzazione e delle caratteristiche del progetto in esame.

Ad esempio nel caso del fattore ambientale "**Popolazione e salute umana**" l'inquadramento demografico delle aree interessate dal progetto e la specifica localizzazione territoriale, uniti alla natura dell'opera e all'entità delle lavorazioni necessarie per realizzarla, hanno determinato un livello di approfondimento della componente limitato.

Nel caso del fattore ambientale "**Biodiversità**", considerando lo stato attuale delle aree direttamente interessate dalla realizzazione del progetto, tutte agricole, non è stato necessario effettuare rilievi in situ, ma si è fatto riferimento esclusivamente a quanto emerso nel corso dei

sopralluoghi speditivi in campo e alle fonti bibliografiche.

### 4.1.3 Popolazione e salute umana

Si può fin da subito anticipare che, data la natura dell'intervento, che consiste in interventi su di un'infrastruttura esistente, la componente popolazione e salute umana assume una rilevanza trascurabile, dal momento che le modifiche in progetto non variano i flussi e le velocità di traffico sull'infrastruttura. L'adeguamento dell'infrastruttura va invece nell'ottica di un beneficio in termini di sicurezza stradale. La componente viene quindi trattata ad un'opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all'opera in progetto, solo ai fini di un inquadramento generale.

#### 4.1.3.1 Aspetti demografici e insediativi

Nel seguito in particolare si riassumono gli aspetti demografici e insediativi dell'area di intervento estratti dal sito dell'Istituto Nazionale di statistica (Istat). In particolare sono stati presi in considerazione sia i dati relativi al 15° censimento della popolazione e delle abitazioni (2011), sia i dati relativi alla stima del censimento permanente della popolazione (effettuato con cadenza annuale) dell'anno 2019.

Nella tabella che segue sono riportati i dati relativi ai comuni interessati dagli interventi in progetto.

Tabella 7: Dati demografici dei territori interessati dal progetto (Fonte: ISTAT)

Codice Provincia *	Denominazione	Superficie territoriale (kmq) al 09/10/2011	Popolazione legale 2011 (09/10/2011)	Popolazione 2019	Densità abitativa (abitanti/kmq) 2011	Densità abitativa (abitanti/kmq) 2019
097	Annone di Brianza	5,98	2.292	2.306	383	386
097	Bosisio Parini	5,82	3.504	3.384	602	581
108	Briosco	6,61	5.966	6.066	902	917
097	Cesana Brianza	3,70	2.348	2.380	635	644
097	Civate	9,27	4.019	3.786	434	408
097	Costa Masnaga	5,62	4.751	4.769	846	849
097	Garbagnate Monastero	3,50	2.430	2.498	695	714
108	Giussano	10,28	24.527	26.013	2.386	2.530
013	Inverigo	9,99	8.926	9.111	894	912
097	Molteno	3,12	3.587	3.561	1.150	1.142
097	Nibionno	3,51	3.630	2.310	1.033	657
097	Oggiono	7,96	8.750	9.005	1.100	1.132
097	Suello	2,63	1.686	1.784	641	679
108	Veduggio con Colzano	3,56	4.434	4.317	1.247	1.214
108	Verano Brianza	3,52	9.275	9.089	2.636	2.583

Il progetto in esame si localizza nel territorio di comuni che non presentano le caratteristiche di zona a forte densità demografica: come si evince dalla tabella sopra riportata e dalla figura seguente, infatti, tutti i comuni interessati presentano popolazione residente inferiore a 50.000 abitanti, anche se la densità abitativa risulta superiore a 500 abitanti per kmq per quasi tutti i comuni.

Tutti gli interventi sono localizzati al di fuori dei centri abitati, così come delimitati dagli strumenti urbanistici comunali.

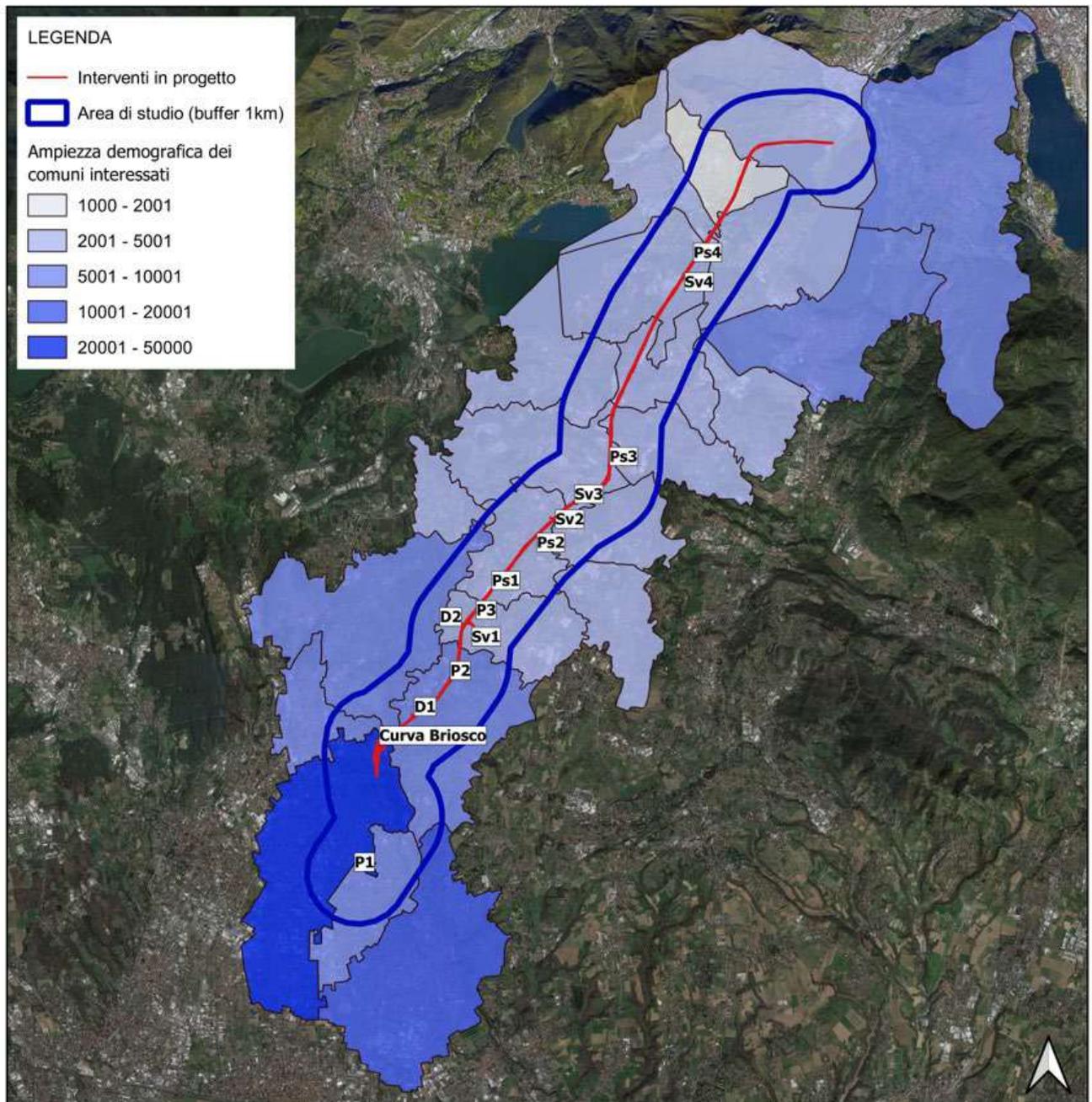


Figura 30: Elaborazione dell'ampiezza demografica (Istat -2019) dei comuni interessati dal progetto.

#### 4.1.3.2 Flussi di traffico sulla viabilità oggetto di adeguamento

La strada statale 36 del Lago di Como e dello Spluga (SS 36) oggetto di intervento collega Sesto San Giovanni, nell'immediato hinterland milanese, al confine svizzero in corrispondenza del passo dello Spluga. Essa costituisce la principale via d'accesso alla Valchiavenna, alla Valtellina e alla valle Engadina in Svizzera.

Nel seguito si sintetizzano i flussi di traffico in tre sezioni della SS36, nel tratto iniziale (km 27+727), mediano (km 34+500) e finale (km 42+236) dell'intervento. Per tutte le sezioni si dispone dei dati relativi all'anno 2021, per la sezione mediana si dispone anche dei dati relativi all'anno 2019.



Figura 31: Flussi di traffico sezione km 34+500 (ANAS 2019).



Figura 32: Flussi di traffico sezione km 34+500 (ANAS 2021).

Sezione 303004 (SS36, Km 42+236)		Lat: 45,81685	Lon: 9,321062	Veicoli Leggeri			Veicoli Pesanti			Velocità Medie Veicoli Leggeri			Velocità medie Veicoli pesanti			
Direzione del flusso	Consistenza Dati Pervenuti/Attesi	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Flusso Ascendente	96,69%	19612	1295	900	1198	20	33	88	94	92	72	74	74			
Flusso Discendente	96,69%	18524	1480	1530	1101	21	138	86	85	86	70	71	73			

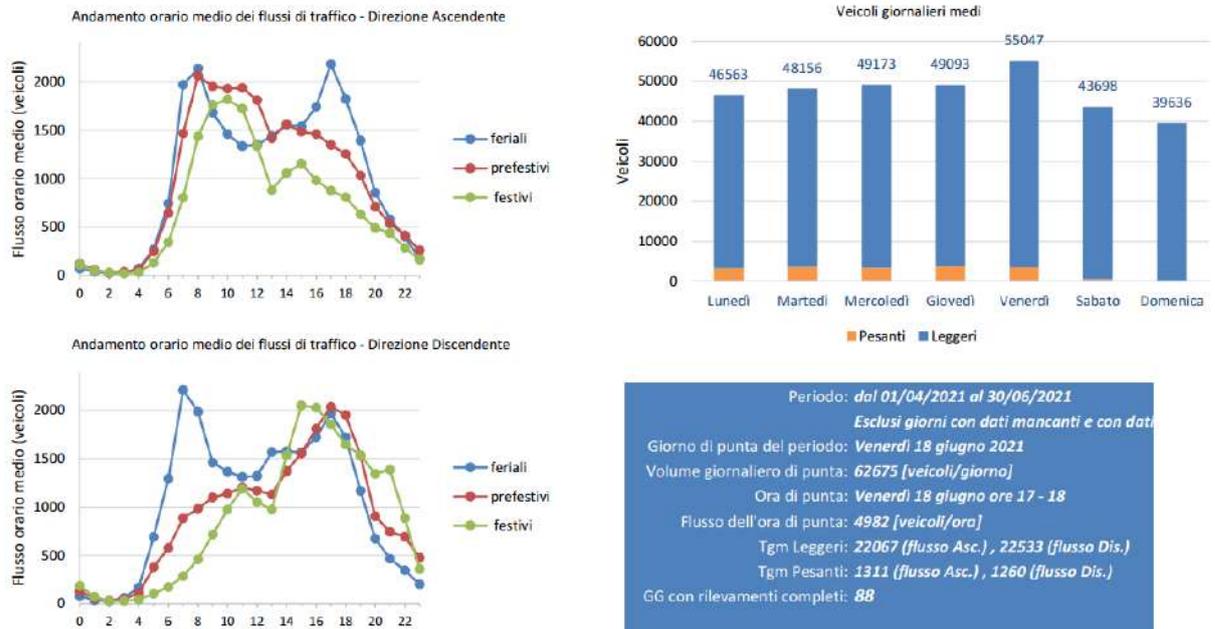


Figura 33: Flussi di traffico sezione km 42+236 (ANAS 2021).

Sezione 303005 (SS36, Km 27+727)		Lat: 45,709643	Lon: 9,228032	Veicoli Leggeri			Veicoli Pesanti			Velocità Medie Veicoli Leggeri			Velocità medie Veicoli pesanti			
Direzione del flusso	Consistenza Dati Pervenuti/Attesi	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
Flusso Ascendente	67,02%	21562	1520	1159	1545	27	99	84	91	93	71	75	75			
Flusso Discendente	67,02%	20005	1205	1181	1382	19	130	78	82	81	64	68	68			

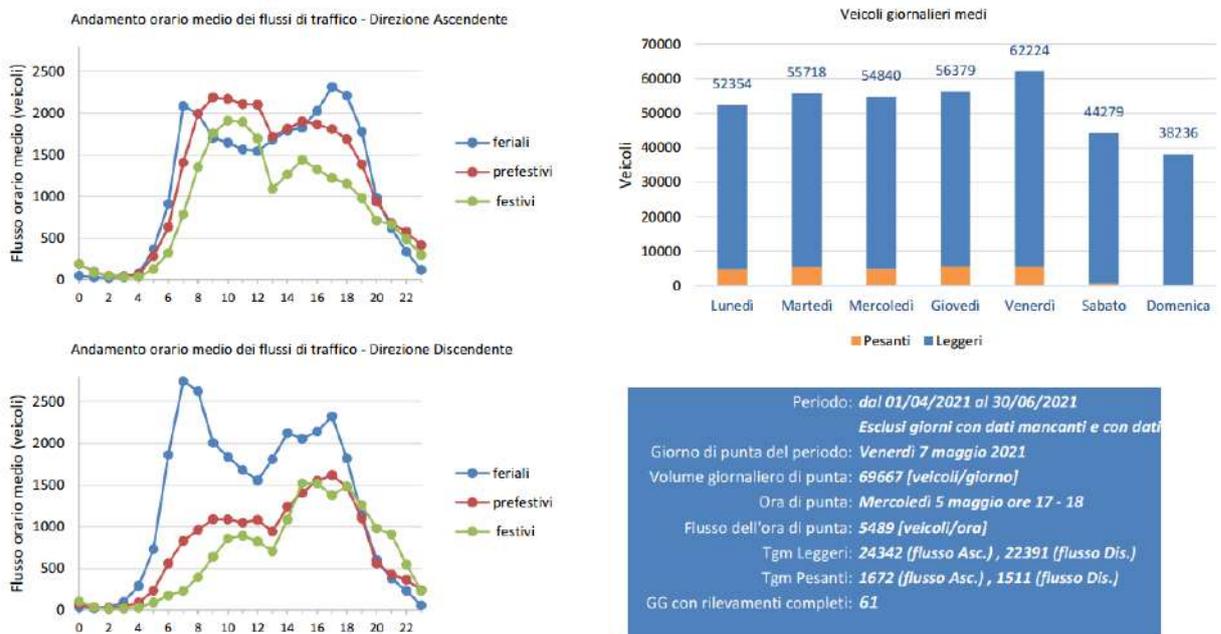


Figura 34: Flussi di traffico sezione km 27+727 (ANAS 2021).

Si anticipa che gli interventi in esame non mutano le condizioni di traffico, né in termini quantitativi, né per quanto riguarda le velocità di transito.

#### 4.1.3.3 Stabilimenti a rischio di incidente rilevante

Si segnalano, nei territori comunali attraversati dalla SS36 oggetto di intervento, in un buffer di 1 km, due stabilimenti a rischio di incidente rilevante. Nella tabella che segue si riporta l'elenco tratto dall'Inventario Inventario Seveso D.Lgs. 105/2015 (isprambiente.gov.it).

Cod.	Soglia	Ragione Sociale	Attività	Provincia	Comune
ND063	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	SITAB PE S.P.A.	(24) Fabbricazione di plastica e gomma	LECCO	NIBIONNO
ND265	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	BUTANGAS S.P.A.	(14) Stoccaggio di GPL	LECCO	CESANA BRIANZA

In particolare il sito di Nibionno è localizzato nelle immediate vicinanze della viabilità oggetto di intervento: **SITAB P.E. S.p.A.** sita in SS36 - Via Nuova Valassina n. 4 – Nibionno (LC). Il Piano di Emergenza esterno Definitivo dello stabilimento prevede tre zone di rischio:

- Zona 1:** raggio di 29 m. dallo stabilimento (colore rosso nella piantina) che interessa:  
lo stabilimento SITAP P.E oltre agli edifici residenziali e produttivi limitrofi allo stabilimento (via Giovanni XXIII)
- Zona 2:** raggio di 92 m. dallo stabilimento (colore arancio nella piantina) che interessa:  
**via Nuova Valassina** via Giovanni XXIII
- Zona 3:** raggio di 350 m. dallo stabilimento (colore giallo nella piantina) che interessa:  
**via Nuova Valassina** via Giovanni XXIII  
Loc. Gaggio (ex via S. Luigi) Loc. Gaggio (ex via S. Giuseppe)  
via Cadorna via Puecher  
via A. Diaz via De Gasperi  
via A. Volta (S.R. n. 342 Briantea) loc. California  
via Conciliazione

La strada oggetto di intervento è localizzata all'interno sia della zona 2 che della zona 3 di rischio.

Per quanto riguarda la salute pubblica, si omette la caratterizzazione della situazione sanitaria esistente a livello regionale e provinciale, considerando la natura delle opere in progetto.

#### 4.1.4 **Biodiversità**

Nel presente paragrafo viene sviluppata la caratterizzazione ambientale ante operam del fattore ambientale “biodiversità” come previsto al paragrafo 3.1.1.2 delle Linee Guida SNPA 28/2020, ad un'opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all'opera in progetto.

##### 4.1.4.1 Fitoclima

La “Carta fitoclimatica d'Italia” (Fonte: Geoportale Nazionale) rappresenta l'analisi delle classi fitoclimatiche italiane in scala 1:250.000. Da essa si evince che il progetto è collocato in un ambito caratterizzato prevalentemente da un “Clima temperato dell'Italia settentrionale, presente nelle pianure alluvionali orientali e nelle pianure e valli moreniche della parte centrale (Mesotemperato/Supratemperato umido)”. Secondariamente, nelle prealpi a nord dei Laghi di Pusiano e Arlonè, si

riscontra un “Clima temperato semicontinentale-subcontinentale localizzato esclusivamente nell'Italia settentrionale. Nella parte occidentale e centrale in aree di lieve altitudine, in pianura nella parte orientale (Supratemperato iperumido/umido)”.

Nella seguente immagine è presentato uno stralcio della “Carta fitoclimatica d'Italia” con l'inquadramento dell'area vasta di analisi.

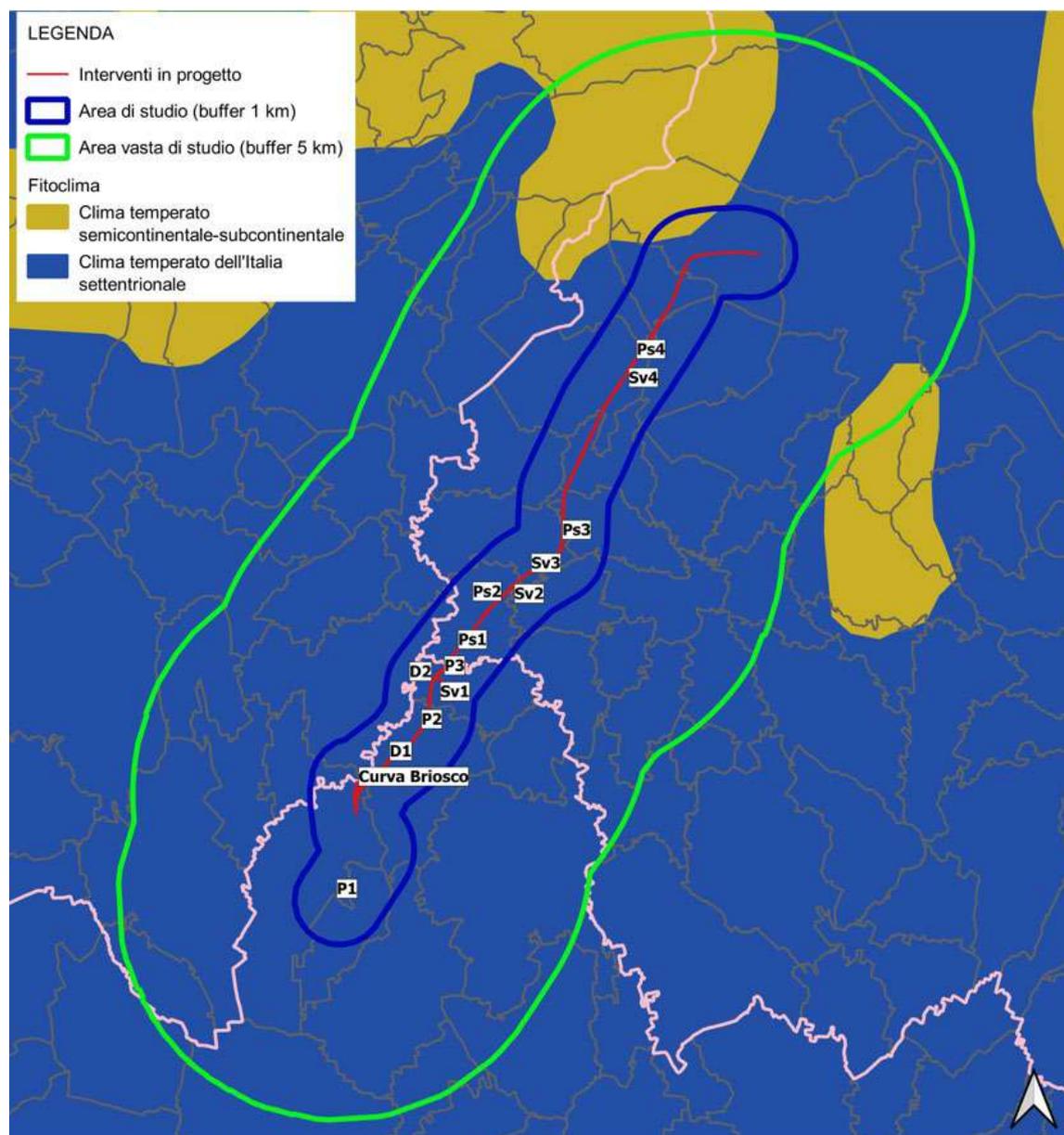


Figura 35: Stralcio della “Carta fitoclimatica d'Italia” per l'ambito di intervento

#### 4.1.4.2 Regioni Forestali

Le regioni forestali costituiscono la prima chiave per l'interpretazione della vegetazione forestale di una data regione. Esse sono una sintesi fra aspetti fitogeografici, climatici e geo-litologici. La loro utilità sta nel fatto che consentono di distinguere zone in cui si colloca l'*optimum* o di alcune categorie tipologiche o di specie arboree di notevole rilevanza forestale che per la loro plasticità sono presenti un po' ovunque, avendo però un diverso significato tipologico e un comportamento altrettanto vario, fatti che si ripercuotono anche sulle scelte selvicolturali (Del Favero R. et AL., 2002).

Sulla base della carta delle regioni forestali, il territorio in esame si sviluppa tra due regioni forestali: avanalpica e planiziale subregione dei pianalti.

**Regione planiziale:** comprende il territorio della Pianura Padana privo o quasi di rilievi. In questa regione la vegetazione forestale è assai ridotta e limitata ai boschi planiziali relitti (in particolare, quercio-carpineti e querceti di farnia) e alla vegetazione d'accompagnamento dei grandi fiumi (Mincio, Serio, Adda e Ticino). E' in questa regione, infatti, che l'uomo ha maggiormente alterato il paesaggio originario con gli insediamenti urbani, quelli industriali e le grandi vie di comunicazione. In questa regione si possono distinguere tre diverse subregioni.

La regione dei *Pianalti*, presente solo nella parte occidentale della Regione, è costituita dai terrazzi diluviali rissiani e mindeliani, tendenzialmente ferrettizzati, dove in quelli mindeliani s'incontra la caratteristica vegetazione forestale della brughiera lombarda (pinete di pino silvestre, querceti, ecc.), mentre in quelli rissiani le colture agrarie hanno sostituito i quercio-carpineti. Nella subregione dei Pianalti rientrano anche le prime cerchie moreniche occidentali caratterizzate soprattutto dalla presenza di castagneti e, nelle parti cacuminali, di pinete di pino silvestre.

**Regione avanalpica:** questa regione è costituita principalmente dalle prime colline che s'incontrano abbandonando la pianura. Si tratta di colline moreniche e di limitati rilievi arenaceo-marnosi. Dal punto di vista forestale, la regione avanalpica è caratterizzata dall'assenza del faggio e dalla presenza di boschi di latifoglie che potenzialmente possono ricoprire interamente i limitati rilievi. Nella realtà le formazioni della regione avanalpica appaiono molto frammentate essendo state spesso sostituite dalle colture agrarie, particolarmente quella della vite, o da robinieti. In questa regione la specie che trova potenzialmente il suo *optimum* è il carpino bianco mescolato alle querce, rovere e farnia, a formare i quercio-carpineti collinari cui si sovrappongono spesso i castagneti e, come si è già detto, i robinieti.



Figura 36: Regioni forestali della Lombardia (in giallo l'ambito di intervento)

#### 4.1.4.3 Vegetazione potenziale

La vegetazione naturale potenziale è “quella che si costituirebbe in una zona ecologica o in una determinata stazione se l'azione antropica venisse a cessare, ed in condizioni di persistenza delle

condizioni climatiche attuali”.

La Carta delle serie della vegetazione d'Italia (Carta della Vegetazione d'Italia, Blasi Ed., 2010). Riporta gli ambiti territoriali (unità ambientali) caratterizzati, in relazione alla scala adottata, da una stessa tipologia di serie di vegetazione naturale potenziale definita come la vegetazione che un dato sito può ospitare, nelle attuali condizioni climatiche e pedologiche in totale assenza di disturbo di tipo antropico (Tuxen, 1956), quindi anche la vegetazione che spontaneamente verrebbe a ricostituirsi in una data area, dopo essere stata eventualmente eliminata, a partire dalle condizioni ambientali attuali e di flora e di fauna.

Come si evince dalla figura seguente l'area di intervento risulta caratterizzata da Serie vegetazionali appartenenti al Piano mesotemperato del Settore geografico alpino, in particolare:

- serie alpina collinare neutroacidofila della farnia e del frassino maggiore (*Salvio glutinosae-Fraxino excelsioris sigmetum*);
- rispetto alle formazioni dei laghi e specchi d'acqua dolce, include il geosigmeto idrofitico ed elofitico della vegetazione perilacuale (*Charetea fragilis, Lemnetea minoris, Nymphaeion albae, Potamion pectinati, magnocaricion elatae, Phragmition australis, Alnion glutinosae*).



107	Serie alpina collinare neutroacidofila della farnia e del frassino maggiore ( <i>Salvio glutinosae-Fraxino excelsioris sigmetum</i> )
279	Laghi e specchi d'acqua dolce: include il geosigmeto idrofitico ed elofitico della vegetazione perilacuale ( <i>Charetea fragilis, Lemnetea minoris, Nymphaeion albae, Potamion pectinati, Magnocaricion elatae, Phragmition australis, Alnion glutinosae</i> )

Figura 37: Stralcio della Carta delle serie di vegetazione per l'ambito di intervento

#### 4.1.4.4 Vegetazione reale

Il paragrafo è dedicato alla descrizione delle caratteristiche vegetazionali che è possibile riscontrare

nel territorio interessato dal progetto, rappresentate graficamente nelle **Tavole T00IA34AMBCT01/2/3\_A** (Carta della vegetazione reale) i cui contenuti sono mutuati dalla Carta Forestale della Regione Lombardia aggiornata al 31/12/2020 e dal DUSAF 6 prodotto Regione Lombardia nel 2018.

Il tratto della SS36 interessato dai lavori attraversa, partendo dal comune di Giussano posto a sud dell'area di analisi, un territorio a tasso di urbanizzazione medio-elevato e spostandosi verso nord aumentano le aree agricole, ove gli elementi di interesse ecologico sono rappresentati dai filari e le siepi, e le superfici forestali. I boschi più diffusi sono i robinieti, puri o misti, e lungo l'asta del Lambro si incontrano saliceti di ripa.

Più a nord gli ambiti agricoli terrazzati degradano dalle zone pedemontane verso il Lago di Pusiano e il Lago di Annone ove incontriamo su superfici non estese gli alneti di ontano nero.

A nord dell'area di analisi si incontrano le superfici boscate del Monte Barro (a nord-est) e del Monte Cornizzolo (a nord) caratterizzate da orno-ostrieti, faggeti, castagneti, acero-frassineti, querceti di roverella.

La seguente tabella riepiloga le tipologie forestali presenti nell'ambito di analisi.

Tabella 8: Tipi forestali presenti nell'area di studio

Categoria forestale	Tipo forestale
Alneti	172 - Alneto di ontano nero d'impluvio 174 - Alneto di ontano nero perilacustre 173 - Alneto di ontano nero tipico
Aceri-frassineti ed Aceri-tiglieti	72- Aceri-frassineto con ostra 73 - Aceri-frassineto tipico 78 - Aceri-frassineto tipico var. con ontano nero
Betuleti e Corileti	84 - Betuleto secondario
Castagneti	48- Castagneto dei substrati carbonatici dei suoli xerici 49 - Castagneto dei substrati carbonatici dei suoli mesoxerici 50 - Castagneto dei substrati carbonatici dei suoli mesici 53 - Castagneto dei substrati silicatici dei suoli mesoxerici
Formazioni antropogene	188- Robinieto puro 189- Robinieto misto 202 - Formazioni antropogene non classificabili
Formazioni particolari (saliceti)	177 – Saliceto di ripa
Orno-ostrieti	63- Orno-ostrieto primitivo di rupe 64-Orno-ostrieto primitivo di falda detritica 65- Orno-ostrieto tipico 68 - Orno-ostrieto tipico var. con faggio
Querceti	20 - Querceto di roverella dei substrati carbonatici 15 - Querceto di farnia con olmo var. con ontano nero 26 - Querceto di rovere dei substrati carbonatici dei suoli mesici
Querco-carpineti e Carpineti	4-Querco-carpineto dell'alta pianura var. alluvionale 5 – Querco-carpineto collinare di rovere e/o farnia

Per la descrizione delle tipologie forestali presentate, si è fatto riferimento al volume “I Tipi Forestali nella Regione Lombardia” (Del Favero R. et AL., 2002).

## **Alneto di ontano nero**

Formazioni a netta prevalenza di ontano nero sono presenti in varie regioni, da quella planiziale a quella mesalpica, nonché in quella appenninica. In generale, il distretto in cui sono più diffusi è quello dell'Alta pianura diluviale occidentale. Sono questi gli ambienti in cui è presente l'**alneto di ontano nero d'impluvio**, che s'incontra anche in altre aree alpine.

Si tratta di piccoli boschetti localizzati negli impluvi, a contatto con i corsi d'acqua o nei basso versanti, in corrispondenza di aree d'accumulo di nutrienti ben rifornite d'acqua. In quest'ultimo caso gli alneti di ontano nero derivano frequentemente da processi di ricolonizzazione di prati umidi di bassa quota.

Nella composizione, oltre all'ontano nero e al nocciolo, compaiono poche altre specie (acero di monte, frassino maggiore e faggio negli ambienti più freschi e interni, e castagno, farnia e olmo in quelli più esterni e caldi), limitate nella loro diffusione dalla coprente chioma dell'ontano. Quest'ultima caratteristica fa sì che l'alneto di ontano nero d'impluvio sia nel complesso e nel breve periodo relativamente stabile, non essendovi altre specie capaci di competere con l'ontano, anche in relazione alla facilità con cui si rinnova per via agamica e gamica.

Caratteristiche in parte diverse hanno, invece, gli alneti di ontano nero della bassa pianura (**alneto di ontano nero tipico**) che si collocano soprattutto alla base delle scarpate che delimitano le valli a cassetta dei fiumi, su suoli sempre riforniti d'acqua proveniente dalle falde idriche sospese e d'elementi nutritivi, condizioni particolarmente favorevoli all'ontano che raggiunge dimensioni considerevoli. Nello strato arboreo l'ontano nero è nettamente dominante accompagnato solo sporadicamente dai pioppi, dal frassino maggiore e dal pado. Si tratta di popolamenti stabili giacché le condizioni edafiche raramente rendono competitive altre specie.

Infine, nell'Alta pianura diluviale occidentale s'incontrano delle rare formazioni con ontano nero che si localizzano in zone a prolungato ristagno idrico in prossimità dei margini dei laghi o ai bordi di praterie umide (torbiere) (**alneto di ontano nero perilacustre**). Nello strato arboreo domina ancora nettamente l'ontano nero accompagnato dal frassino ossifillo, specie entrambe che tendono a diradarsi nelle situazioni ancora più ricche in acqua, lasciando il posto al salice bianco.

Nel complesso gli alneti costituiscono delle formazioni forestali di elevato valore naturalistico e di particolare interesse storico-paesaggistico, in quanto lembi residuali di ben più vaste superfici forestali ridotte nell'ultimo secolo dall'espansione delle colture agrarie intensive.

## **Aceri-frassineti**

Si tratta, infatti, di formazioni che si stanno diffondendo nei terreni agricoli abbandonati, grazie alla loro elevata capacità colonizzatrice e alla presenza negli ex coltivi, magari terrazzati, di condizioni favorevoli alla loro vita (Ghidotti e Piussi, 2000).

Gli aceri-frassineti sono inquadrati, dal punto di vista sintassonomico, nel *Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani* e si sviluppano, indipendentemente dalla natura del substrato, su pendii investiti da correnti umide, anche in ambienti di forra (Andreis, 1993). È frequente il collegamento con piccoli corsi d'acqua o ruscelli che contribuiscono a mantenere elevata l'umidità.

Gli aceri-frassineti sono formazioni tipiche delle regioni esalpiche e di quella mesalpica, a quote variabili fra i 500 e i 1200, localizzandosi soprattutto nei medio-basso versanti e negli impluvi, con una certa indifferenza per la natura del substrato.

In linea generale, la distribuzione del frassino maggiore, dell'acero di monte, considerate dalla letteratura forestale come "latifoglie nobili", è determinata dalla presenza d'abbondanti precipitazioni (sopra i 1500 mm medi annui) e da una buona e continua disponibilità idrica al suolo.

L'acero-frassineto nella sua espressione più tipica (**acero-frassineto tipico**) si colloca lungo i versanti dove è consistente l'apporto idrico, evento che accade in particolare lungo le linee d'impluvio che solcano i fianchi delle montagne, oppure su ammassi detritici permeati da falde acquifere posti alla base di pareti o lungo i fianchi delle valli (Credaro e Pirola, 1975). In questa

formazione, oltre all'acero e al frassino possono essere presenti lungo i corsi d'acqua o anche in versanti umidi anche l'ontano nero (variante **con ontano nero**).

Per quanto attiene al dinamismo, l'acero-frassineto tipico può ritenersi nel complesso stabile poiché, nel suo *optimum*, poche altre specie arboree riescono a partecipare al consorzio e, quindi, ancor meno a prendere il sopravvento. Tuttavia, non mancano situazioni di transizione in cui l'acero-frassineto entra in contatto con altre formazioni perdendo, almeno in parte, la sua competitività.

Questo si verifica, ad esempio, lungo i medio-versanti calcarei caratterizzati da una micromorfologia varia (alternanza fra leggeri avvallamenti e microdossi) in cui si creano suoli dotati di minore potenza favorevoli alle specie più rustiche.

Così, nelle aree in cui il suolo è più superficiale e non mancano gli affioramenti rocciosi prevale nettamente il carpino nero che trova condizioni favorevoli, sia per la sua elevata rusticità che lo rende più adatto ai suoli superficiali e sia per la sua buona facoltà pollonifera, che gli conferisce una maggiore capacità competitiva in presenza del governo a ceduo. Dove, invece, la potenza del suolo tende decisamente ad aumentare l'acero e il frassino possono prendere il sopravvento (**acero-frassineto con ostraia**). Infatti, in questa situazione edafica più favorevole la loro capacità competitiva non è inferiore a quella del carpino nero.

Nella composizione entrano anche altre specie (soprattutto il castagno, il faggio e talora l'ontano nero), che, in presenza di processi di ricolonizzazione, possono costituire il residuo della componente arborea presente anche quando la coltura agraria era ancora in atto.

### **Betuleto secondario**

I betuleti formano popolamenti frammentari e di limitata estensione dominati da *Betula pendula*.

*Betula pendula* può anche ricolonizzare insieme ad altre specie i pascoli abbandonati e i boschi degradati dall'azione antropica sia sui terreni acidofili dell'alta pianura che nell'orizzonte submontano e montano.

Nella successione naturale ai rimboschimenti sulla brughiera pedemontana dei terreni ferrettizzati dell'alta pianura la betulla (accompagnata da *Pinus sylvestris*) forma velocemente consorzi boschivi aperti di ricolonizzazione: si tratta di formazioni povere, sotto il profilo floristico, improntate da specie acidofile quali *Molinia arundinacea*, *Luzula nivea*, *Pteridium aquilinum*, *Luzula pilosa*.

I betuleti secondari sviluppatasi nell'ambito del querceto a rovere dell'orizzonte montano colonizzano suoli acidificati che consentono lo sviluppo di una vegetazione di brughiera a *Calluna vulgaris* con *Potentilla erecta*, *Solidago virgaurea*, *Vaccinium myrtillus*, *Molinia arundinacea*, *Genista tinctoria*, *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia*, *Luzula nivea* e *Pteridium aquilinum*: quest'ultimo mostra elevate coperture nei consorzi boschivi che hanno subito incendi più o meno recenti.

Betuleti secondari si formano un po' in tutti gli ambienti dalla regione pianiziale a quella endalpica a seguito della ricolonizzazione di aree abbandonate dall'agricoltura. In queste ultime, dove la coltura poteva andare dal prato al pascolo, soprattutto ovino, fino al vigneto su versanti terrazzati, la ricolonizzazione avviene piuttosto rapidamente ad opera soprattutto della betulla, accompagnata dal pioppo tremolo e dal salicene. Successivamente, in dipendenza della quota e/o dell'esposizione, entrano nel consorzio il faggio, l'abete rosso o le specie degli aceri-frassineti o, infine, quelle dei querceti (Giacomini e Pirola, 1964; Mondino e Pividori, 1993).

### **Castagneti**

La categoria dei castagneti comprende le formazioni pure di castagno o quelle in cui questa specie è nettamente dominante.

Sui substrati carbonatici i castagneti si possono incontrare su stazioni potenzialmente adatte ai querceti di roverella o ai migliori orno-ostrieti (**castagneto dei substrati carbonatici dei suoli xerici**). Si tratta di situazioni in cui il castagno vegeta in condizioni sfavorevoli dato che, essendo una specie tardiva, può soffrire di stress idrici a causa di carenze d'acqua nel suolo durante i mesi tardo-primaverili.

Condizioni più favorevoli per il castagno si hanno, invece, nei **castagneti dei substrati carbonatici dei suoli mesoxerici**, in cui il castagneto è andato a sostituire ancora, in parte, i querceti di roverella e, in parte, i querceti di rovere dei substrati carbonatici dei suoli mesici. Quelli fra quest'ultimi che si trovano nelle condizioni edafiche più favorevoli sono stati sostituiti, invece, dal **castagneto dei substrati carbonatici dei suoli mesici** che, in parte, entra in contatto anche con gli aceri-frassineti.

Se sui substrati carbonatici è chiaro che i castagneti sostituiscono altre formazioni, sui substrati silicatici la sovrapposizione è meno evidente. La vegetazione potenziale potrebbe, in questi casi, essere costituita soprattutto dai rovereti che, almeno secondo alcuni autori, potrebbero ospitare naturalmente il castagno. Le condizioni favorevoli alla presenza del castagno dipenderebbero dalle caratteristiche dei suoli che si formano su questi substrati, costituzionalmente acidi, e che si alterano rilasciando prevalentemente particelle grossolane. I suoli che si formano a seguito della pedogenesi sono, quindi, acidi e, in genere, ricchi in sabbia, condizioni che potrebbero limitare l'approvvigionamento da parte delle piante dell'acqua e delle sostanze nutritive e, in particolare, dell'azoto.

Malgrado questo, i suoli non sono così poveri ed improduttivi come a prima vista sarebbe dato pensare. *La profondità e la porosità, sovente notevole degli stessi, come pure l'abbondanza di materia organica ben distribuita in tutti gli orizzonti creano premesse favorevoli alla penetrazione delle radici soprattutto del castagno fin negli strati più profondi dove è più facile l'approvvigionamento delle sostanze nutritive* (Antonietti, 1975).

Più incerta è l'individuazione del tipo potenziale nei **castagneti dei substrati silicatici dei suoli mesoxerici** che andrebbero a sovrapporsi alle situazioni meno favorevoli del querceto di rovere dei substrati silicatici dei suoli mesici.

### **Formazioni antropogene - Robinieti**

La robinia è la specie esotica maggiormente diffusa in Lombardia. Essa, infatti, partecipa, come specie principale o minoritaria, in molte formazioni costituendo anche dei soprassuoli puri o in cui è decisamente dominante. Queste ultime situazioni sono presenti in tutte le regioni forestali, ad eccezione di quella endalpica, e in quasi tutti i distretti, esclusi ancora quelli più interni.

La diffusione dei robinieti è indipendente dalla natura del substrato, anche se essi sono più frequenti su quelli sciolti, posti nei bassi versanti o nelle pianure, fino a 900 m di quota, ma più spesso fra 300 e 600 m. Il carattere pioniere della robinia è evidente se si considera la sua capacità di colonizzare i più diversi tipi di suoli, da quelli idromorfi fino ai greti ciottolosi, dove però assume forme spesso quasi cespugliose a boscaglia.

Nell'evoluzione naturale, la robinia non sembra in grado di opporsi alla competizione esercitata dalla vegetazione autoctona che tende a riprendere il sopravvento quando i soggetti invecchiano. La copertura, spesso regolare e colma nei giovani robinieti, dove si possono avere 7000-8000 individui a ettaro (Guidi e altri, 1994), non permette però l'ingresso di altre specie pioniere poco tolleranti le carenze di luce, quali pioppi o salici, ma più spesso la rinaturalizzazione avviene quando vi è la presenza di piante portaseme di specie maggiormente tolleranti l'ombra quali: il carpino bianco, gli aceri, gli olmi, il frassino maggiore e il ciliegio, nonché le querce.

I boschi di robinia non sono accompagnati da uno specifico corredo floristico. Tuttavia, a fronte di un generale impoverimento delle specie proprie della vegetazione potenziale si ha l'ingresso di alcune specie indicatrici di disturbo, quali i rovi e il sambuco. Queste potrebbero essere avvantaggiate anche dalla particolare lettiera che si forma sotto il robinieto, prodotta da foglie il cui contenuto in azoto è 1,5-2 volte superiore a quello delle altre latifoglie grazie alla nota azione azotofissatrice di batteri simbiotici presenti nelle radici.

### **Saliceto di ripa**

Il saliceto di ripa, sviluppato nell'ambito di analisi soprattutto lungo il Fiume Lambro, è dominato da *Salix alba*, specie indicatrice di ambienti con abbondanza d'acqua, a sedimentazione intensa e irregolare e frequentemente sommersi (Pignatti, 1998).

Tali saliceti sono riconducibili all'alleanza *Salicion albae*. Nello strato arboreo, che non sempre raggiunge altezze apprezzabili, possono essere presenti *Populus alba*, *Populus nigra* e, localmente, *Populus canadensis*. Negli strati arbustivi compaiono *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Salix caprea*, *Sambucus nigra*, *Rubus caesius*. Nello strato erbaceo, infine, si possono trovare *Urtica dioica*, *Solidago gigantea*, *Thelypteris palustris*, *Filipendula ulmaria* e *Iris pseudacorus*.

Il saliceto di ripa è dinamicamente collegato ad aggruppamenti arbustivi più prossimi all'acqua, che crescono su suoli sabbiosi consolidati e comprendono *Salix viminalis*, *Salix elaeagnos*, *Salix purpurea* e *Salix triandra*. In posizione più elevata rispetto alla falda il saliceto di ripa viene progressivamente sostituito da boschi a *Populus alba* e *Populus nigra* (Hofmann, 1981).

In Lombardia, alcuni saliceti possono essere attribuiti al *Salicetum albae*; altri, per l'ingresso di specie nitrofile e ruderali dovuto all'azione antropica, risultano di più difficile inquadramento e sono definiti solo su base fisionomica.

Soprattutto lungo i grandi fiumi nella Bassa pianura alluvionale, ma anche in quelli a minor portata, dall'alta pianura alla regione mesalpica, là dove i depositi fluviali sono prevalentemente sabbiosolimosi (Andreis e altri, 1996) e i suoli sono spesso sommersi o in ogni caso ben riforniti d'acqua, magari non in superficie, si forma un saliceto a prevalenza di salice bianco (*Salix alba*), accompagnato spesso dai due pioppi, nero e bianco, dall'ontano nero e, talvolta, dal frassino maggiore, dalla robinia, ecc.

Si tratta di un saliceto frequentemente rimaneggiato dal passaggio delle piene (*prima banda di rigenerazione attiva*, secondo Pautou e Girel -1986) che dopo questi eventi ricompare di norma in una posizione spaziale diversa dalla precedente (Sartori e Bracco, 1995).

### **Orno-ostrieti**

La categoria degli orno-ostrieti comprende quelle formazioni in cui prevale il carpino nero o in ogni modo dove il carpino nero è presente accompagnato per lo più dall'orniello.

Gli orno-ostrieti sono formazioni presenti esclusivamente su substrati carbonatici.

Gli orno-ostrieti sono formazioni tipiche della regione esalpica centro-orientale esterna con leggere digressioni nella regione avanalpica (Antonietti, 1983). Sono quindi diffusi soprattutto nei distretti Prealpini, in quello Camuno-Caffarense, in quello Benacense e in quello Sud-Orobico e, in misura minore, anche nel Basso Verbano-Ceresio-ovest e est Lario.

Si tratta di formazioni tipiche dei medio-basso versanti, a quote variabili dai 300 ai 1000 m, o di ambienti impervi di forra, rupe o falda detritica.

In corrispondenza di ambienti rupestri è diffuso, invece, l'**orno-ostrieto primitivo di rupe** caratterizzato dalla presenza, oltre che dell'orniello, anche di molte entità più o meno xerofile, di regola gravitanti negli *Erico-Pinetalia*, e del pero corvino (*Amelanchier ovalis*) che talvolta diviene dominante. Le possibilità evolutive di queste formazioni sono molto limitate a causa della morfologia e della ricorrente presenza di incendi. Infine, l'**orno-ostrieto di falda detritica** è diffuso nelle frequenti vallate caratterizzate da estesi fenomeni alluvionali, dove gli orno-ostrieti sono vicini ad altre formazioni pioniere (mughete) o alle pinete di pino silvestre dei substrati carbonatici.

Là dove la morfologia si fa leggermente più favorevole e migliorano le caratteristiche del suolo, pur sempre in ambienti xerici e su suoli sempre molto superficiali, a pH neutro (circa 7) per la forte influenza esercitata dal substrato e ricchi in scheletro, si ha la presenza dell'**orno-ostrieto tipico**.

Il soprassuolo è costituito soprattutto dall'orniello e dal carpino nero, mentre la roverella o è assente o vi partecipa in modo sporadico, così come il maggiociondolo e il sorbo montano, mentre nello strato arbustivo sono frequenti il biancospino, il nocciolo e il ginepro comune. Lo strato erbaceo, quantitativamente molto abbondante grazie anche alla ridotta copertura esercitata dalle chiome, è nel complesso semplificato e caratterizzato da specie xerofile (*Erico-Pinetalia*) e dall'abbondante diffusione di *Sesleria varia*.

Verso l'alto versante, soprattutto lungo le vallate più interne, ma ancora decisamente esalpiche, è

frequente il contatto con la faggeta submontana dei substrati carbonatici (variante **con faggio**).

### **Querceti di roverella**

*Quercus pubescens* è specie guida e caratteristica di *Quercetalia pubescentis*. Essa forma boschi e boscaglie diffuse nelle Prealpi, soprattutto sui substrati carbonatici, e nell'Oltrepò Pavese. La variabilità dei boschi di roverella lungo la dorsale appenninica fa sì che procedendo da Nord verso Sud si possano individuare fitocenosi appartenenti a differenti alleanze.

Le caratteristiche ecologiche della roverella si riflettono nella combinazione floristica dei querceti da essa dominati: *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia* e *Quercus cerris* nello strato arboreo, *Coronilla emerus*, *Cytisus sessilifolius*, *Juniperus communis*, *Prunus spinosa*, *Viburnum lantana*, *Laburnum anagyroides* e *Ruscus aculeatus* fra gli arbusti, mentre le specie erbacee sono rappresentate da *Brachypodium pinnatum*, *Teucrium chamaedrys*, *Carex flacca*, *Tamus communis*, *Viola hirta*, *Melittis melissophyllum* e *Polygonatum odoratum*.

Maggiormente diffuso è il **querceto di roverella dei substrati carbonatici** che è presente in tutte le regioni ad eccezione di quelle endalpica e planiziale. Si tratta ancora di un consorzio misto di roverella, orniello e carpino nero che però, rispetto al precedente vegeta in ambienti più favorevoli, lungo i medio versanti o in quelli terrazzati o nei basso versanti, dove le condizioni di disponibilità idrica al suolo risultano più favorevoli. I querceti di roverella dei substrati carbonatici sono spesso a contatto con altre formazioni.

I querceti di roverella dei substrati carbonatici sono, da sempre, governati a ceduo, anche se non mancano neoformazioni d'origine gamica su cenosi erbacee più o meno aride o su coltivi

### **Querceto di farnia**

Il **querceto di farnia con olmo** si forma su depositi fluviali generalmente fini. I suoli, caratterizzati da un livello della falda abbastanza superficiale (anche 40 cm), possono essere periodicamente interessati da fenomeni d'esondazione (*seconda banda, detta di rigenerazione attuale* - Pautou e Girel, 1986). Là dove l'acqua ristagna, come avviene, per esempio, in prossimità delle vecchie anse del fiume tagliate fuori dalla corrente (lanche) (Bogliani e Furlanetto, 1995), si ha spesso la presenza anche dell'ontano nero (variante **con ontano nero**).

### **Querceto di rovere**

Su substrati carbonatici, nei distretti centro occidentali (Alta pianura diluviale centrale, Prealpino orientale, Basso Verbano-Ceresio-ovest e est Lario) e nell'Oltrepò Pavese collinare, su suoli potenti e perciò dotati di buona disponibilità idrica, a quote variabili fra 300 e 600 m, sono talvolta presenti in modo frammentario delle formazioni a prevalenza di rovere (**rovereto dei substrati carbonatici dei suoli mesici**) in cui vi è una buona partecipazione di roverella, carpino bianco, orniello e cerro, nonché altre specie minoritarie (acero campestre, acero montano, frassino maggiore, carpino nero, ecc.). Talvolta è presente anche il castagno (variante con castagno), sempre d'origine antropica e residuo di passate coltivazioni (castagneto dei substrati carbonatici dei suoli mesici) che hanno senza dubbio contribuito a ridurre l'area potenziale di quest'unità.

I querceti di rovere dei substrati carbonatici dei suoli mesici hanno subito negli anni prelievi che hanno interessato soprattutto le specie diverse dalle querce. Nel complesso si ha quindi una situazione di generale disordine colturale che, tuttavia, non pregiudica la rinnovazione seppure sporadica delle querce. Abbondante è invece la rinnovazione dell'orniello, mentre quella delle altre specie è sufficiente e si distribuisce in modo irregolare, per lo più a gruppi.

### **Querco-carpineti**

I querco-carpineti caratterizzano la vegetazione forestale delle regioni planiziale e avanalpica. Le stazioni sono caratterizzate da substrati prevalentemente sciolti, ma il querco-carpineto collinare di rovere e/o farnia si colloca piuttosto sui substrati carbonatici (soprattutto arenaceo-marnosi); la quota è sempre limitata, dato che solo in alcuni casi si superano i 600 m sul livello del mare.

Il **querco-carpineto dell'alta pianura** è localizzato nell'alta pianura e si differenzia da quello della bassa pianura, oltre che per la posizione geografica, anche per la maggior ricchezza della composizione. Oltre alla farnia e al carpino bianco compaiono, infatti, anche il castagno, la rovere e il pino silvestre. Anche in questo caso vanno ricordate alcune specie esotiche che ne condizionano il funzionamento: ancora la robinia, il ciliegio tardivo (*Prunus serotina*) e la quercia rossa. L'influenza della morfologia fluviale è minore, il che avvicina questi boschi a quelli mesofili del distretto Insubrico (Andreis e Cerabolini, 1993).

Sempre nell'alta pianura, in corrispondenza degli impluvi dei terrazzi più antichi, lungo i solchi dei fiumi, si crea un complesso sistema di scarpate sub-verticali e di piani, ulteriormente movimentato da frane di scivolamento rotazionale. Nelle situazioni sub-verticali o nelle frane con affioramenti sono presenti il carpino nero, l'orniello e il bagolaro, mentre nelle zone a minore acclività, individuate da diversi piani di frana, o nel fondo del solco ricompaiono il carpino bianco e la farnia a formare un querco-carpineto che, pur collocandosi geograficamente nell'alta pianura, ricorda quello della pianura alluvionale (Ogliari e altri, 1996) (variante **alluvionale**).

Il **querco-carpineto collinare di rovere e/o farnia** è presente soprattutto nella regione avanalpica, sulle formazioni moreniche collinari e nella parte basale delle pianure intervallive e lungo i primi leggeri versanti, dove generalmente prevale la farnia. Man mano che si sale lungo i versanti, alla farnia s'affianca la rovere che, ancora più in alto, tende a prendere il sopravvento e a mescolarsi con il castagno. La partecipazione delle due querce varia quindi nello spazio, soprattutto in termini quantitativi, mentre è costante l'aliquota del carpino bianco che non riesce però mai a dominare. Il cambiamento della composizione arborea al variare, seppur minimo, dell'altitudine è legato a modificazioni microclimatiche ed edafiche che influenzano soprattutto la distribuzione della farnia e della rovere. Quest'ultima, infatti, la s'incontra raramente nel fondo delle vallate, poiché, entrando in vegetazione prima della farnia, sopporta meno le gelate tardive. Così, anche i frequenti ristagni idrici diffusi nelle parti basali sono letali per la rovere, mentre sono ben sopportati dalla farnia.

I querco-carpineti collinari di rovere e/o farnia sono oggi diffusi in piccoli lembi poiché la loro area potenziale è stata occupata, oltre che dall'urbanizzazione, dalle colture agrarie, ed in particolare da quella della vite, che trova proprio in questi ambienti il suo ottimo colturale.

Anche la diffusione della robinia ha notevolmente influito sul "disturbo" di questi consorzi, riducendone progressivamente la superficie e in ogni modo "inquinandone" la composizione.

Occorre evidenziare che secondo la **Carta degli habitat di interesse comunitario nei Siti Natura 2000** riportante la distribuzione degli habitat di interesse comunitario (Allegato I, Direttiva 92/43/CEE) nei Siti della Rete Natura 2000 (SIC/ZSC, ZPS) istituiti in Lombardia (aggiornata al IV report), nell'ambito di studio è presente l'habitat d'acqua dolce "*Habitat 3150 Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo Magnopotamion o Hydrocharition*" lungo il bacino più ampio del Lago di Annone, come illustrato nell'immagine seguente.

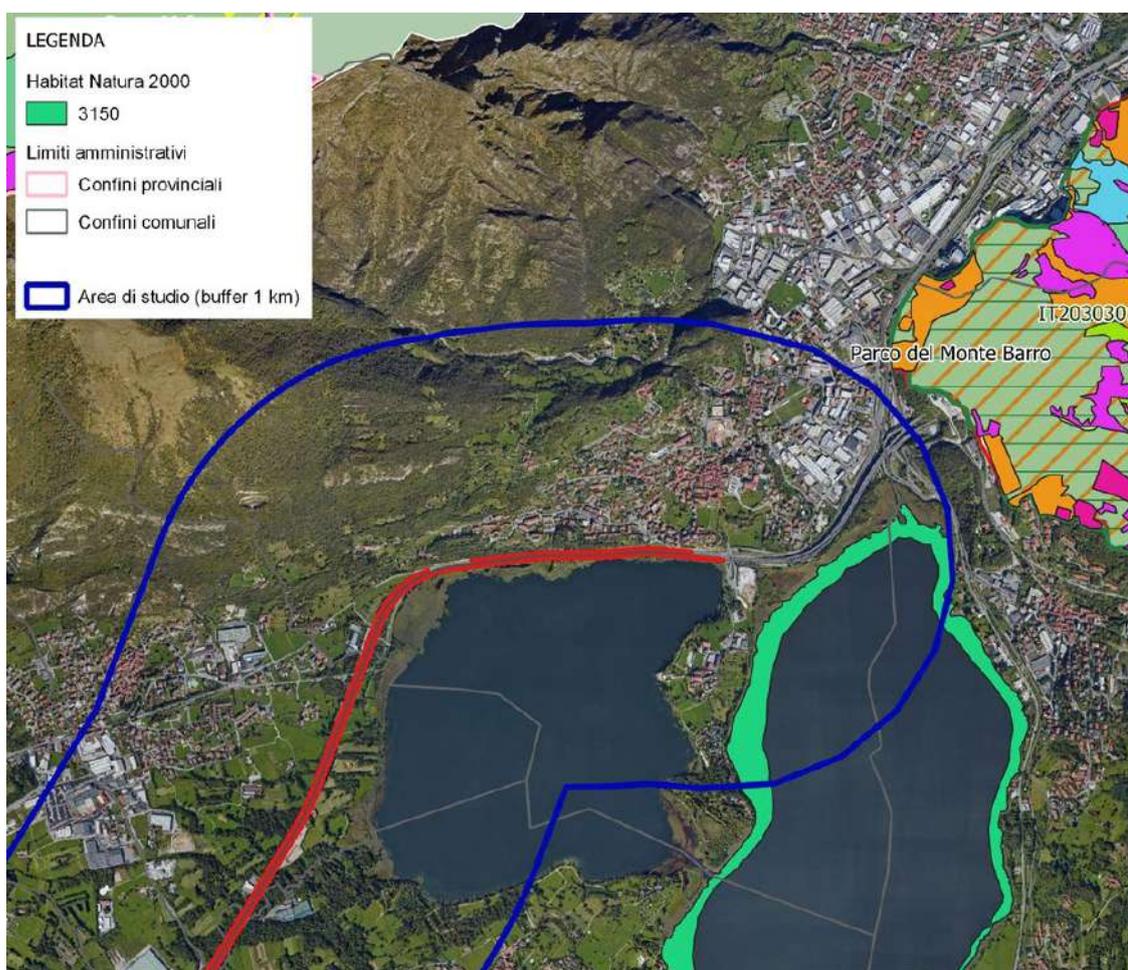


Figura 38: Stralcio della “Carta degli habitat di interesse comunitario nei Siti Natura 2000” - Regione Lombardia

#### 4.1.4.5 Valutazione della qualità ecologica e sensibilità della componente vegetazione, flora

Per la definizione della sensibilità della componente vegetazione-flora è stata adottata la procedura elaborata dall'ARPA Piemonte<sup>3</sup>, con i necessari adattamenti per l'ambiente analizzato. Tale valutazione prende in considerazione il grado di maturità dei popolamenti presenti e la presenza di specie botaniche endemiche, rare o di particolare interesse. Ciò si traduce nella definizione della qualità ecologica della componente vegetazionale, tramite gli indici di: naturalità, rarità e stabilità.

Per NATURALITÀ della vegetazione si intende lo stato di prossimità a una condizione indisturbata per mezzo della quale si possono instaurare, nel lungo periodo, comunità stabili in equilibrio con il clima e suolo. Le modificazioni ambientali apportate dalle attività umane influenzano queste comunità naturali provocando la diminuzione o la sostituzione delle specie tipiche locali con altre specie. Il giudizio di naturalità viene espresso attribuendo alle tipologie vegetazionali individuate un valore, utilizzando allo scopo una scala ordinale che considera il grado di presenza di vegetazione autoctona, la sua collocazione nella serie evolutiva ed il disturbo antropico presente, valutando questi elementi attraverso un confronto con le comunità climaciche. La classificazione proposta prevede che ogni livello sia contraddistinto da un numero, in una scala da 1 a 10, che esprime un grado crescente di naturalità secondo i criteri di raggruppamento rappresentati nella tabella seguente.

<sup>3</sup> ARPA Piemonte – “Sostenibilità ambientale dello sviluppo – Tecniche e procedure di valutazione di impatto ambientale”, ottobre 2002, capitolo 5.2

Tabella 9: Classificazione del grado di Naturalità della vegetazione

Val.	Grado di Naturalità	Condizioni ecologiche	Tipologie
1	NULLA	Vegetazione autoctona distrutta. Stadio iniziale. Nessun elemento della vegetazione potenziale. Dinamiche ricostruttive naturali assenti.	Macerie, margini di strade, edificati, infrastrutture, bacini idrici artificiali privi di vegetazione originaria, cave.
2	MOLTO BASSA	Vegetazione autoctona completamente sostituita. Stadio iniziale. Nessun elemento della vegetazione potenziale. Dinamiche ricostruttive naturali assenti.	Campi (anche di specie orticole), frutteti, vigneti, prati stabili a gestione intensiva, incolti di recente abbandono.
3	DEBOLE	Vegetazione autoctona degradata per forte alterazione della struttura e composizione. Stadio dinamico (a struttura anche complessa) senza flora del climax. Struttura profondamente alterata. Presenza di sporadici elementi della vegetazione naturale potenziale. Dinamiche ricostruttive naturali in atto.	Boschi naturalizzati d'impianto artificiale, rimboschimenti di specie esotiche o locali ma al di fuori del loro ambiente di normale vegetazione. Coltivi e prati abbandonati con iniziale invasione di specie legnose isolate, vegetazione spondale di specchi d'acqua artificiali. Prati da fieno e pascoli permanenti ad estensione molto ridotta.
5	MEDIA	Vegetazione autoctona a struttura semplificata. Vegetazione potenziale di mantenimento antropico (es oliveti). presenza di elementi dominanti della vegetazione naturale potenziale.	Pascoli, prato-pascoli, praterie naturali derivate da boschi, rimboschimenti di specie autoctone ed idonee all'ambiente, vegetazione palustre di transizione a prateria umida.
7	MEDIO ALTA	Vegetazione autoctona a carattere secondario. Stadio dinamico con flora del climax. Composizione floristica prossima a quella della vegetazione potenziale ma struttura profondamente alterata.	Boschi e arbusteti secondari d'invasione già ben strutturati, vegetazione ripariale e palustre in parte alterata ma con possibilità di recupero spontaneo.
10	PROSSIMA AD UNA CONDIZIONE INDISTURBATA	Vegetazione autoctona matura o stabile. Composizione floristica e struttura della vegetazione potenziale.	Boschi o arbusteti primari (anche dopo tagli se questi non portano alterazioni future della composizione), vegetazione durevole rupicola e dei detriti, praterie di altitudine, vegetazione acquatica, ripariale e palustre ben stutturate.

La RARITÀ si definisce in base alla presenza di specie botaniche rare in virtù dell'inserimento in Liste Rosse, di livello nazionale o locale, in cui sono elencate specie minacciate di estinzione o significative da un punto di vista fitogeografico (limite dell'areale di distribuzione, endemismi ecc.). Il giudizio di rarità della vegetazione viene espresso attribuendo alle fitocenosi rilevate un valore, utilizzando allo scopo una scala ordinale compresa tra 1 (tipologie frequenti) e 10 (tipi rarissimi), che considera il grado frequenza a scala regionale e gli eventuali caratteri peculiari dei popolamenti. Tale classificazione è rappresentata nella tabella seguente.

Tabella 10: Classificazione del grado di Rarità della vegetazione

Valore	Grado di Rarità	Descrizione
1	Frequente	Cenosi estesa localmente e ad ampia distribuzione regionale
2	Abbastanza frequente	Raggruppamento localmente comune, ma espressione di caratteri stazionali tipici del comprensorio e dei suoi dintorni. Oppure, cenosi ad ampia distribuzione regionale, ma ridotta in estensione.
5	Poco frequente	Cenosi ad ampia distribuzione regionale, ma molto frammentate o relittuali. Espressioni fisionomiche particolari ma non esclusive del sito.
7	Raro	Raggruppamento raro con popolamenti a caratteri tipici della stazione e dei suoi immediati dintorni, presenza anche di specie rare.
10	Rarissimo	Raggruppamento molto raro, unico, legato a particolari condizioni stazionali esclusive del sito analizzato; presenza di specie rarissime o difficilmente riscontrabili nei dintorni.

La STABILITÀ è la capacità di un popolamento di succedere a sé stesso senza intervento alcuno. I popolamenti con un alto valore di stabilità sono in grado di resistere all'invasione di specie esotiche ma, presentando condizioni ecologiche molto specifiche, sono estremamente vulnerabili di fronte a qualsiasi cambiamento.

Il giudizio di stabilità della vegetazione viene espresso attribuendo alle fitocenosi rilevate un valore compreso tra 1 (scarsa stabilità) e 10 (alta stabilità), utilizzando allo scopo una scala ordinale che considera due parametri di giudizio: la presenza e diffusione di specie esotiche invasive ed il grado di rinnovazione e persistenza delle specie autoctone. Per l'attribuzione del valore al popolamento in esame, si considera tra i due parametri di giudizio sopra citati, quello che presenta il valore di stabilità minore. La classificazione è rappresentata nella tabella seguente.

Tabella 11: Classificazione del grado di Stabilità della vegetazione

Valore	Grado di Stabilità	Presenza di specie avventizie	Grado di rinnovazione
1	Formazione regressiva	Raggruppamento con specie avventizie e/o cultivar fisionomicamente e numericamente dominanti	Rinnovazione arborea autoctona assente. Individui sporadici e occasionali
3	Formazione fragile	Raggruppamento con specie avventizie e/o cultivar fisionomicamente dominanti	Rinnovazione arborea scarsa. Basso numero di individui presenti
5	Formazione preparatoria	Raggruppamento con specie avventizie superiori al 10%, ma che non hanno ruolo di dominanza	Rinnovazione arborea autoctona abbastanza presente. Boschi con specie pioniere. Incolti con specie arbustive pioniere
8	Formazione dinamica	Raggruppamento con blanda presenza di specie avventizie (<10%)	Rinnovazione arborea autoctona frequente. Persistenza per numero di individui. Presenza di specie erbacee indicative di un fattore limitante.
10	Formazione stabile	Raggruppamento senza specie avventizie	Rinnovazione arborea autoctona abbondante. Persistenza per numero di individui e composizione specifica. Dominanza di specie erbacee stenoecie (Specie fortemente dipendenti da condizioni ambientali (temperatura, umidità, disponibilità di particolari risorse naturali, ecc.) che possono variare soltanto entro un ristretto ambito).

Con il termine Avventizie si vuole indicare quelle specie giunte in conseguenza, diretta o indiretta, di azioni umane. La loro presenza indica con efficacia il livello di trasformazione territoriale; alcuni ambienti, come le città, sono dominati da avventizie; sono infine la parte più dinamica del patrimonio floristico: il numero delle entità è in continuo aumento.

Allo scopo di attribuire a ciascun uso del suolo e tipologia forestale identificati, un unico valore che sintetizzi i tre parametri di giudizio, è stata elaborata una tabella di aggregazione (Tabella seguente); naturalità e rarità risultano maggiormente determinanti rispetto alla stabilità; quest'ultima ha il ruolo specifico di discriminare situazioni in cui i due altri parametri si equivalgono), da cui si ricavano 5 classi di valore vegetazionale:

Classe valore vegetazionale		punteggio
I	molto alto	5
II	alto	4
III	medio	3
IV	basso	2
V	molto basso	1

Tabella 12: Classi di Valore Vegetazionale a seconda della Naturalità, Rarità e Stabilità dell'habitat

Naturalità	Rarità	Stabilità	Classe Valore vegetazionale
10	10		I
	7		I
	5	≥5	I
		<5	II
	2	≥5	II
		<5	III
	1	≥8	II
<8		III	
7	10		I
	7	≥8	I
		<8	II
	5		II
	2	≥8	II
		<8	III
1		III	
5	10	≥8	I
		<8	II
	7		II
	5	=10	II
		<10	III
	2		III
1	≥5	III	
	<5	IV	
3	10	≥8	II
		<8	III
	7		III
	5	≥5	III
		<5	IV
	2		IV
1	≥3	IV	
	<3	V	
2	10		III
	7	≥8	III
		<8	IV
	5	≥5	IV
		<5	V
2		V	
1		V	
1	10		IV
	7	≥5	IV
		<5	V
	5		V
	2		V
1		V	

Applicando la metodologia di cui sopra all'area di indagine otteniamo la seguente tabella in cui ad ogni classe di uso del suolo e tipologia forestale (classi di uso del suolo del DUSAF e tipologie forestali estratte dalla Carta Forestale della Lombardia) sono attribuiti dei valori medi di naturalità, rarità e stabilità sulla base delle caratteristiche delle aree individuate anche mediante sopralluoghi.

Tabella 13 - Determinazione del Valore Vegetazionale

<b>TIPI FORESTALI</b>	<b>NAT</b>	<b>RAR</b>	<b>STABIL</b>	<b>VALORE</b>
Castagneto dei substrati silicatici dei suoli mesoxerici	7	2	8	II
Orno-ostrieto primitivo di falda detritica	10	5	10	I
Querceto di farnia con olmo var. con ontano nero	10	5	8	I
Querceto di rovere dei substrati carbonatici dei suoli mesici	7	5	5	II
Alneto di ontano nero d'impluvio	7	2	8	II
Alneto di ontano nero tipico	10	2	8	II
Alneto di ontano nero perilacustre	10	2	8	II
Saliceto di ripa	10	1	8	II
Robiniето puro	3	1	1	V
Robiniето misto	3	1	2	V
Querceto di roverella dei substrati carbonatici	7	1	5	III
Formazioni antropogene non classificabili	3	1	3	V
Castagneto dei substrati carbonatici dei suoli xerici	7	2	5	III
Querco-carpineto dell'alta pianura var. alluvionale	7	5	8	II
Querco-carpineto collinare di rovere e/o farnia	7	2	8	II
Castagneto dei substrati carbonatici dei suoli mesici	7	2	8	II
Orno-ostrieto primitivo di rupe	10	5	10	I
Orno-ostrieto tipico	7	2	8	II
Orno-ostrieto tipico var. con faggio	10	2	10	II
Aceri-frassineto con ostra	10	2	8	II
Aceri-frassineto tipico	7	2	8	II
Aceri-frassineto tipico var. con ontano nero	7	5	8	II
Aree boscate non classificate	5	1	5	III
Betuleto secondario	7	2	10	II
<b>USI DEL SUOLO NON FORESTALI</b>	<b>NAT</b>	<b>RAR</b>	<b>STABIL</b>	<b>VALORE</b>
1111 - tessuto residenziale denso	1	1	1	V
1112 - tessuto residenziale continuo mediamente denso	1	1	1	V
1121 - Tessuto residenziale discontinuo	1	1	1	V
1122 - Tessuto residenziale rado e nucleiforme	1	1	1	V
1123 - Tessuto residenziale sparso	1	1	1	V
11231 - Cascine	1	1	1	V
12111 - Insedimenti industriali, artigianali, commerciali	1	1	1	V
12121 - Insedimenti ospedalieri	1	1	1	V
12112 - Insedimenti produttivi agricoli	1	1	1	V
12122 - Impianti di servizi pubblici e privati	1	1	1	V
12123 - Impianti tecnologici	1	1	1	V
12124 - Cimiteri	1	1	1	V
1221 - Reti stradali e spazi accessori	1	1	1	V
1222 - Reti ferroviarie e spazi accessori	1	1	1	V
131 - cave	1	1	1	V

TIPI FORESTALI	NAT	RAR	STABIL	VALORE
132 - discariche	1	1	1	V
133 - Cantieri	1	1	1	V
134 - aree degradate non utilizzate e non vegetate	1	1	1	V
1411 - Parchi e giardini	1	1	1	V
1412 - Aree verdi incolte	1	1	1	V
1421 - Impianti sportivi	1	1	1	V
1422 - Campeggi e strutture turistiche e ricettive	1	1	1	V
2111 - seminativi semplici	2	1	1	V
2112 - seminativi arborati	2	1	1	V
21131 - Colture orticole a pieno campo	2	1	1	V
21141 - Colture floro-vivaistiche a pieno campo	2	1	1	V
21142 - Colture floro-vivaistiche protette	1	1	1	V
2115 - orti familiari	2	1	1	V
222 - frutteti e frutti minori	2	1	1	V
2241 - pioppeti	2	1	1	V
2242 - altre legnose agrarie	2	1	1	V
223 - oliveti	5	1	1	IV
2311 - prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	2	1	1	V
2312 - prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse	2	1	5	V
314 -rimboschimenti recenti	5	1	3	IV
3212 - praterie naturali d'alta quota con presenza di specie arboree ed arbustive sparse	5	2	8	III
3221 - cespuglieti	7	2	5	III
3242 - cespuglieti in aree di agricole abbandonate	3	2	5	III
331 - spiagge, dune ed alvei ghiaiosi	10	5	8	I
411 - vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere	7	5	10	II
411 - vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere (area perilacustre habitat 3150)	10	5	10	I
423 - Bacini idrici da attività estrattive interessanti la falda	1	1	1	V
5121 - Bacini idrici naturali	10	2	8	II

Una volta assegnato a ciascun habitat una classe di valore, la **qualità complessiva della vegetazione** dell'area vasta è stata ricavata attraverso la seguente formula:

$$V = \sum (Z_i \times A_i / A_{tot})$$

Con:

V: qualità complessiva della vegetazione

Z: punteggio attribuito a ciascun uso suolo/tipologia forestale

A<sub>i</sub>: area occupata dall'habitat iesimo

A<sub>tot</sub>: area di analisi (buffer di 1 km dall'asse stradale)

In conclusione il valore della sommatoria è 1,64 quindi l'ambito di studio è caratterizzato da una **qualità complessiva della componente vegetazionale Bassa (IV) e quindi una sensibilità all'impatto corrispondente bassa.**

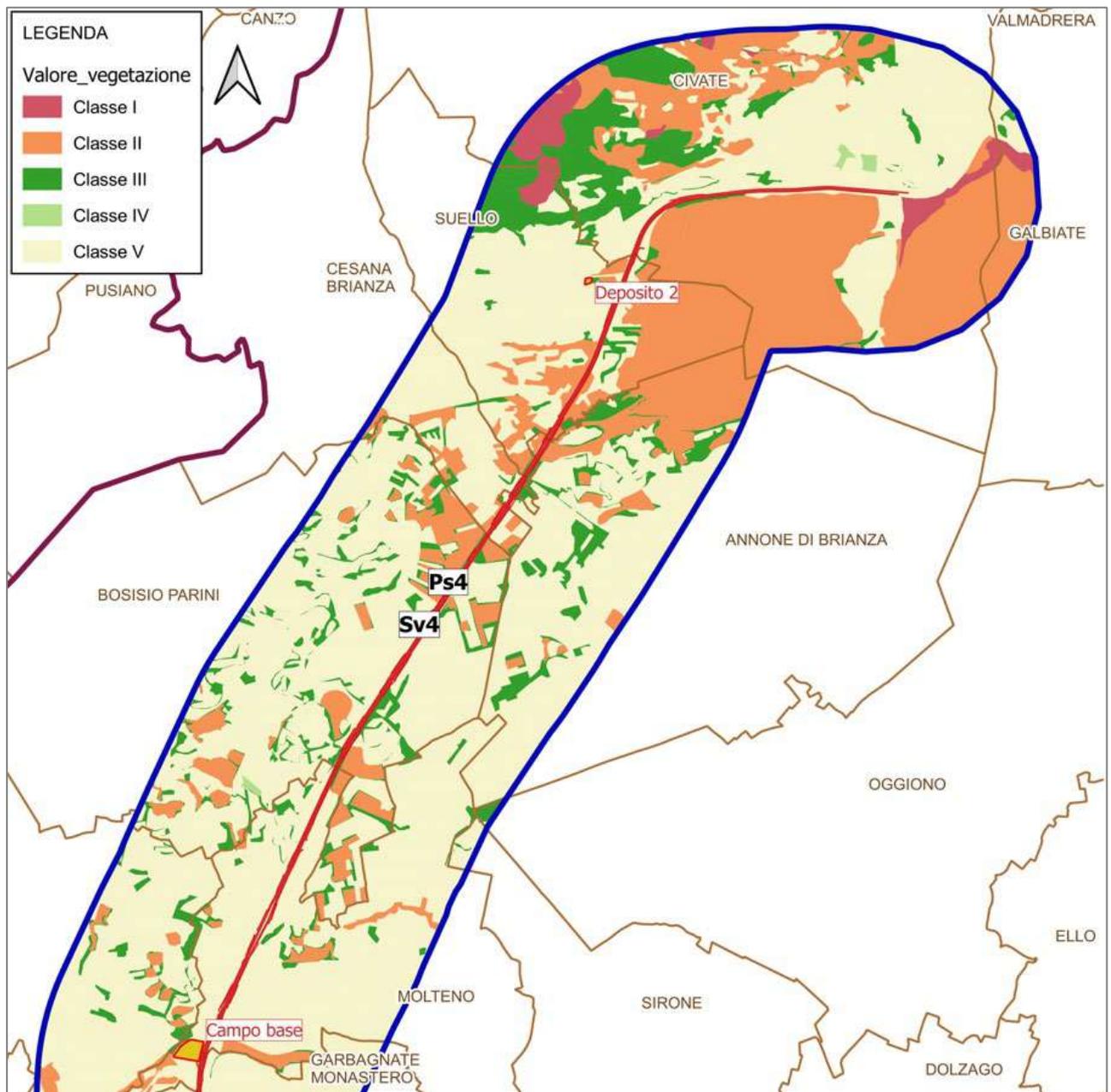


Figura 39: Valore della vegetazione nell'area di studio (settore nord)

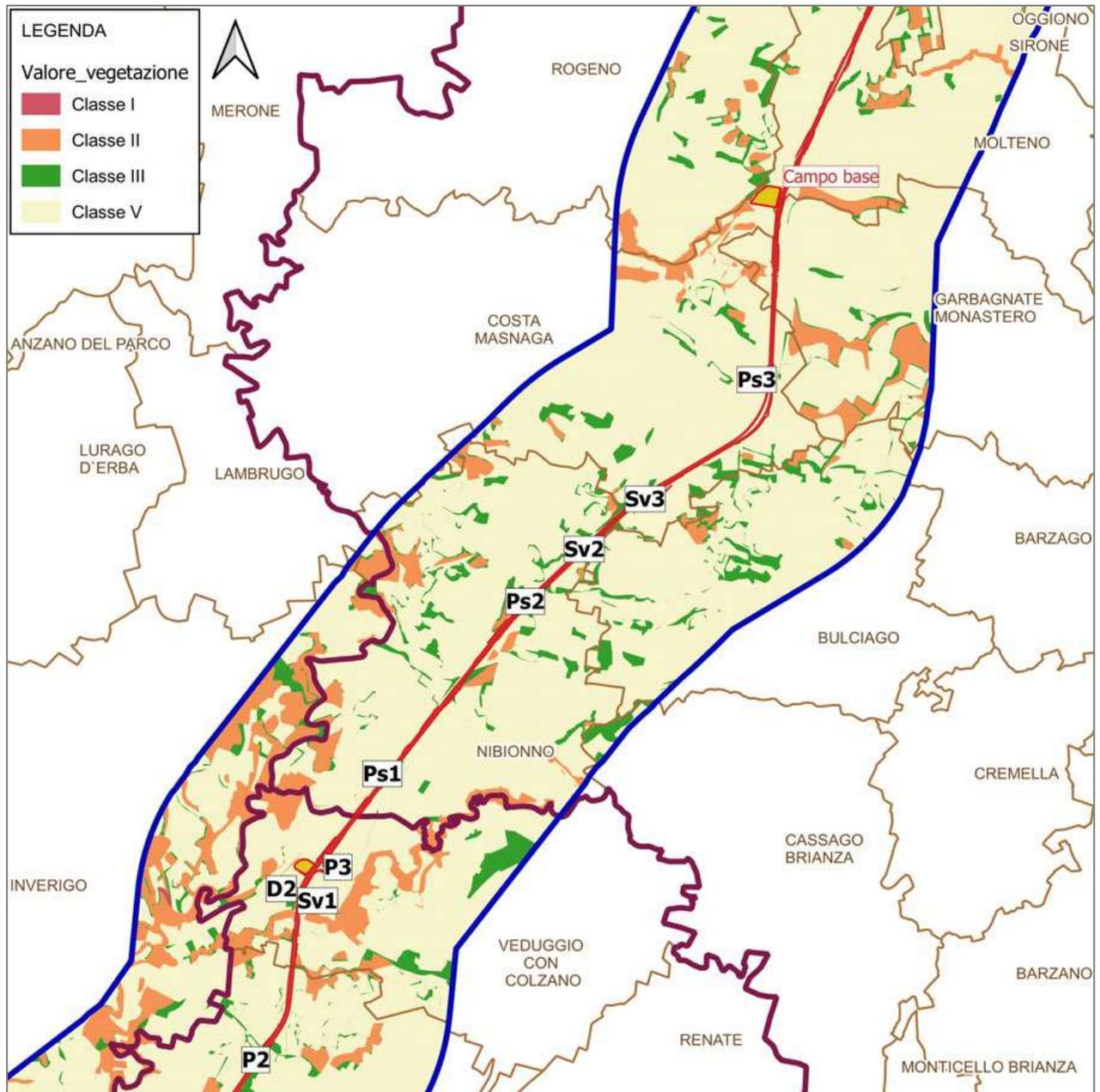


Figura 40: Valore della vegetazione nell'area di studio (settore centrale)

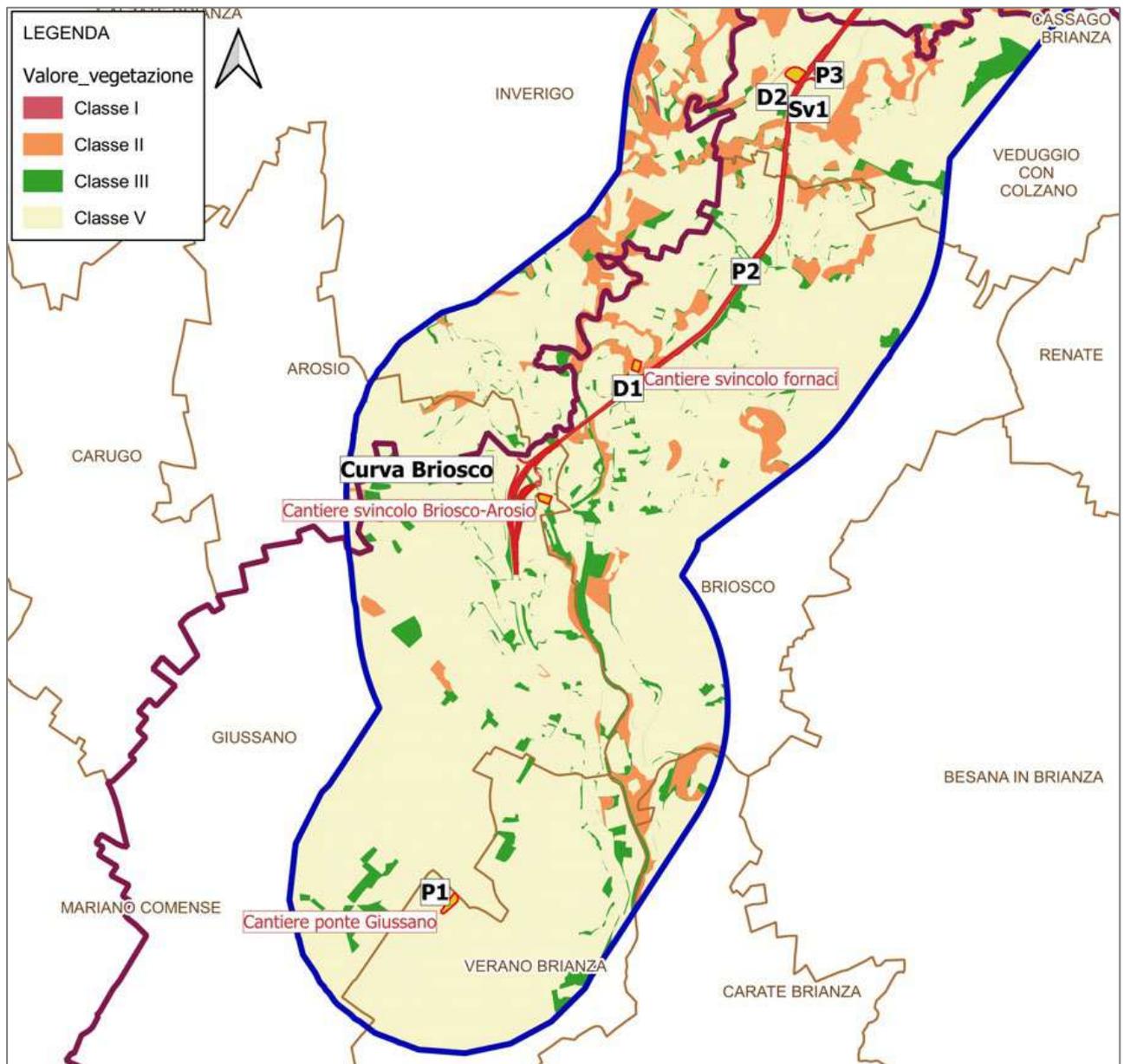


Figura 41: Valore della vegetazione nell'area di studio (settore sud)

Entrando nel dettaglio delle aree interessate dal progetto (Aree di sito), la maggior parte degli interventi interessa aree di pertinenza dell'infrastruttura con suoli già rimaneggiati (Reti stradali e spazi accessori o aree incolte a bordo strada), incolti o seminativi.

Anche nel caso degli interventi più significativi si segnala la presenza nell'area di sito esclusivamente di vegetazione con valore molto basso, sia per la soluzione progettuale che per le alternative analizzate, come di seguito specificato:

**Curva Briosco:** vengono interessate nuove superfici classificabili come segue:

- Robiniето puro (valore vegetazione molto basso - V)
- Robiniето misto (valore vegetazione molto basso - V)
- Seminativi arborati – 2112 (valore vegetazione molto basso - V)
- Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive - 2311 (valore vegetazione molto basso - V)

**Svincolo Veduggio:** vengono interessate nuove superfici classificabili come segue:

- Seminativi semplici (2111) dominanti (valore vegetazione molto basso - V)
- Robinieto puro, in misura limitata (valore vegetazione molto basso - V)

Per quanto riguarda le aree di cantiere, tutte presentano un valore della vegetazione molto basso (V), in quanto la scelta si è orientata esclusivamente su aree agricole, prive di vegetazione naturaliforme.

#### 4.1.4.6 Caratterizzazione delle aree di interesse conservazionistico e delle aree a elevato valore ecologico

Si rimanda a quanto già trattato nei paragrafi 3.1.5.1, 3.1.5.2, 3.1.5.4, 3.1.5.3 relativamente alle aree protette nazionali e regionali, Siti Natura 2000, Important Bird Areas, Zone Umide RAMSAR.

#### 4.1.4.7 Inquadramento faunistico di area vasta

Per l'inquadramento generale della componente faunistica si riprendono nel seguito i contenuti del Rapporto Ambientale del Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Lecco e del Piano Faunistico Venatorio della provincia di Monza e Brianza.

**Provincia di Lecco:** Sebbene il territorio della provincia di Lecco presenti una grande varietà di ambienti, l'elevato grado di antropizzazione presente nell'area pianiziale e nei fondovalle porta alla riduzione e alla frammentazione dell'areale disponibile per molte specie.

In provincia di Lecco sono presenti 12 specie di anfibi, di cui una specie, la Rana di Lataste (*Rana latastei*) è endemica della pianura padana. Da segnalare anche la presenza dell'Ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*), che rappresenta il limite occidentale nel suo areale prealpino.

I Rettili sono rappresentati in provincia da specie abbastanza comuni, diffuse anche nel resto del territorio regionale. L'unica specie di particolare importanza dal punto di vista conservazionistico era la Testuggine palustre (*Emys orbicularis*), di cui non si hanno segnalazioni da tempo e si può quindi considerare estinta. La presenza di ambienti acquatici rende la provincia di Lecco una zona importante per le migrazioni degli uccelli. Durante lo svernamento, parecchie specie di anatidi e altri uccelli acquatici si fermano sui laghi. D'altra parte, le paludi e i canneti ospitano un buon numero di specie sia nidificanti, come Tarabusino (*Ixobrychus minutus*), Cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*), Cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*), di passo come Pettazzurro (*Luscinia svecica*), Rondine (*Hirundo rustica*), Forapaglie (*Acrocephalus schoenobaenus*) o in svernamento come il Tarabuso (*Botaurus stellaris*) e il Migliarino di palude (*Emberiza schoeniclus*). Le pareti attorno ai laghi sono l'habitat idoneo per la nidificazione di rapaci diurni, tra cui il Nibbio bruno (*Milvus migrans*), il Pellegrino (*Falco peregrinus*) e notturni, il Gufo reale (*Bubo bubo*). Importanti risultano anche le zone xerothermiche collinari, che ospitano una ricca fauna, a distribuzione prevalentemente mediterranea, per esempio Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), Ortolano (*Emberiza hortulana*), Calandro (*Anthus campestris*), Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), Assiolo (*Otus scops*).

La riduzione delle aree aperte e, in particolare, dei cespuglieti tende a abbassare la biodiversità di queste aree. Nei pascoli collinari è segnalata la nidificazione di un'altra specie rara, il Re di quaglie (*Crex crex*). Le aree boschive sono in recupero, anche se non ci sono o sono di ridotte dimensioni le foreste ben strutturate. Troviamo comunque il Picchio nero (*Dryocopus martius*) e la Civetta capogrosso (*Aegolius funereus*). Nelle zone di pianura, invece, la situazione ambientale è peggiore, a causa dell'elevata antropizzazione: sono ridotte le presenze di Barbagianni (*Tyto alba*), che pur vive in sinantropia, ma che necessita di ruderi o sottotetti dove può rifugiarsi, così come da tempo non si segnala nei boschi pianiziali la nidificazione della Colombella (*Columba oenas*). La situazione degli svernanti ricalca abbastanza bene quella dei nidificanti.

I mammiferi della provincia di Lecco, con l'eccezione dei Chiroterri, sono abbastanza comuni.

I Chiroterri sono presenti con un buon numero di specie, sia grazie alla buona presenza di aree

umide, sia per l'estensione delle zone montuose calcaree che offrono buoni siti per la riproduzione e lo svernamento.

**Provincia di Monza e Brianza:** sul territorio provinciale sono presenti diverse specie di fauna terrestre e di avifauna di interesse conservazionistico e venatorio. Sono presenti tutte le principali specie che fanno parte degli ecosistemi planiziali. Nella fauna di interesse conservazionistico troviamo diverse specie di chiroteri appartenenti ai generi *Myotis* e *Pipistrellus*. Per quanto riguarda la fauna terrestre di interesse venatorio sono presenti i lagomorfi quali il coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*) e la lepre comune (*Lepus europaeus*). Mentre per l'avifauna sempre di interesse venatorio troviamo la starna (*Perdix perdix*), il fagiano comune (*Phasianus colchicus*) e la quaglia (*Coturnix coturnix*). Sono presenti anche specie considerate problematiche quali la volpe (*Vulpes vulpes*) e alcune specie di corvidi (ad esempio gazza e cornacchia grigia). Inoltre sono presenti specie alloctone come la minilepre (*Sylvilagus floridanus*), e la Nutria (*Myocastor corpus*). Alcune specie presenti risultano essere sottoposte a particolare tutela. Risultano in particolare segnalate 23 specie di uccelli migratori abituali dell'Allegato 1 della Direttiva Uccelli (79/409/CE) e 86 specie di uccelli migratori abituali non elencati nell'Allegato I della Direttiva Uccelli. Sono inoltre presenti due specie di mammiferi (*Myotis myotis* e *Myotis emarginatus*), due specie di anfibi (*Triturus carnifex* e *Rana latastei*), una specie di pesce (*Barbus plebejus*) e tre specie di invertebrati (*Cerambyx cerdo*, *Lucanus cervus* e *Austropotamobius pallipes*) dell'Allegato II della Direttiva Habitat (92/43/CE).

#### 4.1.4.8 Inquadramento nella Rete Ecologica Regionale

L'elaborato **T00IA10AMBCT01\_A** rappresenta la Carta della Rete Ecologica Regionale. Dall'analisi di tale elaborato emerge che l'infrastruttura oggetto di adeguamento attraversa un **elemento di primo livello della RER** in corrispondenza del primo tratto di interventi, all'interno del Parco della Valle del Lambro e del tratto finale, in avvicinamento all'area dei laghi.

Negli stessi ambiti viene interessato anche un **corridoio regionale primario ad alta antropizzazione**, in corrispondenza del Lambro. La parte centrale del tracciato interessa invece elementi di secondo livello rappresentati dal mosaico agro-forestale presente.

Lungo il tracciato oggetto di interventi si riscontrano inoltre dei **varchi regionali**, molto importanti dato il loro compito di unire gli ambiti di primo livello (presenti a nord) con quelli di secondo livello (presenti a sud) e di mantenere la continuità ecologica.

Nell'ambito della **Rete Ecologica Regionale** sono previste le aree prioritarie per la biodiversità. L'area di intervento ricade all'interno delle **Colline dell'Alta Brianza**.

L'area prioritaria comprende una vasta fascia collinare caratterizzata da un'ampia varietà di ambienti. La fascia collinare riveste tuttora un grande interesse naturalistico; essa ospita popolazioni importanti di Rana di Lataste (*Rana latastei*), Pelobate fosco (*Pelobates fuscus insubricus*), un significativo contingente ornitico, comprendente numerose specie sia tra i nidificanti (si segnalano, tra gli altri, il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) nelle brughiere, il Tarabusino (*Ixobrychus minutus*) e la Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*) nelle zone umide, 8 specie di rapaci diurni tra cui l'Astore (*Accipiter gentilis*), specie rara in ambito planiziale e collinare) che i migratori (particolarmente importanti per la sosta durante il passo sono alcune zone umide, tra cui i laghi di Alserio e Pusiano) e gli svernanti. Particolare interesse rivestono inoltre le popolazioni di Chiroteri. Laghi minori e le piccole zone umide ospitano importanti popolazioni di varie specie di Odonati tra le quali si segnala, in particolare, *Oxygastra curtisii*.

#### 4.1.4.9 Inquadramento delle Unità ecosistemiche

Nella tabella sotto riportata si presenta una caratterizzazione dell'area di studio (buffer di 1 km dall'intervento), con riferimento alla classificazione in unità ecosistemiche riportata nelle Tavole **T00IA34AMBCT05/6/7\_A**.

La classificazione è stata fatta partendo dal Database dell'uso del suolo della Regione Lombardia, relativa all'uso del suolo del progetto DUSAF (Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali) aggiornata all'anno 2018 (DUSAF 6).

Dall'analisi della tabella sotto riportata emerge una copertura di circa 39,5% dell'area di studio degli ecosistemi urbani, seguono gli agroecosistemi (28,4%) e gli ecosistemi naturali, distinti in: Ecosistema delle foreste dei Pianalti e delle colline moreniche (24,3%), Ecosistema delle foreste igrofile (1,7%), Ecosistema delle aree umide (0,6%). I corpi idrici con il relativo ecosistema occupano il 5,4% dell'ambito e sono localizzati nella parte nord dell'ambito (Lago di Annone).

Tabella 14: Classificazione dell'area di studio dal punto di vista degli ecosistemi

DESCRIZIONE	SUPERFICIE (mq)	%
Ecosistema urbano	16370553	39,5%
Agroecosistema	11785331	28,4%
Ecosistema delle foreste dei Pianalti e delle colline moreniche	10089588	24,3%
Ecosistema delle foreste igrofile	686172	1,7%
Ecosistema delle aree umide	257102	0,6%
Corpi idrici	2247613	5,4%
<b>TOTALE AMBITO DI ANALISI</b>	<b>41.436.359 mq</b>	<b>100,0%</b>

#### 4.1.4.10 Aspetti faunistici dell'area di sito

Per quanto riguarda l'area di sito, si segnala che gli interventi in esame interessano ambiti in stretta adiacenza all'attuale SS36 pertanto si esclude che tali ambiti possano essere frequentati da specie di interesse conservazionistico.

Il modello di idoneità faunistica, che descrive la risorsa in termini ambientali e di servizi ecosistemici (Fonte: Monografia F, PTCP di Lecco) assegna un valore mediamente basso all'area in esame in termini di idoneità faunistica, in particolare in corrispondenza delle principali infrastrutture lineari, come quella in esame, oltre che dei diffusi insediamenti urbani.

Entrando nel dettaglio delle aree interessate dal progetto, la maggior parte degli interventi interessa aree di pertinenza dell'infrastruttura con suoli già rimaneggiati (Reti stradali e spazi accessori o aree incolte a bordo strada).

Nel caso degli interventi più significativi si segnala quanto segue:

**Curva Briosco:** vengono interessate nuove superfici classificabili come segue:

- Ecosistema delle foreste dei Pianalti e delle colline moreniche (robinieti)
- Agroecosistema

**Svincolo Veduggio:** vengono interessate nuove superfici classificabili come segue:

- Agroecosistema dominante
- Ecosistema delle foreste dei Pianalti e delle colline moreniche (robinieti), in misura limitata.

Per quanto riguarda le aree di cantiere, come detto, sono state scelte esclusivamente aree interessate da agroecosistema e quindi con limitato valore faunistico.

#### **4.1.5 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare**

Nel presente paragrafo viene sviluppata la caratterizzazione ambientale ante operam del fattore ambientale “Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare”, come previsto al paragrafo 3.1.1.3 delle Linee Guida SNPA 28/2020, ad un'opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all'opera in progetto.

#### 4.1.5.1 Inquadramento pedologico

Nella figura che segue si riporta uno stralcio per l'area vasta in esame della Carta pedologica in scala 1:50.000 della Regione Lombardia. Si precisa che l'informazione è fornita esclusivamente per i suoli non impermeabilizzati/consumati della pianura, pertanto le aree urbanizzate non sono categorizzate.

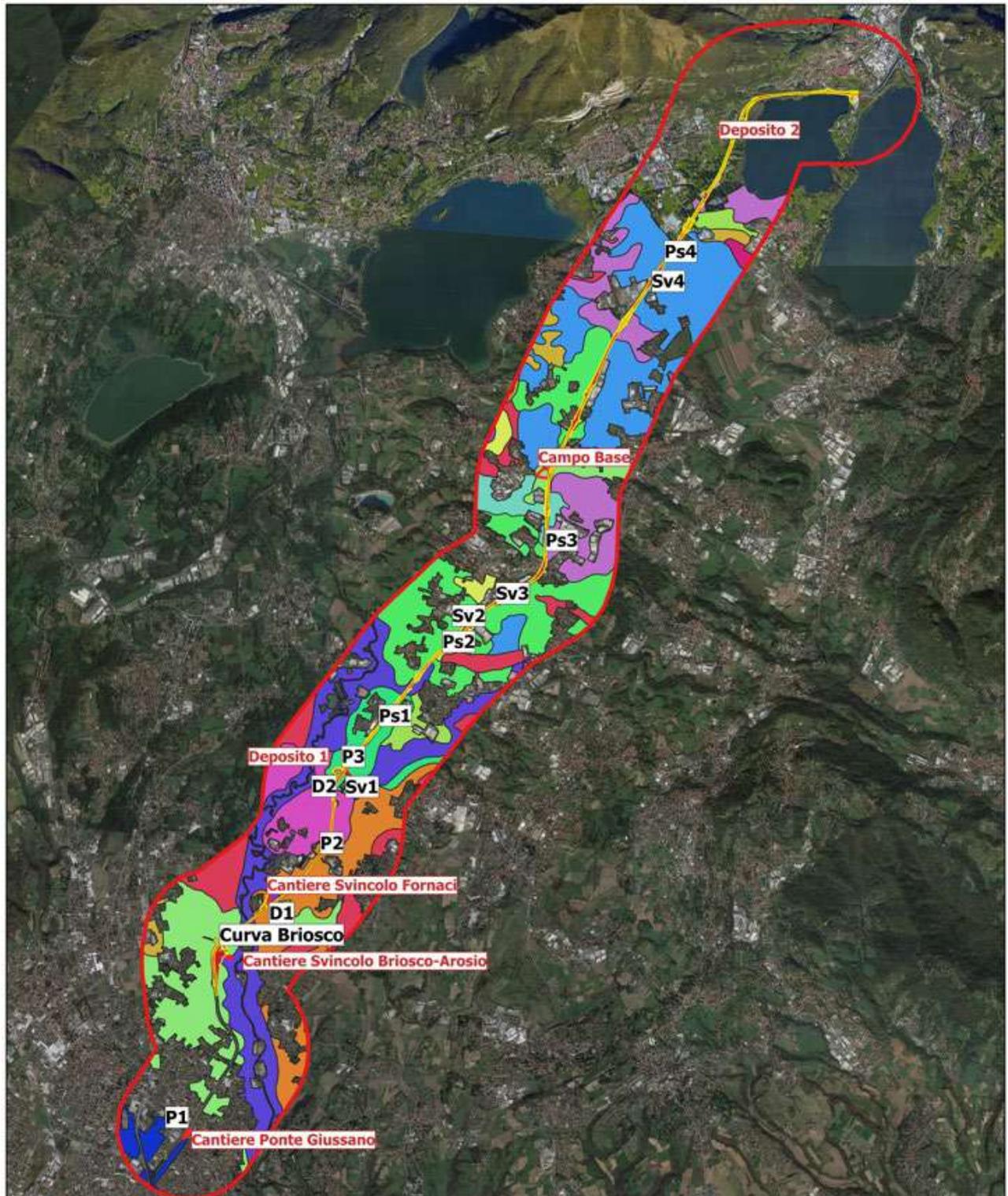


Figura 42: Inquadramento pedologico – Area vasta

## LEGENDA

### PEDOLOGIA

- Aquic-dystric Eutrudepts fine silty, mixed, superactive, mesic
- Dystric Eutrudepts coarse loamy, mixed, superactive, mesic
- Fluvaquentic Eutrudepts coarse loamy, mixed, superactive, mesic/Cumulic Endoaquolls fine loamy, mixed, active, mesic
- Fluvaquentic Eutrudepts fine silty, mixed, superactive, mesic
- Fluventic Dystrudepts coarse loamy, mixed, superactive, mesic
- Fluventic-humic Dystrudepts coarse loamy over sandy or sandy-skeletal, mixed, superactive, mesic
- Humic Dystrudepts loamy skeletal, mixed, superactive, mesic
- Humic-pachic Dystrudepts coarse loamy, mixed, superactive, mesic/Humic Dystrudepts coarse loamy, mixed, superactive, mesic
- Humic-pachic Dystrudepts sandy, mixed, mesic
- Oxyaquic Hapludolls coarse loamy, mixed, superactive, mesic/Dystric-fluventic Eutrudepts coarse loamy, mixed, superactive, mesic
- Oxyaquic Paleudalfs fine loamy, mixed, active, mesic
- Typic Dystrudepts coarse loamy, mixed, active, mesic
- Typic Dystrudepts coarse loamy, mixed, active, mesic/Humic Dystrudepts coarse loamy, mixed, superactive, mesic
- Typic Dystrudepts fine loamy, mixed, superactive, mesic/Typic Eutrudepts fine loamy, mixed, superactive, mesic
- Typic Dystrudepts loamy skeletal, mixed, superactive, mesic
- Typic Eutrudepts sandy-skeletal, mixed, mesic/Fluventic Dystrudepts coarse loamy, mixed, superactive, mesic
- Typic Hapludalfs fine loamy, mixed, superactive, mesic/Lithic Eutrudepts loamy, mixed, superactive, mesic

Figura 43: Inquadramento pedologico – Legenda

Entrando nel dettaglio delle aree interessate dal progetto, la maggior parte degli interventi interessa aree di pertinenza dell'infrastruttura con suoli già rimaneggiati.

L'intervento di maggior estensione rappresentato dalla Curva Briosco interessa le seguenti tipologie di suolo:

- *Fluventic Dystrudepts coarse loamy, mixed, superactive, mesic*
- *Oxyaquic Hapludolls coarse loamy, mixed, superactive, mesic/Dystric-fluventic Eutrudepts coarse loamy, mixed, superactive, mesic*

#### 4.1.5.2 Luoghi di interesse pedologico (pedositi)

Non risulta la presenza di luoghi di particolare interesse dal punto di vista pedologico (pedositi) in corrispondenza della tratta oggetto di intervento.

#### 4.1.5.3 Uso del suolo

La caratterizzazione degli usi del suolo dell'area vasta interessata dall'intervento è avvenuta attraverso la consultazione del Database dell'uso del suolo della Regione Lombardia, relativa all'uso del suolo del progetto DUSAF (Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali) aggiornata all'anno 2018 (DUSAF 6). Sulla base di tale fonte è stata redatta la "**Carta dell'uso del suolo**" (T00IA33AMBCT01/2/3/4\_A), in scala 1:5.000.

Nella tabella che segue si riporta la caratterizzazione dell'area di studio (buffer di 1 km dagli interventi in progetto) dal punto di vista degli usi del suolo, secondo la fonte DUSAF 6 (anno 2018). Le classi di uso del suolo sono state raggruppate nelle 5 macrocategorie di copertura, di seguito elencate:

- **Livello 1: Aree antropizzate** comprendenti zone urbanizzate, insediamenti produttivi, grandi impianti e reti di comunicazione, aree estrattive, discariche, cantieri, terreni artefatti e abbandonati e aree verdi non agricole;
- **Livello 2: Aree agricole** comprendenti seminativi, colture permanenti e prati permanenti;

- **Livello 3: Territori boscati e ambienti seminaturali** comprendenti aree boscate, vegetazione arbustiva o erbacea in evoluzione, zone aperte con vegetazione rada/assente;
- **Livello 4: Aree umide interne delle torbiere;**
- **Livello 5: Corpi idrici** di acque interne comprendenti, nell'area di studio, bacini idrici naturali, artificiali e da attività estrattiva interessanti la falda.

Dall'analisi della tabella sotto riportata emerge una percentuale di circa 39,5% dell'area di studio coperta da **territori antropizzati**, in particolare tessuto residenziale discontinuo che conta circa 10% sul totale dell'area di studio e insediamenti industriali (11,3%). Il 28,4% del territorio è coperto da **aree agricole** per la quasi totalità da aree agricole di tipo seminativi semplici (14%) e prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive (11%).

Per quanto riguarda i **Territori boscati**, che rappresentano il 26% dell'area totale di studio, la superficie è quasi totalmente ascrivibile ai boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo (22%). Le **aree umide** interne rappresentano una percentuale inferiore all'unità (0,6% sul totale). Infine il 6% è occupato da bacini idrici, con particolare riferimento al Lago di Annone.

Tabella 15: Classificazione dell'area di studio dal punto di vista degli usi del suolo (DUSAF6)

CODICE	DESCRIZIONE	SUPERFICIE (mq)	%
1111	Tessuto residenziale denso	150604	0,4
1112	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	883878	2,1
1121	Tessuto residenziale discontinuo	4146866	10,0
1122	Tessuto residenziale rado e nucleiforme	2037119	4,9
1123	Tessuto residenziale sparso	467330	1,1
11231	Cascine	110455	0,3
12111	Insedimenti industriali, artigianali, commerciali	4679906	11,3
12112	Insedimenti produttivi agricoli	163091	0,4
12121	Insedimenti ospedalieri	11	0,0
12122	Impianti di servizi pubblici e privati	239313	0,6
12123	Impianti tecnologici	37058	0,1
12124	Cimiteri	136576	0,3
1221	Reti stradali e spazi accessori	1253306	3,0
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori	39710	0,1
131	Cave	65075	0,2
132	Discariche	9507	0,0
133	Cantieri	69064	0,2
134	Aree degradate non utilizzate e non vegetate	18097	0,0
1411	Parchi e giardini	642167	1,5
1412	Aree verdi incolte	239928	0,6
1421	Impianti sportivi	943380	2,3
1422	Campeggi e strutture turistiche e ricettive	38107	0,1
<b>1. TOTALE AREE ANTROPIZZATE</b>		<b>16370548</b>	<b>39,5</b>
2111	Seminativi semplici	5823503	14,1
2112	Seminativi arborati	165393	0,4
21131	Colture orticole a pieno campo	14054	0,0
21141	Colture floro-vivaistiche a pieno campo	236970	0,6
21142	Colture floro-vivaistiche protette	22023	0,1
2115	Orti familiari	128535	0,3

CODICE	DESCRIZIONE	SUPERFICIE (mq)	%
222	Frutteti e frutti minori	10485	0,0
223	Oliveti	18284	0,0
2241	Pioppeti	86714	0,2
2242	Altre legnose agrarie	50323	0,1
2311	Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	4676979	11,3
2312	Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse	552068	1,3
<b>2. TOTALE AREE AGRICOLE</b>		<b>11785331</b>	<b>28,4</b>
31111	boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo	9188344	22,2
31121	Boschi di latifoglie a densità bassa governati a ceduo	138836	0,3
3113	Formazioni ripariali	686172	1,7
31312	Boschi misti a densità media e alta governati ad alto fusto	186925	0,5
314	Rimboschimenti recenti	6724	0,0
3212	Praterie naturali di alta quota con presenza di specie arboree ed arbustive sparse	9227	0,0
3221	Cespuglieti	14640	0,0
3241	Cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree	224214	0,5
3242	Cespuglieti in aree di agricole abbandonate	305663	0,7
331	Spiagge, dune ed alvei ghiaiosi	15015	0,0
<b>3. TOTALE TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMINATURALI</b>		<b>10775760</b>	<b>26,0</b>
411	Vegetazione delle aree umide interne e delle torbiere	257101	0,6
<b>4. AREE UMIDE</b>		<b>257101</b>	<b>0,6</b>
5121	Bacini idrici naturali	2162744	5,2
5122	Bacini idrici artificiali	84330	0,2
5123	Bacini idrici da attività estrattive interessanti la falda	539	0,0
<b>5. TOTALE CORPI IDRICI</b>		<b>2247613</b>	<b>5,4</b>
<b>TOTALE AMBITO DI ANALISI</b>		<b>41436354</b>	<b>100</b>

Entrando nel dettaglio delle aree interessate dal progetto (Area di sito), la maggior parte degli interventi interessa aree di pertinenza dell'infrastruttura con suoli già rimaneggiati (Reti stradali e spazi accessori o aree incolte a bordo strada).

Nel caso degli interventi più significativi si segnala quanto segue:

**Curva Briosco:** vengono interessate nuove superfici classificabili come segue:

- Boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo (31111)
- Seminativi arborati (2112) in corrispondenza degli edifici abbandonati e relative pertinenze
- Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive (2311)

**Svincolo Veduggio:** vengono interessate nuove superfici classificabili come segue:

- Seminativi semplici (2111) dominanti
- Boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo (31111) in misura limitata.

Per quanto riguarda le aree di cantiere, nella tabella che segue si sintetizza lo stato attuale dal punto di vista degli usi del suolo:

Tabella 16: Classificazione delle aree di cantiere dal punto di vista degli usi del suolo (DUSAF6)

<b>Aree di cantiere</b>	Cantiere Ponte Giussano	1412 – aree verdi incolte
	Cantiere Svincolo Briosco-Arosio	2311 – prati permanenti privi di specie legnose
	Cantiere Svincolo Fornaci	2311 – prati permanenti privi di specie legnose
	Deposito 1	2111 – seminativi semplici
	Campo base	2311 – prati permanenti privi di specie legnose
	Deposito 2	2111 – seminativi semplici

#### 4.1.5.4 Capacità d'uso del suolo

La Land Capability Classification classifica i suoli in 8 classi in funzione delle potenzialità produttive per utilizzazioni di tipo agro-silvopastorale. Le classi sono designate in base alla severità delle limitazioni e sono definite come segue.

SUOLI ARABILI	
I	Suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente.
II	Suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di affossature e di drenaggi.
III	Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni idrauliche agrarie e forestali.
IV	Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.
SUOLI NON ARABILI	
V	Suoli che presentano limitazioni ineliminabili non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (ad esempio, suoli molto pietrosi, suoli delle aree golenali).
VI	Suoli con limitazioni permanenti tali da restringere l'uso alla produzione forestale, al pascolo o alla produzione di foraggi.
VII	Suoli con limitazioni permanenti tali da richiedere pratiche di conservazione anche per l'utilizzazione forestale o per il pascolo.
VIII	Suoli inadatti a qualsiasi tipo di utilizzazione agricola e forestale. Da destinare esclusivamente a riserve naturali o ad usi ricreativi, prevedendo gli interventi necessari a conservare il suolo e a favorire la vegetazione.

Nelle tavole **T00IA33AMBCT05/6/7/8\_A** si riporta la Carta della Capacità d'Uso dei Suoli della Regione Lombardia. Si precisa che l'informazione sulla capacità d'uso dei suoli è fornita esclusivamente per le per i suoli non impermeabilizzati/consumati, pertanto le aree urbanizzate non sono ovviamente categorizzate.

Da essa si evince la che l'area di studio (buffer di 1 km) è caratterizzata come segue:

CLASSE	SUPERFICIE (mq)			%
	Pianura	Montagna	TOTALE	
I	-	-	0	
II	-	-	0	
III	18249211	407356	18656567	69,10%
IV	-	709354	709354	2,63%
V	-	-	0	0,00%
VI	5294297	797481	6091778	22,56%
VII	-	1150489	1150489	4,26%
VIII	-	389354	389354	1,44%
	<b>23.543.508 mq</b>	<b>3.454.034 mq</b>	<b>26.997.542 mq</b>	<b>100,00%</b>

Dall'analisi effettuata emerge che l'area di studio si caratterizza per la dominanza di suoli in classe III (69,1%) seguiti da suoli in classe VI (22,56%).

Entrando nel dettaglio delle aree interessate dal progetto (Area di sito), la maggior parte degli interventi interessa aree di pertinenza dell'infrastruttura con suoli già rimaneggiati (Reti stradali e spazi accessori o aree incolte a bordo strada).

Nel caso degli interventi più significativi vengono interessati suoli appartenenti alle seguenti categorie di capacità d'uso:

- **Curva Briosco:** classe III
- **Svincolo Veduggio:** classe III

Per quanto riguarda le aree di cantiere, nella tabella che segue si sintetizzano le caratteristiche in merito alla capacità d'uso dei suoli:

Tabella 17: Classificazione delle aree di cantiere dal punto di vista della capacità d'uso dei suoli

<b>Aree di cantiere</b>	Cantiere Ponte Giussano	n.c. – suolo antropizzato
	Cantiere Svincolo Briosco-Arosio	classe III
	Cantiere Svincolo Fornaci	classe III
	Deposito 1	classe III
	Campo base	classe III
	Deposito 2	classe III

#### 4.1.5.5 Patrimonio agroalimentare

Le province interessate dal buffer di 1 km dal progetto rientrano inoltre nell'area di produzione dei seguenti prodotti DOP e IGP:

	<b>Nome prodotto</b>	<b>Area di produzione</b>	<b>Province interessate</b>
<b>FORMAG GI</b>	Gorgonzola	DOP	Como
	Grana Padano	DOP	Como
	Quartiolo Lombardo	DOP	Como
	Taleggio	DOP	Como
<b>OLIE GRASSI</b>	Olio extravergine di oliva Laghi Lombardi	DOP	Como e Lecco
<b>SALUMI</b>	Cotechino di Modena	IGP	Tutta la Lombardia
	Mortadella Bologna	IGP	Tutta la Lombardia
	Salame Brianza	IGP	Como, Lecco e Monza della Brianza
	Salame Cremona	IGP	Tutta la Lombardia
	Salamini italiani alla cacciatora	DOP	Tutta la Lombardia
	Zampone Modena	IGP	Como e Lecco

Gran parte del tracciato della SS36 oggetto di intervento è localizzata nell'ambito di **aree di pregio vitivinicolo** ed in particolare la porzione centro-settentrionale del progetto ricade nell'area denominata “**IGT Terre Lariane**” (interventi in Comune di Inverigo, Nibionno, Costa Masnaga, Garbagnate Monastero, Molteno, Bosisio Parini, Annone di Brianza, Cesana di Brianza e Civate).

L'immagine seguente indica la localizzazione degli interventi in progetto rispetto alle aree di pregio

vitivinicolo sulla base dei dati estratti dal Geoportale Regione Lombardia.

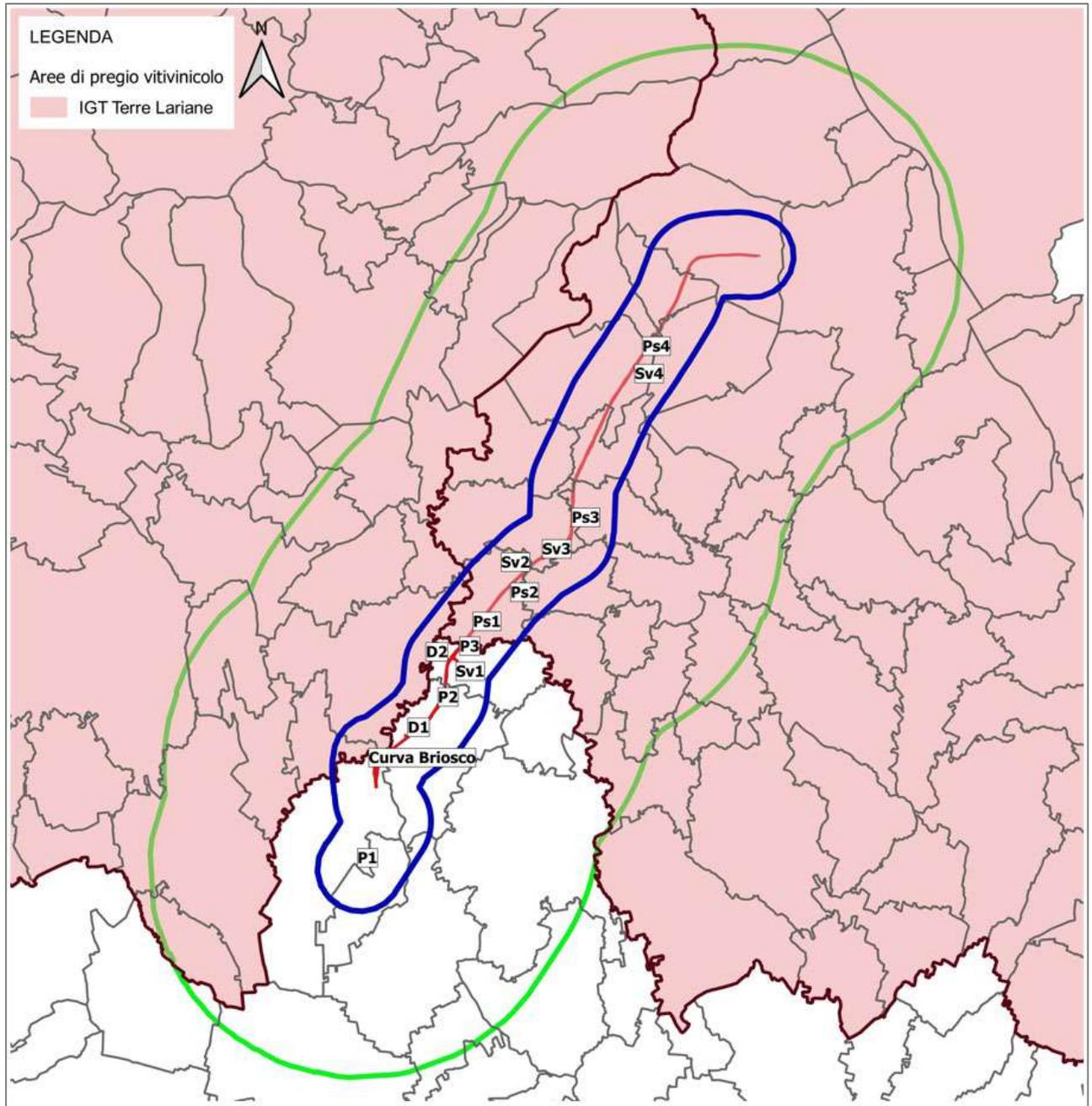


Figura 44: Aree di pregio vitivinicolo (buffer 1km e 5km).

In realtà nessuno degli interventi in esame, né le aree individuate per la localizzazione dei cantieri, interessano aree coltivate a vite.

#### 4.1.6 Geologia

Nel presente paragrafo viene sviluppata la caratterizzazione ambientale ante operam del fattore ambientale “geologia”, come previsto al paragrafo 3.1.1.4.1 delle Linee Guida SNPA 28/2020, ad un’opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all’opera in progetto. Le informazioni riportate nel presente paragrafo sono state estratte dalla Relazione Geologica (**T00GE00GEORE01\_A**), cui si rimanda per ogni approfondimento.

##### 4.1.6.1 Inquadramento geologico-strutturale di area vasta

Dal punto di vista geografico, la porzione di territorio oggetto di indagine è posta al margine meridionale delle Prealpi lombarde. Durante la fase compressiva neoalpina, tra l’Oligocene e il Messiniano, tale settore è stato interessato da un’attività deformativa che ha determinato un sistema di pieghe, di faglie prevalentemente inverse e di sovrascorrimenti. Le successive estese coperture quaternarie hanno ridotto gli affioramenti del substrato a lembi generalmente limitati, impedendo l’osservazione diretta di strutture a grande scala, e limitando l’osservazione delle mesostrutture ai pochi affioramenti disponibili. Le strutture a pieghe che interessano le unità cretache del substrato si riflettono comunque sulla morfologia dell’area con una successione di colline allungate NW-SE, la cui presenza e disposizione hanno spesso condizionato la dinamica dei ghiacciai nelle fasi di ritiro.

Questo settore collinare, ove le strutture moreniche risultano spesso edificate sulle pieghe mantenendone la stessa direzione, è separato dalle Prealpi da una depressione strutturale allungata NE-SW che ospita i laghi di Alserio, Pusiano, Annone e Montorfano. Lungo la depressione sono evidenti attività di neotettonica: ad esempio, sul versante NE della vicina collina di Monguzzo, sedimenti pliocenici sono sollevati a circa 300 metri di quota.

Alla fine del Miocene si esaurì la strutturazione alpina del margine Sudalpino e dei depositi dell’avanfossa oligo-miocenica, rappresentati dal Gruppo della Gonfolite Lombarda. Il fronte della risultante catena a pieghe e faglie fu progressivamente ammantato da sedimenti continentali e marini di età messiniana, pliocenica e pleistocenica.

In base a quanto evidenziato nelle “Note Illustrative della Carta Geologica D’Italia” (Foglio 096 SEREGNO) l’area d’indagine è posta nel “Settore dei sovrascorrimenti S-vergenti”, suddivisibile nelle quattro porzioni descritte di seguito in successione da NE verso SW (cfr. figura seguente):

1) **Sciame delle pieghe settentrionali**: queste interessano le unità della successione clastica cretaca affiorante tra Bosisio Parini e Sirone; si tratta di pieghe aperte o blande, con assi a direzione media  $108^{\circ}\pm 37^{\circ}$  e piani assiali generalmente verticali o subverticali con immersione verso NNE.

2) **Fascia a SW dello sciame precedente**, larga circa 1-1.5 km, allungata in direzione NNW-SSE tra Barzago e Costa Masnaga, caratterizzata da giaciture da sub-verticali a verticali, in taluni casi rovesce. Tali giaciture interessano soprattutto il Flysch di Bergamo e presentano direzione media di  $118^{\circ}\pm 9^{\circ}$ . Nell’ambito di questa fascia si osservano pieghe decametriche asimmetriche a “esse” con fianco lungo immergente verso NNE con inclinazione modesta, e fianco corto immergente più ripidamente a SSW o rovescio.

3) **Sciame delle pieghe meridionali**: queste pieghe, poste a SW del settore precedente, interessano soprattutto le formazioni di Brenno, Tabiago e Cibrone. Dalle elaborazioni effettuate deriva una direzione media degli assi di  $113^{\circ}\pm 28^{\circ}$  e un’immersione dei piani assiali verso NNE. In particolare la distribuzione delle unità cretache e paleogeniche mette in evidenza un’ampia anticlinale con vergenza verso SSW.

4) **Monoclinale briantea**: a SW del settore precedente, si osserva una monoclinale che interessa esclusivamente la successione miocenica della Gonfolite briantea con direzione media dei piani di S0 di  $126^{\circ}\pm 6^{\circ}$  (n=42) ed inclinazione media di  $69^{\circ}\pm 11^{\circ}$  verso SW.

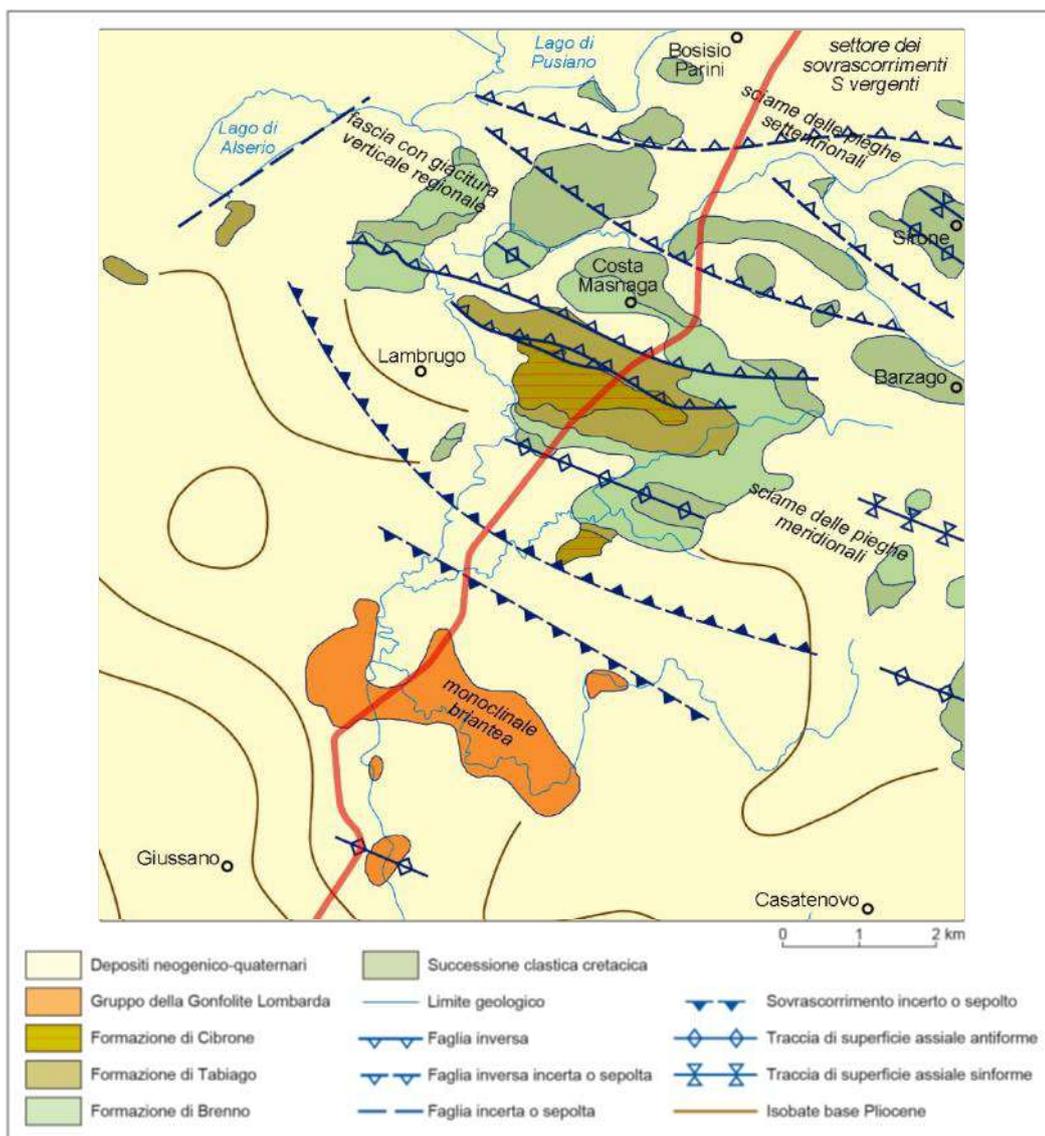


Figura 45: Schema strutturale e della base del Pliocene dell'area d'indagine (stralcio Foglio 096-Seregno)

#### 4.1.6.2 Inquadramento stratigrafico e geolitologico di area vasta

##### **SUBSTRATO ROCCIOSO**

Nel settore d'indagine si riconosce una successione sedimentaria di unità litostratigrafiche delle Alpi Meridionali. A Nord, a ridosso di un estremo lembo di terreni giurassici, la classica successione clastica cretacea del Bacino Lombardo comprende successioni ritmiche arenaceo-marnose cretacee (es. Flysch di Bergamo) alle quali si intercalano corpi grossolani (es. conglomerato di Sirone). A Sud, tale successione è suturata da emipelagiti (formazione di Brenno e formazione di Tabiago in prevalente facies di "Scaglia"; formazione di Cibrone), che presentano ancora intercalazioni di cunei clastici grossolani (membro di Montorfano della formazione di Tabiago) e, verso la sommità, di sottili letti piroclastici.

##### ➤ **Gruppo del Medolo**

Il termine Medolo è entrato nell'uso geologico dell'area bresciana, poiché il potente pacco di calcari ben stratificati e ricchi in selce del Giurassico Inferiore è stato utilizzato come pietra da costruzione, per l'ottenimento con buona lavorabilità dei bolognini ("medoli" in dialetto bresciano).

### **Calcicare di Moltrasio** (età Lias) - MOT

Affiora all'estremo margine settentrionale dell'area d'indagine; forma alteriti profonde e quindi è sovente coperto da prati e boschi. Dal punto di vista litologico, l'unità è costituita da calcari e calcari marnosi grigio-scuri, tendenti al bluastro, in strati di 20-100 cm, ben suddivisi da marne e argilliti, spesso gradati, con probabile deposizione secondo correnti di torbidità distali. Frequenti le tracce di bioturbazione, poi fortemente compattate dalla diagenesi. La selce, scura, può comparire in lenti, liste e noduli, talora molto abbondanti.

### **Gruppo del Selcifero Lombardo** (età Malm) - SM

Il termine “selcifero” compare a varie riprese in letteratura, ma è solo con Pasquarè (1965) che viene trattato come unità litostratigrafica ed elevato al rango di gruppo per comprendere: **Radiolariti del Selcifero Lombardo (RSL)**, **Rosso ad Aptici (RAP)**. Nell'area d'indagine affiora solamente all'estremo margine settentrionale. Dal punto di vista litologico, nel settore le Radiolariti sono rappresentate prevalentemente da pochi strati di selci rosse mammellonari. Il litotipo dominante del Rosso ad Aptici è invece costituito da marne silicee rosso mattone in strati non ben definiti di 10-20cm, con tipiche venature verdastre. La selce in liste è in genere assente, ma qualche piccolo nodulo di selce rossa può ancora rinvenirsi.

### **Maiolica** (età Titoniano superiore-Aptiano inferiore) - MAI

Il termine Maiolica è dovuto probabilmente al colore bianco dell'unità, che evoca analogie con il marmo di Carrara. Nell'area d'indagine affiora solamente all'estremo margine settentrionale, formando una fascia relativamente continua da Carenno a Civate. Dal punto di vista litologico, l'unità è costituita da calcilutiti bianche in strati generalmente sottili, ma spesso rinsaldati a formare pacchi di almeno 1 m. Molto evidenti le stiloliti. La selce, abbastanza chiara, può comparire in noduli di dimensioni varie oppure in straterelli continui. Accanto a questa litologia predominante, si hanno nella parte inferiore straterelli vagamente rosati e nella parte sommitale intercalazioni argillitiche scure o marne grigie scure. In area la Maiolica appoggia sempre sul Rosso ad Aptici ed è sempre ricoperta dalla marna di Bruntino.

#### ➤ **Successione Clastica Cretacica del Bacino Lombardo**

Sotto questa denominazione informale sono comprese diverse unità stratigrafiche databili al Cretacico, di origine prevalentemente torbiditica (flysch). Il termine è utile per identificare in modo collettivo una successione eterogenea di sedimenti terrigeni ed emipelagiti estesa tra il Varesotto occidentale e il Lago d'Iseo, con le aree di affioramento di gran lunga più continue e significative localizzate in Bergamasca.

### **Marna di Bruntino** (età Titoniano superiore-Aptiano inferiore) - BRU

Nell'area d'indagine si osservano pochi affioramenti discontinui e parziali solamente all'estremo margine settentrionale. Nella miniera “Alpetto” di Cesana Brianza, raggiunge i 100 m di spessore inclusa la transizione basale. Poggia con contatto netto sulla Maiolica. Superiormente passa al Sass de la Luna per progressiva diminuzione della frazione marnosa grigia. Dal punto di vista litologico, l'unità è costituita da marne e argilliti scagliettate, policrome, con prevalenti colori rosso vinato e grigio scuro sino a nerastro. Presente qualche sottile intercalazione di areniti fini, quarzose, debolmente gradate.

### **Sass de la Luna** (età Albiano superiore-sommitale) - SDL

Affiora all'estremo margine settentrionale dell'area d'indagine. Il limite inferiore è transizionale e concordante sulla marna di Bruntino. Il limite superiore è definito dal passaggio transizionale di facies da marne calcaree e calcilutiti grigio-azzurre del Sass de la Luna alle marne rosse della formazione di Sorisole. Nel settore d'indagine, il Sass de la Luna è caratterizzato da una successione di torbiditi pelagiche marnoso-calcaree grigio-azzurre, pressoché prive di silicoclasti, con intercalazioni di marne scagliose. La stratificazione è piano-parallela con strati di spessore variabile da decimetrico a pluri-decimetrico organizzati in sequenze di Bouma con intervallo “e” molto sviluppato e solo eccezionalmente complete.

### **Formazione di Sorisole** (età Cenomaniano) - FSE

Affiora all'estremo margine settentrionale dell'area d'indagine. Il limite inferiore della formazione è rappresentato dalla base della litozona delle Marne Rosse, costituita da marne e calcari marnosi rossi o variegati, a stratificazione pianoparallela da media a molto spessa, con tracce di bioturbazione e laminazioni. Graduale è anche il passaggio al soprastante Membro del Torrente Sonna, presentante calcari marnosi a stratificazione pianoparallela, di colore grigio, raramente screziati di rosa o nocciola. Alcuni strati presentano sequenze gradate e laminate, di origine torbidityca, con una frazione siltosa ricca in quarzo.

### **Flysch di Pontida** (età Turoniano medio e superiore) - PTD

Affiora nel settore nord-orientale dell'area d'indagine, nei pressi del Lago di Annone. Inferiormente poggia sulle "Peliti Rosse" della Formazione di Gavarno (Flysch di Pontida inferiore). Il limite superiore, mai visibile nell'area, è con le arenarie di Sarnico. L'unità è stata deposta in un ambiente di sedimentazione torbidityca; è costituita da areniti e lutiti di aspetto terroso e di colore beige per l'abbondanza della matrice carbonatica.

### **Arenaria di Sarnico** (età Coniaciano) - SAR

Affiora limitatamente e in modo discontinuo nel settore compreso tra Oggiono e Bosisio Parini. L'unità costituisce l'ossatura dei rilievi a NE di Bosisio, nonché di un'ampia piattaforma d'abrasione lungo la costa meridionale del Lago di Pusiano a SW di Bosisio. L'arenaria di Sarnico sovrasta stratigraficamente il Flysch di Pontida. Il passaggio superiore al conglomerato di Sirone avviene tramite il membro di Colle Brianza. Nel settore d'indagine l'arenaria di Sarnico è organizzata in alternanze di areniti e peliti fini, in strati da sottili a medi, con strutture tipiche della sequenza di Bouma, generalmente completa, superfici di stratificazione piano-parallele, base netta con controimpronte basali. Alle sequenze ritmiche sottili s'intercalano strati medi, talvolta massivi, con frequenti lamine pianoparallele, oblique o convolute, e strutture da fuga d'acqua.

### **Conglomerato di Sirone** (età Santoniano) - CSH

Il conglomerato di Sirone costituisce l'ossatura delle colline di Sirone e di Molteno. Il limite inferiore, localmente osservato presso la collina di Sirone, è costituito da un passaggio transizionale all'arenaria di Sarnico tramite la cosiddetta Unità di Colle Brianza. Il membro di Colle Brianza affiora unicamente tra Sirone e il Torrente Gandaloglio. Il limite superiore, non osservabile nell'area in esame, è caratterizzato da un passaggio presumibilmente netto al Flysch di Bergamo. Nel settore, il conglomerato di Sirone è caratterizzato da facies conglomeratiche e arenaceo-conglomeratiche, massive. Si osservano frequentemente conglomerati a supporto clastico, disorganizzati, con ciottoli localmente embricati e stratificazione molto grossolana, di solito evidenziata da interstrati pelitici discontinui o allineamenti di ciottoli. Le dimensioni dei clasti variano da centimetriche a decimetriche. Meno frequentemente si osservano strati spessi di arenite massiva intercalati ai conglomerati.

### **Flysch di Bergamo** (età Santoniano-Campaniano) - FBG

L'unità affiora diffusamente lungo la fascia di rilievi tra Merone, Rogeno, Costa Masnaga, Garbagnate Monastero e Barzago. Il Flysch di Bergamo presenta tipicamente alternanze di peliti e arenarie in strati da sottili a spessi. Nei dintorni di Garbagnate Monastero prevale la componente arenitica, costituita da areniti medie e grossolane organizzate in spessi strati massivi o laminati con sequenze di Bouma più o meno troncate, di spessore pluridecimetrico, fino a metrico, con intercalazioni di alternanze decimetriche peliti-areniti. Oltre alla facies arenitica appena descritta, nella parte alta del Flysch di Bergamo si può distinguere il "Membro di Rogeno", in cui si osserva sia una sensibile diminuzione della componente arenitica rispetto a quella pelitica, sia una complessiva organizzazione caratterizzata da alternanze di peliti e areniti in strati sottili.

Nella parte sommitale di tale litozona, inoltre, si osservano intercalazioni metriche di conglomerati e paraconglomerati canalizzati medio-grossolani. Tale litologia rappresenta la transizione verticale alla soprastante formazione di Brenno. Storicamente, le litofacies più arenitiche alimentavano una

fiorente attività estrattiva legata alle pietre da mola (“molere”) nell’area di Garbagnate Monastero e Viganò.

➤ **Unità in Facies di “Scaglia Lombarda”**

**Formazione di Brenno** (età Campaniano superiore-Maastrichtiano) - BNN

L’unità, storicamente riferita alla “Scaglia Lombarda” Auct., prende il nome dalla località di Brenno della Torre (Frazione di Costa Masnaga, Lecco) dove affiorano i calcari marnosi bianchi e rosati, attualmente soggetti ad attività estrattiva per cemento. Lungo il tracciato della SS 36, affiora all’altezza di Tabiago e Costa Masnaga. L’unità segue in modo estremamente graduale il sottostante Flysch di Bergamo, e il limite inferiore viene fissato alla prima comparsa del livello a marne calcaree rosate, al tetto del Membro di Rogeno. Il limite superiore è netto ed è materializzato da un brusco passaggio di facies da calcari marnosi rosa a peliti rosse. Tale limite coincide con il limite cronostratigrafico Cretacico/Paleocene. Lungo la SS 36, presso la sezione di Tabiago, l’unità presenta uno spessore di circa 100 m. La formazione di Brenno consiste in calcari marnosi e marne calcaree di colore bianco, grigio o rosato, con subordinate calcilutiti bianche, grigie o nocciola. La stratificazione è generalmente regolare, caratterizzata da strati piano-paralleli da sottili a medi. Alla litologia marnoso-calcareo di base s’intercalano sottili livelli arenitici a composizione ibrida, caratterizzati da quarzo, carbonati, selce e frammenti di rocce granitoidi.

**Formazione di Tabiago** (età Paleocene Inferiore-Eocene medio) - TAB

Prende il nome dall’abitato di Tabiago (frazione di Nibionno, Lecco), dove l’unità affiora in relativa continuità lungo il tracciato della SS 36; storicamente veniva accorpata nella “Scaglia Lombarda”. Ad eccezione dell’area di Tabiago, dove affiora quasi interamente lungo la SS 36, e del fronte N della cava per cemento “Rio Gambaione Nord” presso Bulciago-Cassago, nel settore d’indagine la formazione di Tabiago dà luogo a numerosi affioramenti di limitata estensione. A Tabiago, lo spessore misurato della formazione è di circa 130 m. L’unità sovrasta la formazione di Brenno con un limite netto e paraconcordante, legato a un evidente cambio litologico da calcari marnosi rosa a peliti rosse e coincidente con il limite cronostratigrafico Cretacico/Paleogene. In località Cibrone, il passaggio alla soprastante omonima formazione è netto e concordante e legato alla variazione di facies da marne scagliose rosse-violacee a marne grigie con frattura a poliedri rettangolari. Dal punto di vista litologico, la parte inferiore della formazione di Tabiago consiste in marne calcaree e subordinati calcari marnosi rossi, rosati o violacei, talvolta ciclicamente alternati a marne pelitiche. La stratificazione non è sempre regolare con strati da sottili a molto spessi, piano-paralleli nelle facies emipelagiche e talvolta lentiformi nei sedimenti. Nella porzione mediana dell’unità si osserva un banco di marne argillose rosse spesso 11 m, seguito da circa 20 m di torbiditi intrabacinali costituite da strati lentiformi da medi a molto spessi di calciruditi e calcareniti, con abbondanti foraminiferi bentonici (Assilina, Asterocyclina, Discocyclina, Nummulites, Operculina) e subordinate glauconia e fosfato (collofane). I sedimenti possono costituire strati di medio spessore, strati lenticolari alla scala dell’affioramento e corpi canalizzati; in essi sono presenti comunemente gradazioni normali con base erosiva o laminazioni piano-parallele. Nella parte superiore della formazione di osservano, intercalati in marne calcaree rosse, paraconglomerati e conglomerati in strati decimetrici con intraclasti marnosi, appartenenti alla porzione sottostante della formazione di Tabiago, e bioclasti.

➤ **Gruppo delle Marne di Gallare**

Con il termine estensivo di marne di Gallare si sono indicate emipelagiti, monotone e di scarsa connotazione litologica, depostesi tra l’Eocene medio e il Messiniano in aree bacinali relativamente protette dalla progradazione di corpi clastici alimentati durante le varie fasi di strutturazione alpina.

**Formazione di Cibrone** (età Eocene medio) - IBR

L’unità prende il nome dalla località di Cibrone (frazione di Nibionno, Lecco), dove l’unità affiora con maggiore continuità. In area, infatti, gli unici affioramenti osservati sono ubicati nell’area di Cibrone, Tabiago e Bulciago e, più a S, nei pressi dell’abitato di Veduggio. L’unità poggia con limite netto e

concordante sulla sottostante formazione di Tabiago. E' costituita da marne grigie pelitiche o siltose, omogenee con bioturbazione o laminate, con caratteristica sfaldatura a poliedri rettangolari, talvolta "a saponetta". Sono frequenti intercalazioni di livelli centimetrici di calcilutiti silicizzate e siltiti, e strati lentiformi, da pluricentimetrici a decimetrici, di areniti caratterizzate da laminazioni piano-parallele con base e tetto netti. Si osservano intercalazioni di peliti ricche in materia organica.

### **Gruppo della Gonfolite Lombarda**

Il termine gonpholite fu introdotto per indicare quei conglomerati, "i cui ciottoli sporgono dalla parete rocciosa come teste di chiodi in un portone medievale". Gonfolite diviene quindi nella prima metà del XX secolo la denominazione informale della molassa subalpina affiorante tra Como e Varese. Nella ricerca di idrocarburi in Pianura Padana, il termine è stato poi esteso informalmente a tutti i depositi grossolani di età oligo-miocenica identificati nel sottosuolo tra Torino e il Lago di Garda.

### **Marne di Fornaci di Briosco** (età Aquitaniano inf.-Burdigaliano medio) - MFO

L'unità prende il nome dalla località di Fornaci (frazione di Briosco). Gli unici affioramenti osservati, infatti, si trovano nell'area di Fornaci, C.ne Piodi e Piodiggi (Briosco). Nello sbancamento artificiale a tergo della zona industriale di Fornaci sono esposti con continuità oltre 155 m di successione. Dal punto di vista litologico, l'unità è costituita da marne massive, di colore grigio, con sfaldatura a blocchetti o a scaglie, più raramente "a saponetta", con sottili intercalazioni di arenarie a granulometria da fine a grossolana. Gli intervalli marnosi sono spessi sino a 15 m (6 m in media) e a luoghi mostrano sottili veli rugginosi apparentemente legati a concentrazioni di materia organica ossidata. Le arenarie si presentano in strati planari o lenticolari, spessi al massimo 10 cm, e mostrano laminazioni parallele, convolute e incrociate (sequenze Tb-e fino a Td-e di Bouma). La bioturbazione è diffusa alla sommità degli strati arenacei. Nella sezione di Fornaci, un singolo megastrato "slumpato", spesso 4 m, si presenta in facies di pebbly mudstone: i ciottoli, ben arrotondati, raggiungono diametri di 1 cm. Gli slumping sono diffusi soprattutto negli intervalli marnosi e siltosi.

### **Arenarie di Briosco** (età Burdigaliano superiore-Serravalliano) - RBO

L'unità prende il nome dal Comune di Briosco, nel cui territorio l'unità affiora con maggiore continuità. Oltre che all'altezza di Briosco, le migliori esposizioni delle arenarie di Briosco si incontrano lungo il rio Bevera di Renate, lungo due rogge (Pissavacca e Riale) al confine tra Arosio, Inverigo e Briosco. Affioramenti discontinui, inoltre, si dispongono lungo un tratto significativo dell'alveo del Fiume Lambro, spingendosi verso S fino a interessare il territorio dei Comuni di Giussano e Verano Brianza. Dal punto di vista litologico, l'unità è costituita da arenarie e marne arrangiate in sequenze ritmiche di Bouma, localmente troncate alla base (Tb-e) o sottili e incomplete (Tab, Tace, Tbde); subordinate intercalazioni di conglomerati. Le arenarie, in strati da planari a lenticolari, sovente con controimpronte basali, possono presentarsi di granulometria molto grossolana, ciottolose; strati massivi, non gradati e privi di strutture, possono raggiungere spessori fino a 1,2 m. frequenti le concrezioni ovoidali decimetriche ("cogoli") e l'esfoliazione cipollare in superficie. Le intercalazioni grossolane sono rappresentate da pebbly mudstone in banchi spessi sino a 2 m e conglomerati, a supporto clastico o di matrice, con ciottoli ben arrotondati, in strati spessi da 10 cm a 4 m. Il massimo diametro per un clasto extrabacinale è di 30 cm, per un mudclast intrabacinale è di 45 cm. Le marne, di colore grigio e sovente siltose, presentano bioturbazioni, localmente intense.

## SUCCESSIONE NEOGENICO-QUATERNARIA

### ➤ Unità di superficie

#### Ceppo di Inverigo (età Piacenziano inferiore) - LBI

Unità di nuova istituzione, corrispondente al "Ceppo del Fiume Lambro" di Breviglieri (1991) e al "Ceppo" degli Autori precedenti. I depositi del ceppo di Inverigo formano pareti verticali in Valle del Lambro, con altezze anche di 30-40 metri, e nei suoi principali affluenti, quali la valle a N di Riverio e la Valle Pegorino. Le bancate conglomeratiche sono soggette a franamenti di blocchi anche plurimetri.

La superficie superiore è caratterizzata da strutture a organi geologici, ed è visibile lungo la Valle Pegorino. A questa si sostituisce spesso una normale superficie erosionale sulla quale poggiano depositi più recenti, come il sintema di Cantù, nella zona di Lambrugo (Breviglieri, 1991). Il limite inferiore è erosionale e pone a contatto l'unità con le argille della formazione di Lambrugo. L'unità poggia anche sul substrato roccioso costituito da arenarie di Briosco, nell'impluvio di località C.na Peregallo, a NW di Briosco.

Il ceppo di Inverigo è costituito da conglomerati medio-fini, organizzati in banchi di spessore variabile tra 20-40 cm e 100 cm. Sono presenti strati più fini costituiti da arenarie e sabbie pulite. Il deposito è costituito da banchi a supporto di matrice arenacea e banchi a supporto clastico con matrice interstiziale arenacea debolmente limosa. La cementazione è buona, anche se sono talora presenti livelli di sabbie e ghiaie non cementate, spesso alterate; in corrispondenza di questi livelli sciolti si formano importanti scavarnamenti dell'ordine delle decine di metri di dimensione. I clasti hanno dimensioni modali di 2-3 centimetri e massime di 10-20 centimetri, con strati sia ben selezionati sia mal selezionati. La forma dei ciottoli, indipendente dalla petrografia, è principalmente arrotondata; negli affioramenti tra Agliate e Riverio sono presenti anche clasti subangolosi. A grande scala i banchi di conglomerato presentano quasi sempre una stratificazione incrociata a medio-basso angolo. I singoli banchi mostrano strutture sedimentarie riconducibili a gradazioni normali, embricature, con direzione di flusso da N nei pressi di Lambrugo, e isorientazione dei clasti.

#### Supersintema del Bozzente (età Pleistocene medio) - BO

Rappresenta il Mindel degli Autori precedenti, è costituito da depositi marcatamente alterati con ghiaie grossolane massive o con rozza stratificazione e intercalazione di orizzonti sabbiosi; localmente cementate (depositi fluviali e fluvioglaciali). L'alterazione interessa l'intero spessore dell'unità, con più del 90% dei clasti alterati e colore della matrice arrossata. Presenza di patine e screziature Fe/Mn. Limi sabbiosi laminati (depositi glaciolacustri). Il supersintema del Bozzente non affiora direttamente nell'area di indagine; costituisce aree rilevate (pianalti) rispetto al livello generale della pianura, tagliate e isolate dagli eventi deposizionali successivi.

#### Formazione di Monte Carmelo (età Pleistocene medio) - MCX

Rappresenta il "Ferretto" degli Autori precedenti, è costituito da limi e limi argillosi massivi (loess fortemente pedogenizzato). Limi argillosi massivi con clasti sparsi alterati (loess colluviato e fortemente pedogenizzato in seguito). Fortemente induriti con tendenza a presentare fratturazione poligonale. Abbondanti patine e noduli di Fe/Mn, in taluni casi anche ben sviluppate, raggiungendo dimensioni di 1-2 cm; presenti screziature e venature di colore grigio anche di grosse dimensioni, a volte sono rivestite da materiale fine di color ruggine. La formazione di Monte Carmelo non affiora direttamente nell'area di indagine; tende ad ammantare la topografia precedente talora nascondendola o addolcendola. Poiché l'unità è molto antica, essa ha subito una forte erosione da parte degli eventi successivi. In vaste aree la sua mancanza è da ricondurre anche all'intensa attività estrattiva; già in epoca romana questi depositi venivano cavati e utilizzati per la produzione di laterizi.

#### Sintema della Specola (età Pleistocene medio) - PEO

Corrisponde in parte al "Riss" e in parte al "Ferretto" degli Autori precedenti. Nei pressi del settore meridionale dell'area in esame, il sintema della Specola è costituito da depositi fluvioglaciali e glaciali.

**Depositi fluvioglaciali:** ghiaie a supporto di matrice. I clasti si presentano isorientati ed embricati. Petrografia poligenica con predominanza di clasti cristallini fragili ed arenizzati, carbonati decarbonatati e raramente argillificati. La matrice è costituita da sabbie, limi e sabbie limose, a volte compatte. Abbondanti patine di Fe/Mn sia nella matrice sia associate ai clasti e venature di colore rossastro. Ghiaie a supporto di matrice limoso-argillosa o ghiaie a supporto di matrice localmente clastico. Ciottoli con dimensioni massime da centimetriche fino a circa 15-20 cm, in genere 5-10 cm; occasionalmente la dimensione massima può essere uguale o superiore a 25 cm. I ciottoli sono da subarrotondati ad arrotondati. Condotte da piping. Presenza di lenti sabbiose.

**Depositi glaciali:** diamicton massivi a supporto di matrice. I clasti hanno dimensioni modali di 2-4 centimetri, massime di 40 centimetri. Clasti cristallini fragili e arenizzati, arenacei alterati e rari carbonati decarbonatati. La matrice è costituita da sabbie limose e limi, discretamente compatti. Diamicton a supporto di matrice. Clasti con dimensioni massime da centimetriche a 40 cm, da subangolosi a subarrotondati. La matrice è costituita da limi argillosi raramente sabbiosi.

A Est della Valle del Lambro, i depositi del sintema della Specola danno luogo a dossi che formano delle cerchie interne a quella di Camparada, comprendenti le località Rogoredo, Villa Montecarmelo, Levada, Mondromeno e Caparra. Poiché in questo settore sono presenti anche depositi facenti parte del supersintema del Bozzente non è escluso che, al momento della deposizione, i depositi del sintema della Specola abbiano risentito di una precedente morfologia già articolata. I depositi fluvioglaciali sono in genere confinati in valli preesistenti e le piane fluvioglaciali risultanti sono di estensione molto ridotta o addirittura assenti.

#### **Sintema di Binago** (età Pleistocene medio) - BIN

Corrisponde al "Riss" degli Autori precedenti. È costituito da depositi fluvioglaciali e glaciali.

**Depositi fluvioglaciali:** ghiaie a supporto di matrice. Clasti discretamente selezionati, subarrotondati e localmente embricati. Clasti poligenici con carbonati decarbonatati, metamorfici in facies a scisti verdi sani o con un cortex di alterazione millimetrico, granitoidi arenizzati e quarziti. La matrice è costituita da sabbie medio-grossolane e limi sabbiosi. Ghiaie a supporto clastico o al limite del supporto clastico. La matrice è costituita da sabbie limose. Ciottoli con dimensione massima di 50 cm.

**Depositi glaciali:** diamicton massivi a supporto di matrice. I clasti hanno dimensioni modali centimetriche e massime 60 cm, scarsamente selezionati; forma subarrotondata. La matrice è costituita da limi sabbiosi. Diamicton massivi a supporto clastico. I clasti hanno dimensione massima di 15 cm. Carbonati argillificati, esotici cristallini da arenizzati ad argillificati, ultramafiti con cortex di alterazione, flysch argillificati, quarziti. La matrice è costituita da limi argillosi.

Le morene del sintema di Binago descrivono due grossi lobi, testimonianza di due importanti lingue glaciali, una uscente dal ramo di Como del Lario e l'altra dal ramo di Lecco; esse individuano un margine glaciale simile al successivo evento glaciale. Nel settore d'indagine, le morene descrivono un ampio semicerchio, mostrando una morfologia ben accentuata; la più importante delle quali è la grossa morena su cui sorge l'abitato di Casatenovo. Le morene dei due lobi sono marcatamente discontinue a causa dello smantellamento operato dagli scaricatori glaciali del successivo episodio glaciale Besnate. Le piane fluvioglaciali sono invece ben sviluppate anche se si presentano a loro volta tagliate dai successivi eventi; morfologicamente sono individuabili come ampi terrazzi subpianeggianti e debolmente progradanti verso S. A Est della Valle del Lambro, tra Agliate e Casatenovo, i terrazzi fluvioglaciali sono confinati all'interno di valli preesistenti, spesso erosi da eventi successivi.

#### **Supersintema di Besnate** (età Pleistocene medio-superiore) - BE

Attribuito dagli Autori precedenti al "Würm" e al "Riss" nelle porzioni marginali, è costituito da

depositi glaciali e fluvioglaciali.

**Depositi fluvioglaciali:** ghiaie stratificate a supporto clastico o di matrice, con clasti poligenici di dimensione massima di 40 cm, in genere ben selezionati e arrotondati. Occasionalmente si presentano con gradazione diretta e inversa. La matrice è costituita da sabbie limose, raramente argillose; talvolta è costituita da ghiaie fini e sabbie grossolane. Sabbie grossolane pulite a laminazione piano-parallela. Limi in lamine piano-parallele alternati a sabbie in strati spessi 3 cm; limi con argilla e strati di sabbia.

**Depositi glaciali:** diamicton massivi a supporto di matrice. Clasti poligenici. La matrice è costituita da limi o sabbie limose, raramente debolmente argillose.

Il supersintema di Besnate è stato suddiviso in quattro unità informali, distinte sulla base dei caratteri morfologici e sul diverso grado di alterazione dei depositi. Le unità distinte sono, dalla più avanzata alla più interna: Unità di Guanzate, Unità di Cadorago, Unità di Minoprio e Unità di Bulgarograsso.

- Unità di Guanzate - BEZ

**Depositi fluvioglaciali:** ghiaie medio-grossolane massive, occasionalmente a debole isorientazione, a supporto di matrice. Clasti con dimensioni modali centimetriche, forma sia subarrotondata sia subangolosa. Petrografia poligenica con ciottoli carbonatici decarbonatati, metamorfici sani o fragili e arenizzati, ignei sani solo raramente alterati. La matrice è costituita da sabbie grossolane.

**Till di ablazione:** diamicton massivi a supporto di matrice. I clasti hanno dimensioni variabili da centimetriche a pluridecimetriche. La petrografia è poligenica con predominanza di clasti metamorfici di cui più del 50% risultano alterati (arenizzati e con cortex di alterazione); in percentuale nettamente minore clasti carbonatici decarbonatati e argillificati, ignei alterati e sani. Sono presenti anche quarziti e rari porfidi e ciottoli di Verrucano Lombardo. La matrice è costituita da sabbie fini limose.

Le morene appartenenti all'unità di Guanzate rappresentano la massima avanzata dei ghiacciai "Besnate", arrivata a ridosso del precedente evento Binago. Le morene si presentano profondamente frammentate e smantellate dalla successiva avanzata glaciale e dai relativi fluvioglaciali. Malgrado l'intensa attività erosiva le morene residue mostrano una morfologia evidente. L'unità di Guanzate delinea due lobi testimonianza di due distinti fronti glaciali provenienti dai due rami del Lario. Il lobo lecchese è stato quasi completamente smantellato. Ampie piane fluvioglaciali sono invece la morfologia meglio conservata riferita all'unità di Guanzate. Un'ampia piana fluvioglaciale, frammentata nella parte N dal successivo "evento Cadorago" tra Carugo e Giussano, si estende a Sud di quest'ultimo. In questo settore, terrazzi fluvioglaciali sono anche presenti all'interno della Valle del Lambro.

- Unità di Cadorago - BEE

**Depositi fluvioglaciali:** ghiaie massive o debolmente stratificate a supporto clastico e localmente a supporto di matrice sabbiosa. I clasti hanno dimensioni massime di 30-40 centimetri, forma da subarrotondata a subangolosa a volte embricati. Petrografia principalmente cristallina con granitoidi arenizzati, gneiss sia sani sia arenizzati, serpentiniti sane o con sottile cortex di alterazione, clasti carbonatici in prevalenza sani raramente argillificati, qualche clasto quarzítico e di Verrucano Lombardo.

**Depositi glaciolacustri:** limi argillosi di colore grigio chiaro, con lamine millimetriche piano-parallele. **Till di ablazione:** diamicton massivi a supporto di matrice, localmente induriti presso Briosco. I clasti hanno dimensioni da centimetriche a pluridecimetriche, con anche massi di dimensioni metriche; forma da subarrotondata a subangolosa. Prevalenza di clasti metamorfici scistosi e gneissici arenizzati; carbonati, in percentuale inferiore, decarbonatati; rari clasti quarzíticos e di Verrucano Lombardo. La matrice è costituita da limi sabbiosi, sabbie e sabbie fini limose con argilla.

**Till di ablazione:** diamicton massivi a supporto di matrice. Clasti di dimensioni da centimetriche a massimo 70 centimetri costituiti in prevalenza da granitoidi e metamorfici scistosi e gneissici sia sani sia arenizzati; in minor percentuale clasti carbonatici non alterati. La matrice è costituita da

sabbie fini e sabbie fini limose.

**Till di alloggiamento:** diamicton massivi a supporto di matrice, sovraconsolidati. I clasti hanno dimensioni massime di 15-20 centimetri; forma da subarrotondata a subangolosa. La petrografia è data in prevalenza da clasti cristallini (granitoidi, scisti, gneiss e rare serpentiniti) arenizzati; in minor percentuale clasti carbonatici sia argillificati sia sani. Questi ultimi si presentano striati e sagomati a "ferro da stiro". La matrice è costituita da sabbie medio-fini, sabbie limose e sabbie limose debolmente argillose.

**Depositi di contatto glaciale:** ghiaie medio-fini a supporto di matrice. Clasti metamorfici sani, granitoidi sani o debolmente alterati, carbonati sani e decarbonatati, quarziti. La matrice è costituita da sabbie limose. Diamicton massivi a supporto di matrice. Clasti granitoidi arenizzati, clasti metamorfici verdastrati (serpentino) poco alterati, gneiss arenizzati, clasti di Verrucano Lombardo con cortex di alterazione, sporadiche quarziti. La matrice è costituita da sabbie e sabbie fini limose.

Tilli di ablazione affiorano presso Briosco. L'unità di Cadorago, delle quattro in cui è stato suddiviso il supersintema di Besnate, è quella meglio conservata. Le morene sono sempre ben evidenti e rilevate rispetto alle aree circostanti, seguibili con buona continuità. Nel settore in esame le morene descrivono un ampio lobo in cui si distinguono due sublobi; la zona delle morene mediane è ubicata presso l'abitato di Renate. Ampie ed estese piane fluvioglaciali caratterizzano anche l'unità di Cadorago, tra cui l'ampio terrazzo tra Arosio e Meda a seguire il corso del Terrò. Nel settore più orientale gli scaricatori del "ghiacciaio Cadorago" si sono aperti la strada tra le morene di precedenti eventi glaciali o comunque in valli già esistenti, confluendo poi nella Valle del Lambro; un ampio terrazzo si riconosce a E di Biassono-Vedano al Lambro e presso Villasanta dove si ha confluenza con un altro importante scaricatore proveniente da Vimercate. L'unità di Cadorago si contraddistingue anche per la presenza di aree pianeggianti riconducibili ad antichi laghi glaciali intramorenici, il più sviluppato dei quali è presente tra le morene di Besana Brianza e Cortenova.

- Unità di Minoprio - BMI

**Depositi fluvioglaciali:** ghiaie e ghiaie sabbiose massive a supporto sia clastico sia di matrice. I clasti hanno dimensioni massime di 40 centimetri; forma da arrotondata a subangolosa. Si hanno clasti granitoidi non alterati e arenizzati, flysch con sottile cortex di alterazione e arenizzati, gneiss sia sani sia con cortex di alterazione, quarziti, serpentiniti e clasti di Verrucano Lombardo. La matrice è costituita da sabbie. Diamicton massivi a supporto clastico con matrice interstiziale costituita da sabbie fini debolmente limose. I clasti hanno dimensioni massime di 10-15 centimetri; forma da arrotondata a subangolosa. Prevalenza di clasti carbonatici non alterati, cristallini con cortex di alterazione. Sabbie fini limose con clasti di dimensioni massime di 15 centimetri.

**Till di ablazione:** ghiaie massive a supporto clastico e localmente a supporto di matrice. I clasti hanno dimensioni massime di 50-60 centimetri; forma da arrotondata ad angolosa. Si riconoscono granitoidi arenizzati, gneiss con cortex di alterazione, flysch e metamorfici sia sani sia con cortex di alterazione. La matrice è costituita da sabbie medio-fini. Diamicton massivi a supporto di matrice, debolmente compatti. I clasti hanno dimensioni modali di circa 5 centimetri e dimensioni massime dai 15 a i 30 centimetri; forma subarrotondata solo raramente subangolosa. Petrografia caratterizzata da carbonati non alterati (quelli di dimensioni maggiori presentano anche striature) e clasti metamorfici scistosi sani e gneissici arenizzati; rare quarziti. La matrice è costituita da limi debolmente sabbiosi.

**Till di alloggiamento:** diamicton massivi a supporto di matrice, sovraconsolidati. La matrice è costituita da limi, limi sabbiosi e sabbie fini limose. Diamicton massivi a supporto clastico con matrice, sovraconsolidati. I clasti hanno dimensioni modali di 10-15 centimetri e massime di circa 40 centimetri; forma da subarrotondata a subangolosa. Petrografia: carbonati sani e striati, granitoidi sani solo raramente arenizzati e con cortex di alterazione, gneiss sani e raramente con cortex di alterazione, flysch, saltuari serpentini e clasti quarziticci. La matrice è costituita da limi. Ghiaie massive a supporto di matrice, addensate. I clasti hanno dimensioni modali di 10 centimetri, massime di 20 centimetri; forma da subarrotondata ad angolosa. Si osservano clasti carbonatici (striati) e granitoidi non alterati, flysch e gneiss non alterati o raramente con cortex di alterazione,

quarziti. La matrice è costituita da sabbie fini limose di colore grigio chiaro.

**Till di colata:** limi massivi con clasti, debolmente compatti. I clasti hanno dimensioni modali millimetriche, massime di 2 centimetri; forma subarrotondata. Si riconoscono petrografie carbonatiche, scistose e quarzitiche.

**Depositi glaciolacustri:** limi argillosi laminati (lamine centimetriche pianoparallele) con clasti sparsi. Sabbie fini limose e limi sabbiosi, laminati. Presenza di rari clasti da 1 a 40 centimetri di dimensione.

In area, till di ablazione affiorano a S di Cremella e a Veduggio; till di alloggiamento affiorano a S di Cremella e a Capriano; till di colata affiorano a Veduggio; depositi glaciolacustri si riconoscono a S di Cremella e a Villa Romanò; depositi fluvioglaciali infine affiorano a S di Cremella e ad E di Renate. L'unità di Minoprio non presenta morfologie molto evidenti, le morene sono spesso poco accentuate e ridotte a blandi dossi di scarsa continuità laterale. La morfologia originaria è marcatamente erosa e frammentata dagli eventi successivi. Le piane fluvioglaciali non sono molto ampie, confinate all'interno della Valle della Lura del Seveso e del Lambro. Tra Veduggio e Barzanò si riconoscono aree piuttosto ampie riconducibili ad antichi laghi intramorenici.

- Unità di Bulgarograsso - BXE

**Depositi fluvioglaciali:** ghiaie a supporto clastico e con matrice costituita da sabbie. I clasti hanno dimensioni massime di 40 centimetri; forma da subarrotondata a subangolosa. La petrografia è caratterizzata da carbonati argillificati, gneiss e granitoidi arenizzati e con sottile cortex di alterazione, flysch arenizzati e clasti quarzitiche.

**Till di ablazione:** diamicton massivi a supporto di matrice. In località Cremella si presentano leggermente sovraconsolidati. I clasti hanno dimensioni centimetriche e decimetriche con blocchi anche metrici (Cassago Brianza, Nibionno); forma da subarrotondata a subangolosa. Clasti carbonatici alterati per uno spessore di circa un metro (Nibionno), poi sani e striati; granitoidi arenizzati. La matrice è costituita da limi, limi argillosi, limi debolmente sabbiosi, sabbie e sabbie limose di colore marrone, marrone scuro rossastro e marrone chiaro.

**Till di alloggiamento:** diamicton massivi a supporto di matrice costituita da sabbie limose localmente argillose, limi argillosi, sovraconsolidati. Diamicton massivi a supporto clastico con matrice interstiziale costituita da sabbie fini limose, sovraconsolidati. I clasti hanno dimensioni centimetriche, massimo 10 centimetri. La petrografia è caratterizzata da clasti carbonatici sani, cristallini con cortex di alterazione. Colore grigio chiaro.

In area depositi glaciali affiorano a N di Cremella, a Nibionno, a N di Cassago Brianza e a N di Sirtori. Depositi fluvioglaciali sono invece presenti a Cassago Brianza. L'unità di Bulgarograsso rappresenta il più arretrato degli eventi glaciali Besnate. I depositi sono per lo più erosi e coperti dall'evento successivo; le morfologie risultano frammentate con morene spesso isolate all'interno delle piane fluvioglaciali del successivo "evento Cantù". Gli scaricatori glaciali scorrevano all'interno delle principali valli esistenti (Lura, Seveso e Lambro).

**Supersintema dei Laghi: Sintema di Cantù** (età Pleistocene superiore; corrisponde in parte al "Würm" degli Autori precedenti) - LCN

La superficie limite superiore è in genere coincidente con la superficie topografica; essa è caratterizzata da alterazione da scarsa ad assente, con profondità di decarbonatazione limitata a 1-1,5 m. Copertura loessica assente. I depositi del sintema di Cantù sono coperti dai depositi del sintema del Po, oppure da depositi colluviali e di riporto antropico. Il limite inferiore è di tipo erosionale e pone a contatto i depositi del sintema di Cantù con le unità precedenti. Presso Lurago d'Erba e poco a N di Costa Masnaga è visibile il contatto con il supersintema di Besnate. I depositi del sintema di Cantù poggiano anche sul substrato roccioso tra Merone e Rogeno, a Brenno della Torre, Tabiago e a NW di Bulciago, presso Sirone, lungo il corso della Bevera, a S di Nibionno e sulle unità conglomeratiche.

I depositi del sintema di Cantù sono costituiti da depositi fluvioglaciali, glaciali e di contatto glaciale, deltizi e lacustri.

**Depositi fluvioglaciali:** ghiaie grossolane sciolte o cementate massive e stratificate a supporto sia di matrice limoso-sabbiosa sia clastico. Sabbie stratificate e laminate con strutture di trazione e massive, alternate a limi sabbiosi con accenni di laminazione incrociata presso Oggiono. Sabbie limose debolmente argillose. Grossolane alternanze di livelli limoso-argillosi e livelli sabbiosi. Sabbie grosse laminate passanti a sabbie limose massive verso l'alto, con ghiaie. Sabbie limose da fini a grossolane.

**Till di ablazione:** diamicton massivi a supporto sia di matrice sia di clasti; presso Costa Masnaga e Bulciago sono presenti piccole lenti di sabbie laminate. La matrice è costituita da limi argillosi, da sabbie argillose, sabbie limose, limi sabbiosi, sabbie, limi, argille e limi argillosi (Sirone). I clasti hanno dimensioni sia centimetriche sia decimetriche, con dimensione massima che varia tra i 40 e i 70 centimetri e minima di 2-3 centimetri. Tra il Lago di Pusiano e Annone la petrografia dei clasti è data da esotici provenienti dalla Valtellina (Ghiandone, Serizzo, gneiss, serpentini e micascisti), con una percentuale che varia dal 10 al 40% di ciottoli calcarei o arenacei provenienti dalle successioni locali. Nel settore centro settentrionale a S del Lago di Alserio sono abbondanti i clasti carbonatici da freschi a debolmente alterati, clasti cristallini da freschi a molto alterati e granitoidi quasi completamente alterati. Presenza di clasti a ferro da stiro e striati.

**Till di alloggiamento:** diamicton a supporto di matrice, sovraconsolidati. La matrice è costituita da argille limose poco sabbiose e da limi argillosi. I clasti si presentano striati e hanno dimensioni centimetriche, con carbonati da sani a parzialmente decarbonatati, cristallini abbondanti, granitoidi e metamorfici poco alterati.

**Depositi di contatto glaciale:** possono essere caratterizzati dall'associazione di diverse facies: fluvioglaciale, glaciolacustre, di versante e di colata. Mancano sezioni che possano mettere in evidenza questa variabilità di facies, nonostante ciò sono stati determinati questi depositi di contatto in base alle evidenze morfologiche in corrispondenza di una parte dei terrazzi aventi pendenza perpendicolare all'orlo dei terrazzi stessi.

**Depositi di delta:** sabbie fini con ripple da corrente (tipo B). Sabbie a laminazione incrociata. Sabbie da fini a medie, a laminazione incrociata concava. Sabbie fini in strati centimetrici orizzontali passanti a sabbie fini limose. Sono talvolta presenti canali di erosione riempiti da ghiaie mediofini gradualmente passanti verso l'alto a sabbie. Localmente sono presenti orizzonti cementati. Letti di ghiaie e sabbie a stratificazione inclinata.

**Depositi glaciolacustri:** limi spesso laminati, ma anche massivi, e sabbie per lo più massive. Sono frequenti i dropstones. Si ritrovano all'imbocco della Val Bova, della Valle Piot e allo sbocco della Valle di Carcano. Argille limose con all'interno piccoli clasti di varia natura. Limi argillosi, talora sabbiosi a N di Cascina Portanea; sabbie fini limose laminate fittamente, talora massive e limi argillosi massivi, talvolta laminati presso Molteno.

I depositi del sistema di Cantù sono presenti Albese con Cassano, Annone di Brianza, Barzago-Cremella e Lurago d'Erba-Inverigo. Depositi fluvioglaciali occupano i terrazzi più bassi all'interno della Valle del Lambro. Till di ablazione affiorano nei pressi di Pusiano, Annone di Brianza, Oggiono, a N di Molteno e nella zona collinare di Bosisio Parini, a Sirone. Piane glaciolacustri sono state riconosciute a S del Lago di Pusiano, presso Moiana, tra gli attuali laghi di Annone e Pusiano e a San Bernardino dove sfociava il corso d'acqua fluvioglaciale di Longone. Le morfologie legate al sistema di Cantù sono in genere ben conservate con morene a fianchi ripidi e ben rilevate rispetto alle zone circostanti. Non tutte le morene sono costituite da soli depositi glaciali ma risultano ricoprire unità di substrato e conglomeratiche. I depositi fluvioglaciali costituiscono spesso i terrazzi e le piane morfologicamente più bassi all'interno delle principali valli, tra cui quella del Lambro e del Terrò.

➤ **Unità non distinte in base al bacino di appartenenza**

**Supersistema della Colma del Piano** (età Pleistocene medio-superiore) - CM

Corrisponde al cosiddetto "Morenico sparso" o "Scheletrico" degli Autori precedenti e attribuito al "Mindel" o ad una prima pulsazione del "Riss". Il supersistema della Colma del Piano comprende,

nelle valli tributarie degli Anfiteatri del Verbano, del Lario e del Sebino, i depositi di tutti i sistemi e dei supersistemi più antichi riconosciuti negli anfiteatri. Non interessa direttamente l'area d'indagine.

**Supersistema di Venegono:** (età Pleistocene medio-superiore) - VE

Comprende essenzialmente depositi di versante appartenenti a vari eventi sedimentari non definibili e di età molto differente, spesso coevi agli eventi sedimentari responsabili della deposizione delle altre unità cartografate; pertanto non è possibile specificare gli esatti rapporti stratigrafici. I depositi del supersistema di Venegono ricoprono i depositi del supersistema del Bozzente, del sistema della Specola, del supersistema di Besnate.

La superficie limite superiore coincide con la superficie topografica attuale, quando i depositi dell'unità rappresentano gli ultimi eventi sedimentari. La superficie limite inferiore è una superficie di erosione.

Il supersistema di Venegono è costituito essenzialmente da depositi di versante e in misura minore da depositi fluviali, appartenenti a più eventi sedimentari indistinguibili sul terreno.

**Loess** colluviali: limi debolmente argillosi con clasti sparsi. Clasti di dimensioni centimetriche, in genere poco alterati o con cortex di alterazione di pochi millimetri.

**Depositi fluviali:** limi debolmente sabbiosi con presenza di livelli centimetrici alternati costituiti da ghiaie fini. Ghiaie fini e sabbie grossolane, a supporto di matrice costituita da limi sabbiosi. Ghiaie poligeniche poco alterate o con una patina di alterazione superficiale.

**Depositi di versante:** ghiaie massive a supporto di matrice costituita da limi sabbiosi, ghiaie massive a supporto di clasti. Clasti di dimensione decimetriche, ignei e metamorfici alterati.

L'unità di Venegono costituisce gran parte delle coperture dei principali versanti, dei fondovalle appiattiti di molti corsi d'acqua temporanei o abbandonati.

**Supersistema del Po** (età Pleistocene superiore-Olocene) - POI

Comprende "l'alluvium recente" dei vecchi autori ed è costituito da depositi fluviali e di conoide.

**Depositi fluviali:** ghiaie ben selezionate con ciottoli arrotondati ed embricati, a supporto di matrice, con alterazione assente; matrice di colore bruno. Ghiaie fini con sabbie grossolane a supporto di clasti, ma con matrice abbondante. Clasti da subarrotondati a spigolosi, poligenici.

**Depositi di conoide dominati da debris flow:** ghiaie massive a supporto di matrice limoso-sabbiosa, ghiaia massiva a supporto di clasti. Clasti di dimensioni centimetriche, poligenici.

I terreni del Supersistema del Po affiorano in tutto il territorio considerato lungo le aste dei fiumi attualmente attivi e lungo i versanti caratterizzati da instabilità attuale o recente. La morfologia di tale unità è ben espressa nelle piane fluviali di maggiori dimensioni (es., Valle del Lambro) mentre tende a diventare scarsamente significativa nelle aste più ridotte dove spesso la deposizione dei sedimenti è polifasica e ha interessato probabilmente molti eventi sedimentari anche precedenti l'ultima deglaciazione (Supersistema di Venegono).

**4.1.6.3 Inquadramento geomorfologico di area vasta**

L'area d'indagine rientra nel cosiddetto Anfiteatro morenico del Lario, edificato durante le glaciazioni plio-quadernarie dal grande ghiacciaio dell'Adda. Proveniente dalla Valtellina e formato dalla coalescenza di più corpi, questo grande ghiacciaio scendeva lungo la valle del Lago di Como, dividendosi in più lingue a partire dal settore mediano lacustre; di queste, le principali percorrevano i rami di Como e di Lecco del lago.

In area pedemontana, queste due lingue formavano un grande anfiteatro che durante alcune glaciazioni antiche (Glaciazione Bozzente) era unico, mentre durante le glaciazioni più recenti era diviso a formare quattro lobi, denominati da W verso E Lobo del Faloppio, Lobo di Como, Lobo della Brianza e Lobo di Lecco. L'area di indagine rientra nel "Lobo della Brianza".

Dal punto di vista morfologico, quindi, l'area briantea è stata ampiamente delineata dall'attività glaciale, con presenza di morene disposte a formare ampi semicerchi, un'area meridionale caratterizzata dalla presenza di ampie piane fluvioglaciali e un'area centrale con morene allungate N-S e piane fluvioglaciali. Tuttavia, nel settore è ben evidente l'influenza che l'assetto strutturale del substrato ha determinato sui caratteri geomorfologici. Le strutture a pieghe che interessano le unità cretache del substrato, ad esempio si riflettono comunque sulla morfologia dell'area con una successione di colline allungate NW-SE, la cui presenza e disposizione hanno spesso condizionato la dinamica dei ghiacciai nelle fasi di ritiro.

Questo settore collinare, ove le strutture moreniche risultano spesso edificate sulle pieghe mantenendone la stessa direzione, è separato dall'area prealpina da una depressione strutturale allungata NE-SW che ospita i laghi di Alserio, Pusiano, Annone e Montorfano.

Più in dettaglio, il Lobo della Brianza è stato formato dalla lingua glaciale proveniente dal ramo di Lecco del Lario che transfluiva in territorio brianteo attraverso la sella di Valmadrera (220 m s.l.m.), da Piano Rancio (970 m s.l.m.), dal Ghisallo (800 m s.l.m.), dai Piani di Crezzo (800 m s.l.m.) e dalla Valbrona (500 m s.l.m.) scendendo lungo la Valle del Lambro. Le differenze di quota delle transfluenze facevano sì che il ghiacciaio discendente dalla Valle del Lambro fosse di dimensioni minori (ghiacciaio sottoalimentato) rispetto a quello di Valmadrera. Il Lobo della Brianza è formato, soprattutto nella parte sud-orientale (Morena di Monticello), da grandi morene disposte a semicerchio, tagliate da una serie di scaricatori glaciali: tra Beldosso e Besana Brianza, Valle del Lambro e Valle di Fabbrica Durini.

Il settore di NE del Lobo della Brianza è caratterizzato da pochi archi morenici ma da estese piane lacustri margino-glaciali e proglaciali drenate dai torrenti laterali minori. I depositi lacustri presenti tra Briosco e Inverigo sono causa di frane di scivolamento e sono stati oggetto in passato di attività estrattiva nell'industria dei laterizi. Il Lambro forma tra gli abitati di Erba e Merone un ampio delta-conoide, formatosi al ritiro del ghiacciaio Cantù quando i laghi di Alserio e Pusiano erano uniti, molto più vasti e profondi degli attuali.

Successivamente, il Lambro si è aperto la strada tra vari cordoni morenici, piane lacustri e dossi in substrato, attraversando tutto il Lobo della Brianza. Per tale motivo, tra Inverigo e Sovico la Valle del Lambro si presenta profondamente scavata, incidendo i conglomerati del ceppo di Inverigo e il sottostante substrato roccioso; presso Agliate il canyon del Lambro ha una profondità di circa 50 metri e una ampiezza di 150-200 metri.

Nel tratto a canyon la Valle del Lambro riceve da NE diversi affluenti che costituiscono gli scaricatori glaciali attivi durante le glaciazioni Besnate e Binago; questi incidono profondamente le unità più antiche del Lobo della Brianza (sintema della Specola, supersintema del Bozzente), raccordandosi poi con il fondovalle del Lambro. In linea generale, tutti gli scaricatori glaciali che attraversano in senso N-S l'area presentano un tratto del loro percorso profondamente inciso che corrisponde ad una fascia che tra Brenna a Sovico ha andamento NW-SE.

Lungo questa fascia affiorano le unità conglomeratiche (ceppi) che rappresentano le unità continentali più antiche del territorio; trovandosi a quote superiori rispetto alle aree circostanti, costituendo una monoclinale immersa verso sud, i ceppi indicano che la fascia settentrionale dell'area del Foglio ha subito un sollevamento verso N dovuto ad attività tettonica recente o al sollevamento isostatico della catena alpina.

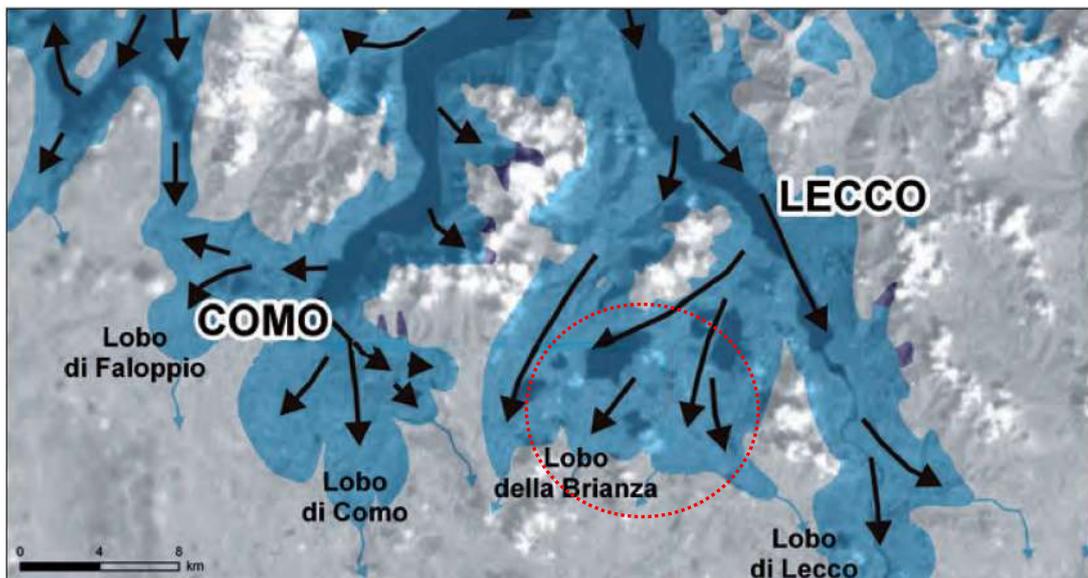


Figura 46: Schema lobi anfiteatro glaciale lariano (stralcio Note Geologiche Foglio 096-Seregno)

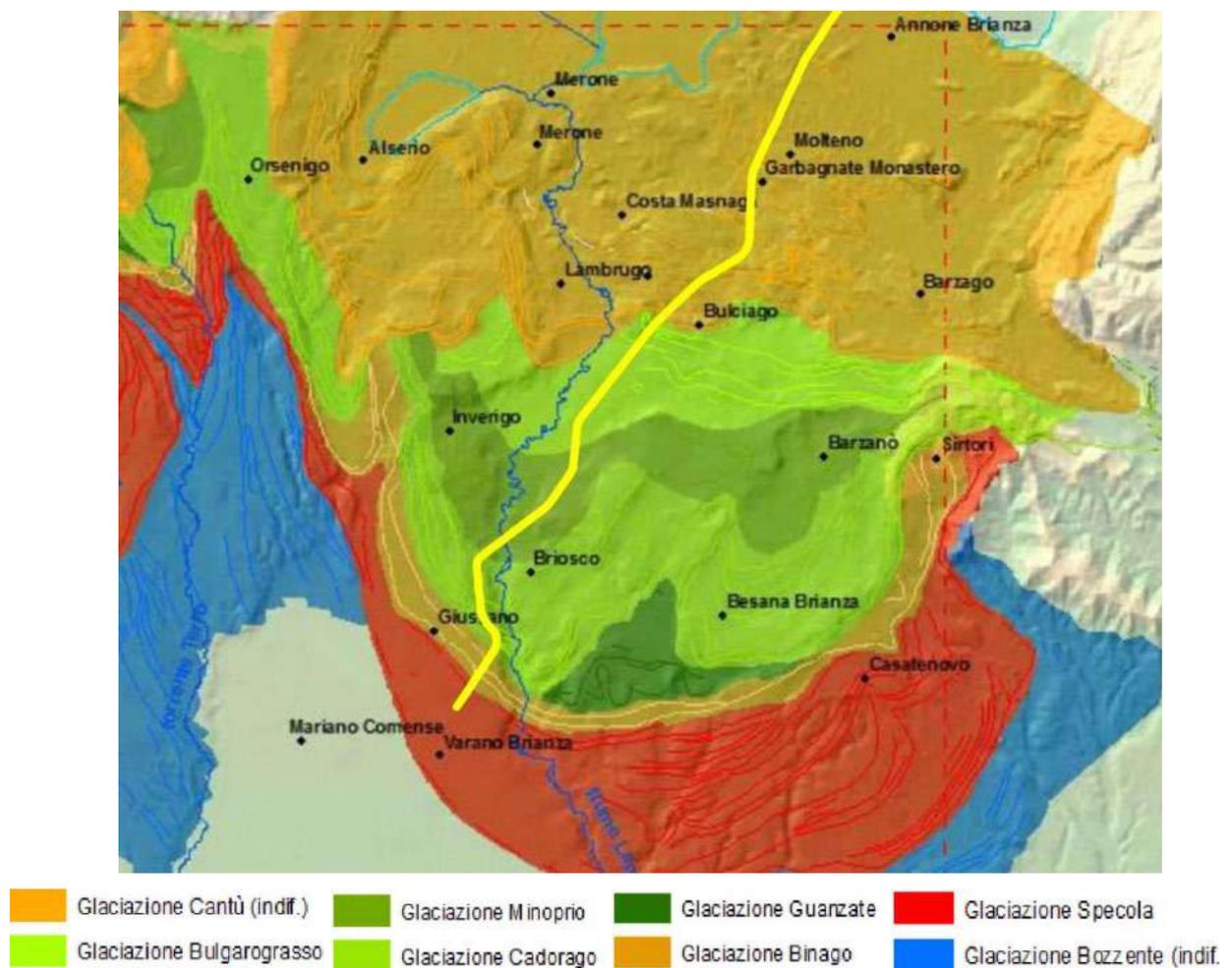


Figura 47: Schema glaciazioni Lobo Brianza (stralcio presentazione dei fogli 118 Milano e 096-Seregno)

#### 4.1.6.4 Dettaglio aspetti geologici e geomorfologici delle Aree di Sito

Nel seguito si descrivono gli elementi geologici di dettaglio delle aree direttamente interessate dal progetto. La disamina del tracciato della SS36 viene suddivisa nei seguenti settori e/o tratte:

- Ponte Giussano PK 25.500
- Curva Briosco PK 27.800 – PK 28.700
- Curva Briosco - Corsia di decelerazione Briosco PK 28.700 – PK 29.500
- Rampa di Briosco – Ponte di Capriano PK 29.500 – PK 30.400
- Ponte di Capriano – Aree di sosta di Veduggio PK 30.400 – PK 31.920
- Aree di Veduggio – Svincolo di Molteno Merone PK 31.983 – PK 37.900
- Svincolo di Molteno Merone – Lago di Annone PK 37.900 – PK 44.300

Le analisi che seguono derivano dalle banche dati della Regione Lombardia relative al Progetto CARG, alle Basi informative della cartografia Geoambientale e alle Basi Ambientali della Pianura e alla Componente Geologica del Piano di Governo del Territorio dei comuni attraversati dalla tratta in studio della SS36.

Per ciascuna delle sub-tratte si indicano le indagini geognostiche effettuate nell’ambito del Progetto Definitivo, con una sintesi delle principali risultanze in termini di stratigrafie dei terreni di fondazione e categorie sismiche. Si rimanda alla Relazione Geologica (**T00GE00GEORE01\_A**) per i dettagli.

Si rimanda inoltre alle tavole **T00IA33AMBPL01\_A** – Carta geologica, **T00IA33AMBPL03\_A** – Carta geomorfologica.

#### 4.1.6.5 Ponte di Giussano (PK 25.500)

Il ponte di Giussano è posto al confine tra l’omonimo comune e quello di Verano Brianza, nell’estesa piana fluvioglaciale che caratterizza questi due centri. Il settore, a eccezione delle forme di origine antropica (es. scarpate stradali), è sub-pianeggiante. In relazione al sito d’indagine non sono quindi noti fenomeni di instabilità di natura geologica e nemmeno idraulica. Dal punto di vista litologico, la documentazione geologica consultata indica la presenza di depositi fluvioglaciali quaternari, costituiti da ghiaie prevalenti a supporto di matrice sabbioso – limosa, appartenenti al “Sintema di Binago” (BIN). Il sito è posto in prossimità del limite con i depositi del Supersintema di Besnate – Unità di Guanzate (BEE), qui anch’essi prevalentemente ghiaiosi. Per i vecchi autori, i primi corrispondono ai depositi rissiani (e wurmiano iniziali); i secondi al “Würm” e al “Riss” nelle porzioni marginali.

Procedendo verso Nord lungo la SS36, i depositi ghiaiosi di cui sopra sono presenti solo per poche centinaia di metri: già a partire dalla località Robbiano, la presenza di strutture a pieghe nel substrato si riflette sulla morfologia dell’area con una successione di colline allungate NW-SE, la cui presenza ha condizionato le strutture moreniche che vi si sono edificate sopra mantenendone la stessa direzione (In base a quanto evidenziato nelle “Note Illustrative della Carta Geologica D’Italia” - Foglio 096 SEREGNO, l’intera area d’indagine è posta nel “Settore dei sovrascorrimenti S-vergenti”, e il tratto oggetto di questo paragrafo rientra nella porzione denominata cosiddetta “*Monoclinale briantea*”, interessante la successione miocenica dell’omonima Gonfolite, cfr. fig. 2).

L’assetto strutturale sopra descritto determina quindi lungo il tragitto la ripetuta presenza di morfologie e depositi morenici, costituiti da diamicton grossolani con matrice limoso-sabbiosa. L’alternanza tra depositi morenici (till) e fluvioglaciali continua anche nel tratto posto a ridosso (da 50m a 100m di distanza) della scarpata di erosione torrentizia inattiva del fiume Lambro.

L’analisi della Componente Geologica del Piano di Governo del Territorio di Giussano, per il sito in esame, evidenzia quanto segue.

- Carta di Fattibilità Geologica: il sito rientra in **Classe 2.1** (Fattibilità con modeste limitazioni d’uso: aree con substrato avente caratteristiche litotecniche variabili e possibile presenza di locali venute d’acqua).

- Carta della Pericolosità Sismica Locale: l'area rientra in uno scenario di **pericolosità sismica locale Z4a** (Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi).
- Carta Idrogeologica: nel pozzo pubblico esistente poco più di 300 m a N del sito, il livello statico raggiunto dalla falda dal piano campagna (settembre 2007) è di oltre 80 m. Nell'area non è evidenziata la presenza di falde sospese.
- Carta della suscettibilità agli occhi pollini: il sito è caratterizzato da un grado di suscettibilità “molto alto”.
- Carta PAI/PGRA: il sito non rientra in aree a rischio.
- Carta dei vincoli: l'area non è soggetta a vincoli di natura geologica.

Si rimanda allo specifico allegato della Relazione Geologica (T00GE00GEORE01\_A) per l'analisi di dettaglio degli stralci delle tavole di Piano analizzate.

#### 4.1.6.6 Curva di Briosco (PK 27.800 – PK 28.700)

Il settore in esame si estende su till costituiti prevalentemente da diamicton massivi a supporto di matrice. Si tratta di depositi neogenici quaternari appartenenti al Supersintema di Besnate, Unità di Minoprio (BIN) e di Cadorago (BEE). Poiché in quest'area, dovendosi aprire la strada tra vari cordoni morenici, piane lacustri e dossi in substrato, la Valle del Lambro si presenta profondamente scavata, nel fondo della sua incisione affiorano sia il substrato conglomeratico (Gonfolite) appartenente alle Arenarie di Briosco, sia la sovrastante unità di superficie quaternaria del Ceppo di Inverigo.

La morfologia del settore è quindi mossa, sia per la presenza di forme di origine morenica, sia perché parte del tratto interessato degrada verso gli impluvi della Roggia Riale e della Valle del Lambro, sia per la presenza di forme di origine antropica (es. scarpate stradali).

Nelle aree di intervento non sono noti fenomeni di instabilità di natura geologica o idraulica. Nel settore di valle degli svincoli, tuttavia, un tratto della scarpata antropica nei pressi della nuova rotonda è stata consolidata con la messa in opera di una palificata doppia in legname.

In un altro tratto i depositi morenici oggetto di sbancamento non presentano coltre vegetale protettiva e sono potenzialmente soggetti a erosione e a rilasciare elementi detritici verso la sede stradale. In corrispondenza dell'uscita sud alcuni scavi sono sostenuti con gabbionate.

In linea generale, gli interventi a ridosso di scarpate o pendici acclivi dovranno proteggere la sede stradale dal rischio di erosione e trasporto dei suoli superficiali, ad es. tramite l'esecuzione di fossi di guardia adeguati e/o con l'interposizione di barriere protettive di contenimento (tipo new jersey).

L'analisi della Componente Geologica del Piano di Governo del Territorio di Giussano evidenzia quanto segue.

- Carta di Fattibilità Geologica: il sito rientra in **Classe 3.8** (Fattibilità con consistenti limitazioni d'uso: superfici con caratteri geotecnici scadenti con forti modifiche antropiche legate alla presenza di infrastrutture).
- Carta della Pericolosità Sismica Locale: l'area rientra in uno **scenario di pericolosità sismica locale Z4c** (Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi - comprese le coltri loessiche).
- Carta Idrogeologica: non è evidenziata la presenza di falde sospese. Nei pozzi pubblici presenti in area, il livello statico minimo che raggiunge dalla falda dal piano campagna è di oltre 50 m.
- Carta della suscettibilità agli occhi pollini: il sito è caratterizzato da un grado di **suscettibilità “basso”**.
- Carta PAI/PGRA: il sito non rientra in aree a rischio.
- Carta dei vincoli: l'area non è soggetta a vincoli di natura geologica particolari (oltre vincolo idrogeologico).

Si rimanda allo specifico allegato della Relazione Geologica (T00GE00GEORE01\_A) per l'analisi di dettaglio degli stralci delle tavole di Piano analizzate.

#### 4.1.6.7 Curva di Briosco – Corsia di decelerazione di Briosco (PK 28.700 – PK 29.500)

Attraversata su viadotto la Valle del Fiume Lambro, e dapprima la Roggia Riale che vi affluisce in destra idrografica poco a valle dell'attraversamento stesso, il tracciato in esame prosegue decorrendo in trincea entro terreni i morenici rissiani del dosso morfologico di C.na Daneda (Unità di Minoprio: diamicton massivi a supporto di matrice). Dopo poche centinaia di metri, tuttavia, il tracciato prosegue nuovamente su viadotto al fine di superare l'ambito torrentizio del Rio Bevera di Renate, affluente in sinistra idrografica al Fiume Lambro poche centinaia di metri a NO dell'attraversamento stesso.

#### **Nuova rampa di decelerazione di Briosco (PK 29.300 – PK 29.500)**

La nuova corsia di decelerazione è posta in corrispondenza dell'intersezione tra la SS36 e il Rio Bevera. Prevede la costruzione di una nuova rampa di decelerazione su viadotto all'uscita di Briosco, dir. Milano. Il viadotto permette di superare l'ambito del Rio Bevera; a seguito di ciò, i nuovi manufatti, analogamente a quelli esistenti, sono ubicati in aree soggette a fenomeni idraulici, evidenziati nelle tavole allegata alla Componente Geologica del Piano di Governo del Territorio di Giussano riportate di seguito.

In questo tratto il torrente Bevera scorre in un alveo relativamente poco inciso, con altezza delle sponde inferiore al metro, aumentata dall'intervento antropico in corrispondenza dell'intersezione con il viadotto esistente. In corrispondenza di quest'ultima, il corso d'acqua compie un'ampia curva destrorsa; in sponda sinistra si possono osservare fenomeni di scalzamento del piede oltre che erosioni incanalate della scarpata antistante le pile del viadotto esistente.

- Carta di Fattibilità Geologica: parte dell'intervento (Rio Bevera e aree in dx idrografica) rientra in **Classe 4a** (Fattibilità con gravi limitazioni d'uso: aree inondabili da piene frequenti o ad alta pericolosità idraulica). Come evidenziato in legenda: “...eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico”.
- Carta della Pericolosità Sismica Locale: l'area rientra in uno **scenario di pericolosità sismica locale Z2a-Z4a** (Zona con terreni di fondazione saturi e scadenti - Zona di fondovalle e pianura con terreni alluvionali).
- Carta PAI/PGRA: l'intervento rientra parzialmente in un'area a **pericolosità bassa (L) del Reticolo Principale**, e in un'area a **pericolosità molto elevata (P3/H) del Reticolo Secondario Collinare Montano**.
- Carta di sintesi: l'intervento rientra parzialmente in alvei e aree inondate da alluvioni frequenti (PAI = A – PGRA = P3/H), aree a bassa soggiacenza della falda o con falde sospese, e aree con scadenti caratteristiche geotecniche o disomogenee.
- Carta dei vincoli: l'intervento rientra parzialmente in fascia di rispetto RP, in area di esondazione controllata della Bevera di Renate (cod. misura: ITN008-DI-148), e nelle aree PAI/PGRA: di cui al punto 3.

Si rimanda allo specifico allegato della Relazione Geologica (T00GE00GEORE01\_A) per l'analisi di dettaglio degli stralci delle tavole di Piano analizzate.

#### 4.1.6.8 Rampa di Briosco – Ponte di Capriano (PK 29.500 – PK 30.400)

Attraversato su viadotto l'impluvio del rio Bevera, il tracciato si riporta su terreni glaciali, nuovamente costituiti dai till dell'Unità di Minoprio (BMI: ghiaie e sabbie di colore da grigio olivastro a bruno, con ciottoli eterometrici poligenici). A partire da questa sezione gli interventi in esame prevedono la realizzazione/ampliamento della

banchina laterale e delle corsie. La presenza di strutture anticlinaliche (“*Monoclinale briantea*”) a disposizione SE-NO determina la presenza di dossi morfologici che la SS36 incide attraversandoli in trincea sino a raggiungere il ponte di Capriate.

È il caso del dosso di C.na Piodiggi, ove le strutture sopraddette portano a emergere i diamicton massivi a supporto di matrice dell’Unità di Cadorago (BEE) e ove gli spaccati artificiali raggiungono il substrato pre-quaternario qui costituito dalle Marne di Fornaci di Briosco. In questo tratto inciso una scarpata antropica è inserita in classe 4 nella carta della fattibilità geologica del comune di Briosco), l’ampliamento della banchina dovrà essere effettuato mantenendo fossi di guardia tali da evitare che eventuali elementi detritici erosi dalle scarpate stesse possano raggiungere la sede stradale, se necessario interponendo anche barriere tipo new jersey.

#### **Ponte di Capriano (PK 30.400)**

Il ponte di Capriano è posto sulle pendici digradanti verso l’alveo del fiume Lambro. Le acclività del settore, a eccezione delle forme di origine antropica (es. scarpate stradali), sono modeste e non sono noti fenomeni di instabilità di natura geologica. Dal punto di vista litologico, il sottosuolo è costituito dai till glaciali dell’Unità di Minoprio (BMI: ghiaie e sabbie di colore da grigio olivastro a bruno, con ciottoli eterometrici poligenici). Il limite di valle del ponte, tuttavia, corrisponde grossomodo al limite tra i diamicton sopra detti e i depositi alluvionali prevalentemente ghiaiosi afferenti all’alloformazione di Cantù (LCN). Poco a valle del ponte si nota una roggia che si origina dallo sbocco di un canale in cls. In base alle indagini pregresse, il settore immediatamente a valle di quello in oggetto è caratterizzato da bassa soggiacenza della falda o da falde sospese.

A questo riguardo, nella relazione di aggiornamento della componente geologica del PGT evidenzia che *“la circolazione idrica sotterranea è impostata in depositi di copertura (principalmente depositi fluvioglaciali e depositi morenici) con emergenze idriche dovute essenzialmente a soglie di permeabilità (variazione del coefficiente di permeabilità al contatto tra litotipi a granulometrie differenti) e più raramente per intersezione della superficie topografica (sorgenti al confine meridionale del comune).*

*Si tratta di sorgenti perenni o semiperenni, concentrate quasi esclusivamente lungo il corso del torrente Bevera, con portate medio – basse che danno origine a zone umide e piccoli corsi d’acqua e che subiscono notevoli variazioni delle portate in quanto risentono grandemente delle precipitazioni atmosferiche...In base a quanto riferito da residenti, qualche decennio fa erano presenti delle sorgenti anche all’interno dei nuclei abitati di Briosco e Capriano che sono poi state “cancellate” dalla progressiva urbanizzazione, spesso venendo coltivate nelle tubazioni fognarie”.*

L’analisi della Componente Geologica del Piano di Governo del Territorio di Briosco evidenzia quanto segue:

- **Carta di Fattibilità Geologica:** il sito rientra in **Classe 2** (Fattibilità con modeste limitazioni d’uso), a ridosso di aree **3c** (Fattibilità con consistenti limitazioni d’uso: aree con acclività comprese tra 10° e 25°) e **3a** (Fattibilità con consistenti limitazioni d’uso: aree a bassa soggiacenza della falda e/o con falde sospese).
- **Carta della Pericolosità Sismica Locale:** l’area rientra in uno scenario di pericolosità sismica locale **Z4a** (Zona di fondovalle e pianura con depositi alluvionali).
- **Carta delle Criticità Idrauliche:** il sito non può essere interessato dall’attività idraulica di corsi d’acqua principali. La strada che sottopassa il ponte, tuttavia, può essere sede preferenziale di linee di scorrimento del flusso superficiale. Nella stessa strada è inoltre presente una linea fognaria con potenziali problemi di smaltimento. Il settore immediatamente a valle di quello in oggetto è caratterizzato da bassa soggiacenza della falda o da falde sospese.
- **Carta PAI/PGRA:** il sito non rientra in aree a rischio.
- **Carta dei vincoli:** l’area non è direttamente soggetta a vincoli di natura geologica.

Si rimanda allo specifico allegato della Relazione Geologica (**T00GE00GEORE01\_A**) per l’analisi di dettaglio degli stralci delle tavole di Piano analizzate.

#### **4.1.6.9 Ponte di Capriano – Aree di sosta di Veduggio (PK 30.400 – PK 31.920)**

Superato il Ponte di Capriano, il tracciato continua su terreni fluvioglaciali wurmiani, costituiti da depositi alluvionali prevalentemente ghiaiosi (Sintema di Cantù – LCN), ma con presenza di depositi limoso – sabbiosi. In questo tratto è prevista la realizzazione/ampliamento della banchina laterale e delle corsie sino poco oltre l’orlo morfologico che separa i terreni fluvioglaciali dalla piana alluvionale a ghiaie prevalente (POI - Sintema del Po). Due ulteriori orli morfologici di erosione torrentizia, questa volta attivi, isolano l’alveo attuale incassato della Roggia Bevera, che la SS36 oltrepassa tramite un modesto ponte. In merito a questo tratto si riporta quanto evidenziato nello studio geologico del PGT di Veduggio:

*“In relazione alle caratteristiche litologiche dei depositi che costituiscono la sponda del Torrente Bevera e del suo principale affluente, situato in corrispondenza del confine settentrionale del territorio comunale, lo stato del corso d’acqua non è dei migliori: numerosi sono i fenomeni di erosione di sponda, spesso interessanti anche i bordi di terrazzi quaternari immediatamente retrostanti. Questi fenomeni originano un accumulo di materiale all’interno dell’alveo, cui si accompagnano resti di vegetazione morta, causando anche episodi di parziale ostruzione che possono dare luogo ad esondazioni. La situazione, anche se in rapida evoluzione dal punto di vista geomorfologico, non è preoccupante, in quanto la maggior parte delle aree circostanti il corso d’acqua non è edificata e non vi sono previsioni di urbanizzazione. Le uniche situazioni di criticità si verificano in corrispondenza dei manufatti antropici. Il rapido progredire dei fenomeni di erosione di sponda potrebbe localmente danneggiare le opere di fondazione dei ponti realizzati per l’attraversamento del Torrente Bevera; in corrispondenza poi del ponte sulla strada per la località Tremolada, nei pressi del bivio per Nibionno, è presente un ponte con luce di attraversamento assai ridotta, con possibilità di esondazione a monte e conseguente incremento dei fenomeni erosivi sia a monte che a valle del corso d’acqua”... Nel tratto dal ponte su Viale della Repubblica al ponte della SS 36 “il corso d’acqua scorre fra sponde basse, per lo più incise nell’ambito dei depositi di origine lacustre. I fenomeni di dissesto sono costituiti da episodi di erosione di sponda, che danno luogo a collapsi a ferro di cavallo nelle stesse. Sul fondovalle spesso anche in questo tratto sono presenti depositi di origine attuale frammisti a vegetazione che sovente ostruiscono il regolare deflusso delle acque”.*

Superato l’ambito torrentizio, nuovamente sui terreni fluvioglaciali dell’Alloformazione di Cantù (LCN), il tracciato raggiunge lo svincolo e il ponte di Veduggio.

#### **Ponte (PK 31.600), Corsia di decelerazione (PK 31.600 – PK 31.650) Aree di Sosta di Veduggio (PK 31.920)**

Gli interventi sono posti nella piana fluvioglaciale wurmiana digradante verso l’ambito del Fiume Lambro. La morfologia è blandamente acclive e non sono noti fenomeni di dissesto attivo o potenziale. In base alla Carta della Caratterizzazione Geotecnica relativa alla componente geologica del PGT, i depositi fluvioglaciali sono poco compatti sino a 3 m, da mediamente compatti a compatti a profondità maggiori. I due sondaggi realizzati in sito, viceversa, evidenziano la presenza prevalente, al di sotto del terreno vegetale e di riporto antropico, di alternanze di depositi da limoso argillosi a limoso sabbiosi da poco a scarsamente addensati. Nel sondaggio S8, realizzato a valle del ponte, la superficie della falda è stata individuata a circa 3 m di profondità da testa sondaggio. A riguardo non si hanno ulteriori dati nelle immediate vicinanze. In base alla cartografia regionale, l’area del ponte in esame è posta all’interno di un modestissimo ambito torrentizio, delimitato da blandi orli di erosione inattiva (difficilmente riconoscibili nei paraggi del ponte stesso), ove si riscontrano depositi alluvionali recenti (POI: Sintema del Po).

Le nuove aree di sosta di Veduggio distano circa 300 m in dir. N dall’omonimo ponte (in questo tratto è prevista la realizzazione/ampliamento della banchina laterale e delle corsie), nella piana fluvioglaciale wurmiana di cui sopra. Le aree sono impostate su una relativamente vasta superficie sub-pianeggiante, delimitata dagli orli di erosione torrentizia di piccoli rii che degradano verso la valle del Lambro. Dal punto di vista litologico, il pozzetto esplorativo realizzato in corrispondenza dell’area di sosta dir. Lecco (PZN 11), al di sotto di uno spessore di 10 cm di terreno vegetale, ha evidenziato la seguente stratigrafia:

L’analisi della Componente Geologica del Piano di Governo del Territorio di Veduggio con Colzano evidenzia quanto segue:

- Carta di Fattibilità Geologica: i siti rientrano in **Classe 2b** (Fattibilità con modeste limitazioni d’uso: aree con presenza di terreni di tipo C a debole pendenza).
- Carta della Pericolosità Sismica Locale: l’area rientra in uno scenario di **pericolosità sismica locale Z4a** (Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi).

- Carta Idrogeologica: il sottosuolo dei siti è da mediamente permeabile a molto permeabile per porosità, con estese coperture impermeabili.
- Carta PAI/PGRA: i siti non rientrano in aree a rischio.
- Carta dei vincoli: i settori non sono soggetti a vincoli di natura geologica particolari (oltre vincolo idrogeologico).

Si rimanda allo specifico allegato della Relazione Geologica (T00GE00GEORE01\_A) per l'analisi di dettaglio degli stralci delle tavole di Piano analizzate.

#### 4.1.6.10 Aree di sosta Veduggio – Svincolo Molteno Merone (PK 31.920 – PK 37.900)

Questo lungo tratto, per buona parte interessato dagli interventi di realizzazione/ampliamento della banchina laterale, si snoda prevalentemente su terreni wurmiani (Sintema di Cantù – LCN). Nel primissimo tratto il tracciato non interseca impluvi o altri elementi morfologici significativi, e si estende su piane fluvio-glaciali costituite da depositi alluvionali prevalentemente ghiaiosi. A partire da Tabiago, viceversa, la presenza di strutture a pieghe nel substrato si riflette sulla morfologia dell'area con una successione di colline allungate NW-SE, la cui presenza ha condizionato le strutture moreniche che vi si sono edificate sopra mantenendone la stessa direzione. In base a quanto evidenziato nelle “Note Illustrative della Carta Geologica D'Italia” (Foglio 096 SEREGNO) il tratto oggetto di questo paragrafo rientra nella porzione denominata “*Sciame delle pieghe meridionali*”. Si tratta di pieghe che interessano soprattutto le formazioni di Brenno, Tabiago e Cibrone; in particolare la distribuzione delle unità cretache e paleogeniche mette in evidenza un'ampia anticlinale con vergenza verso SSW. A seguito di quanto descritto, a partire da Tabiago (procedendo in dir. N), la SS36 si snoda prevalentemente su morfologie e depositi morenici wurmiani. Nei principali sbancamenti posti a ridosso o nei pressi del tracciato, inoltre si riscontra anche la presenza di qualche affioramento del substrato roccioso. È il caso delle rocce scagliose della Formazione di Tabiago, affiorante lungo la SS 36 in corrispondenza dell'omonimo svincolo o nel successivo sottopasso ferroviario, ove una struttura tettonica le mette a contatto con i calcari marnosi della Formazione di Brenno, o dei Flysch di Bergamo affioranti a Garbagnate Monastero, in corrispondenza dello svincolo di Rogeno Molteno.

#### Aree di Sosta di Tabiago – Cibrone (PK 33.900)

Le aree di sosta sono poste a ridosso del sistema di cordoni morenici wurmiani delle località La Merla e Campolusco. La morfologia del settore è quindi mossa, non solo per le sopraddette forme moreniche, ma anche per le scarpate stradali e per la presenza dell'ambito della Roggia di Tabiago. In merito a quest'ultima, si riporta quanto evidenziato nella relazione relativa all'individuazione del Reticolo Idrico Minore di Nibionno (Geoinvest – Giugno 2010):

*“la roggia di Tabiago entra nel territorio comunale di Nibionno in corrispondenza del confine nord-orientale con il Comune di Bucciago ed attraversa il territorio nella sua porzione centrale, con andamento per lungo tratto parallelo a quello della superstrada Milano-Lecco, che attraversa in tre tratti, in cui il piccolo corso d'acqua corre intubato. In corrispondenza del più meridionale di questi attraversamenti, all'incrocio con la strada statale Como-Bergamo, sono stati recentemente effettuati lavori di risistemazione delle sponde e degli attraversamenti. Nel tratto in cui la roggia corre ad oriente della superstrada, in sponda idrografica destra in passato si erano verificati alcuni episodi di dissesto di modesta entità, consistenti nel colamento di modeste porzioni della coltre di copertura superficiale, come documentato nella relazione predisposta ai sensi della L.R. 41/97; questi dissesti, soggetti ad un rapido ripristino naturale, non sono attualmente più visibili”.*

L'analisi della Componente Geologica del PGT del Territorio di Nibionno evidenzia quanto segue:

- Carta di Fattibilità Geologica: i due siti sono attraversati dai due rami della Roggia di Tabiago, i quali, con le relative fasce di rispetto, ricadono in **Classe 4** (gravi limitazioni). Il resto del settore ricade in classe 3 (consistenti limitazioni).
- Carta della Pericolosità Sismica Locale: l'area rientra in uno scenario di pericolosità sismica locale **Z4c** (Zona morenica con depositi granulari)
- Carta di sintesi: i due siti sono caratterizzate rispettivamente da aree moderatamente acclivi (area dir. Milano) e da aree con limitata capacità portante (dir. Lecco); sono attraversati dagli alvei attivi della

Roggia di Tabiago.

- Carta PAI/PGRA: il sito non rientra in aree a rischio.
- Carta dei vincoli: i due siti sono attraversati dai due rami della Roggia di Tabiago, con le relative fasce di rispetto.

Si rimanda allo specifico allegato della Relazione Geologica (**T00GE00GEORE01\_A**) per l'analisi di dettaglio degli stralci delle tavole di Piano analizzate.

### **Aree di Sosta di Costa Masnaga – Garbagnate Monastero (PK 36.100)**

Sono poste tra le località Samarino e C.na Fornace, immediatamente a Nord della sommità di una serie di strutture moreniche disposte lungo l'asse Costa Masnaga – Barzago, sulle pendici digradanti verso la piana wurmiana sottostante. Tutti i terreni interessati afferiscono al Sintema di Cantù (LCN). In base a quanto evidenziato dagli studi pregressi, nel sottosuolo è possibile la locale presenza di terreni fini.

L'analisi della Componente Geologica del PGT di Costa Masnaga evidenzia quanto segue:

- Carta di Fattibilità Geologica: i due siti ricadono in **Classe 2a** (fattibilità con modeste limitazioni d'uso: aree caratterizzate da superfici sub-pianeggianti o a debole acclività, con caratteristiche geotecniche buone o medie salvo condizioni locali sfavorevole a causa della presenza in superficie di orizzonti limoso-argillosi con stato di addensamento da sciolto a mediamente consistente).
- Carta della Pericolosità Sismica Locale: l'area rientra in uno scenario di **pericolosità sismica locale Z4a-Z2** (Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi – Zone con terreni particolarmente scadenti e/o con depositi granulari fini saturi).
- Carta idrogeologica: la carta evidenzia la presenza di un canale che decorre alla base della scarpata stradale intersecando l'area di sosta dir. Milano. Un centinaio di metri più a valle, il canale sottopassa la SS 36 e prosegue a Est di quest'ultima. Le quote delle linee isopiezometriche presenti a NO dell'abitato evidenziano sono oltre 50 m inferiori a quelle del piano campagna.
- Carta del Reticolo Idrico Minore: il canale di cui sopra non rientra tra quelli evidenziati nel Reticolo Idrico Minore di Costa Masnaga.
- Carta PAI/PGRA: i due siti non rientrano in aree a rischio.
- Carta dei vincoli: i due siti non rientrano in aree vincolate.

Si rimanda allo specifico allegato della Relazione Geologica (**T00GE00GEORE01\_A**) per l'analisi di dettaglio degli stralci delle tavole di Piano analizzate.

### **Svincoli di Rogeno Molteno (PK 37.150) e Molteno Merone (PK 37.900)**

Sono posti nel territorio comunale di Molteno, nel settore di confine con quelli di Garbagnate Monastero e Rogeno. Il settore è caratterizzato dalla presenza del torrente Bevera di Molteno, proveniente dai rilievi retrostanti; poco più a monte dei siti raccoglie le acque del torrente Gandeloglio. Nei pressi del primo sito, il torrente Bevera risulta relativamente incassato avendo dovuto aprirsi un varco nel sistema di archi morenici che uniscono le località Rogeno e Garbagnate – Molteno. La distanza minima dell'orlo sinistro di erosione torrentizia è di circa 100 m. Il sito è posto su depositi morenici wurmiani (LCN – Sintema di Cantù). Verso SSE, il decorso in rilevato della ferrovia separa lo svincolo in questione dal dosso morenico di Garbagnate, impedendo qualsiasi interazione tra eventuali fenomeni che possono interessare la scarpata del dosso e lo svincolo stesso. A conferma della presenza di strutture a pieghe nel substrato (Fascia allungata in direzione NNW-SSE con giacitura verticale regionale interessante soprattutto il Flysch di Bergamo, con pieghe decametriche asimmetriche a “esse” con fianco lungo immergente verso NNE con inclinazione modesta, e fianco corto immergente più ripidamente a SSW o rovescio) che si riflettono sulla morfologia dell'area e sui cordoni morenici sopra edificatisi, negli sbancamenti stradali e ferroviari posti al piede del dosso si riscontra la presenza delle rocce stratificate della formazione del Flysch di Bergamo (Membro di Rogeno).

Il secondo sito (svincolo Molteno – Merone), è posto circa 300 metri a Nord dell’ambito del torrente Bevera, a cavallo tra depositi alluvionali di piana fluvioglaciale e i diamicton (blocchi e ciottoli eterometrici con abbondante matrice sabbioso-limosa) tipici dei rilievi collinari wurmiani di quest’area. Come evidenziato dagli studi pregressi, in alcune aree del territorio comunale di Molteno, tali depositi fini determinano la presenza di falde superficiali.

L’analisi della Componente Geologica del PGT di Molteno evidenzia quanto segue:

- Carta di Fattibilità Geologica: i due siti ricadono in **Classe 2** (Aree nelle quali sono state rilevate modeste limitazioni all’utilizzo a scopo edificatorio e/o alla modifica di destinazione d’uso dei terreni, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico costruttivi e senza l’esecuzione di opere di difesa).
- Carta della Pericolosità Sismica Locale: Il sito 1 rientra in uno scenario di pericolosità sismica locale **Z4a** (Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi). Il sito 2 è posto in un’area a cavallo tra questo scenario e quello **Z4c** (zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi).
- Carta di Inquadramento RIM: sono evidenziate linee preferenziali di deflusso delle acque libere superficiali che dalle principali vie urbane scendono verso i due siti.
- Carta PAI/PGRA: i due siti non rientrano in aree a rischio.
- Carta dei vincoli: i due siti non rientrano in aree vincolate.

Si rimanda allo specifico allegato della Relazione Geologica (**T00GE00GEORE01\_A**) per l’analisi di dettaglio degli stralci delle tavole di Piano analizzate.

#### 4.1.6.11 Svincolo di Molteno Merone – Lago di Annone (PK 37.900 – PK 44.300)

Oltrepassato lo svincolo di Molteno Merone, il tracciato continua su terreni glaciali wurmiani (Sintema di Cantù – LCN), dapprima su morfologie e depositi morenici, poi su depositi lacustri, poi ancora nuovamente su terreni morenici. Dal punto di vista strutturale, infatti, la SS36 interseca ortogonalmente il cosiddetto “Sciame delle pieghe settentrionali”, interessanti le unità della successione clastica cretacea affiorante tra Bosisio Parini e Sirone; si tratta di pieghe aperte o blande, con assi a direzione media  $108^{\circ} \pm 37^{\circ}$  e piani assiali generalmente verticali o subverticali con immersione verso NNE. Tali strutture si riflettono sulla morfologia dell’area e sulle morfologie moreniche sopra edificatisi, che ne mantengono la direzione. Questo settore, che alterna colline moreniche e piane glacio-lacustri, è separato dai primi rilievi prealpini da una depressione strutturale allungata NE-SW che ospita i laghi di Alserio, Pusiano, Annone e Montorfano.

Raggiunto il Lago di Annone, il tracciato lo costeggia su depositi lacustri recenti. Ad eccezione delle scarpate stradali, la morfologia è poco acclive (primo tratto) o sub-pianeggiante (secondo tratto). Fatte salve le aree di rispetto dei rii (es. Pescone, La Calchirola, ecc.) e dei numerosi canali a cielo aperto/intubati attraversati, il settore non è soggetto a vincoli particolari. Nel territorio di Civate, tuttavia, il tracciato è posto a ridosso di aree soggette a esondazione lacuale e si snoda su aree torbose/paludose a bassa soggiacenza della falda o con presenza di falde sospese, soggette a possibili fenomeni di ristagno idrico. Nell’ultimo tratto a direzione E – O, inoltre, il lato di monte della SS 36 è delimitato da estese scarpate costituite dal substrato marnoso/calcarenitico della Formazione di Sorisole/Membro delle Marne Rosse (consolidate con rete in aderenza), indicate come aree di frana attiva (Fa) nella cartografia comunale del PAI. Nonostante il consolidamento esistente, in questo tratto l’ampliamento della banchina dovrà essere effettuato mantenendo la funzionalità new jersey esistenti e/o realizzando fossi di guardia tali da evitare che eventuali elementi detritici erosi dalle scarpate stesse possano raggiungere la sede stradale.

### **Aree di Sosta di Bosisio Parini (PK 40.350)**

Sono poste al limite nord-orientale del territorio comunale di Bosisio Parini, su superfici sub-pianeggianti caratterizzate dalla presenza di sedimenti palustri/lacustri recenti. Il pozzetto esplorativo realizzato in corrispondenza dell'area di sosta dir. Lecco (PZN 55) ha evidenziato la seguente stratigrafia:

L'analisi della Componente Geologica del PGT di Bosisio Parini evidenzia quanto segue:

- Carta di Fattibilità Geologica: i due siti ricadono in **Classe 3a** (fattibilità con consistenti limitazioni d'uso): aree pianeggianti, ma con caratteristiche geotecniche scadenti (ex aree paludose e/o con terreni compressibili e saturi) e/o con bassa soggiacenza della falda (livello della falda < 5 m da p.c).
- Carta della Pericolosità Sismica Locale: l'area rientra in uno scenario- di pericolosità sismica locale **Z4d-Z2** (Zona con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviali – Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti)
- Carta idrogeologica: i due siti ubicati in aree caratterizzate da vulnerabilità idrogeologica per bassa soggiacenza della falda acquifera superficiale e sono contornati da canali/piccoli corsi d'acqua. Nei pressi dell'area di sosta dir. Lecco vi è la presenza di una stazione di sollevamento liquami di fognatura.
- Carta dei vincoli: a ridosso dei due siti vi sono le fasce di rispetto dei canali/piccoli corsi d'acqua di cui sopra, compreso un tratto intubato.
- Carta PAI/PGRA: i due siti non rientrano in aree a rischio.

Si rimanda allo specifico allegato della Relazione Geologica (T00GE00GEORE01\_A) per l'analisi di dettaglio degli stralci delle tavole di Piano analizzate.

#### 4.1.6.12 Aspetti geotecnici

Nell'ambito del progetto Definitivo è stata eseguita una campagna di indagine geognostica, che ha previsto:

- sondaggi a carotaggio continuo con prove in foro e installazione di piezometro per il monitoraggio della falda
- pozzetti esplorativi, in parte con esecuzione di prove di carico su piastra
- prelievo di campioni e prove di laboratorio
- indagini MASW per la caratterizzazione sismica dei suoli di fondazione
- prove down-hole in foro di sondaggio.

Si rimanda alla Relazione Geotecnica (T00GE00GETRE04\_A) per i dettagli sulle tipologie di indagine, la loro localizzazione e i relativi esiti.

Sulla base delle informazioni stratigrafiche e dei dati di prova da sondaggi geognostici sono state individuate le seguenti Unità Geotecniche (UG).

#### Settore Briosco - Fornaci

- UG1 Prevalenti limi e argille con matrici variabili da argillose, limose a sabbiose
- UG2 Prevalenti sabbie debolmente limose e debolmente ghiaiose
- UG3 Prevalenti ghiaie sabbiose con ciottoli.

#### Settore Veduggio

- UG4 Prevalenti limi con argilla sabbiosa.

#### 4.1.6.13 Presenza di siti contaminati ed Siti a potenziale rischio inquinamento

Nel presente paragrafo si riassume l'esito del censimento e della verifica dei siti contaminati e potenzialmente contaminati che potrebbero risultare interferenti con l'intervento. Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato in base alla consultazione della documentazione bibliografica:

- **Elenco dei Siti di Interesse Nazionale** così come individuati nel documento “*Siti di interesse nazionale – Stato delle procedure per la bonifica*”, redatto dal Ministero per la transizione Ecologica.
- **Piano Regionale delle Bonifiche P.R.B.** compreso nel Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti (P.R.G.R.) approvato con D.G.R. n. 1990 del 20 giugno 2014 e successivamente aggiornato recependo le disposizioni dei nuovi “*Programma di Tutela e uso delle Acque (PTUA)*” e “*Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)* con D.G.R. n. 7860 del 12 febbraio 2018.
- **Anagrafe dei Siti Contaminati** – Arpa Lombardia AGISCO (Anagrafe e Gestione integrata dei Siti contaminati, Regione Lombardia/ARPA Lombardia).

L'area di intervento si localizza a notevole distanza dai **Siti di Importanza Nazionale** presenti nella Regione Lombardia (Sesto San Giovanni (16); Pioltello – Rodano (18); Brescia – Caffaro (42); Broni (43); Laghi di Mantova e Polo chimico (46). Il più prossimo è il SIN di Sesto San Giovanni (MI), localizzato a sud dell'intervento, a circa 17 km nel punto più prossimo.

Per quanto concerne i **Siti di Interesse Regionale**, si è fatto riferimento agli elenchi della Regione Lombardia aggiornati al 2016. Non sono presenti Siti di Interesse Regionale nei comuni interessati dal progetto delle Provincia di Como e Lecco, mentre si segnala un sito in Comune di Veduggio con Colzano (Provincia di Monza della Brianza), a notevole distanza dalle aree di intervento.

Tabella 18: Siti di interesse regionale presenti nella provincia di Monza e della Brianza

COMUNE	ALTRI COMUNI	ID ANAGRAFE	DENOMINAZIONE SITO	CLASSIFICAZIONE	STATO DELLA PRATICA
Veduggio con Colzano		15467	AREA FONTANA SPA - SVERSAMENTO IDROCARBURI RIO FOSSARONE	Potenzialmente Contaminato	Piano di caratterizzazione da approvare

Dalla consultazione della banca dati dei **Siti contaminati** nel portale AGISCO (Anagrafe e Gestione Integrata dei Siti Contaminati. Regione Lombardia/Arpa Lombardia) emerge la presenza, nel buffer di 1 km dall'asse stradale oggetto di intervento dei siti contaminati rappresentati nella figura che segue.

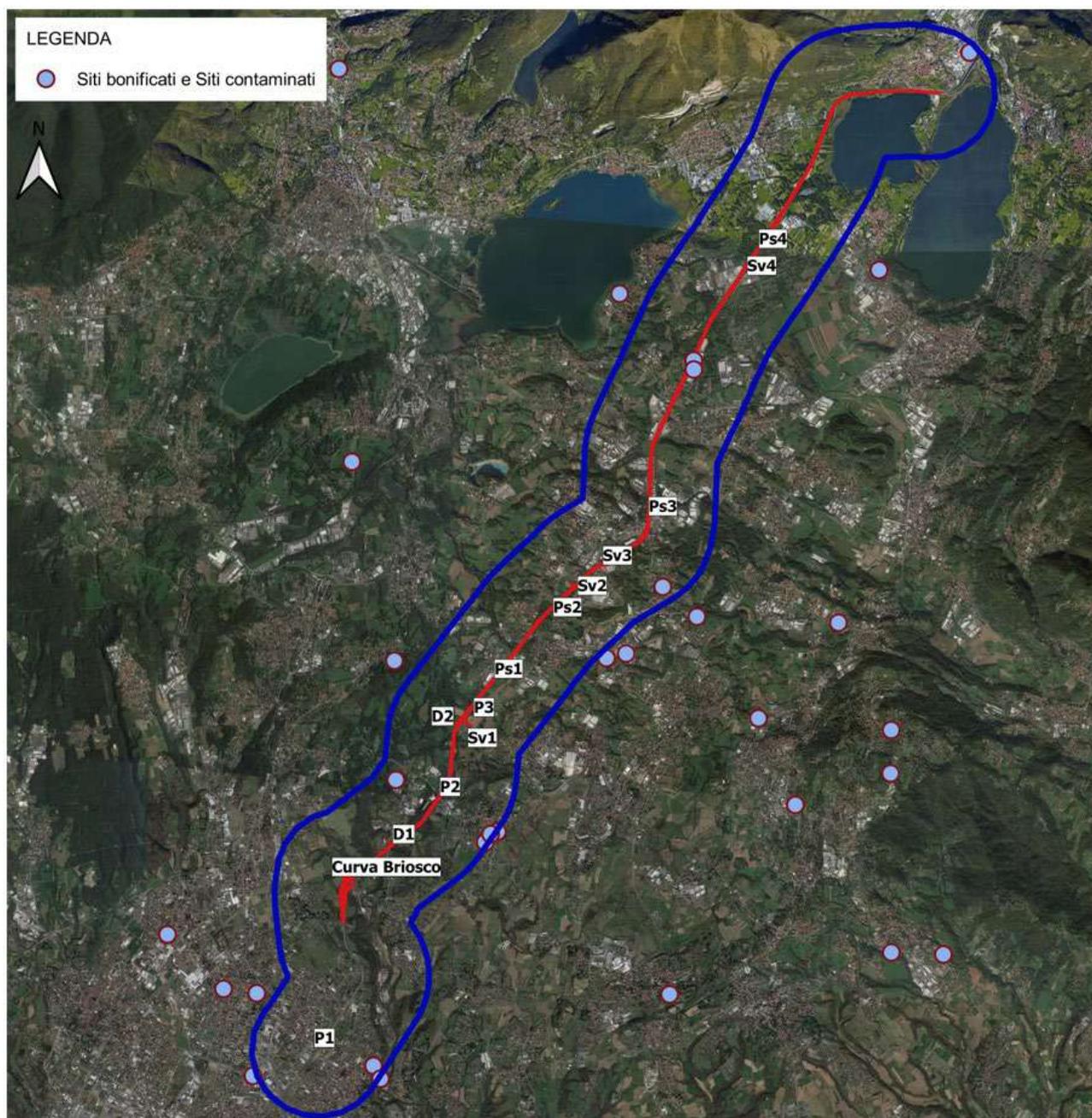


Figura 48: Localizzazione siti bonificati e contaminati nel buffer di 1 km (Fonte: Geoportale Lombardia – Agg. giugno 2020)

Nella tabella che segue si mettono in evidenza le caratteristiche dei **siti contaminati** presenti nel buffer di 1 km dall'intervento in oggetto.

Tabella 19: Siti Contaminati nel buffer di 1 km

Codice	Denominazione	Indirizzo	Comune	Prov.	Tipologia
MI033.0004	EX NFA	Via Marconi 9	Briosco	MB	Aree industriali dismesse
MI234.0001	Area cimiteriale		Verano Brianza	MB	Smaltimenti non autorizzati - Abbandono rifiuti
LC051.0001	Tamoil punto vendita di Molteno	Via Lombardia 12	Molteno	LC	Impianti di stoccaggio o adduzione carburanti
LC051.0002	Trafilerie San Paolo Ex Konig Spa (ex Thule già Konig)	Via Lombardia 8	Molteno	LC	Aree industriali in attività

Nella tabella che segue si mettono in evidenza le caratteristiche dei **siti bonificati** presenti nel buffer di 1 km dall'intervento in oggetto.

Tabella 20: Siti bonificati nel buffer di 1 km

Codice	Denominazione	Indirizzo	Comune	Prov.	Tipologia
CO118.0006	Stagno Prop. Fornacette Brianza S.R.L.		Inverigo	CO	-
LC011.0002	Ex Prosetex		Bulciago	LC	Aree industriali dismesse
LC022.0004	Proprietà Airoidi Paolo Spa	Via Provinciale 29/33	Civate	LC	Altri siti non meglio specificati
MI033.0003	Edilrocca		Briosco	MB	Aree industriali dismesse
MB011.0002	Total PV Colori Ambrogio Moro	via Dante Alighieri 13	Briosco	MB	Impianti di stoccaggio o adduzione carburanti
MI234.0002	TINTORIA VIGANÒ	via dei Mulini 21	Verano Brianza	MB	Aree industriali dismesse

Come si evince dalla figura sopra riportata, le uniche situazioni di maggior prossimità riguardano i due siti contaminati del Comune di Molteno, ubicati in Via Lombardia. Il sito più vicino, Punto vendita TAMOIL (LC051.0001), dista 20 m dall'asse stradale, mentre, il secondo, ovvero il sito EX THULE già KONIG (LC051.0002) dista 80 m dall'asse stradale. In tale ambito non sono previsti interventi specifici se non quelli su tutta la tratta, che riguardano esclusivamente il sedime stradale esistente.



Figura 49: Ubicazione dei siti contaminati più prossimi alle aree di intervento

#### 4.1.6.14 Presenza di geositi e luoghi ascrivibili al patrimonio geologico

Si rimanda alla trattazione del PPR e dei PTC per l'analisi dei geositi presenti nell'area di intervento.

#### 4.1.7 Acque

Nel presente paragrafo viene sviluppata la caratterizzazione ambientale ante operam del fattore ambientale “Acque”, come previsto al paragrafo 3.1.1.4.2 delle Linee Guida SNPA 28/2020, ad un’opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all’opera in progetto.

##### 4.1.7.1 Inquadramento idrografico

Il sistema idrografico superficiale del settore in esame è costituito da un collettore principale, il Fiume Lambro, e da una serie di rogge, rii e corsi d’acqua secondari che drenano le valli laterali, i cui principali sono il torrente Bevera e il Rio Bevera di Renate.

Il Lambro ha origine nel Triangolo Lariano presso Piano Rancio, da una sorgente di tipo carsico; attraversata la Valassina, forma tra gli abitati di Erba e Merone un ampio delta-conoide che separa i laghi di Alserio e Pusiano. Si immette in quest’ultimo attraverso una deviazione artificiale (“Lambrone”) realizzata a inizio XIX secolo. Questa deviazione, insieme alla diga “Cavo Diotti” permette la regolazione del flusso in uscita dal Lago di Pusiano e del livello delle acque del medio corso del Lambro (la gestione del flusso delle acque è affidata al Consorzio del Parco regionale della Valle del Lambro). Successivamente, il Lambro si apre la strada tra vari cordoni morenici, piane lacustri e dossi in substrato del Lobo della Brianza. Nel tratto compreso tra Inverigo e Sovico la Valle del Lambro si presenta profondamente scavata; presso Agliate il canyon del Lambro ha una profondità di circa 50 m e una ampiezza di 150-200 m.

Nel tratto a canyon la Valle del Lambro riceve da Est il Rio Bevera di Resnate (il tracciato stradale in esame li interseca entrambi poco prima della confluenza nei pressi di Fornaci di Briosco) e la Roggia Bevera. Il torrente Bevera, intersecato dal tracciato nei pressi di Molteno, confluisce nel Lambro poco a sud di Merone.

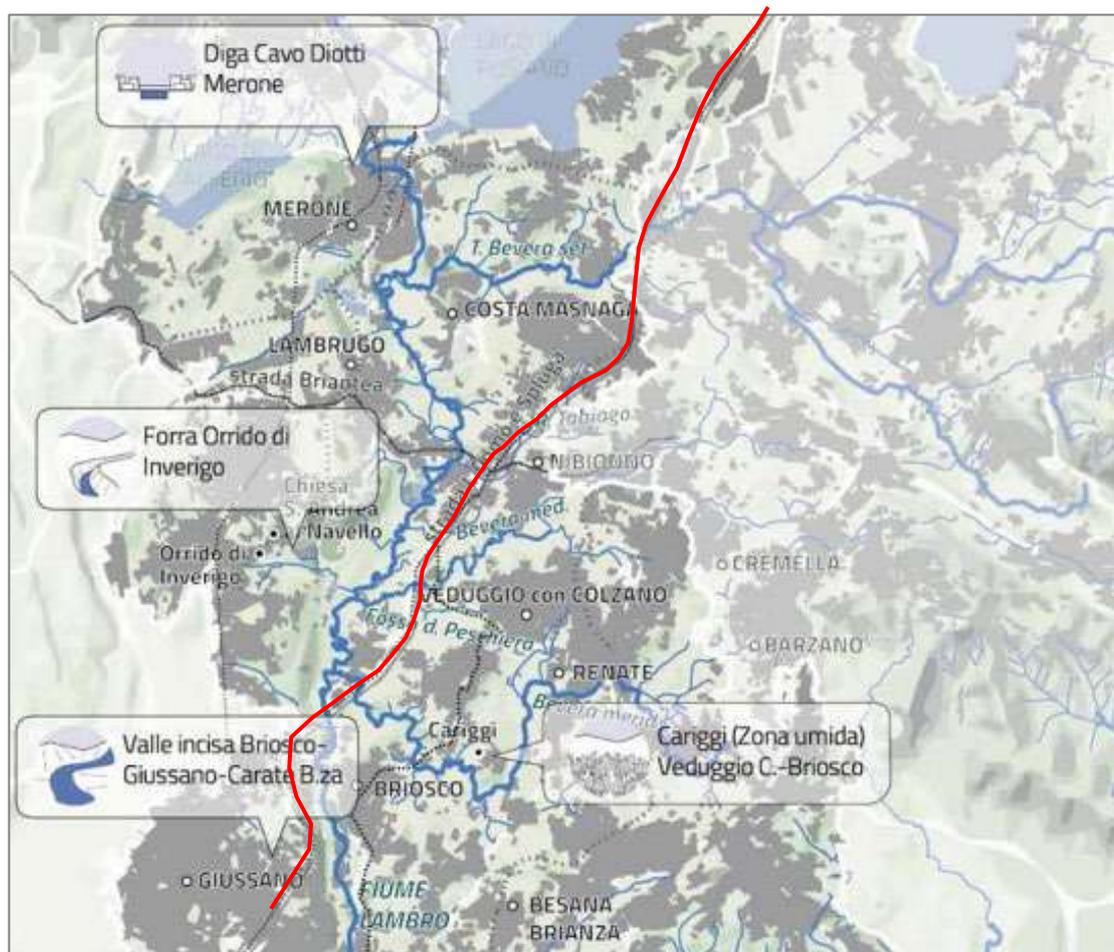


Figura 50: Inquadramento Fiume Lambro (Progetto Strategico di Sottobacino del Fiume Lambro)

#### 4.1.7.2 Analisi della pianificazione e programmazione di settore

#### 4.1.7.3 Piano di tutela delle acque (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è lo strumento per regolamentare le risorse idriche in Lombardia, attraverso la pianificazione della tutela qualitativa e quantitativa delle acque.

Il PTA è formato da:

- Atto di Indirizzo, approvato dal Consiglio regionale, che contiene gli indirizzi strategici regionali in tema di pianificazione delle risorse idriche
- **Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA)**, approvato dalla Giunta regionale, che costituisce, di fatto, il documento di pianificazione e programmazione delle misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale

Il PTUA 2016 è stato approvato con D.G.R. n. 6990 del 31 luglio 2017.

La qualità delle acque del fiume Lambro e dei suoi principali affluenti è classificata all'interno del PTUA con il livello “non buono” sia per lo stato chimico che per quello ecologico. Inoltre, nei territori di Merone, Triuggio e Lesmo si rilevano fenomeni di artificializzazione spondale e dell'alveo del Lambro. Problemi di limitata continuità fluviale si riscontrano in alcuni tratti tra Briosco e Carate Brianza e carenza di vegetazione spondale si trova in alcuni tratti tra Lesmo e Villasanta.

La qualità delle acque delle Bevere e del T. Molgora è classificata ‘scarsa’ dal punto di vista dello stato ecologico.

#### 4.1.7.4 Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

L'Art. 28. Delle Norme di Attuazione (adottate con Delib. Del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26 aprile 2001), individua le fasce fluviali classificate come segue:

- **Fascia di deflusso della piena (Fascia A)**, costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, come definita nell'Allegato 3 “Metodo di delimitazione delle fasce fluviali” al Titolo II delle presenti Norme, ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena.

- **Fascia di esondazione (Fascia B)**, esterna alla precedente, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento come definita nell'Allegato 3 al Titolo II sopra richiamato. Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento, ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento). Il Piano indica con apposito segno grafico, denominato “limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C”, le opere idrauliche programmate per la difesa del territorio. Allorché dette opere saranno realizzate, i confini della Fascia B si intenderanno definiti in conformità al tracciato dell'opera idraulica eseguita e la delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino di presa d'atto del collaudo dell'opera varrà come variante automatica del presente Piano per il tracciato di cui si tratta.

- **Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)**, costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento, come definita nell'Allegato 3 al Titolo II sopra richiamato.

Come visibile nelle Tavole **T00IA13AMBCT05/6/7\_A**, gli interventi in progetto interferiscono con le fasce fluviali individuate dal Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del fiume Po, approvato con D.P.C.M del 24 maggio 2001 in corrispondenza dell'intervento D1 (Direzione sud - uscita Briosco. costruzione manufatto in allargamento del viadotto esistente per la realizzazione della corsia di decelerazione dal Km 29+300 AL Km 29+500), che ricade in un ambito in cui le perimetrazioni delle fasce A, B e C del PAI sul torrente Bevera

coincidono. Valgono quindi le norme per la fascia A.  
Fasce PAI (PAI del Bacino del Po DPCM 24 maggio 2001)

-  Limiti fascia A
-  Limiti fascia B
-  Limiti fascia C

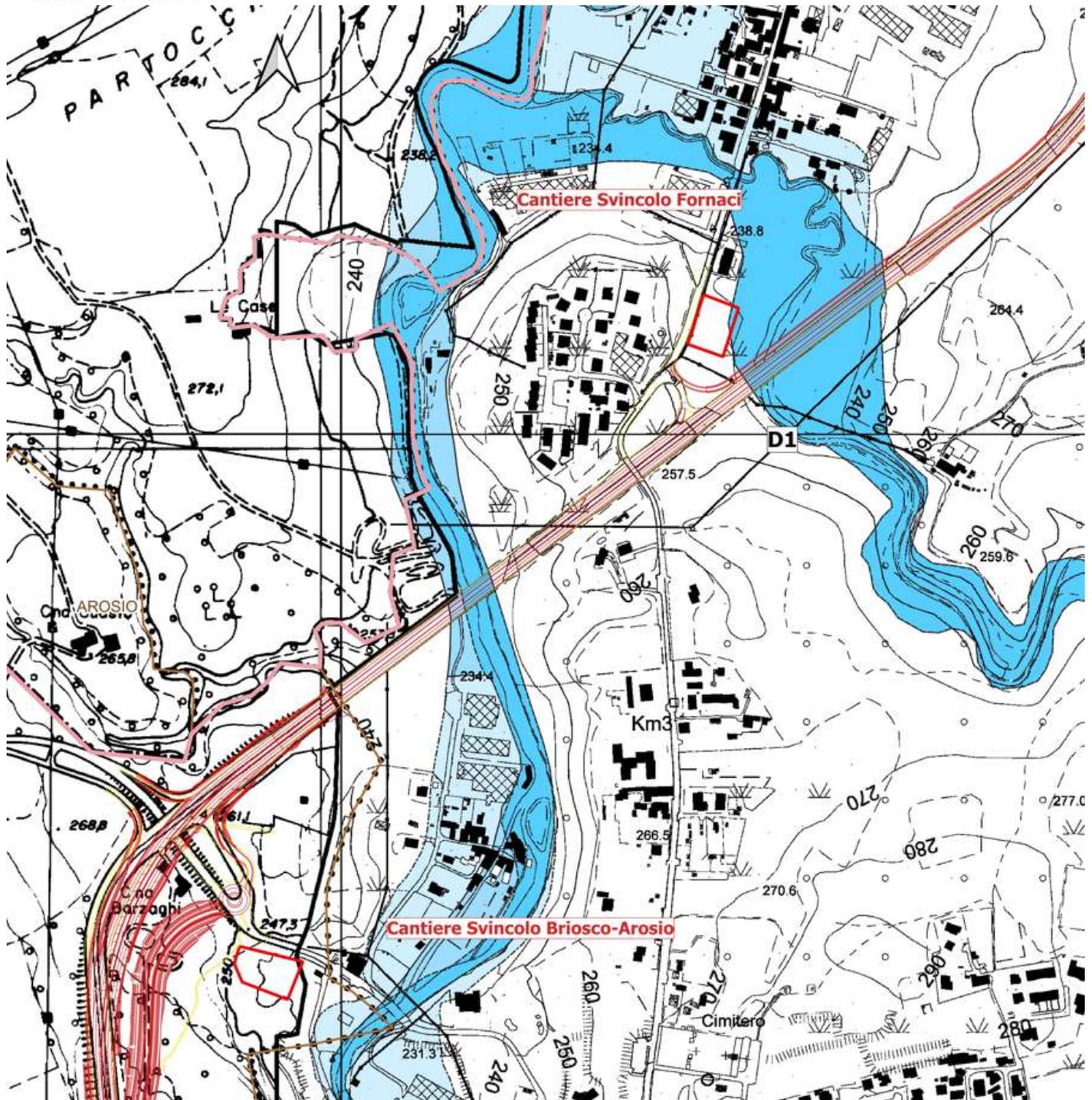
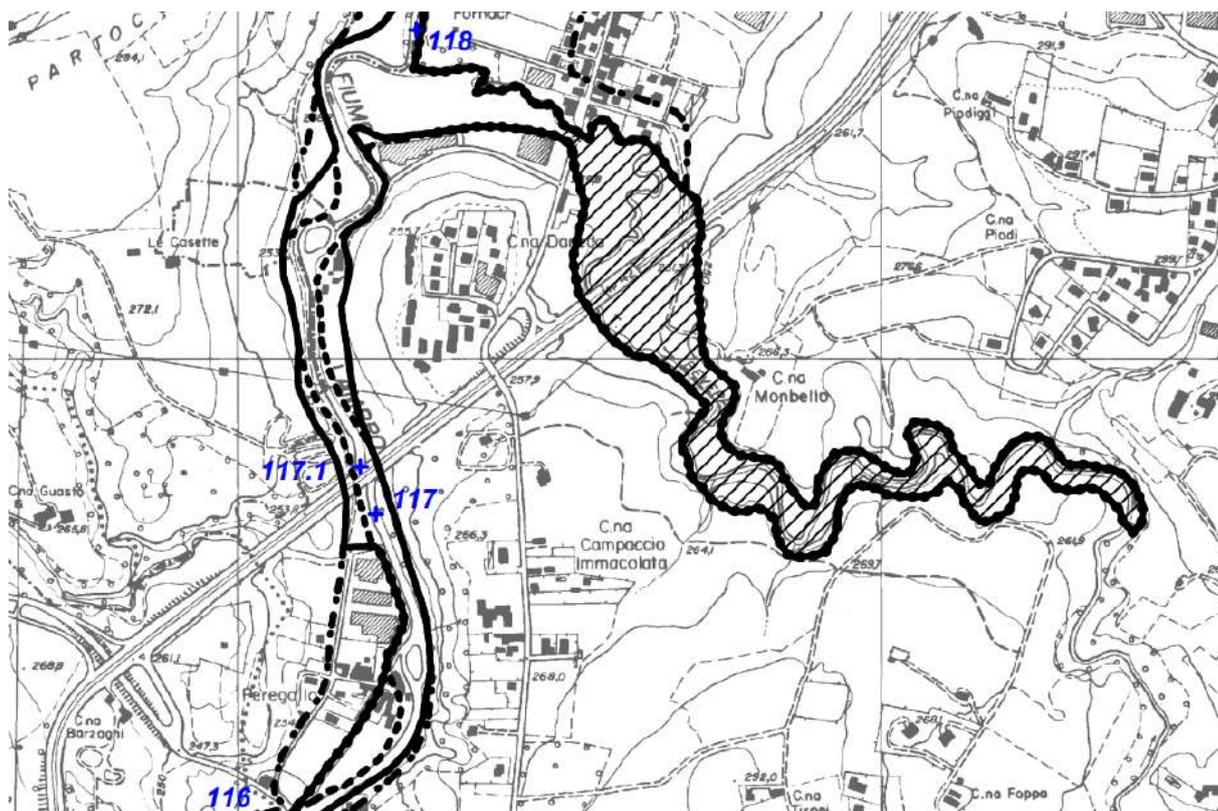


Figura 51: Fasce PAI (Geoportale regionale)

Tale ambito è definito *Area di laminazione controllata*.



**Delimitazione delle fasce fluviali relative al “Progetto di Variante al Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) approvato con DPCM 24 maggio 2001 - Fasce Fluviali del fiume Lambro nel tratto dal Lago di Pusiano alla confluenza con il Deviatore Redefossi”**

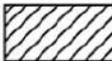
Delimitazioni del Progetto di Variante di PAI		Modifiche e integrazioni
	limite (*) tra la Fascia A e la Fascia B	
	limite (*) tra la Fascia B e la Fascia C	
	limite (*) esterno della Fascia C	
	indicazione del limite esterno della Fascia C del fiume Po rappresentato nelle tavole in scala 1:50.000	
	limite (*) di progetto tra la Fascia B e la Fascia C	
	area di laminazione controllata	

Figura 52: Fasce PAI (Progetto di variante al PAI)

Si riportano nel seguito le Norme di attuazione del PAI per tali ambiti

Art. 38. Interventi per la realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico

1. Fatto salvo quanto previsto agli artt. 29 e 30, all'interno delle Fasce A e B è consentita la realizzazione di opere

pubbliche o di interesse pubblico, riferite a servizi essenziali non altrimenti localizzabili, a condizione che non modifichino i fenomeni idraulici naturali e le caratteristiche di particolare rilevanza naturale dell'ecosistema fluviale che possono aver luogo nelle fasce, che non costituiscano significativo ostacolo al deflusso e non limitino in modo significativo la capacità di invaso, e che non concorrano ad incrementare il carico insediativo. A tal fine i progetti devono essere corredati da uno studio di compatibilità, che documenti l'assenza dei suddetti fenomeni e delle eventuali modifiche alle suddette caratteristiche, da sottoporre all'Autorità competente, così come individuata dalla direttiva di cui al comma successivo, per l'espressione di parere rispetto la pianificazione di bacino.

2. L'Autorità di bacino emana ed aggiorna direttive concernenti i criteri, gli indirizzi e le prescrizioni tecniche relative alla predisposizione degli studi di compatibilità e alla individuazione degli interventi a maggiore criticità in termini d'impatto sull'assetto della rete idrografica. Per questi ultimi il parere di cui al comma 1 sarà espresso dalla stessa Autorità di bacino. 3. Le nuove opere di attraversamento, stradale o ferroviario, e comunque delle infrastrutture a rete, devono essere progettate nel rispetto dei criteri e delle prescrizioni tecniche per la verifica idraulica di cui ad apposita direttiva emanata dall'Autorità di bacino.

Ai sensi delle norme di attuazione del PAI in sede di progettazione esecutiva andrà redatta una **Relazione di compatibilità idraulica**, per l'espressione del parere dell'Autorità di Bacino, per l'interferenza con la fascia A del PAI.

#### 4.1.7.5 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

Il Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) è lo strumento operativo previsto dal D.lgs. n. 49 del 2010, che dà attuazione alla Direttiva Europea 2007/60/CE, per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali. Esso deve essere predisposto a livello di distretto idrografico. Per il Distretto Padano, cioè il territorio interessato dalle alluvioni di tutti i corsi d'acqua che confluiscono nel Po, dalla sorgente fino allo sbocco in mare, è stato predisposto il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Po (PGRA-Po).

Il PGRA, adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po con delibera n. 4 del 17 dicembre 2015 e approvato con delibera n. 2 del 3 marzo 2016 è definitivamente approvato con d.p.c.m. del 27 ottobre 2016.

Il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) delimita le diverse aree a pericolosità da alluvioni per tre scenari di piena:

- H frequente (TR 20-50 anni),
- M poco frequente (TR 100-200 anni),
- L raro (TR fino a 500 anni).

Le aree vengono individuate per ambiti territoriali: reticolo idrografico principale (RP), reticolo idrografico secondario collinare e montano (RSCM), reticolo idrografico secondario di pianura (RSP), aree costiere lacuali (ACL).

Gli interventi in progetto interferiscono con le seguenti tipologie di aree a pericolosità:

- Pericolosità RP scenario raro – L
- Pericolosità RP scenario poco frequente - M
- Pericolosità RP scenario frequente – H
- Pericolosità RSCM scenario raro – L
- Pericolosità RSCM scenario frequente – H
- Pericolosità RSCM scenario frequente – M.

Nell'ambito della redazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del bacino del Po (PGRA), l'Autorità di Bacino del fiume Po ha condotto una specifica attività rivolta a verificare le esigenze di aggiornamento degli strumenti di pianificazione per l'assetto idrogeologico vigenti nel bacino padano, allo scopo di armonizzarli con il PGRA (approvato con d.p.c.m. del 27 ottobre 2016).

Da questa attività è emersa la necessità di aggiornare ed integrare le Norme di Attuazione (NA) del Piano

stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) per tener conto e recepire i nuovi quadri conoscitivi del PGRA, rappresentati dalle Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni, al fine di ridurre le conseguenze negative delle alluvioni sulla vita umana e sui beni esposti.

La variante normativa al PAI, adottata dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po il 7 dicembre 2016, ha a sua volta determinato la necessità di emanare disposizioni concernenti l'attuazione della stessa e del PGRA nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, come previsto dall'art. 65 del decreto legislativo n. 152 del 2006. Tali disposizioni sono state approvate con d.g.r. n. 6738 del 19 giugno 2017. La variante normativa al PAI, attualmente vigente, è stata approvata con decreto del presidente del Consiglio dei ministri del 22 febbraio 2018.

Si rimanda alla Tavola **T00IA32AMBCT01\_A** – Carta del Reticolo idrografico. Nelle seguenti figure si riporta la localizzazione di dettaglio degli interventi interferenti in relazione alle aree identificate dal PGRA:

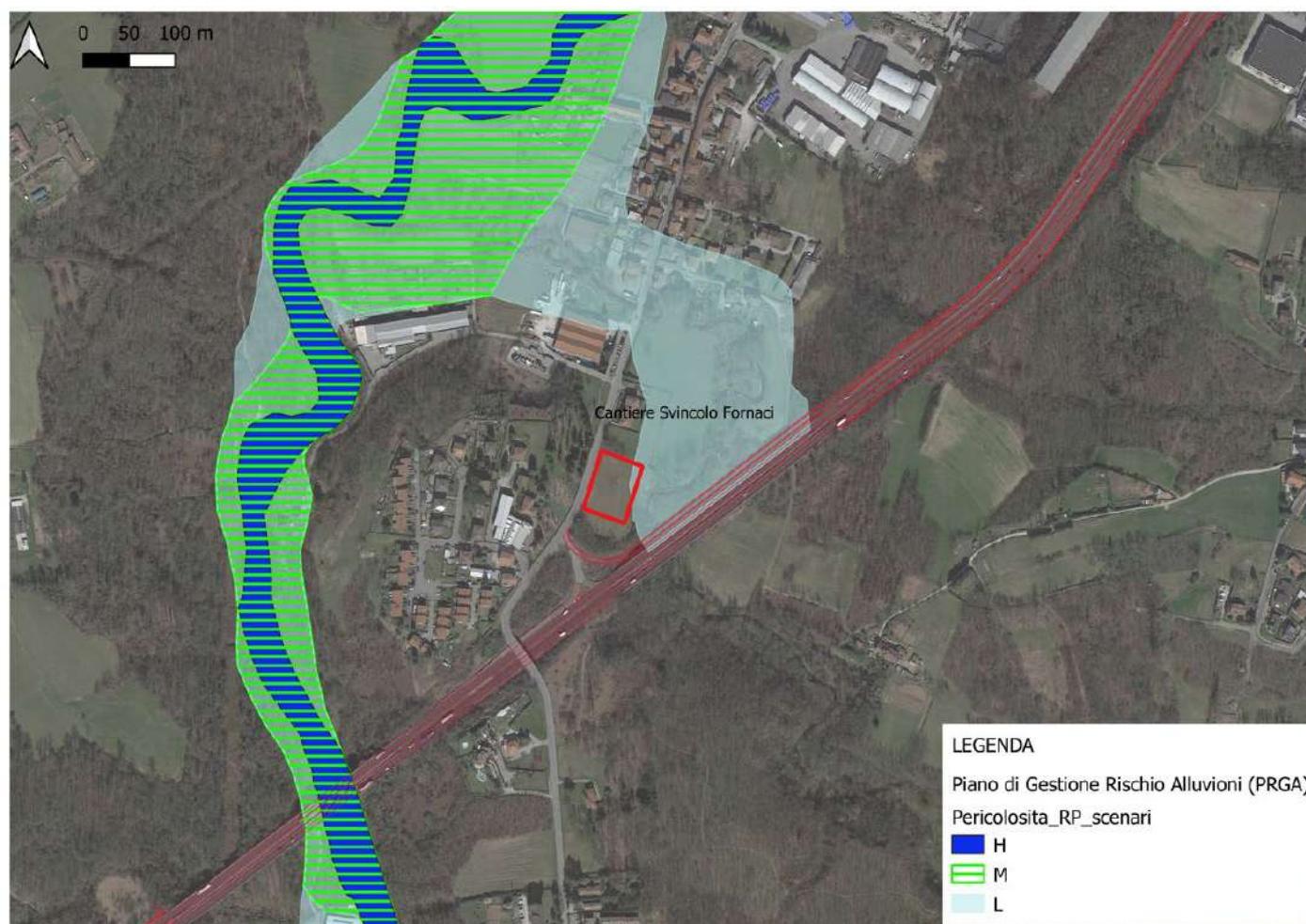


Figura 53: Pericolosità RP secondo PGRA in relazione agli interventi in esame. Fiume Lambro

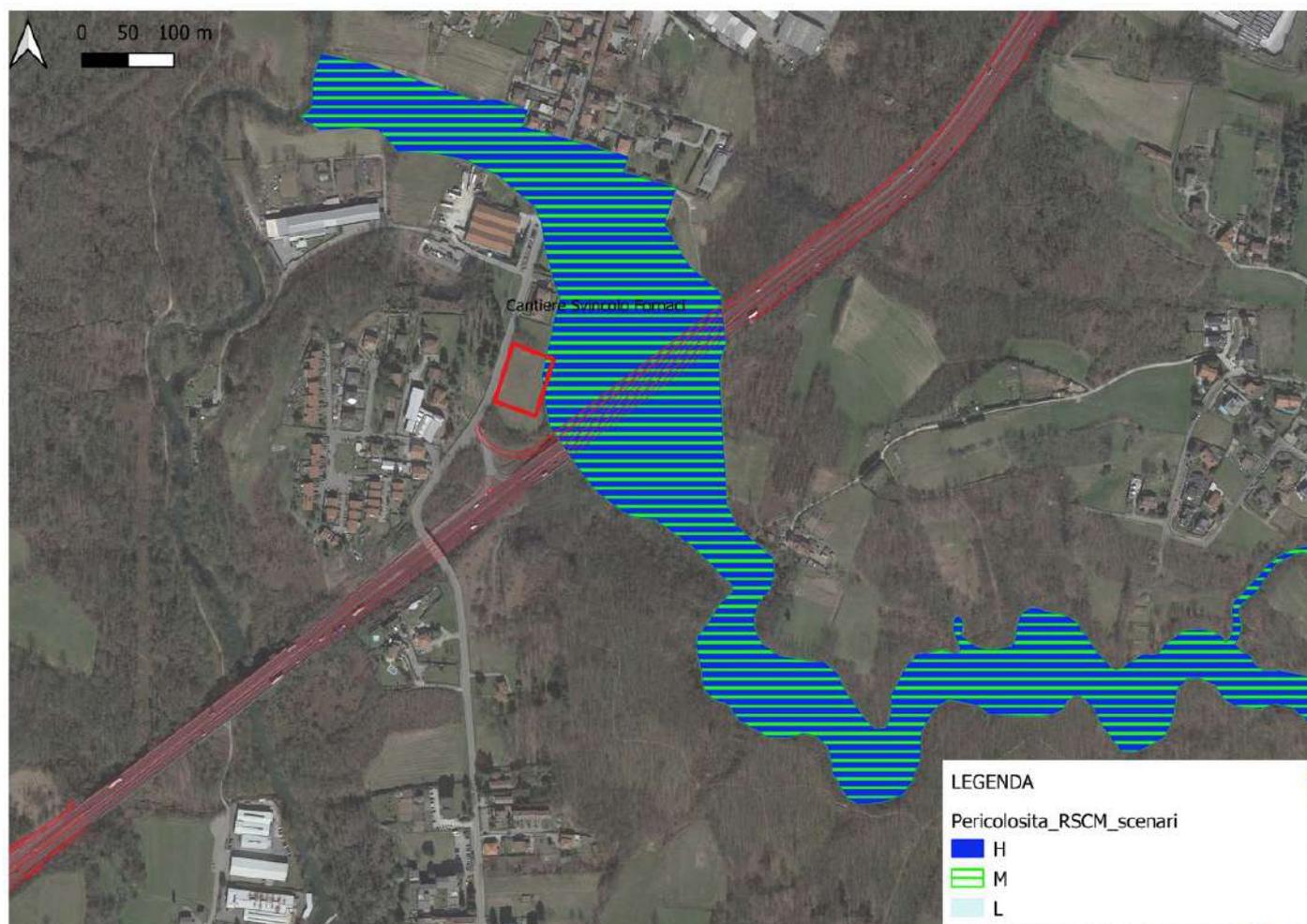


Figura 54: Pericolosità RSCM secondo PGRA in relazione agli interventi in esame. Torrente Bevera

Dall'analisi delle figure sopra riportate emerge che l'adeguamento della corsia di decelerazione (D1) e una porzione marginale dell'area identificata per la localizzazione del cantiere Svincolo Fornaci interessano:

- Pericolosità RP scenario raro – L
- Pericolosità RSCM scenario frequente – H
- Pericolosità RSCM scenario frequente – M.

Non si segnalano altre interferenze del progetto con aree a pericolosità individuate dal PGRA.

Di seguito i divieti vigenti come indicato dall'art. 58 delle NA della variante del PAI.

#### Lettera a) Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP):

- Per le aree interessate da alluvioni frequenti (H) si applicano le limitazioni di cui all'art. 29 del PAI vigente. In queste aree sono vietate: a) *le attività di trasformazione dello stato dei luoghi, che modifichino l'assetto morfologico, idraulico, infrastrutturale, edilizio; [...]*
- Per le aree interessate da alluvioni poco frequenti (M) si applicano le limitazioni di cui all'art. 30 del PAI vigente. In queste aree sono vietate: a) *gli interventi che comportino una riduzione apprezzabile o una parzializzazione della capacità di invaso, salvo che questi interventi prevedano un pari aumento delle capacità di invaso in area idraulicamente equivalente; [...]*
- Per le aree interessate da alluvioni rare (L) si applicano le limitazioni di cui all'art. 31 del PAI vigente. “Compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in fascia C” (c. art. 31 NA PAI)

#### **Lettera b) Reticolo secondario collinare e montano (RSCM):**

- Per le aree interessate da alluvioni frequenti (H) si applicano le limitazioni di cui all'art. 9 cc. 5 e 7 del PAI vigente.
  - c. 5 - Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle aree Ee sono esclusivamente consentiti: “la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti”;
  - c. 7 - Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle aree Ca sono esclusivamente consentiti: “la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti”.
- Per le aree interessate da alluvioni poco frequenti (M) si applicano le limitazioni di cui all'art. 9 cc. 6 e 8 del PAI vigente. – non si rilevano particolari indicazioni per le tipologie di interventi in esame.
- Per le aree interessate da alluvioni rare (L) si applicano le limitazioni di cui all'art. 9 cc. 6bis e 9 del PAI vigente.
  - c. 6bis: “Nelle aree Em compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.”
  - c. 9: “Nelle aree Cn compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.”

Per l'interferenza segnalata con aree a pericolosità del PRGA nella successiva fase di progettazione esecutiva sarà necessario redigere uno **Studio di compatibilità** come previsto all'art. 9 cc. 5 e 7 del PAI vigente.

#### **4.1.7.6 Inquadramento idrogeologico**

Il regime pluviometrico annuale del settore è caratterizzato da un massimo relativo stagionale primaverile (aprile - maggio) e uno assoluto autunnale (settembre - novembre). Il minimo assoluto è in giugno, mentre il minimo relativo invernale è tra gennaio e febbraio.

Spostandosi verso l'area prealpina si registra un gradiente crescente di precipitazioni, con medie annuali relativamente elevate. Questo regime pluviometrico risulta notevolmente favorevole per la ricarica delle acque sotterranee e per l'alimentazione dei principali circuiti idrici presenti nelle sequenze carbonatiche mesocenozoiche permeabili per fessurazione e carsismo, presenti al margine settentrionale dell'area d'indagine. Immediatamente a valle di questa fascia avviene la transizione fra i sistemi carsici dei rilievi prealpini e gli acquiferi contenuti nei depositi granulari della fascia pedemontana.

Le falde principali sono contenute in vari livelli discontinui legati alle variazioni di granulometria o alla presenza di lenti argillose divisorie all'interno della sequenza quaternaria (falde sospese). All'interno degli orizzonti più permeabili dei depositi glaciali si ha un ridotto immagazzinamento di acque nel sottosuolo a causa della loro scarsa continuità e del grado di permeabilità non elevato, nonché della presenza del substrato roccioso poco permeabile.

Le falde sono sospese, libere o parzialmente confinate, talora con carattere stagionale e la loro produttività è molto bassa, tanto che non sono sfruttate se non localmente; ciò anche a causa della ridotta permeabilità dei suoli superficiali che non consentono una buona alimentazione delle acque sotterranee.

I depositi glaciali sono incisi dai corsi d'acqua principali che hanno eroso e poi accumulato sedimenti ghiaioso-sabbiosi che possono avere uno spessore significativo, trattandosi di paleovalli talora non coincidenti con l'attuale andamento dei corsi d'acqua. In questi depositi si hanno falde libere con potenzialità medio-alte,

caratterizzate da una portata specifica superiore anche a 10 l/s/m.

Al di sotto dei depositi glaciali e fluvioglaciali si trovano conglomerati e arenarie (ceppo s.l.) che possono contenere significativi volumi di acque negli orizzonti meno cementati e più fessurati; nella parte basale è minore il grado di cementazione e in letteratura tale orizzonte viene definito con la denominazione convenzionale di “acquifero sotto il ceppo”.

I pozzi dell’area interessano nella maggior parte questa unità con portate specifiche di qualche l/s/m ed eccezionalmente fino a 10 l/s/m. L’acquifero, che contiene una falda libera, è limitato inferiormente da argille e limi plio-pleistocenici e in contatto laterale con la falda dei depositi alluvionali e fluviali dei principali corsi d’acqua. Per quanto attiene al flusso idrico sotterraneo misurato negli acquiferi sopra descritti, si osserva un generale andamento verso sud, che viene tuttavia modificato in corrispondenza delle zone maggiormente permeabili poste lungo gli alvei dei corsi d’acqua del Lambro. Infatti il reticolo di flusso risulta significativamente modificato dalle strutture drenanti presenti lungo i paleoalvei di tali corsi d’acqua, con inflessione verso nord delle isopiezometriche anche di diversi km.

Il paleoalveo del Lambro si delinea dall’altezza di Briosco verso sud, a valle degli affioramenti del substrato roccioso e dei depositi lacustri di Fornaci.

#### 4.1.7.7 Soggiacenza della falda – Aree di Sito

Nella tabella che segue sono elencati i sondaggi eseguiti, per ciascuno dei quali sono stati installati tubi piezometrici aperti o tubi per down-hole.

ID	Profondità [m]	Progressiva [km]	Allestimento foro
S1	30,0	29.298	Piezometro
S2	30,0	29.330	Piezometro
S3	30,0	29.363	Piezometro
S4	30,0	29.398	Piezometro
S5	30,0	29.412	Piezometro
S6	30,0	29.435	Piezometro
S7	20,0	31.640	Piezometro
S8	38,0	31.655	Down-hole
S9	30,0	28.237	Piezometro
S10	35,0	28.311	Down-hole
S11	30,0	28.282	Piezometro
S12	25,0	28.383	Piezometro
S13	30,0	28.494	Piezometro
S14	30,0	28.510	Piezometro

Tabella 21: Sintesi dei sondaggi a carotaggio continuo

Nei sondaggi sono state eseguite le seguenti prove in foro (Tabella 22):

- prove SPT a interasse di 1,5 m e talvolta di 3,0 m fino a fondo foro
- prove di permeabilità tipo Lefranc (LF)
- misura del livello piezometrico
- prove down hole.

La ricostruzione della superficie piezometrica è stata realizzata sulla base dei valori rilevati durante i sondaggi, come mostrato nella tabella che segue.

ID sondaggio	Quota altimetrica [m slm]	SPT [n.]	Permeabilità LF [n.]	Down-hole [m]	Quota piezometrica [m slm]	Soggiacenza [m]
S1	248.00	17	2	-	226.50	21.5
S2	242.20	18	2	-	226.40	15.8
S3	235.00	17	2	-	227.50	7.5
S4	237.83	18	2	-	232.58	5.25
S5	237.83	19	2	-	230.53	7.3
S6	237.83	17	2	-	231.63	6.2
S7	244.00	10	2	-	non indicata	non indicata
S8	246.70	21	2	30	243.70	3.0
S9	270.00	18	-	-	non trovata	non trovata
S10	265.00	21	2	30	non trovata	non trovata
S11	263.00	17	-	-	246.30	16.7
S12	248.44	14	2	-	234.74	13.7
S13	258.38	15	2	-	232.38	26.0
S14	259.63	18	-	-	241.63	18

Tabella 22: Sintesi delle prove in foro di sondaggio

In sintesi, si possono trarre le seguenti indicazioni:

- nella zona di **Briosco Arosio**, la falda freatica presenta una soggiacenza variabile tra **13.7m – 26.0m** dal piano campagna.
- nella zona di **Briosco Fornaci**, la falda freatica presenta una soggiacenza variabile tra **6.2m – 21.5m** dal piano campagna.
- nella zona di **Veduggio**, è disponibile un'unica misura della falda freatica con una soggiacenza di **3.0m** dal piano campagna.

#### 4.1.7.8 Permeabilità – Aree di Sito

La permeabilità delle UG è stata ottenuta attraverso l'analisi delle prove di permeabilità eseguite nei fori di sondaggio. Sono state realizzate ventidue prove di permeabilità di tipo Lefranc a carico variabile, per determinare la permeabilità dei terreni.

Unità Geotecniche		Range indicativo da dati bibliografici k (m/s)	Valori statistici da prove in situ k (m/s)			
			Medio	Min.	Max.	Dev. St.
<b>UG1</b>	Limi e argille con matrici variabili da argillose, limose a sabbiose	$10^{-8} - 10^{-6}$	3,23E-06	5,76E-07	9,54E-06	3,57E-06
<b>UG2</b>	Sabbie debolmente limose e debolmente ghiaiose	$10^{-6} - 10^{-4}$	3,61E-06	6,58E-07	6,56E-06	4,17E-06
<b>UG3</b>	Ghiaie sabbiose con ciottoli	$10^{-6} - 10^{-3}$	1,81E-06	4,66E-07	5,11E-06	1,40E-06
<b>UG4</b>	Limi con argilla sabbiosa	$10^{-8} - 10^{-6}$	1,77E-06	5,88E-07	2,93E-06	1,34E-06

Tabella 23: Valori di permeabilità, ottenuti dalle diverse prove in foro

#### 4.1.7.9 Stato della qualità

Nel presente paragrafo viene riportata sinteticamente la caratterizzazione in termini di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei nell'area interessata dal progetto. Si precisa che tale caratterizzazione è stata effettuata in relazione alla tipologia di opera in progetto e al contesto di intervento, considerando che si può anticipare fin d'ora che gli interventi per loro stessa natura non comportano impatti aggiuntivi significativi sulla componente rispetto allo stato attuale in fase di esercizio.

L'area in oggetto si inserisce nei Bacini drenanti del Lambro - Olona Meridionale, nel settore centrale e meridionale, e del Sarca-Mincio, nel settore settentrionale.

#### 4.1.7.10 Qualità delle Acque superficiali

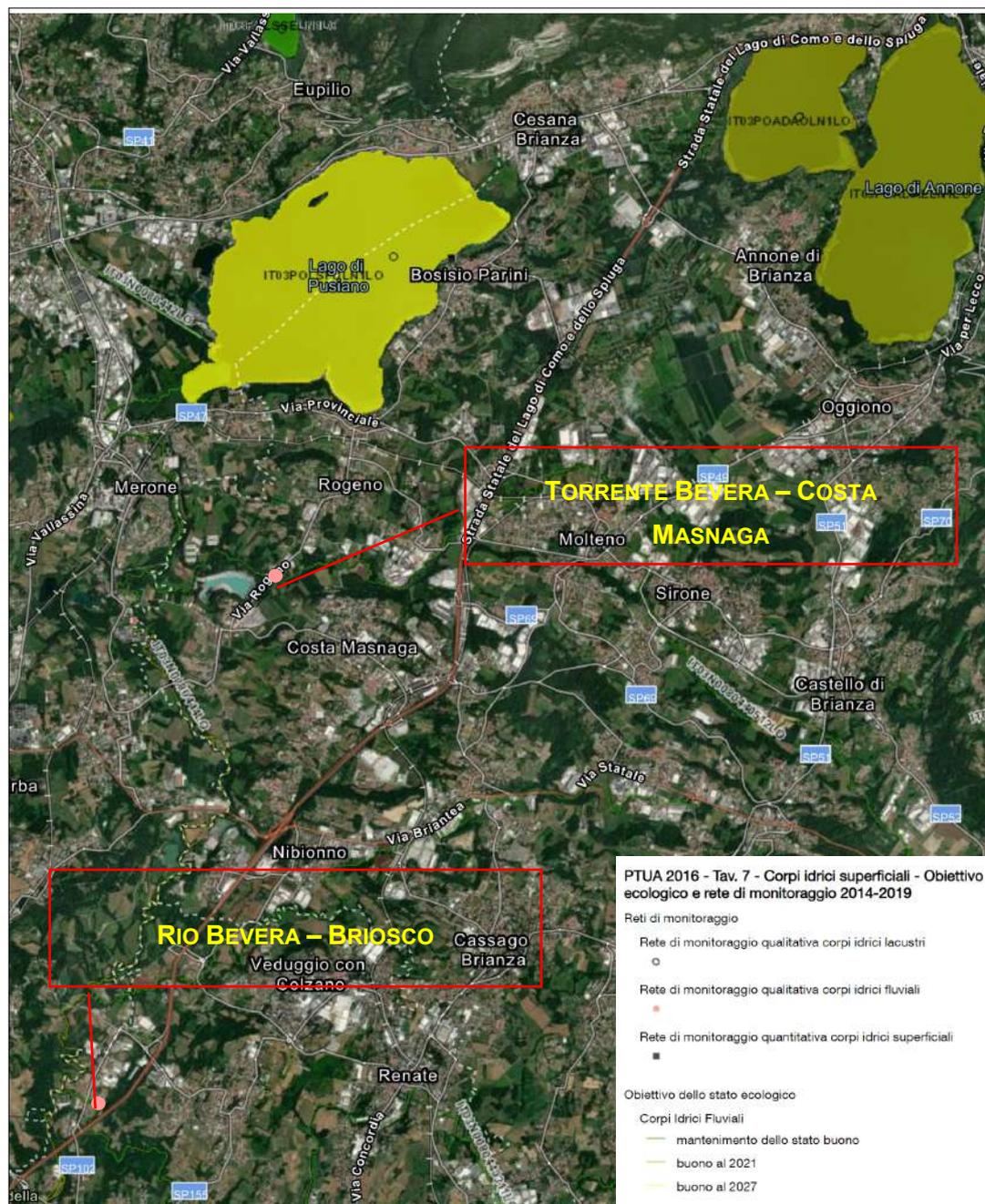
Il monitoraggio dei corpi idrici superficiali è effettuato ai sensi della Direttiva quadro europea sulle acque (2000/60/CE), recepita in Italia dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (come modificato dal DM 260/2010 e dal D.Lgs. 172/2015), prevede la valutazione dello stato di qualità dei corpi idrici significativi sulla base di parametri e indicatori ecologici, idromorfologici e chimico-fisici. La direttiva individua, tra gli obiettivi minimi di qualità ambientale, il raggiungimento per tutti i corpi idrici dell'obiettivo di qualità corrispondente allo stato “buono” e il mantenimento, se già esistente, dello stato “elevato”.

Ai fini di determinare lo Stato Ecologico, ARPA Lombardia monitora i seguenti elementi:

- **Elementi di qualità biologica:** macroinvertebrati, macrofite, diatomee, fitoplancton e fauna ittica.
- **Elementi fisico-chimici** tra cui i cosiddetti "parametri di base" (pH, solidi sospesi, temperatura, trasparenza, conducibilità, durezza, azoto ammoniacale, azoto nitrico, ossigeno disciolto, BOD5, COD, azoto totale, ortofosfato, fosforo totale, cloruri, solfati, Escherichia coli); parte di questi concorrono alla determinazione degli indici LIMeco (per i corsi d'acqua) e LTLecco (per i laghi);
- **Elementi chimici** specifici costituiti in prevalenza da metalli, pesticidi, solventi e idrocarburi policiclici aromatici (IPA);
- **Elementi idromorfologici.**

I punti di monitoraggio per le acque superficiali prossimi al tracciato della SS36, oggetto di intervento, sono:

- Rio Bevera (Briosco -MB)
- Torrente Bevera (Costa Masnaga - LC)



I risultati del monitoraggio evidenziano:

- lo stato **ecologico** (2015-2021) dei corpi idrici superficiali, risulta al 2021 Buono per il Rio Bevera, e Sufficiente per il Torrente Bevera. Lo stato ecologico nel sessennio si è mantenuto pressoché costante eccettuato nel 2020 in cui lo stato ecologico del Rio Bevera è sceso a sufficiente e nel 2016 in cui lo stato ecologico del Torrente Bevera è salito a Buono.

Anno	Briosco - MB		Costa Masnaga - LC	
	LIMEco		LIMEco	
	Valore	Classe	Valore	Classe
2015	0,578	BUONO	0,344	SUFFICIENTE
2016	0,523	BUONO	0,516	BUONO

2017	0,542	BUONO	0,445	SUFFICIENTE
2018	0,516	BUONO	0,398	SUFFICIENTE
2019	0,531	BUONO	0,414	SUFFICIENTE
2020	0,406	SUFFICIENTE	0,469	SUFFICIENTE
2021	0,516	BUONO	0,492	SUFFICIENTE

- lo stato **Chimico** (2015-2021) dei corpi idrici superficiali, risulta Buono al 2021 per entrambi i punti di monitoraggio. L'andamento nel sessennio evidenzia per il Rio Bevera un andamento prevalentemente Buono (unica eccezione 2020) mentre per il Torrente Briosco l'andamento risulta più fluttuante con una prevalenza di stato chimico NON BUONO

Anno	Briosco - MB	Costa Masnaga - LC
	Stato Chimico	Stato Chimico
	Classe	Classe
2015	BUONO	BUONO
2016	BUONO	NON BUONO
2017	BUONO	BUONO
2018	BUONO	NON BUONO
2019	BUONO	NON BUONO
2020	NON BUONO	NON BUONO
2021	BUONO	BUONO

Per quanto riguarda i monitoraggi antecedenti 2009-2014 si riportano i risultati pubblicati nel PTUA:

- lo stato **ecologico** (2009-2014) dei corpi idrici superficiali, risulta scarso

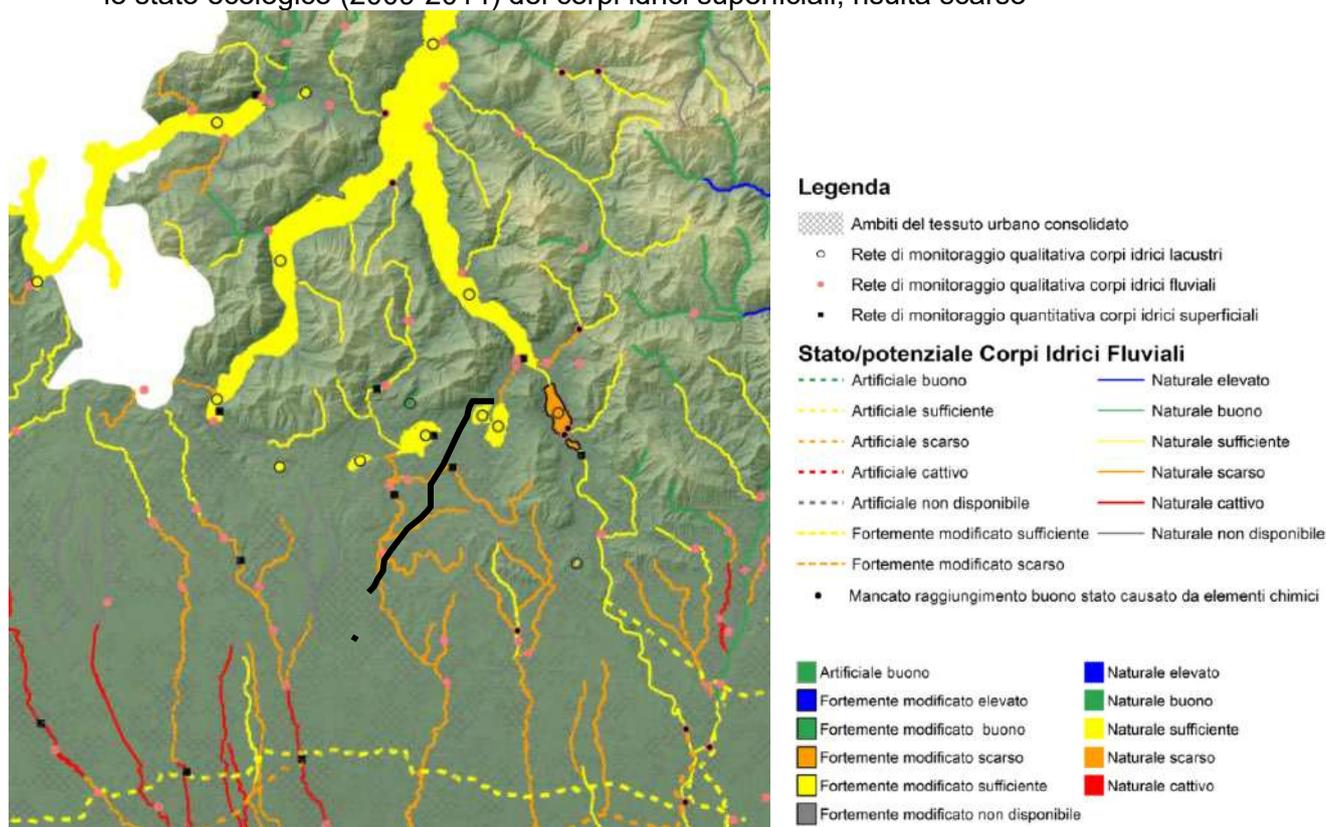


Figura 55: Estratta della Tavola n°3 – Corpi idrici superficiali – Stato ecologico e rete di monitoraggio 2009-2014 - PTUA.

Di seguito lo **Stato Chimico** (2009-2014) dei corpi idrici superficiali, che risulta *Naturale Non Buono* per il Fiume Lambro e *Naturale Buono* per il torrente Bevera, Lambro di Mulinello e Roggia di Tabiago, attraversati dalla SS36 oggetto di intervento, e *Naturale Non Buono* per il Lago di Annone in stretta adiacenza al tratto

finale della viabilità in esame.

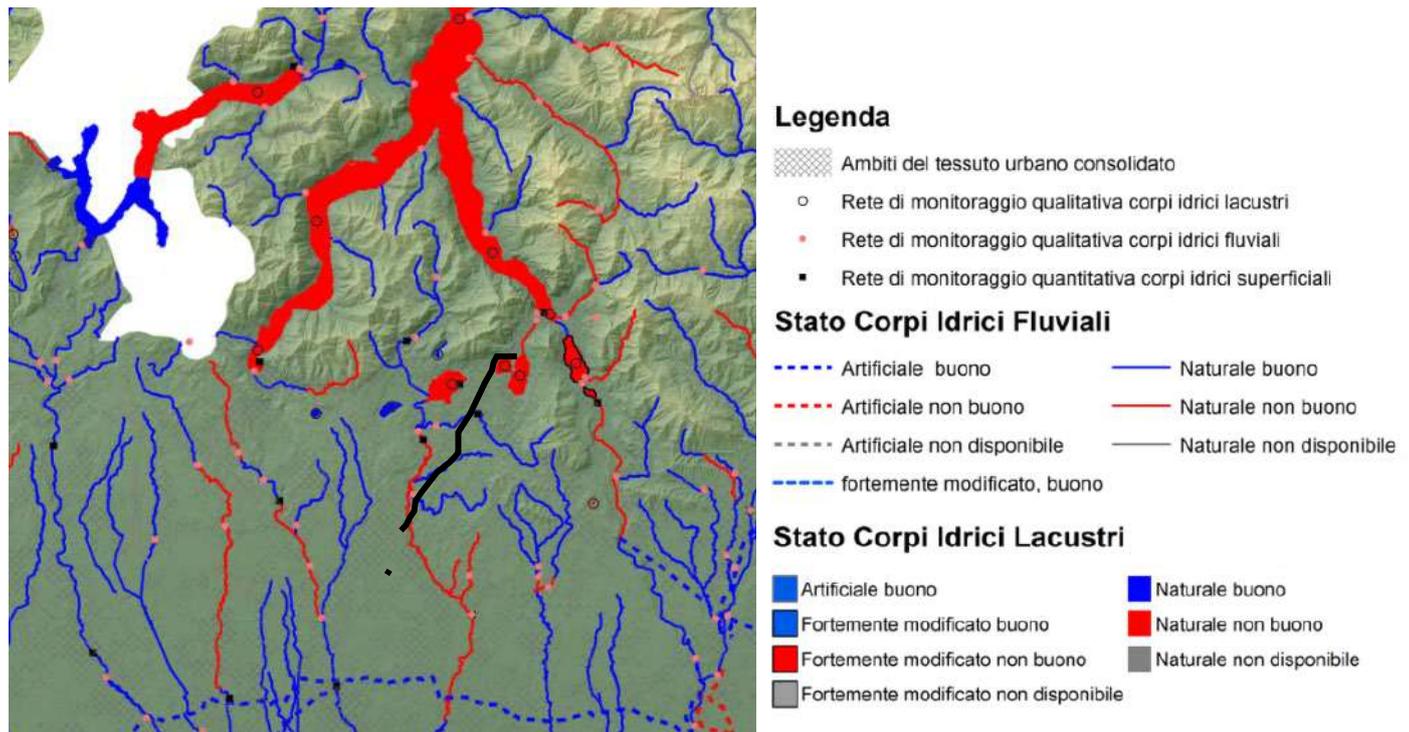


Figura 56: Tavola n°4 – Corpi idrici superficiali – Stato chimico e rete di monitoraggio 2009-2014 - PTUA.

#### 4.1.7.11 Qualità delle acque sotterranee

Per le acque sotterranee, le Direttive 2000/60/CE e 2006/118/CE definiscono l'obiettivo di qualità ambientale che ogni corpo idrico sotterraneo (Ground Water Body, GWB) deve raggiungere, ovvero il conseguimento o il mantenimento del “buono” stato ambientale delle acque, che deve essere ottenuto entro il 2015 con possibilità di motivate deroghe che possono far differire l'obiettivo fino al 2027. Lo Stato ambientale delle acque sotterranee è costituito dallo Stato Chimico (SC) e dallo Stato Quantitativo (SQ), per ognuno sono previste due classi: stato BUONO e stato SCARSO.

A partire dall'anno 2017, a seguito di indicazioni fornite a tutte le Regioni dal Ministero dell'Ambiente e del Territorio e del Mare relativamente al criterio di classificazione dello Stato Chimico delle Acque sotterranee, l'attribuzione dello Stato Chimico per Corpo Idrico sotterraneo è stata calcolata tenendo conto della percentuale di superamenti delle singole sostanze per ciascun Corpo Idrico sotterraneo e non più della percentuale di punti di monitoraggio in stato NON BUONO nel Corpo Idrico (procedura adottata sino al 2016).

Le principali sostanze responsabili dello scadimento di stato, in rapporto alla totalità dei superamenti a livello di corpo idrico, sono: Ione Ammonio, Triclorometano, Arsenico, Bentazone, Sommatoria Fitofarmaci e, in misura minore, Bromodichlorometano, Dibromoclorometano e Nitrati. Si precisa che in alcune aree i superamenti sono prevalentemente dovuti a sostanze di probabile origine naturale (Arsenico e Ione Ammonio) per le quali a seguito “dello Studio Regionale di approfondimento -Valutazione dei valori di fondo per le acque sotterranee - Regione Lombardia - Università degli Studi di Milano-Bicocca - Dicembre 2019”, è stato formulato un doppio giudizio di classificazione che tiene conto anche dei VFN individuati.

Nell'area di studio l'opera è afferente solamente ad una piccola porzione del corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta Pianura Bacino Ticino – Adda, nel settore meridionale, che presenta uno stato chimico scarso, a causa di rilevamenti di sostanze disciolte tipo Triclorometano.

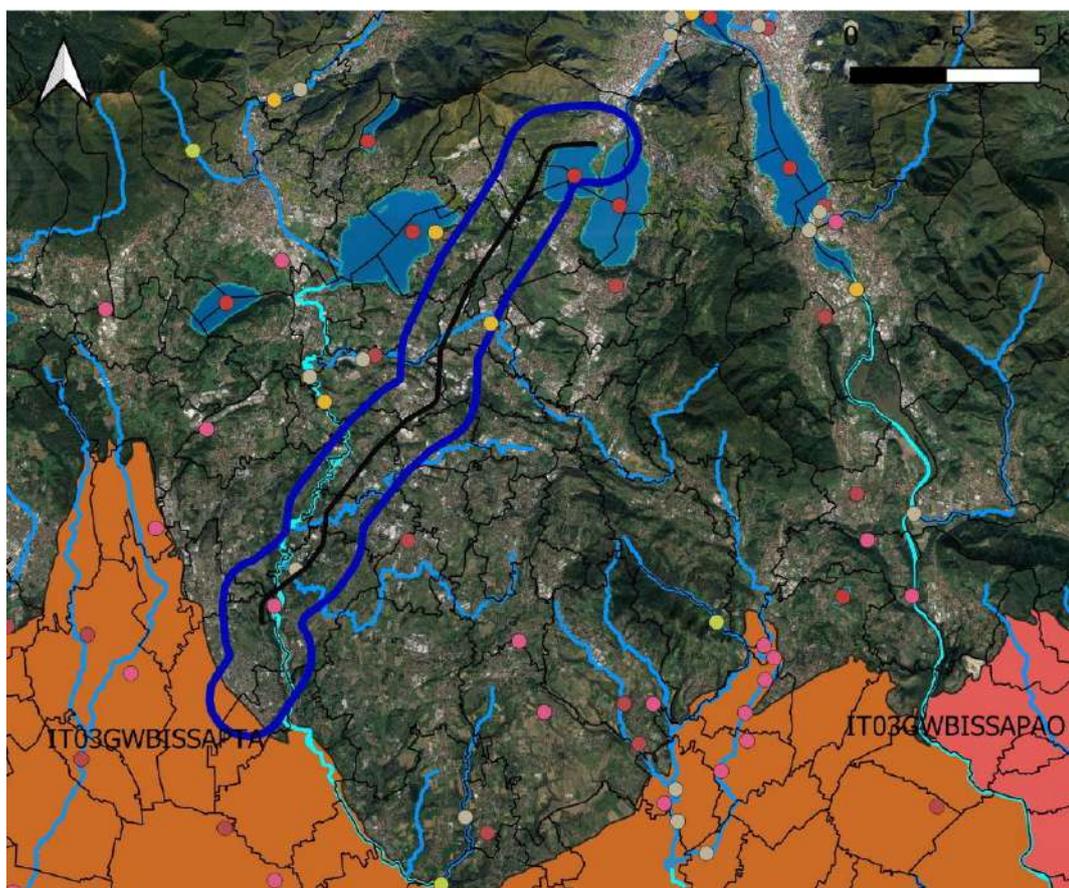


Figura 57: Rielaborazione su foto aerea dei corpi idrici sotterranei afferenti l'area di studio da PTUA 2009-2014.

CORPO IDRICO	SC	CAUSE SC NON BUONO
2015	NON BUONO	Triclorometano
2016	NON BUONO	Triclorometano
2017	NON BUONO	Triclorometano
2018	NON BUONO	Triclorometano
2019	NON BUONO	Triclorometano
2020	NON BUONO	Triclorometano
2021	NON BUONO	Triclorometano

#### **4.1.8 Atmosfera: Aria e clima**

Nel presente paragrafo viene sviluppata la caratterizzazione ambientale ante operam del fattore ambientale “Atmosfera”, come previsto al paragrafo 3.1.1.5 delle Linee Guida SNPA 28/2020, in relazione alla tipologia di opera in progetto.

In particolare si segnala che gli interventi in progetto, per loro stessa natura, non comportano emissioni di inquinanti aggiuntive in fase di esercizio rispetto allo stato attuale. Gli interventi in esame riguardano una strada esistente e non comportano in alcun caso aumenti dei flussi o della velocità di traffico.

Nel caso della curva Briosco la modifica planimetrica della curva e la realizzazione del nuovo ramo di svincolo in sostituzione dell'esistente comporterà esclusivamente una modifica dei tragitti dei veicoli, non significativa per quanto concerne le emissioni di inquinanti. La variazione a scala globale risulta non significativa, mentre a scala locale non sono presenti nelle immediate vicinanze ricettori che potrebbero risentire di tali lievi modifiche. Il ricettore più prossimo, intercluso tra la SS36 e il nuovo ramo di svincolo, è disabitato.

Le uniche fasi che possono comportare emissioni in atmosfera sono quella di cantiere e, in misura minore, quella di dismissione. Nel seguito viene pertanto fornita una caratterizzazione della componente con un livello di dettaglio proporzionato alla natura ed entità dell'intervento, sulla base delle informazioni di natura bibliografica disponibili.

##### **4.1.8.1 Normativa di riferimento**

La normativa in materia di qualità dell'aria ed inquinamento atmosferico agisce parallelamente su due fronti: da una parte mira a controllare le fonti inquinanti, stabilendo dei limiti di legge sulle emissioni, dall'altra individua gli standard e gli obiettivi di qualità dell'aria da raggiungere o preservare, prevedendone il monitoraggio.

Per quanto concerne la qualità dell'aria, si richiama in particolare il *Decreto Legislativo 13/08/2010, n. 155* che ha aggiornato il quadro normativo nazionale in materia di qualità dell'aria ed inquinamento atmosferico in attuazione della Direttiva europea 2008/50/CE. Il Decreto stabilisce:

- i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10;
- i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
- le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
- il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5;
- i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene;
- i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono.

La zonizzazione e la classificazione del territorio, i sistemi di valutazione della qualità dell'aria e i piani per la riduzione dei livelli di inquinamento, per il mantenimento e per la gestione degli eventi acuti sono gli strumenti con i quali il Decreto si propone di operare al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati. Di seguito si riassumono i livelli normativi stabiliti da tale decreto per i contaminanti di preminente interesse ai fini dell'intervento in progetto.

Obiettivi e limiti di legge per la protezione della salute umana (ai sensi del D. Lgs. 155/2010).		
Inquinante	Tipo di Limite	Limite
NO <sub>2</sub>	Limite orario	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte all'anno
	Limite annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
CO	Limite giornaliero	10 mg/m <sup>3</sup> come media mobile di 8 ore
O <sub>3</sub>	Valore obiettivo	120 µg/m <sup>3</sup> come media mobile di 8 ore da non superare più di 25 volte all'anno (come media di tre anni)
PM10	Limite giornaliero	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 giorni all'anno
	Limite annuale	40 µg/m <sup>3</sup>
PM2.5	Limite annuale	25 µg/m <sup>3</sup>
Benzene	Limite annuale	5 µg/m <sup>3</sup>
Soglie di allarme e informazione (ai sensi del D. Lgs. 155/2010).		
Inquinante	Tipo di soglia	Valori soglia
NO <sub>2</sub>	Soglia di allarme	400 µg/m <sup>3</sup> misurata su tre ore consecutive
O <sub>3</sub>	Soglia di informazione	180 µg/m <sup>3</sup> su media oraria
	Soglia di allarme	240 µg/m <sup>3</sup> su media oraria
Valori obiettivo e livelli critici per la protezione della vegetazione.		
Inquinante	Criticità o obiettivi	Valori
Ossidi di Azoto	Livello critico annuale	30 µg/m <sup>3</sup> di NO <sub>x</sub>
O <sub>3</sub>	Protezione della vegetazione	AOT40 18.000 µg/m <sup>3</sup> ·h come media su 5 anni AOT40 calcolato dal 1° maggio al 31 luglio
	Protezione delle foreste	AOT40 18.000 µg/m <sup>3</sup> ·h come media su 5 anni AOT40 calcolato dal 1° aprile al 30 settembre

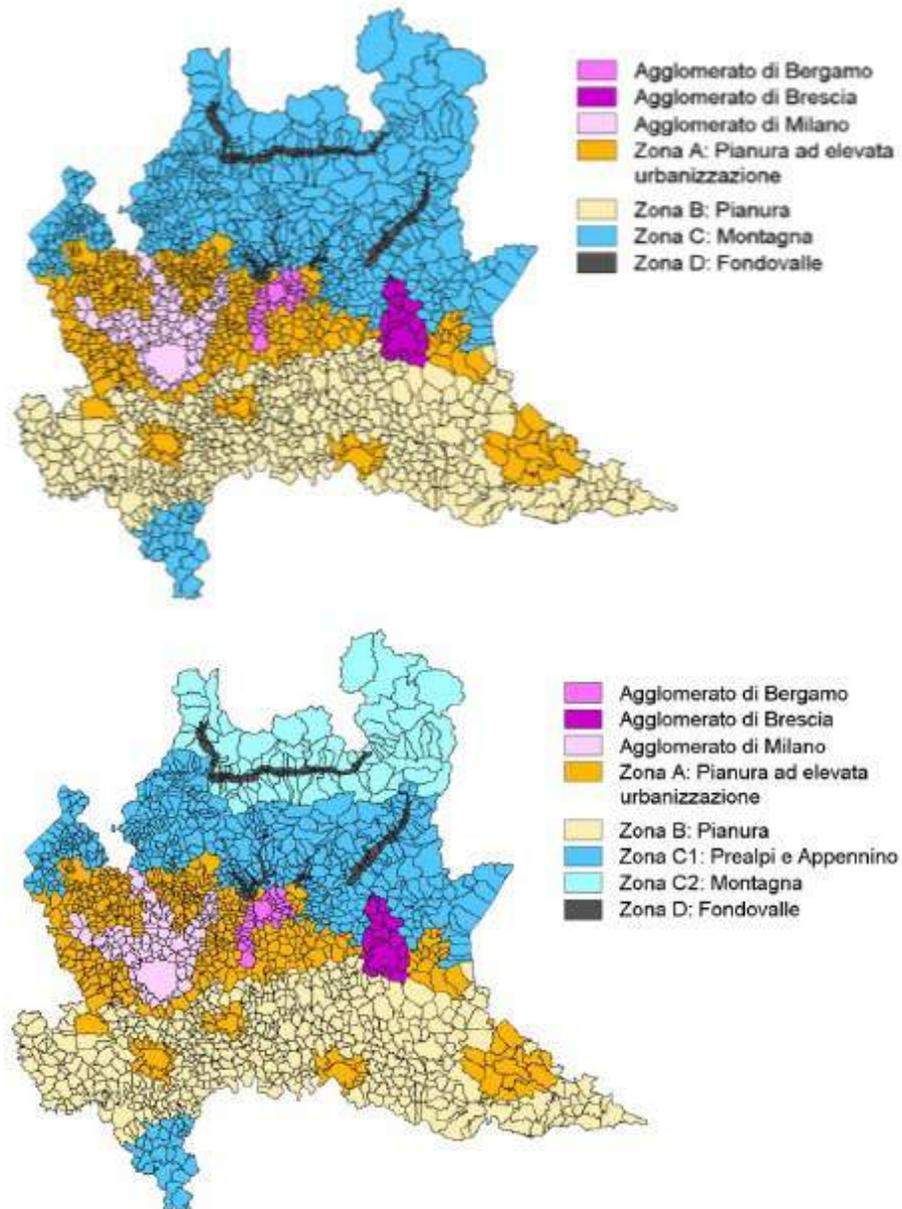
La Regione Lombardia, con la *D.G.R. n° 2605 del 30 novembre 2011*, ha modificato la precedente zonizzazione, come richiesto dal Decreto Legislativo n°155 del 13/08/2010 (recepimento della direttiva quadro sulla qualità dell'aria 2008/50/CE) che ha individuato nuovi criteri più omogenei per l'individuazione di agglomerati e zone ai fini della valutazione della qualità dell'aria sul territorio italiano.

Nella successiva figura è riportata l'attuale suddivisione in zone e agglomerati relativi alla Regione Lombardia. Il territorio lombardo risulta così suddiviso:

- Agglomerati urbani (Agglomerati di Milano, Bergamo e Brescia)
- Zona A: pianura a elevata urbanizzazione
- Zona B: zona di pianura
- Zona C: Prealpi, Appennino e montagna
- Zona D: fondovalle

La nuova zonizzazione prevede inoltre un'ulteriore suddivisione della zona C ai fini della valutazione della qualità dell'aria per l'ozono. A tale scopo quindi, la zona C viene ripartita in zona C1, Prealpi e Appennino, e zona C2 relativa alla montagna, come rappresentato nella figura a destra.

Figura 58 - Zonizzazione ai sensi della D.G.R. n° 2605/11 (sinistra) e con valutazione ozono (destra)



I comuni di Annone di Brianza, Bosisio Parini, Briosco, Cesana Brianza, Civate, Costa Masnaga, Garbagnate Monastero, Inverigo, Molteno, Nibionno, Oggiono, Suello, Veduggio con Colzano, interessati dal progetto risultano classificati, come illustrato di seguito, in Zona A: Pianura ad elevata urbanizzazione. Fatta eccezione per i comuni del settore sud dell'area di studio, ovvero Giussano, e Verano Brianza che fanno parte dell'Agglomerato di Milano.

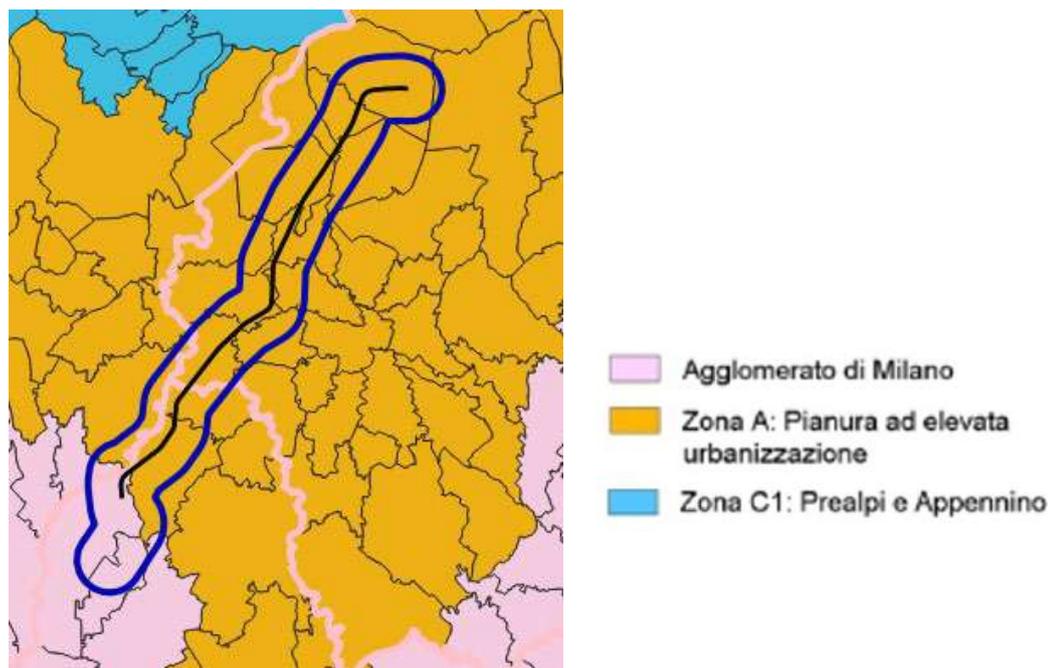


Figura 59 - Zonizzazione ai sensi della D.G.R. n° 2605/11

Viene di seguito riportata una tabella riassuntiva della valutazione della qualità dell'aria per l'anno 2019, effettuata sulla base dell'analisi dei dati delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria e secondo la suddivisione in zone vigente (D.g.r n. 2605/11).

		Agglomerato Milano	Agglomerato Bergamo	Agglomerato Brescia	Zona A: pianura ad elevata urbanizzazione	Zona B: pianura	Zona C: montagna		Zona D: fondovalle
Limite protezione salute							Zona C1: prealpi e appennino	Zona C2: montagna	
SO2	Limite Orario	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	Limite giom.	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
CO	Valore limite	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
C6H6	Valore limite	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
NO2	Limite orario	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	limite annuale	Red	Green	Red	Red	Green	Red	Green	Red
O3	Soglia Info	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Green	Red
	Soglia allarme	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Green	Red
PM10	Valore obiettivo salute umana	Red	Red	Red	Red	Green	Red	Green	Red
	Limite giomal.	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
	Limite annuale	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
PM2.5	Limite annuale	Green	Green	Green	Red	Red	Green	Green	Green
B(a)P	Obiettivo annuale	Red	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Red
As	Obiettivo annuale	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Cd	Obiettivo annuale	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Ni	Obiettivo annuale	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green
Pb	Limite annuale	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Green

minore del valore limite  
 maggiore del valore limite/valore obiettivo/valore bersaglio

Tabella 24 – valutazione della qualità dell'aria riferita all'anno 2019

#### 4.1.8.2 Inquadramento meteorologico

Per una caratterizzazione meteorologica a livello regionale si è fatto riferimento al “Rapporto Stato Ambiente – Idrometeorologia. Periodo di riferimento: 2019 di ARPA Lombardia”.

Si riportano nel seguito i grafici relativi ai principali parametri relativi all’anno 2019 nel confronto con il periodo precedente (2002-2018).

Nelle figure che seguono si riporta la **temperatura minima e massima media mensile** delle stazioni di pianura della Lombardia appartenenti alla rete di misura di ARPA Lombardia. Le linee blu e rossa rappresentano la mediana della distribuzione delle temperature minime e massime medie mensili calcolate a partire dalle osservazioni medie orarie osservate dalle stazioni nel 2019.

La linea nera continua rappresenta la mediana della distribuzione che si ottiene considerando il periodo dal 2002 al 2018; la banda grigio scuro delimita l'area compresa fra il 25-esimo e il 75-esimo percentile della distribuzione considerando il periodo dal 2002 al 2018, mentre la banda grigia più chiara delimita l'area compresa fra il 10-imo e il 90-esimo percentile.

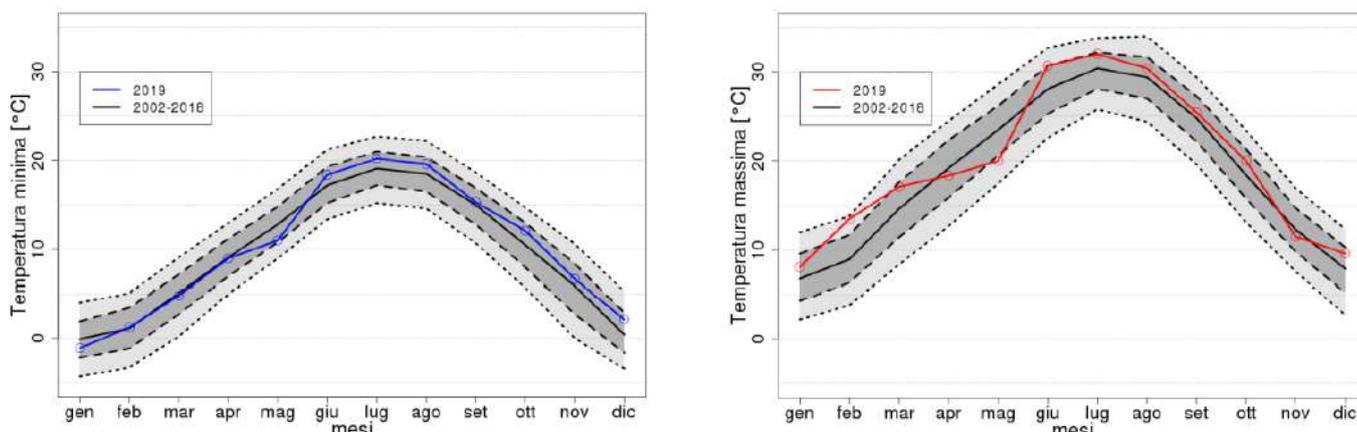


Figura 60: Temperatura minima e massima media mensile delle stazioni di pianura della Lombardia.

Nelle figure che seguono si riportano la **precipitazione cumulata mensile**: il grafico a barre evidenzia la differenza di valore mediano mensile tra l’anno 2019 (in blu) e il periodo di riferimento 2002 - 2018 (verde acqua). Le barre rosse evidenziano l’ampiezza della distribuzione delle cumulate per ogni singolo mese dal 10° percentile al 90° percentile, mentre i cerchi neri mostrano il posizionamento del 25° e del 75° percentile per quella singola distribuzione e la **distribuzione delle quantità di precipitazioni cumulate annuali** nelle stazioni di pianura (quota inferiore a 250 metri s.l.m.) dal 2002 al 2019.

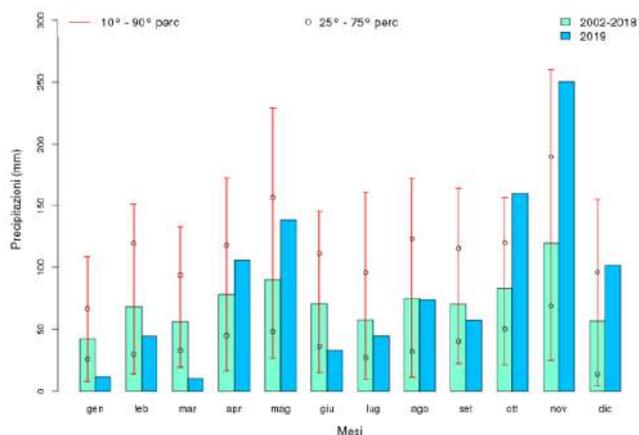


Figura 61: precipitazioni cumulate mensili

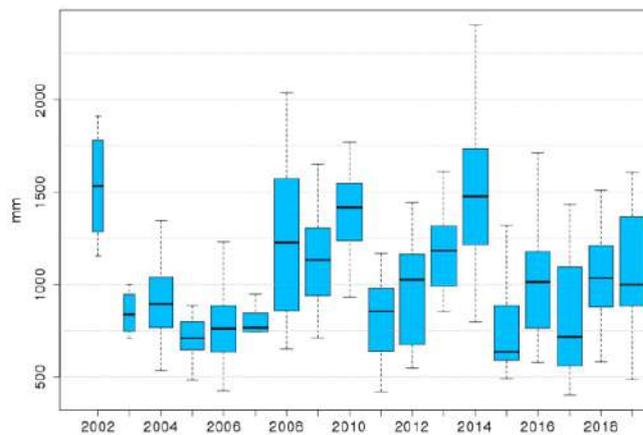


Figura 62: Precipitazioni totali annue

In generale la parte iniziale del progetto si colloca nella fascia climatica di pianura che presenta alcune caratteristiche meteorologiche tipiche dell'area padana. Le condizioni climatiche sono infatti essenzialmente di tipo continentale, con inverni rigidi (temperature comprese tra - 1°C e + 6 °C) ed estati calde (temperature comprese tra + 20°C e + 30 °C), elevata umidità, nebbie frequenti soprattutto durante l'inverno. Le piogge sono relativamente ben distribuite durante tutto l'anno (precipitazioni medie giornaliere annue nell'ordine di 4,5 mm) con dei picchi nei mesi di aprile (precipitazione media giornaliera 7,8 mm) e di novembre (precipitazione media giornaliera 8,1 mm).

La ventilazione è scarsa in tutti i mesi dell'anno. Dal punto di vista dinamico, la presenza della barriera alpina influenza in modo determinante l'evoluzione delle perturbazioni di origine atlantica, determinando la prevalenza di situazioni di occlusione e un generale disaccoppiamento tra le circolazioni nei bassissimi strati e quelle degli strati superiori. Tutti questi fattori influenzano in modo determinante le capacità dispersive dell'atmosfera, e quindi le condizioni di accumulo degli inquinanti, soprattutto in periodo invernale, ma anche in presenza di fenomeni fotochimici nel periodo estivo.

La seconda parte del tracciato oggetto di intervento si colloca invece nella fascia pedemontana, influenzata dalla presenza dei grandi laghi, che ne mitigano le temperature ed abbassano le escursioni termiche stagionali, rendendo perciò il clima più oceanico. Le precipitazioni sono di norma di maggiore intensità, anche per l'effetto barriera prodotto dai rilievi montuosi nei confronti delle masse d'aria umida.

#### 4.1.8.3 Stato attuale della componente

#### 4.1.8.4 Emissioni atmosferiche

I principali inquinanti in aria possono essere suddivisi, schematicamente, in due gruppi: inquinanti primari e secondari. I primi vengono immessi nell'atmosfera direttamente dalle sorgenti, antropogeniche o naturali, mentre i secondi si formano in atmosfera successivamente, a seguito di reazioni chimiche o fisiche che coinvolgono altre specie, sia primarie che secondarie. Nella tabella che segue sono riassunte, per ciascuno dei principali inquinanti atmosferici, le principali sorgenti di emissione.

Tabella 25: sorgenti emissive dei principali inquinanti

Sorgenti emissive dei principali inquinanti			
Inquinante		Principali sorgenti di emissione	
Biossido di zolfo	SO <sub>2</sub>	*	Impianti riscaldamento, centrali di potenza, combustione di prodotti organici di origine fossile contenenti zolfo (gasolio, carbone, oli combustibili).
Biossido di azoto	NO <sub>2</sub>	*/**	Impianti di riscaldamento, traffico autoveicolare (in particolare quello pesante), centrali di potenza, attività industriali (processi di combustione per la sintesi dell'ossigeno e dell'azoto atmosferici).
Monossido di carbonio	CO	*	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta dei combustibili fossili).
Ozono	O <sub>3</sub>	**	Non ci sono significative sorgenti di emissione antropiche in atmosfera.
Particolato fine	PM10 PM2.5	*/**	È prodotto principalmente da combustioni e per azioni meccaniche (erosione, attrito, ecc.) ma anche per processi chimico-fisici che avvengono in atmosfera a partire da precursori anche in fase gassosa.
Idrocarburi non metanici	IPA C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	*	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta, in particolare di combustibili derivati dal petrolio), evaporazione dei carburanti, alcuni processi industriali.

N.B. (\*Inquinante Primario; \*\*Inquinante Secondario)

In Lombardia, per la stima e l'aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni in atmosfera, viene utilizzato il sistema IN.EM.AR. (INventario EMISSIONi ARia), sviluppato nell'ambito del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA) e gestito, a partire dal 2003, dall'Unità Organizzativa Modellistica della Qualità dell'aria e Inventari di ARPA Lombardia.

La figura che segue riporta in sintesi le stime delle emissioni atmosferiche per fonte relative alle due province interessate dal progetto (Fonte: ARPA Lombardia - <http://www.inemar.eu>).

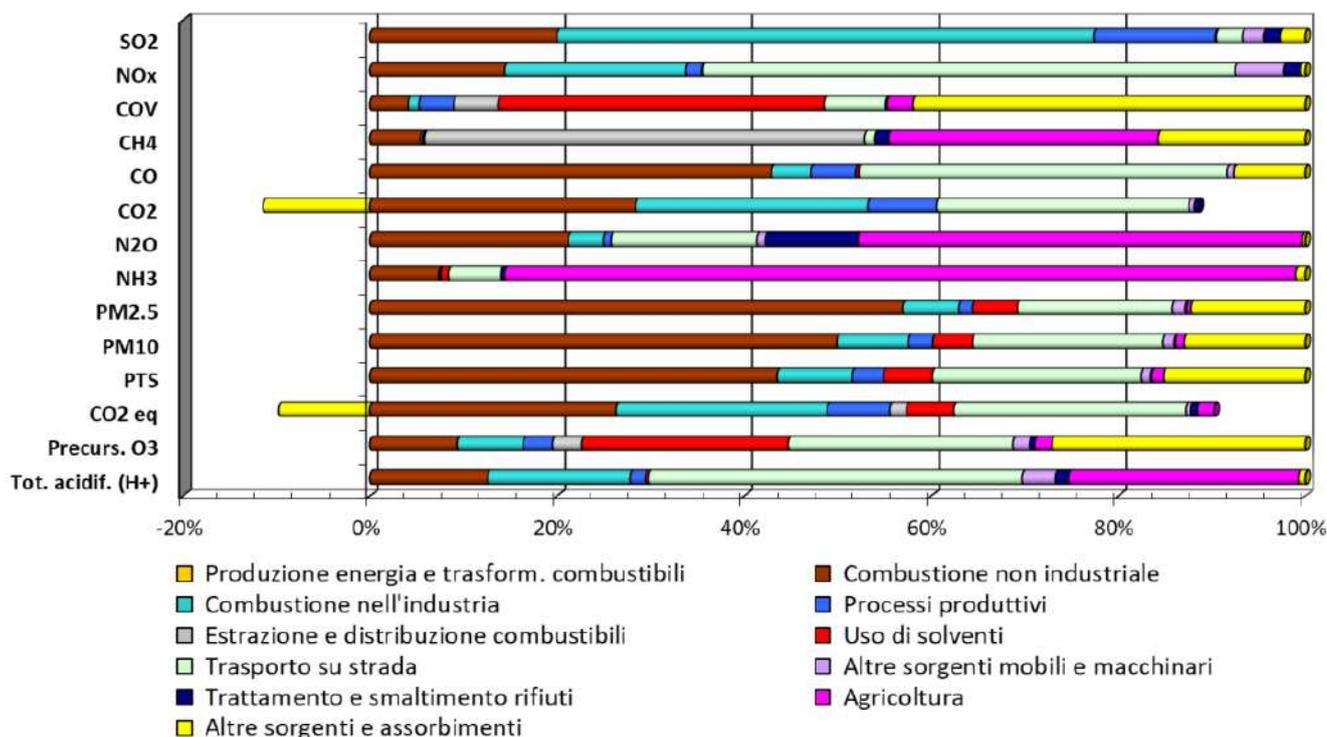


Figura 63: Inventario delle Emissioni in atmosfera della Provincia di Lecco (percentuali) – Dati finali 2017

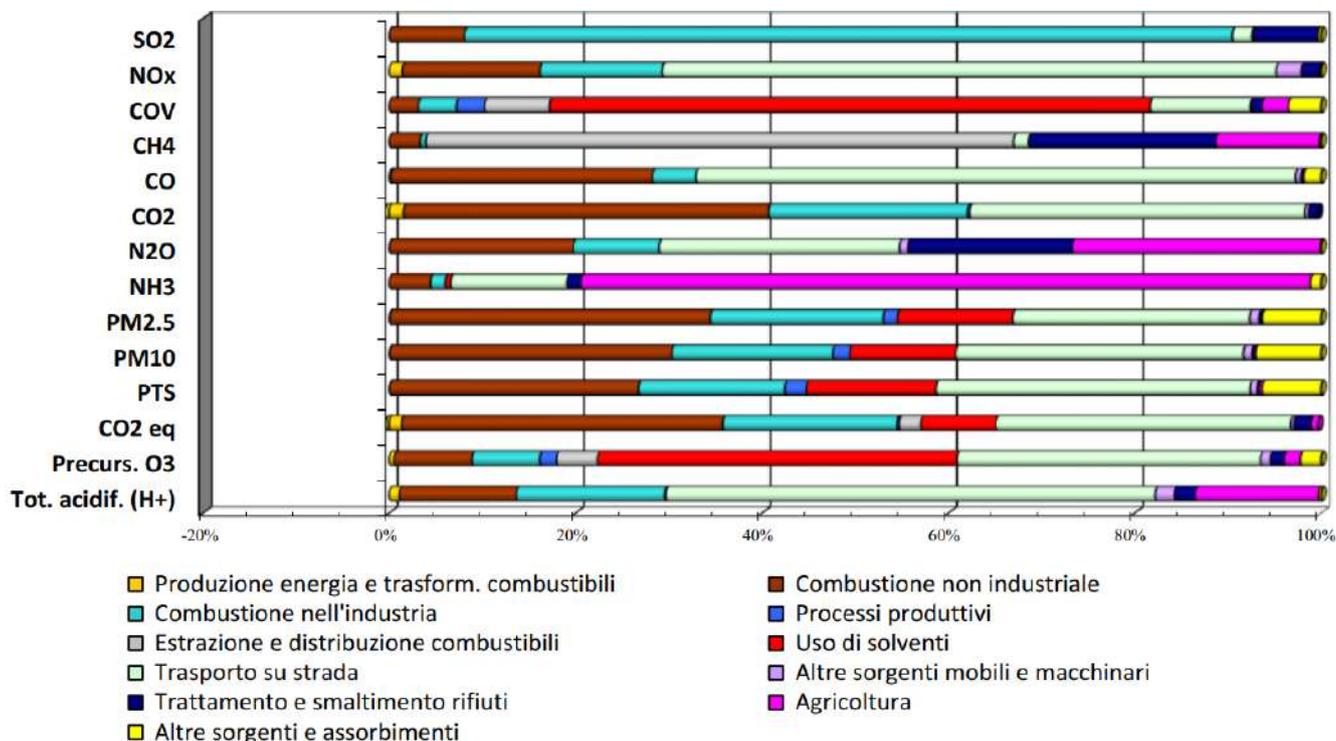


Figura 64: Inventario delle Emissioni in atmosfera della Provincia di Monza e Brianza (percentuali) – Dati finali 2017

In sintesi si riportano le seguenti considerazioni circa le fonti che contribuiscono maggiormente alle emissioni delle seguenti sostanze inquinanti, distinte per ciascuna provincia interessata:

	<b>LECCO</b>	<b>MONZA</b>
<b>SO2</b>	Il contributo maggiore (57%) alle emissioni di questo inquinante è dato dalla combustione industriale, seguito da quella non industriale (20%).	La quasi totalità delle emissioni (90%) è dovuta alle combustioni (industriale 82% e non 8%).
<b>NOX</b>	La fonte principale di emissione è il trasporto su strada (57%), seguito dalla combustione nell'industria (19%). Le emissioni dovute al riscaldamento domestico contribuiscono per un 14%.	Due terzi delle emissioni sono dovute al trasporto su strada (66%), seguito dalle combustioni (industriali 13% e non 15%).
<b>COV</b>	L'uso di solventi contribuisce al 35% delle emissioni, mentre altre sorgenti e assorbimenti per il 42%.	L'uso di solventi contribuisce per il 64% alle emissioni, seguito dal trasporto su strada (11%), dall'estrazione e distribuzione di combustibili (7%) e da tutti gli altri macrosettori in misura inferiore al 5% ciascuno.
<b>CH4</b>	A livello provinciale le emissioni di metano più significative sono dovute, per il 47% a processi di estrazione e di distribuzione dei combustibili, e per il 29% all'agricoltura.	Le emissioni sono sostanzialmente dovute all'estrazione e distribuzione di combustibili (63%), al trattamento e smaltimento dei rifiuti (20%) e all'agricoltura (11%).
<b>CO</b>	Il maggior apporto alle emissioni di monossido di carbonio è dato dalla combustione non industriale (43%), seguita dal trasporto su strada (39%).	Due terzi circa delle emissioni sono dovute al trasporto su strada (64%) e l'altro terzo alle combustioni (industriale 5% e non 28%).
<b>CO2</b>	Le emissioni di biossido di carbonio sono attribuite circa 1/3 alla combustione industriale (37%), 1/3 alla combustione non industriale (32%) ed 1/3 al trasporto su strada (35%). Gli assorbimenti da parte della porzione di territorio a foresta sono stimati attorno al 15%.	I contributi principali sono le combustioni (industriale 22% e non 39%) e il trasporto su strada (36%).
<b>N2O</b>	Il maggior contributo percentuale alle emissioni di questo inquinante è dovuto al comparto agricolo (48%), seguito dalla combustione non industriale (21%) e dal trasporto su strada (16%).	Il maggior contributo percentuale è dovuto alle combustioni (industriale 9% e non 20%), dall'agricoltura (27%), dal trasporto su strada (26%) e dal trattamento e smaltimento dei rifiuti (18%).
<b>NH3</b>	La quasi totalità delle emissioni di ammoniaca è dovuta all'agricoltura (85%), per il 7% dalla combustione non industriale e per il 6% al trasporto su strada.	Le emissioni più significative sono dovute per il 78% all'agricoltura e per il 12% al trasporto su strada.
<b>PM2.5 PM10 e PTS</b>	Le polveri, sia ultrafini, sia fini che grossolane, sono emesse principalmente dalle combustioni non industriali (rispettivamente 57%, 50% e 44% in funzione della frazione considerata). Il trasporto su strada costituisce la seconda sorgente (rispettivamente 17%, 20% e 22%). In particolare, considerando le emissioni per tipo di combustibile, si può osservare che le attività dove si utilizza la biomassa legnosa come combustibile sono le sorgenti principali del PM10 e PM2.5.	Le polveri, sia grossolane che fini, sono emesse principalmente dalle combustioni non industriali (dal 34 al 27%), dal trasporto su strada (dal 25 al 34%), dalle combustioni industriali (dal 19% al 16%) e dall'uso di solventi (dall'11% al 14%).
<b>CO2 eq</b>	I contributi principali sono dati dalle combustioni industriali (33%), dal trasporto su strada (31%) e dalle combustioni non industriali (28%).	Come per la CO2 i contributi principali sono le combustioni (industriale 19% e non 35%) e il trasporto su strada (32%).
<b>Precursori O3</b>	Le principali fonti emissive di questa classe di inquinanti sono le emissioni dalle foreste (Altre sorgenti e assorbimenti) per il 27%, il trasporto su strada (24%) e l'uso di solventi (22%). La combustione non industriale incide in modo meno rilevante (9%).	Le principali fonti di emissione sono l'uso di solventi (39%), il trasporto su strada (33%) e le combustioni (15%).
<b>Tot. Acidificanti</b>	Le fonti emissive principali sono il trasporto su strada (40%) e l'agricoltura (25%) in particolare per quanto attiene alla gestione dei reflui da allevamento.	Le fonti di emissioni principali sono il trasporto su strada (52%), le combustioni (29%) e l'agricoltura (13%).

#### 4.1.8.5 Stato della qualità dell'aria

Ai fini della caratterizzazione dello stato attuale di qualità dell'aria si è fatto riferimento ai seguenti documenti, con particolare riferimento alle informazioni relative alle stazioni più prossime delle province di Lecco e Monza e della Brianza (è stata omessa l'analisi della provincia di Como non interessata direttamente dagli interventi, anche se molto prossima).

- “Qualità dell'aria: un primo bilancio del 2020” (dati aggiornati al 31/12) redatto da ARPA Lombardia.
- Rapporto sulla qualità dell'aria. Provincia di Lecco. Anno 2020 (ARPA Lombardia, Giugno 2021)
- Rapporto sulla qualità dell'aria. Provincia di Monza e della Brianza. Anno 2020 (ARPA Lombardia, Giugno 2021).

Nel seguito si riportano le stazioni di monitoraggio più prossime all'area di intervento (in arancione):

TIPI DI ZONA (ai sensi del D. Lgs. 155/2010)	
✓	<b>Urbana:</b> area edificata in continuo o almeno in modo predominante.
✓	<b>Suburbana:</b> area largamente edificata in cui sono presenti sia zone edificate, sia zone non urbanizzate.
✓	<b>Rurale:</b> tutte le aree diverse da quelle urbane e suburbane. Il sito fisso si definisce rurale remoto se è localizzato ad una distanza maggiore di 50 km dalle fonti di emissione.
TIPI DI STAZIONE (ai sensi del D. Lgs. 155/2010)	
✓	<b>Traffico:</b> stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico media alta.
✓	<b>Industriale:</b> stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe.
✓	<b>Fondo:</b> stazione ubicata in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, etc.), ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito.

Stazioni fisse di misura poste nella provincia di Lecco – Anno 2020					
Nome stazione	Rete	Tipo zona	Tipo stazione	Altitudine (m.s.l.m.)	Zonizzazione della provincia di Lecco (ai sensi della D.G.R. n° 2605/2011)
<i>Stazioni del Programma di valutazione</i>					
Lecco via Amendola	PUB	Urbana	Traffico	214	A - pianura ad elevata urbanizzazione
Lecco via Sora	PUB	Suburbana	Fondo	214	A - Pianura ad elevata urbanizzazione
Merate	PUB	Urbana	Traffico	292	Agglomerato di Milano
Colico	PUB	Suburbana	Fondo	218	C – Montagna
Perledo	PUB	Suburbana	Fondo	211	C – Montagna
Moggio	PUB	Rurale	Fondo	1197	C – Montagna
Valmadrera	PRIV	Suburbana	Fondo	237	A - Pianura ad elevata urbanizzazione

Figura 65: Stazioni fisse di misura nella provincia di Lecco – anno 2020

Stazioni fisse di misura poste nella Provincia di Monza e Brianza – Anno 2020				
Nome stazione	Rete	Tipo zona	Tipo Stazione	Altitudine [mslm]
<i>Stazioni del Programma di Valutazione</i>				
Monza-Macchiavelli	PUB	Urbana	Fondo	162
Monza-Parco	PUB	Suburbana	Fondo	189
Meda	PUB	Urbana	Traffico	243

Figura 66: Stazioni fisse di misura nella provincia di Monza e Brianza – anno 2020

Nel seguito si riporta una breve analisi con trend e valori di concentrazione dei vari inquinanti per l'anno 2020, per le stazioni prese a riferimento, tratti dai Rapporti sulla qualità dell'aria anno 2020 delle due province interessate.

## BIOSSIDO DI ZOLFO

Il biossido di zolfo è un gas irritante per gli occhi e il tratto superiore delle vie respiratorie, a basse concentrazioni, mentre a concentrazioni superiori può dar luogo a irritazioni delle mucose nasali, bronchiti e malattie polmonari.

Il D.Lgs. 155/2010 stabilisce un valore limite orario pari a  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare per più di 24 volte per anno civile e un valore limite giornaliero pari a  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare per più di 3 volte per anno civile.

Le concentrazioni di  $\text{SO}_2$  hanno raggiunto valori molto elevati alla fine degli anni '60. Successivamente, l'adozione di misure legislative sulla riduzione del contenuto di zolfo nel gasolio per riscaldamento, nell'olio combustibile, nella benzina e nel gasolio per autotrazione, nonché la diffusione della metanizzazione degli impianti termici civili ed industriali hanno contribuito in maniera decisiva a far diminuire le emissioni di  $\text{SO}_2$  dagli impianti industriali, dagli impianti per il riscaldamento domestico, ma anche dagli automezzi.

Il limite per la media giornaliera e quello per la media oraria non vengono superati in nessuna stazione di misura regionale. In generale, le concentrazioni di biossido di zolfo sono ormai ovunque ben al di sotto dei limiti di legge e, di fatto, non costituiscono più un rilevante problema di inquinamento atmosferico, in assenza di specifiche e ben individuabili sorgenti. Nella figura che segue si riporta l'andamento delle concentrazioni di  $\text{SO}_2$  della Regione confrontato con il trend della Provincia di Lecco, dal 1979 al 2020.

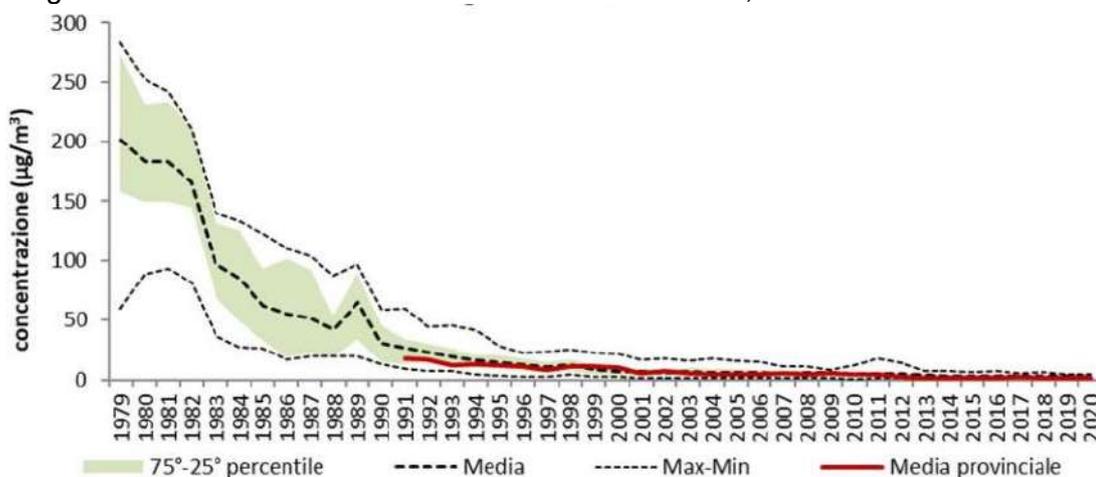


Figura 67: Andamento delle concentrazioni di  $\text{SO}_2$  della regione confrontato con il trend della Provincia di Lecco (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria – Provincia di Lecco - anno 2020)

Nella tabella seguente si riportano le concentrazioni di  $\text{SO}_2$  della stazione più prossima alle aree di intervento in provincia di Lecco, relative agli anni 1994-2020.

Tabella 26: concentrazioni di  $\text{SO}_2$ : media annuale

Stazione		SO <sub>2</sub> -Concentrazione media annuale (µg/m <sup>3</sup> )																									
		stazioni del Programma di Valutazione																									
Lecco	13	15	16	14	12	12	7	6	6	5	4	3	5	5	6	5	5	5	3	2	2	2	2	2	2	1	1
Amendola																											
Anno	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020

## OSSIDI DI AZOTO

Gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) sono emessi direttamente in atmosfera dai processi di combustione ad alta temperatura (impianti di riscaldamento, motori dei veicoli, combustioni industriali, centrali di potenza, etc.), per ossidazione dell'azoto atmosferico e, solo in piccola parte, per l'ossidazione dei composti dell'azoto contenuti nei combustibili utilizzati.

All'emissione, gran parte degli NO<sub>x</sub> è in forma di monossido di azoto (NO), con un rapporto NO/NO<sub>2</sub> notevolmente a favore del primo. Si stima che il contenuto di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) nelle emissioni sia tra il 5% e il 10% del totale degli ossidi di azoto. L'NO, una volta diffusosi in atmosfera può ossidarsi e portare alla formazione di NO<sub>2</sub>. L'NO è quindi un inquinante primario mentre l'NO<sub>2</sub> ha caratteristiche prevalentemente di inquinante secondario.

Il **Monossido di azoto** (NO) non è soggetto a limiti alle immissioni, in quanto, alle concentrazioni tipiche misurate in aria ambiente, non provoca effetti dannosi sulla salute e sull'ambiente. Se ne misurano comunque i livelli poiché esso, attraverso la sua ossidazione in NO<sub>2</sub> e la sua partecipazione ad altri processi fotochimici, contribuisce, tra altro, alla produzione di ozono troposferico.

Per il biossido di azoto sono invece previsti valori limite.

L'NO<sub>2</sub> è un inquinante per lo più secondario, che si forma in seguito all'ossidazione in atmosfera dell'NO, è un gas di colore rosso bruno, dall'odore forte e pungente, altamente tossico e irritante. È un forte agente ossidante e reagisce violentemente con materiali combustibili e riducenti mentre in presenza di acqua è in grado di ossidare diversi metalli. Essendo più denso dell'aria tende a rimanere a livello del suolo.

Il **Biossido di Azoto** svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico in quanto è l'intermediario per la produzione di pericolosi inquinanti secondari come l'ozono, l'acido nitrico e l'acido nitroso.

Questi, una volta formati, possono depositarsi al suolo per via umida (ad esempio le piogge acide) o secca provocando danni alla vegetazione e agli edifici.

Gli ossidi di azoto, in particolare il biossido, sono inoltre gas nocivi per la salute umana in quanto possono provocare effetti acuti sulla salute, in particolare:

- acuti quali disfunzionalità respiratoria e reattività bronchiale (irritazioni delle mucose);
- cronici quali alterazioni della funzionalità respiratoria e aumento del rischio tumori.

I soggetti più a rischio sono i bambini e le persone già affette da patologie all'apparato respiratorio (asmatici), nonché i soggetti residenti in prossimità di strade ad alta densità di traffico in ragione di esposizioni di lunga durata.

I livelli delle concentrazioni medie annuali hanno fatto registrare una netta riduzione a partire dagli anni '90, a seguito delle minori emissioni dovute all'evoluzione tecnologica del parco veicolare e degli impianti di produzione di energia elettrica, oltre che alla trasformazione degli impianti termici civili.

Nella figura che segue si riporta l'andamento delle concentrazioni medie annuali di NO<sub>2</sub> della Regione confrontato con il trend della Provincia di Lecco.

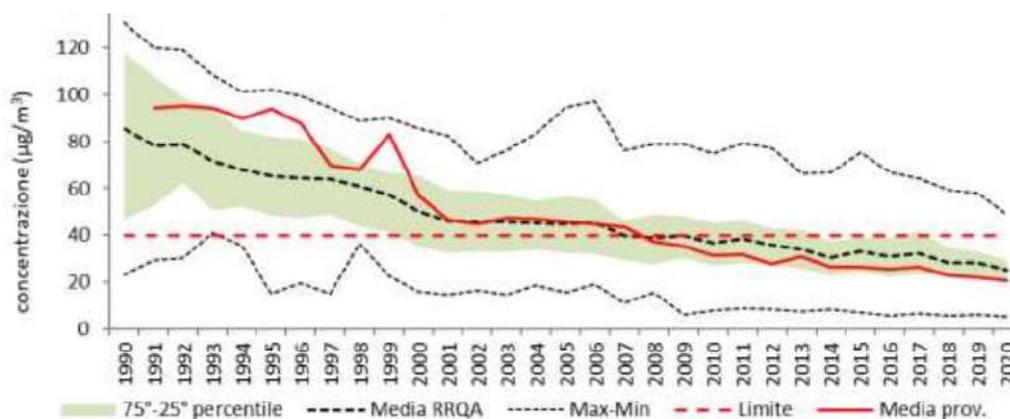


Figura 68: Andamento delle concentrazioni annuali di NO<sub>2</sub> della regione confrontato con il trend della Provincia di Lecco ((Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria – Provincia di Monza e Brianza - anno 2020)

Nella tabella che segue si riporta l’andamento della concentrazione media annua per le stazioni in Provincia di Lecco più prossime all’area di intervento, dal 1994 al 2020.

Figura 69: NO<sub>2</sub> – Concentrazione media annua (Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria di Lecco, anno 2020)

Stazione	NO <sub>2</sub> -Concentrazione media annua (µg/m <sup>3</sup> )																											
	Stazioni del Programma di Valutazione																											
Lecco A.	100	101	98	93	87	89	65	51	52	57	54	55	64	53	55	56	54	56	40	50	39	45	39	42	37	35	33	
Lecco S.															36	33	29	30	24	29	20	22	24	25	21	22	21	
Merate	78	85	76	73	77	74	71	51	52	56	56	55	60	57	57	53	49	49	49	54	48	43	42	44	37	33	30	
Valmadrera														27	31	37	29	33	30	28	23	27	23	24	21	20	20	
Nibionno	75	66	57	56	48	45	46	42	42	31	40	38	43	46	42	44	41	42	43	40	35	43	28	37				
Anno	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	

Dall’analisi dei dati emerge che negli ultimi anni non si sono rilevati nelle stazioni più prossime all’area di intervento superamenti del valore limite sulla media annua (pari a 40 µg/m<sup>3</sup>), pertanto non si evidenzia nessuna criticità legata a questo inquinante.

Nella tabella seguente si riportano le informazioni di sintesi del parametro NO<sub>2</sub> delle stazioni più prossime alle aree di intervento in provincia di Lecco.

Figura 70: NO<sub>2</sub> - Informazioni di sintesi. Anno 2020 (Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria di Lecco, 2020)

NO <sub>2</sub> : Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa				
Stazione	Protezione della salute umana			Protezione degli ecosistemi
	Rendimento (%)	N° superamenti del limite orario (200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte/anno)	Media annuale (limite: 40 µg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>x</sub> Media annuale (limite: 30 µg/m <sup>3</sup> )
Stazioni del Programma di Valutazione				
Lecco Amendola	100	0	33	n.a.*
Merate	100	0	30	n.a.*
Valmadrera	99	0	20	n.a.*

\*Limite non applicabile in quanto la stazione non è idonea alla valutazione della protezione della vegetazione secondo le prescrizioni dell’allegato III, paragrafo 3, punto 2, del D. Lgs. 155/2010.

Figura 71: NO<sub>2</sub> - Informazioni di sintesi. Anno 2020 (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria di Monza e Brianza, 2020)

NO <sub>2</sub> : Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa				
Stazione	Protezione della salute umana			Protezione degli ecosistemi
	Rendimento (%)	N° superamenti del limite orario (200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte/anno)	Media annuale (limite: 40 µg/m <sup>3</sup> )	Media annuale (limite: 30 µg/m <sup>3</sup> )
<b>Stazioni del Programma di Valutazione</b>				
Meda	92	0	29	n.a.*

\*Limite non applicabile in quanto la stazione non è idonea alla valutazione della protezione della vegetazione secondo le prescrizioni dell'allegato III, paragrafo 3, punto 2, del D. Lgs. 155/2010.

Tabella 3-9. NO<sub>2</sub>: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa

## MONOSSIDO DI CARBONIO

Il monossido di carbonio (CO) è un gas inodore, incolore, infiammabile e molto tossico. È prodotto da reazioni di combustione in difetto di ossigeno, si combina bene con l'aria formando miscele esplosive e riesce a penetrare attraverso le pareti. Può reagire vigorosamente con ossigeno, acetilene, cloro, fluoro, ossidi di azoto. È un inquinante prevalentemente primario, emesso direttamente da tutti i processi di combustione incompleta dei composti carboniosi (gas naturali, propano, carburanti, benzine, carbone, legna, etc.). Le sorgenti possono essere di tipo naturale (incendi, vulcani, emissioni da oceani, etc.) o di tipo antropico (traffico veicolare, riscaldamento, attività industriali come la produzione di ghisa e acciaio, raffinazione del petrolio, lavorazione del legno e della carta, etc.).

La sua concentrazione in aria, soprattutto nelle aree urbane, è da ricondursi prevalentemente al traffico autoveicolare, soprattutto ai veicoli a benzina. Le emissioni di CO dai veicoli sono maggiori in fase di accelerazione e di traffico congestionato. Essendo un inquinante primario le sue concentrazioni sono strettamente legate ai flussi di traffico locali, pertanto gli andamenti giornalieri rispecchiano quelli del traffico raggiungendo i massimi valori in concomitanza delle ore di punta a inizio e fine giornata, soprattutto nei giorni feriali. Durante le ore centrali della giornata i valori tendono a calare, grazie anche a una migliore capacità dispersiva dell'atmosfera. È da sottolineare che le concentrazioni di CO sono in calo, soprattutto grazie al progressivo miglioramento della tecnologia dei motori a combustione.

Il monossido di carbonio, assunto dall'organismo umano per via inalatoria, ha la capacità di legarsi saldamente allo ione del ferro nell'emoglobina avendo una maggiore affinità rispetto all'ossigeno. Si forma così la carbossiemoglobina che rilascia più difficilmente ossigeno ai tessuti. Gli effetti nocivi sono quindi riconducibili ai danni causati dall'ipossia a carico del sistema nervoso, cardiovascolare e muscolare, comportando una diminuzione delle funzionalità di tali apparati, affaticamento, sonnolenza, emicrania e difficoltà respiratorie.

Al pari dell'anidride solforosa, grazie all'innovazione tecnologica, i valori ambientali di monossido di carbonio sono andati diminuendo negli anni, fino a raggiungere livelli prossimi al fondo naturale e al limite di rilevabilità degli analizzatori.

In conclusione, dall'analisi di tutte le fonti analizzate, si evince che le concentrazioni sono ormai ovunque ben al di sotto dei limiti di legge non costituendo più un rilevante problema di inquinamento atmosferico.

Nella figura che segue si riporta l'andamento delle concentrazioni medie annuali di CO della Regione confrontato con il trend della Provincia di Lecco.

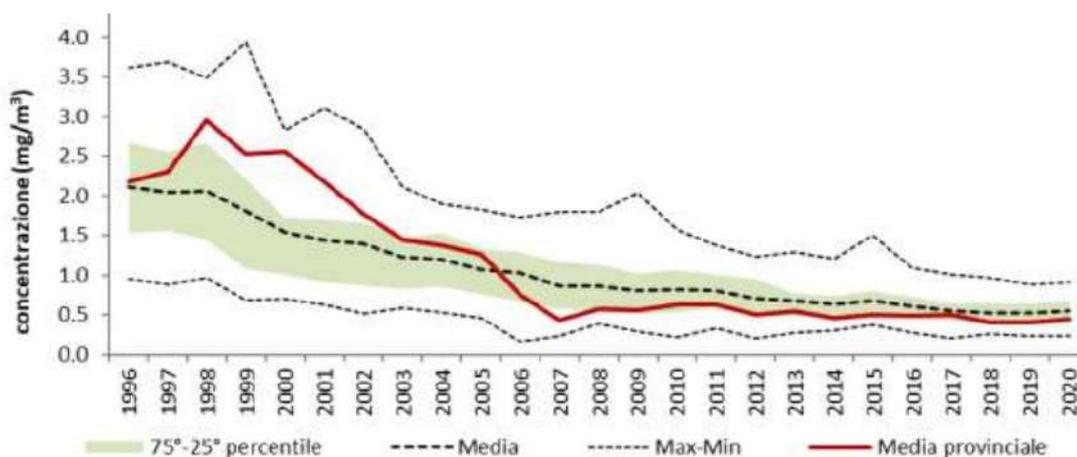


Figura 72: Andamento delle concentrazioni annuali di CO della regione confrontato con il trend della Provincia di Lecco (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria – Provincia di Lecco - anno 2020)

Nella tabella che segue si riporta l'andamento della concentrazione media annua di CO per le stazioni in Provincia di Lecco più prossime all'area di intervento, dal 1994 al 2020.

Tabella 27: CO – Concentrazione media annua (mg/m<sup>3</sup>) (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria di Lecco, 2020)

Stazione	CO-Concentrazione media annuale (mg/m <sup>3</sup> )																										
	Stazioni del Programma di Valutazione																										
Lecco Amendola	3.2	3.2	2.7	2.9	3.0	2.5	2.3	2.4	1.9	1.5	1.5	1.3	1.1	0.5	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5
Merate	2.0	1.9	1.6	1.7	2.8	2.4	2.8	1.9	1.6	1.3	1.2	1.3	1.0	0.5	0.6	0.5	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.5
Valmadrera														0.2	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4
Anno	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020

Tabella 28: CO – informazioni di sintesi. Anno 2020 (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria di Lecco, 2020)

CO: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa				
Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (mg/m <sup>3</sup> )	N° superamenti del limite giornaliero (10 mg/m <sup>3</sup> come massimo della media mobile su 8 ore)	Massima media su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )
<i>Stazioni del Programma di Valutazione</i>				
Lecco Amendola	100	0.5	0	1.6
Merate	92	0.5	0	1.7
<b>Altre stazioni</b>				
Valmadrera	97	0.4	0	1.6

Tabella 29: CO - Informazioni di sintesi. Anno 2020 (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria di Monza e Brianza, 2020)

CO: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa				
Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (mg/m <sup>3</sup> )	N° superamenti del limite giornaliero (10 mg/m <sup>3</sup> come massimo della media mobile su 8 ore)	Massima media su 8 ore (mg/m <sup>3</sup> )
<i>Stazioni del Programma di Valutazione non usate per la valutazione del CO</i>				
Meda	91	0.7	0	3.7

## OZONO

L'ozono (O<sub>3</sub>) è un gas blu pallido con un caratteristico odore pungente. È un gas instabile e tossico per gli esseri viventi e un potente ossidante con molte applicazioni industriali. In natura più del 90% si trova nella stratosfera (fascia di atmosfera che va indicativamente dai 10 ai 50 km di altezza) dove costituisce una indispensabile barriera protettiva nei confronti delle radiazioni UV generate dal Sole. Nella troposfera (fascia di atmosfera che va dal suolo fino a circa 12 km di altezza) l'ozono si forma a seguito di reazioni chimiche tra ossidi di azoto e composti organici volatili, favorite dalle alte temperature e dal forte irraggiamento solare. Tali reazioni causano la formazione di vari composti tra i quali, oltre l'O<sub>3</sub>, nitrati e solfati (costituenti del particolato fine), perossiacetilnitrato (PAN), acido nitrico e altro ancora. Questi, nell'insieme, costituiscono il tipico inquinamento estivo detto smog fotochimico. L'ozono è, quindi, un inquinante secondario senza sorgenti emissive dirette di rilievo, i cui precursori sono generalmente prodotti da combustione civile e industriale e da processi che utilizzano o producono sostanze chimiche volatili, come solventi e carburanti. A differenza degli inquinanti primari, le cui concentrazioni dipendono direttamente dalle quantità dello stesso inquinante emesse dalle sorgenti presenti nell'area, la formazione risulta, pertanto, più complessa.

Le concentrazioni di ozono raggiungono i valori più elevati nelle ore pomeridiane delle giornate estive soleggiate. Inoltre, dato che l'ozono si forma durante il trasporto delle masse d'aria contenenti i suoi precursori, emessi soprattutto nelle aree urbane, le concentrazioni più alte si osservano soprattutto nelle zone extraurbane sottovento rispetto ai centri urbani principali. Nelle città, inoltre, la presenza di NO tende a far calare le concentrazioni di ozono, soprattutto in vicinanza di strade con alti volumi di traffico.

L'ozono troposferico, essendo un forte ossidante, è in grado di attaccare i tessuti dell'apparato respiratorio anche a basse concentrazioni, provocando irritazione agli occhi e alla gola, tosse e riduzione della funzionalità polmonare. La maggior parte di questi effetti sono a breve termine e cessano con il cessare dell'esposizione ad elevati livelli di ozono, ma è noto che possano sussistere anche danni derivati da ripetute esposizioni di breve durata, come l'accelerazione del naturale processo di invecchiamento della funzione polmonare.

Inoltre, l'ozono e gli ossidanti fotochimici in generale possono provocare una riduzione della crescita delle piante e, per elevate concentrazioni, clorosi e necrosi delle foglie.

Il D.lgs 155/2010 stabilisce come valore obiettivo per la protezione della salute, la massima media mobile giornaliera calcolata su 8 ore di 120 µg/m<sup>3</sup> da non superarsi più di 25 volte per anno civile. Stabilisce inoltre come obiettivo per la protezione della vegetazione l'AOT40 di 18 000 µg/m<sup>3</sup>\*ora. Il valore di legge va confrontato come media su più anni (3 per il limite di protezione della salute e 5 per quello della vegetazione) per smorzare la variabilità meteo.

Nella figura che segue si riporta l'andamento del numero di superamenti annuali di ozono della Regione confrontato con il trend della Provincia di Lecco.

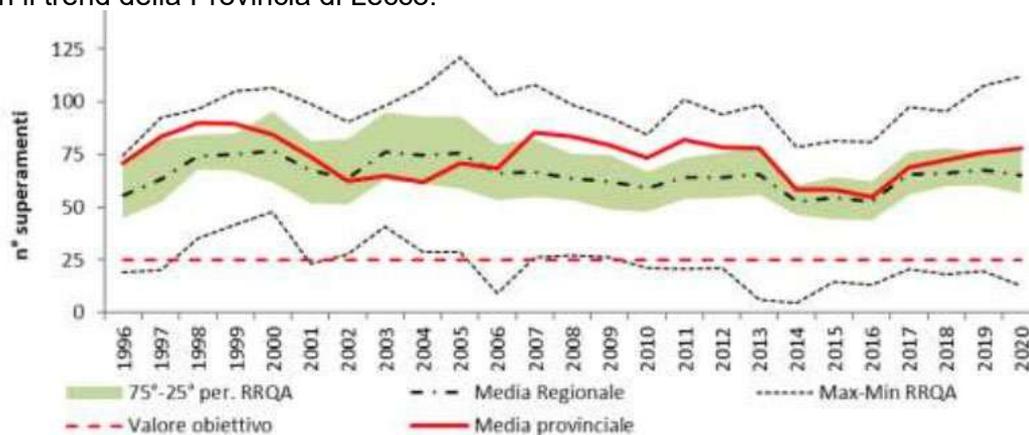


Figura 73: Andamento del numero di superamenti annuali di O<sub>3</sub> della regione confrontato con il trend della Provincia di Lecco (stazioni di fondo - media sui 3 anni) ((Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria – Provincia di Lecco - anno 2020)

Nella tabella che segue si riporta l'andamento della concentrazione media annua di ozono per le stazioni più



Tabella 34: Ozono – Confronto con i valori bersaglio e gli obiettivi definiti dal D. Lgs 155/10. Anno 2020 (Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria di Lecco, 2020)

O <sub>3</sub> : Confronto con i valori bersaglio e gli obiettivi definiti dal D. Lgs. 155/10					
Stazione	Protezione salute umana		Protezione vegetazione		
	N° superamenti del valore obiettivo giornaliero (120 µg/m <sup>3</sup> , come massimo della media mobile su 8 ore)	N° superamenti del valore obiettivo giornaliero come media ultimi 3 anni (120 µg/m <sup>3</sup> , come massimo della media mobile su 8 ore, da non superare più di 25 giorni/anno)	AOT40 mag+lug come media ultimi 5 anni (valore obiettivo: 18000 µg/m <sup>3</sup> ·h)	AOT40 mag+lug 2020 (µg/m <sup>3</sup> ·h)	SOMO35 (µg/m <sup>3</sup> ·giorno)
<i>Stazioni del Programma di Valutazione</i>					
<b>Valmadrera</b>	91	<b>93</b>	n.a.*	n.a.*	10402
<i>Altre stazioni</i>					
<b>Merate</b>	64	<b>58</b>	n.a.*	n.a.*	7550

\*Limite non applicabile in quanto la stazione non è idonea alla valutazione della protezione della vegetazione secondo le prescrizioni dell'allegato VII e VIII del D. Lgs. 155/2010.

Tabella 35: Ozono – Confronto con i valori bersaglio e gli obiettivi definiti dal D. Lgs 155/10. Anno 2020 (Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria di Monza e Brianza, 2020)

O <sub>3</sub> : Confronto con i valori bersaglio e gli obiettivi definiti dal D. Lgs. 155/10					
Stazione	Protezione salute umana		Protezione vegetazione		
	N° superamenti del valore obiettivo giornaliero (120 µg/m <sup>3</sup> , come massimo della media mobile su 8 ore)	N° superamenti del valore obiettivo giornaliero come media ultimi 3 anni (120 µg/m <sup>3</sup> , come massimo della media mobile su 8 ore, da non superare più di 25 giorni/anno)	AOT40 mag+lug come media ultimi 5 anni (valore obiettivo: 18000 µg/m <sup>3</sup> ·h)	AOT40 mag+lug 2020 (µg/m <sup>3</sup> ·h)	SOMO35 (µg/m <sup>3</sup> ·giorno)
<i>Stazioni del Programma di Valutazione non usate per la valutazione dell’ozono</i>					
<b>Meda</b>	42	<b>73</b>	n.a.*	n.a.*	6695

\*Limite non applicabile in quanto la stazione non è idonea alla valutazione della protezione della vegetazione secondo le prescrizioni dell'allegato VII e VIII del D. Lgs. 155/2010

## PARTICOLATO ATMOSFERICO

Un aerosol è definito come la miscela di particelle solide o liquide e il gas nel quale esso sono sospese; il termine particolato (*particulate matter*, PM) individua l’insieme dei corpuscoli presenti nell’aerosol. Con particolato atmosferico si fa quindi riferimento al complesso e dinamico insieme di particelle, con l’esclusione dell’acqua, disperse in atmosfera per tempi sufficientemente lunghi da subire fenomeni di diffusione e trasporto. L’insieme delle particelle aerodisperse si presenta con una grande varietà di caratteristiche fisiche, chimiche, geometriche e morfologiche. Le sorgenti possono essere di tipo naturale (erosione del suolo, spray marino, vulcani, incendi boschivi, dispersione di pollini, etc.) o antropiche (industrie, riscaldamento, traffico veicolare e processi di combustione in generale). Può essere di tipo primario se immesso in atmosfera direttamente dalla sorgente o secondario se si forma successivamente, in seguito a trasformazioni chimico-fisiche di altre sostanze. I maggiori componenti del particolato atmosferico sono il solfato, il nitrato, l’ammoniaca, il cloruro di sodio, il carbonio e le polveri minerali. Si tratta, dunque, di un inquinante molto diverso da tutti gli altri, presentandosi non come una specifica entità chimica ma come una miscela di particelle dalle più svariate proprietà. Anche il destino delle particelle in atmosfera è molto vario, in relazione alla loro dimensione e composizione; tuttavia i fenomeni di deposizione secca e umida sono quelli principali

per la rimozione delle polveri aerodisperse.

Il particolato atmosferico ha un rilevante impatto ambientale: sul clima, sulla visibilità, sulla contaminazione di acqua e suolo, sugli edifici e sulla salute di tutti gli esseri viventi. Soprattutto gli effetti che può avere sull'uomo destano maggiore preoccupazione e interesse, per questo è fondamentale conoscere in che modo interagisce con l'organismo umano alterandone il normale equilibrio. In particolare, le particelle più piccole riescono a penetrare più a fondo nell'apparato respiratorio. Quindi, è importante capire quali e quante particelle sono in grado di penetrare nel corpo umano, a che profondità riescono ad arrivare e che tipo di sostanze possono trasportare. A esempio, la tossicità del particolato può essere amplificata dalla capacità di assorbire sostanze gassose come gli IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) e i metalli pesanti, alcuni dei quali sono potenti agenti cancerogeni (c.d. effetti sinergici).

I principali effetti sulla salute dovuti ad esposizione al particolato sono:

- incrementi di mortalità premature per malattie cardio respiratorie e tumore polmonare;
- incrementi dei ricoveri ospedalieri e visite urgenti per problematiche respiratorie;
- bronchiti croniche, aggravamento dell'asma.

Le categorie maggiormente a rischio sono ascrivibili a:

- soggetti anziani;
- soggetti asmatici o affetti da malattie respiratorie e cardiovascolari;
- bambini;
- popolazioni “deprivate”, ovvero gruppi di soggetti in difficile stato socio-economico piuttosto che situati in contesti lavorativi critici o già fortemente compromessi. Risultano infatti, in termini di mortalità, morbilità e, in generale, di bisogni sanitari, quei soggetti per i quali studi di settore hanno evidenziato significative relazioni con lo stato socioeconomico o la deprivazione materiale degli individui, delle comunità e dei contesti in cui vivono. È noto infatti che tali fattori esercitano il loro effetto sull'origine delle malattie attraverso una complessa rete causale che coinvolge sia le abitudini di vita, ad esempio fumo di sigaretta e dieta, che le esposizioni lavorative.

Il PM10 viene considerato come la frazione di particelle con diametro uguale o inferiore a 10 µm. In modo del tutto analogo viene definito il PM2.5 (UNI EN12341/2014).

Il D.Lgs.155/2010 stabilisce come valore limite sulla media annua 40 µg m<sup>3</sup> e come valore limite giornaliero 50 µg m<sup>3</sup> da non superarsi per più di 35 volte per anno civile.

In generale l'andamento annuale delle concentrazioni di PM10, al pari degli altri inquinanti, mostra una marcata dipendenza stagionale, con valori più alti nel periodo invernale, a causa sia della peggiore capacità dispersiva dell'atmosfera nei mesi più freddi sia della presenza di sorgenti aggiuntive come, a esempio, il riscaldamento domestico.

Per quanto riguarda la media annua, si è registrata una progressiva diminuzione delle concentrazioni negli anni. Il trend dei valori annui di PM10 (misurati sulle stazioni del programma regionale di valutazione della QA) è un marker che permette di evidenziare macroscopicamente alcune tendenze generali nel tempo. Tale trend indirettamente riflette l'effetto delle politiche attuate negli anni per limitare e contrastare la formazione del particolato PM10. Si può osservare qualitativamente la riduzione complessiva dei livelli medi annuali sia in termini di concentrazione che in termini di superamento. Le oscillazioni interannuali sono piuttosto ampie, prevalentemente condizionate dalla variabilità della situazione meteorologica, a conferma del fatto che le valutazioni fatte confrontando anni consecutivi anziché analizzare serie storiche di lungo periodo, non consentono di apprezzare eventuali tendenze di fondo.

Nelle figure seguenti sono riportati i trend annuali delle concentrazioni di PM10 e PM2.5 relativi alla provincia di Lecco. Per entrambe le frazioni di particolato si nota una certa stazionarietà del valore della media annuale negli ultimi anni.

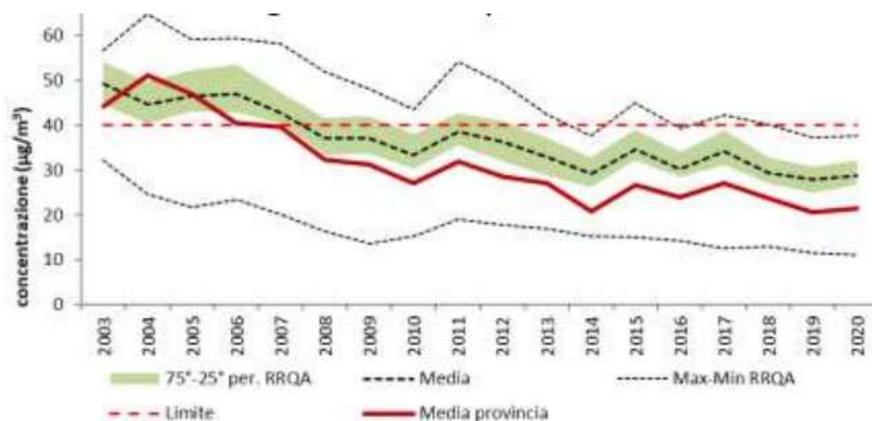


Figura 74: Andamento delle concentrazioni medie annuali di PM10 della Regione confrontato con il trend della Provincia di Lecco (stazioni del programma di valutazione) (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria – Provincia di Lecco - anno 2020)

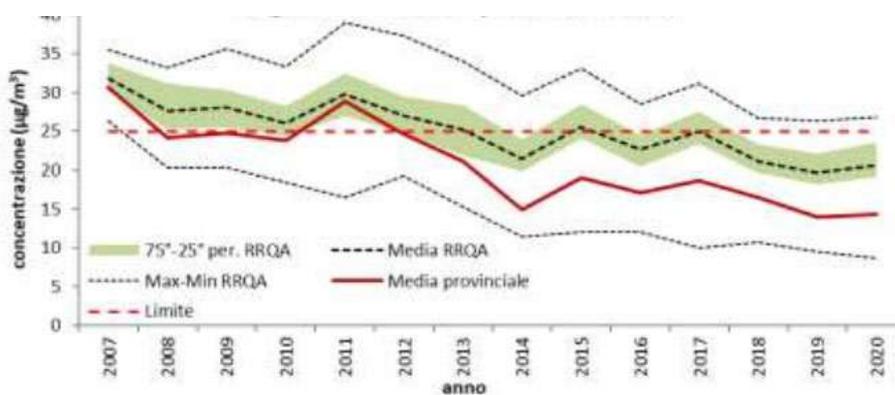


Figura 75: Andamento delle concentrazioni medie annuali di PM2,5 della Regione confrontato con il trend della Provincia di Lecco (stazioni del programma di valutazione) (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria – Provincia di Lecco - anno 2020)

Nelle tabelle che seguono si riporta l'andamento della concentrazione media annua di PM10 e PM2,5 per le stazioni più prossime all'area di intervento.

Tabella 36: PM10, PM2,5 – Concentrazione media annua (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria di Lecco, 2020)

Concentrazioni di PM10 e PM2.5 negli anni																						
Inquinante	Stazione	Concentrazione media annuale (µg/m <sup>3</sup> )																				
Stazioni del Programma di Valutazione																						
PM10	Lecco Amendola		37	42	44	38	36	40	35	30	30	28	34	29	26	21	26	25	28	23	22	21
	Lecco Sora									26	25	25	31	27	22	19	23	21	25	22	17	20
	Merate	54				65	57	57	53	45	40	40	45	41	36	29	39	35	39	33	30	32
	Valmadrera							25	32	28	29	27	31	27	24	20	28	24	27	24	20	23
PM2.5	Lecco Sora									20	21	20	24	19	15	13	16	15	17	15	13	14
	Merate								30	28	29	28	34	30	27	20	29	24	26	22	19	20
	Anno	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020

Tabella 37: PM10 – Concentrazione media annua (Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria di Monza e Brianza, 2020)

Inquinante	Stazione	Concentrazioni di PM10 e PM2.5 negli anni: media annuale																						
		PM10 e PM2.5-Concentrazione media annuale ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )																						
Stazioni del Programma di Valutazione																								
PM10	Meda	62	56	51	52	52	56	54	57	57	58	44	42	37	46	46	42	37	41	34	37	32	30	31
Anno		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020

Nelle tabelle che seguono si confrontano i livelli misurati di PM10 con i valori di riferimento, definiti dal D. Lgs. 155/2010, relativamente all’anno 2020.

Tabella 38: PM10 - Informazioni di sintesi. Anno 2020 (Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria di Lecco, 2020)

PM10: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa			
Stazioni	Rendimento (%)	Media annuale (limite: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )	N° superamenti del limite giornaliero ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte/anno)
Stazioni del Programma di Valutazione			
Lecco Amendola	100	21	24
Lecco Sora	91	20	14
Merate	99	32	68
Valmadrera	98	23	32

Tabella 39: PM10 - Informazioni di sintesi. Anno 2020 (Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria di Monza e Brianza, 2020)

PM10: Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa			
Stazioni	Rendimento (%)	Media annuale (limite: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )	N° superamenti del limite giornaliero ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte/anno)
Stazioni del Programma di Valutazione			
Meda	90	31	59

Nella tabella che segue si confrontano i livelli misurati di PM2.5 con i valori di riferimento, definiti dal D. Lgs. 155/2010: nel 2020 tutte le postazioni della provincia di Lecco hanno rispettato sia il previsto limite di legge sulla media annuale per il PM2.5, che il valore limite indicativo di  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tabella 40: PM2,5 - Informazioni di sintesi. Anno 2020 (Fonte: Rapporto sulla qualità dell’aria di Lecco, 2020)

Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (limite: $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Stazioni del Programma di Valutazione		
Lecco Sora	93	14
Merate	99	20

### IPA (B(a)P) e metalli (As, Cd, Ni, Pb) nella frazione PM10 del particolato

In Lombardia la rete di misura per il B(a)P e per i metalli normati nella frazione PM10 è stata attivata a partire dal 2008. Gli indicatori sono: As, Cd Ni e Pb per quanto riguarda i metalli e B(a)P per quanto riguarda gli IPA. Gli indicatori sono valori di concentrazione intesi come media annua nella frazione PM10 del particolato, calcolata su dati giornalieri. La normativa stabilisce il seguente valore limite per il Pb e valori obiettivo negli altri casi:

- 6 ng m<sup>3</sup> per As
- 5 ng m<sup>3</sup> per Cd
- 20 ng m<sup>3</sup> Ni
- 0,5 µg m<sup>3</sup> per Pb
- 1 ng m<sup>3</sup> per B(a)P

Per quanto riguarda i metalli, si osservano nei trend degli ultimi anni concentrazioni ben al di sotto delle soglie di legge.

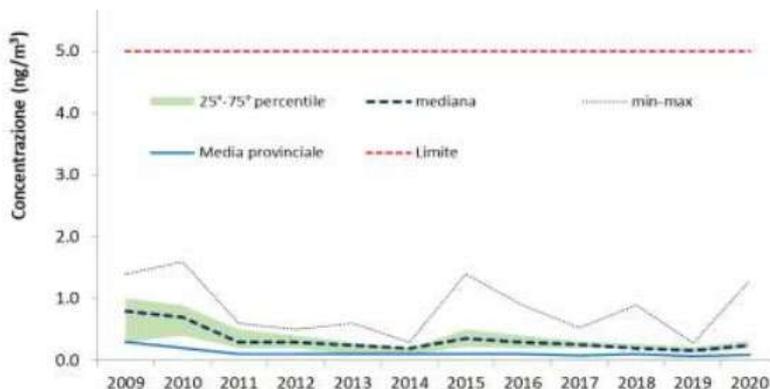


Figura 76: Andamento delle concentrazioni medie annuali di Cadmio della Regione (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria – Provincia di Lecco - anno 2020)

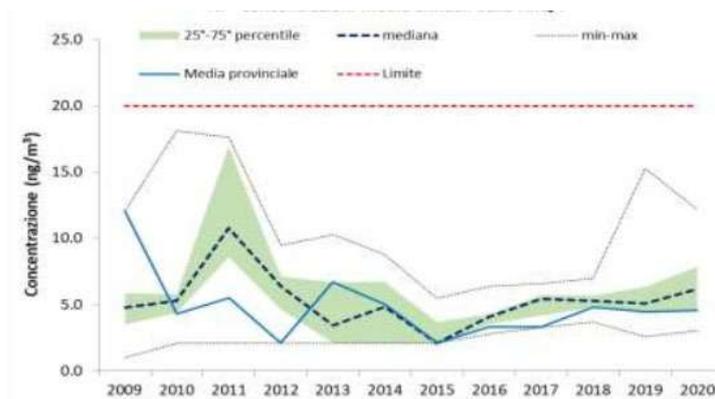


Figura 77: Andamento delle concentrazioni medie annuali di Nichel della Regione (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria – Provincia di Lecco - anno 2020)

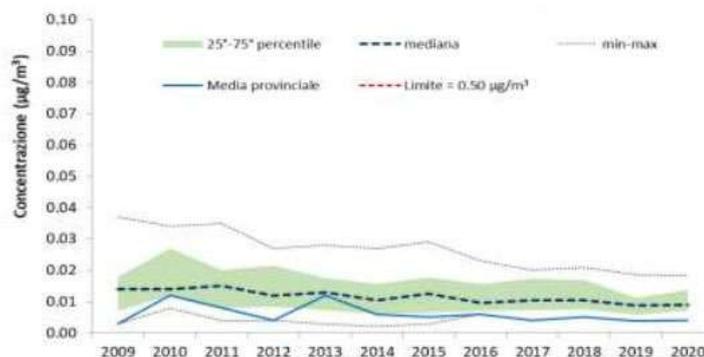


Figura 78: Andamento delle concentrazioni medie annuali di Piombo della Regione (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria – Provincia di Lecco - anno 2020)

Di seguito i valori medi annuali di piombo, cadmio e nichel nel 2020 nelle stazioni prese a riferimento.

Tabella 41: Valori medi annuali di piombo, arsenico e nichel. Anno 2020 (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria di Lecco, 2020)

Valori medi annuali di piombo, arsenico, cadmio e nichel misurati in Lombardia nel 2020						
Stazione	Zona	Prov.	Media annuale			
			Pb (v.l.: 0.5 µg/m <sup>3</sup> )	As (v.o.: 6 ng/m <sup>3</sup> )	Cd (v.o.: 5 ng/m <sup>3</sup> )	Ni (v.o.: 20 ng/m <sup>3</sup> )
Meda	Agg. MI	MB	0.013	2.3	0.2	5.4

Nella successiva figura è riportato il trend annuale delle concentrazioni di benzo(a)pirene delle stazioni del Programma di Valutazione della regione.

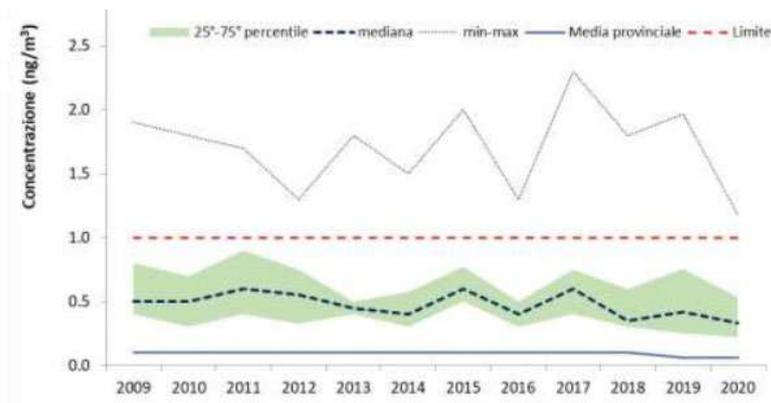


Figura 79: Andamento delle concentrazioni medie annuali di B(a)P della Regione (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria – Provincia di Lecco - anno 2020)

Le concentrazioni mostrano una marcata stagionalità dovuta sia alle diverse condizioni dispersive dell'atmosfera, più favorevoli al ricircolo dell'aria nei mesi più caldi, sia alla presenza di sorgenti aggiuntive nel periodo invernale. In particolare, le stazioni di Sondrio via Paribelli e Meda sono le uniche a non rispettare nel 2020 il limite di legge sulla concentrazione media annuale: la causa è dovuta soprattutto alla combustione di biomassa, della quale il B(a)P è un ottimo tracciante, e in particolare all'utilizzo della legna il cui utilizzo a scopo di riscaldamento aumenta allontanandosi da Milano verso la zona prealpina e alpina.

Tabella 42: Valori medi annuali di B(a)P. Anno 2020 (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria di Monza e Brianza, 2020)

Valori medi annuali di B(a)P misurati in Lombardia nel 2020			
Stazione	Zona	Prov.	Media annuale (valore limite: 1 ng/m <sup>3</sup> )
			2020
Meda	Agg. MI	MB	1.1

## BENZENE

Il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) è un idrocarburo aromatico monociclico. A temperatura e pressione ambiente si presenta come un liquido volatile, incolore, con un odore caratteristico e altamente infiammabile. È un costituente naturale del petrolio e viene sintetizzato a partire da composti chimici presenti nel petrolio stesso. Possiede notevoli proprietà solventi: è miscibile in tutte le proporzioni con molti altri solventi organici, mentre è poco solubile in acqua. Il benzene viene utilizzato come materia prima per produrre plastiche, resine sintetiche e pesticidi e come antidetonante nelle benzine. La maggior parte del benzene presente in atmosfera deriva da combustioni incomplete di composti ricchi di carbonio: in natura è prodotto dai vulcani o negli incendi di foreste mentre le principali fonti antropogeniche sono il traffico veicolare (soprattutto motori a benzina) e svariati processi di combustione industriale.

Gli effetti tossici provocati da questo inquinante variano a seconda della concentrazione e della durata

dell'esposizione. Tassi più bassi possono generare sonnolenza, vertigini, tachicardia, mal di testa, tremori, stato confusionale o perdita di coscienza. È difficile riscontrare alti livelli di concentrazione in aria. Tuttavia, anche l'esposizione lunga a basse concentrazioni può rappresentare un pericolo: il benzene, infatti, insieme ad altri composti organici volatili, è stato inserito dallo IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro) tra le sostanze per le quali vi è una sufficiente evidenza di cancerogenicità per l'uomo (gruppo 1). La sua cancerogenicità è legata al suo comportamento da agente in grado di provocare errori di lettura o scrittura del codice genetico; ciò danneggia la sintesi proteica e rende incontrollata la riproduzione cellulare (portando al cancro). Danneggia soprattutto le cellule germinali.

Il principale effetto di un'esposizione cronica al benzene è il danneggiamento dei tessuti ossei e la diminuzione delle cellule del midollo osseo, che può causare una diminuzione del tasso di globuli rossi nel sangue e un'anemia aplastica o una leucemia. Può anche dare origine a coaguli, difficoltà di coagulazione del sangue ed indebolimenti del sistema immunitario.

Le concentrazioni di benzene mostrano una certa stagionalità, con valori più alti nei mesi freddi, tuttavia in nessuna stazione della Regione Lombardia è stato superato il limite legislativo sulla concentrazione media annuale.

Tabella 43: Valori medi annuali di benzene. Anno 2020 (Fonte: Rapporto sulla qualità dell'aria di Lecco, 2020)

C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> : Informazioni di sintesi e confronto dei valori misurati con la normativa		
Stazione	Rendimento (%)	Media annuale (limite: 5 µg/m <sup>3</sup> )
<i>Stazioni del Programma di Valutazione</i>		
Lecco Amendola	96	0.5

#### 4.1.8.6 Presenza di ricettori sensibili

È stata effettuata un'analisi dei ricettori in un buffer di 200 m dall'asse stradale e all'interno di questo sono stati considerati gli edifici più prossimi alle aree di cantiere.

L'analisi ha messo in evidenza l'assenza di ricettori sensibili, quali scuole, ospedali e case di cura nel buffer considerato.

#### 4.1.9 Sistema paesaggistico

Nel presente paragrafo viene sviluppata la caratterizzazione ambientale ante operam del fattore ambientale “Sistema paesaggistico”, come previsto al paragrafo 3.1.1.6 delle Linee Guida SNPA 28/2020, in relazione alla tipologia di opera in progetto.

##### 4.1.9.1 Contesto paesaggistico di riferimento

Con riferimento alla delimitazione degli ambiti di paesaggio per il territorio regionale, come visibile nella tavola **T00IA36AMBCT02\_A** - “Carta del contesto e struttura del paesaggio”, l’infrastruttura oggetto di intervento attraversa le seguenti fasce e unità tipologiche di paesaggio:

FASCIA	UNITÀ TIPOLOGICHE DI PAESAGGIO	INTERVENTI
ALTA PIANURA	Paesaggi delle valli fluviali scavate	Ambito Curva Briosco, Intervento D1, P2
COLLINARE	Paesaggi degli anfiteatri e delle colline moreniche	Tutti gli altri interventi

Con riferimento alla delimitazione degli ambiti di paesaggio per il territorio provinciale, l’infrastruttura oggetto di intervento nel tratto in **PROVINCIA DI MONZA E BRIANZA** attraversa le seguenti unità tipologiche di paesaggio:

PAESAGGIO	UNITÀ TIPOLOGICHE	AMBITO DI PAESAGGIO	INTERVENTI
Paesaggio della fascia collinare	Paesaggi delle colline e degli anfiteatri morenici	Colline della Brianza	D1, D2, P2, P3, PS1, Sv1
Paesaggio dell’alta pianura	Paesaggi delle valli fluviali scavate	Valli fluviali (Valle del Lambro)	Curva Briosco
	Paesaggi dei ripiani diluviali e della pianura asciutta	Pianura asciutta (Ambito Valassina)	Intervento P1

Nel seguito si riporta una caratterizzazione tratta dall’Allegato A alle Norme di Attuazione del PTCP di Monza e Brianza - Schede tipologie di paesaggio:

**Colline della Brianza:** Ambito di ondulazioni collinari, con altitudine massima di 350 m, composto dalle formazioni glaciali succedutesi dal Pleistocene inferiore (Periodo Quaternario). Nei solchi fluviali interclusi vengono alla luce, a seguito di erosione, formazioni di ‘ceppo’ conglomeratico del Pliocene.

Il territorio brianteo, sotteso dalle due estremità del Lago di Como, è stato coinvolto nel periodo Quaternario da vari cicli di espansione glaciale. La massima estensione avvenne approssimativamente 18.000 anni fa, ma fu durante i periodi interglaciali che si verificarono i maggiori fenomeni di modellamento superficiale. Tali depositi si presentano in forma di cordoni, o dossi arcuati o, meno frequentemente, a terrazzo. Sovente, nelle fasce depresse fra un’altura e l’altra e per via dello scarso drenaggio dei suoli, si nascondono zone umide (ad esempio i ‘cariggi’ a Veduggio con Colzano, segno di antichi depositi lacustri, mentre una serie di solchi fluviali, tutti afferenti al Lambro (torrenti Bevera, Cantalupo, Valletta, Pegorino ecc.), di andamento tortuoso, poiché costretti a ‘tagliare’ nei punti più fragili i vari cordoni morenici, articolano ancor più la morfologia locale, disegnando lunghe fasce boschive. Lo strato superficiale del terreno appare spesso alterato con suoli rossastri ricchi di ossidi di ferro: il cosiddetto ‘ferretto’.

Nella porzione più esterna della tipologia e rivolti verso l’alta pianura si osservano alcuni lembi di pianalto, lievemente rilevati (localmente detti ‘brig’, da cui, secondo alcuni studiosi, il termine ‘Brianza’), formazioni di origine diluviale (Diluvium Antico) originate dal trasporto delle acque di scioglimento dei ghiacciai. Fino a mezzo secolo or sono tutta la tipologia era connotata da una buona vocazione agricola. Seminativi e arborati

si sostituivano a vicenda dando vigore e vivacità al paesaggio. Il gelso, come è noto, aveva enorme diffusione in relazione alla coltivazione del baco da seta, mentre la vite si generava sui ronchi, associata al prato, sorretta da ‘tutori’ vivi, quali tronchi di gelso, olmo ecc. La tessitura dell’insediamento era composta da nuclei, gruppi accostati di cascine a corte o villaggi la cui statura si misurava grazie alla presenza di ville nobiliari. I percorsi stradali assimilano ancor oggi gli andamenti nord-sud dei terrazzi e delle dorsali collinari con un sistema ‘a pettine’ che trova le sue basi lungo la valle del Lambro.

Buona parte del territorio interessato da questa tipologia attiene al Parco regionale della Valle del Lambro. l’ambito si caratterizza per la morfologia tipica delle colline moreniche e di una valle fluviale dove al solco principale del Lambro si affiancano, come in un pettine, i solchi degli affluenti ad est. I percorsi d’acqua si aprono e si chiudono in continue valli, scavano gole profonde o si allargano in vaste piane. Il paesaggio si dissolve in un continuo patchwork.

## VALLI FLUVIALI – LAMBRO

Il Lambro è fiume di antica memoria storica, citato dai cronisti latini, riportato nelle fonti itinerarie dell’epoca. Per secoli il suo nome è stato accostato a quello di Brianza e furono molti gli scrittori che ne fecero fonte di ispirazione e oggetto di ammirazione, fra cui Carlo Cattaneo e Giuseppe Parini. Fissate le sue sorgenti nel Triangolo Lariano, il fiume, dopo aver traversato il fondo della conca morenica brianzola, scava un profondo e stretto varco in direzione sud rivelando la sua origine di colatore delle acque glaciali quaternarie. Nel suo corso mediano incide una forra che raggiunge i 40-50 m di profondità sul piano terrazzato della pianura; in essa convergono altri corsi d’acqua minori, intagliati negli strati morenici latitanti, conferendo particolare forma plastica al paesaggio.

Il fiume fra Briosco e Agliate ha tratti di forte spettacolarità, similmente a un vero canyon, fortemente boscato, ma non privo di insediamenti umani, stimolati dal conveniente uso della forza idraulica per muovere impianti vetero-industriali, molini, folle ecc.

La valle del Lambro è ricompresa nel Parco regionale omonimo e in un corridoio primario della RER. Il versante sinistro della valle, per buona parte, in un ambito di rilevanza naturale per la biodiversità.

Il principale elemento di qualificazione del paesaggio di questa unità è la naturalità dell’ecosistema fluviale.

## PIANURA ASCIUTTA – AMBITO VALASSINA

Interessa, nella parte centrale della pianura, i consistenti abitati posti lungo o accanto la strada Valassina (vecchia e nuova), tra cui Giussano. Una parte di essi rivela una dimensione urbana, sia per la tendenza concentrica del loro sviluppo, sia per gli interventi di sostituzione dei centri storici, sia ovviamente per il relativo peso demografico ed economico.

La prossimità dei centri abitati ha provocato una rapida saldatura dell’urbanizzato lungo le direttrici stradali, e da queste verso l’esterno con percorsi a pettine, o tramite l’inglobamento delle frazioni.

Il secondo tratto di viabilità oggetto di intervento si localizza in **PROVINCIA DI LECCO**, dove attraversa i seguenti ambiti di paesaggio:

FASCIA	UNITÀ TIPOLOGICHE	AMBITO DI PAESAGGIO	INTERVENTI
Fascia collinare	Paesaggi delle colline e degli anfiteatri morenici	La Brianza casatese	Ps2, Sv2
		La Brianza oggionese e i laghi morenici di Annone e Pusiano	Ps3, Ps4, Sv3, Sv4

Nel seguito si riporta una caratterizzazione sintetica di tali ambiti tratta dai quaderni delle unità di paesaggio del quadro di riferimento paesaggistico del PTCP di Lecco.

### **La Brianza oggionese e i laghi morenici di Annone e Pusiano (D1):**

La tipologia prevalente di paesaggio dell'ambito è quello **suburbano rurale**, caratterizzato da una matrice paesistico ambientale in transizione (ampia compresenza di insediamenti sparsi, aree rurali, ambiti boschivi ed ecosistemi lacustri).

Per quanto riguarda le funzioni prevalenti, si può definire come zona di transizione tra il paesaggio del lago e la pianura lombarda. Si pone quasi come una «periferia» sia della pianura lombarda, sia dei paesaggi lacustri e forse deve parte del suo sviluppo disordinato proprio a questa connotazione geografica. L'alta frammentazione e il continuo aumento dell'eterogeneità comportano la perdita dell'identità paesaggistica dell'Unità di paesaggio. Si legge un'elevata conflittualità tra funzioni diverse: urbane tecnologiche, rurali-naturali senza che al momento si veda una strategia emergente di una delle funzioni.

Per quanto riguarda gli aspetti strutturali si segnalano i seguenti elementi:

**Sistema boschivo forestale:** frammentato, tipi forestali poco diversificati, funzione prevalentemente protettiva degli ambienti antropici, ma anche funzione di connessione delle unità di paesaggio limitrofe. Presenza di ampie aree prative intervallate da macchie boscate.

**Sistema rurale:** frammentato, ricco di aree prative, multifunzionalità spiccata (protettiva e produttiva). Struttura dei fondi agricoli determinata da continui sistemi di siepi e filari e macchie boscate.

**Sistema insediativo:** insediamenti spesso concentrati e diffusi, generalmente organizzati lungo le infrastrutture. In generale, nei tessuti insediativi e rurali, si sono perse la “grana fine” e le direttrici originarie che caratterizzavano i paesaggi antropici fino agli anni '50.

#### **Commenti sugli indici**

- Sprawl: elevato
- Eterogeneità: in aumento quella antropica, in netta diminuzione quella naturale.

### **La Brianza casatese (D2)**

La tipologia prevalente di paesaggio dell'ambito è quello **collinare**, caratterizzato da una matrice paesistico ambientale in transizione (ampia compresenza di insediamenti sparsi, aree rurali, ambiti boschivi).

Per quanto riguarda le funzioni prevalenti, si tratta di un paesaggio di pianura, con uno sviluppo disordinato. L'alta frammentazione e il continuo aumento dell'eterogeneità comportano la perdita dell'identità paesaggistica dell'Unità di paesaggio. Si legge un'elevata conflittualità tra funzioni diverse: urbane tecnologiche, rurali-naturali senza che al momento si veda una strategia emergente di una delle funzioni.

Per quanto riguarda gli aspetti strutturali si segnalano i seguenti elementi:

**Sistema boschivo forestale:** le aree boschive sono molto rade e non compatte tra loro. Sono composte da boschi di latifoglie a media densità.

**Sistema rurale:** forte presenza di aree rurali, specialmente con funzione seminativa a sud dell'area. A completare, prati con presenza di specie arbustive.

**Sistema insediativo:** insediamenti spesso concentrati e diffusi, generalmente organizzati lungo le infrastrutture. In generale, nei tessuti insediativi e rurali, si sono perse la “grana fine” e le direttrici originarie che caratterizzavano i paesaggi antropici fino agli anni '50.

#### **Commenti sugli indici**

- Sprawl: elevato
- Eterogeneità: in aumento

#### 4.1.9.2 Struttura del paesaggio

Le tavole **T00IA36AMBCT03/4/5\_A** – "Carta degli elementi di struttura del paesaggio" riportano in dettaglio gli elementi che costituiscono la struttura del paesaggio dell'ambito di interesse. Esse sono costituite da un mosaico complesso di elementi naturali, storico-testimoniali, insediativi e infrastrutturali, come di seguito sintetizzato.

Si rimanda all'elaborato **T00IA10AMBPL01\_A** per la documentazione fotografica delle aree interessate dal progetto.

#### 4.1.9.3 Componenti morfologico-ambientali

La morfologia dell'area di intervento è fortemente connotata dalla presenza dei laghi (Annone e Pusiano) e dalle colline moreniche. Si tratta di una morfologia fortemente movimentata costituita da una sequenza fitta di dossi fluviali, coste moreniche e colli.

La parte più a nord dell'area di intervento si caratterizza per la presenza di discontinuità orografiche rappresentate dal Monte Cornizzolo e dal Monte Barro che fanno da cornice a nord dell'area di intervento.

Il reticolo idrografico è costituito da pochi corsi d'acqua principali che seguono l'andamento dei versanti dei bacini lacustri. Emergono il fiume Lambro e Torrente Bevera (tributario del Fiume Lambro, confine ovest della provincia) e la rete dei suoi affluenti. Sono presenti numerose sorgenti captate per utilizzo idropotabile.

Le aree libere residue sono scarse e in generale non conservano tracce dell'antica organizzazione dei fondi. Nelle residue aree libere, concentrate soprattutto nella parte nord del tracciato, a sud del Lago di Annone, emerge l'area pianeggiante della Poncia che conserva ancora i segni dell'organizzazione rurale originaria. Si rilevano anche alcuni terrazzamenti nei pressi di Costa Masnaga.

Lo sviluppo del sistema insediativo, a macchia di leopardo, sparso e diffuso senza struttura, ha determinato una forte alterazione dei caratteri geografici originari.

Dal punto di vista vegetazionale, il paesaggio dell'area è connotato dalla presenza di piccoli lembi di boscaglia (lungo i corsi d'acqua, sulle scarpate più acclivi e sulle cime delle colline). A livello di area vasta tali formazioni sono maggiormente concentrate nell'area del Parco del Lambro e nella parte di rilievi a nord dei laghi. La matrice agricola è caratterizzata dalla presenza di macchie arborate, boschi e fasce e filari posti lungo le varie rogge e torrenti presenti.

Il paesaggio dell'area più a nord è fortemente connotato dalla presenza di invasi lacustri rimasti chiusi tra gli sbarramenti morenici ("laghi morenici"), con presenza di forme di naturalità e di notevole interesse geologico (Laghi di Annone e Pusiano).

Si tratta di un contesto da sempre fortemente permeato dalla presenza dell'uomo, con evidenza di segni residui di una significativa organizzazione territoriale tradizionale.

Il paesaggio attuale è, infatti, il risultato di un'opera di intervento umano tenace che ha modellato un territorio reso caotico dalle eredità glaciali per ampi tratti con scarso drenaggio e costituito da terreni di modesta attitudine produttiva. La struttura del paesaggio agrario collinare è caratterizzata dalla presenza di lunghe schiere di terrazzi che risalgono ed aggirano i colli, rette con muretti di pietra o sistemati naturalmente; un tempo tali terrazzi erano densamente coltivati.

Gli aspetti più originali e qualificanti del paesaggio collinare, a causa dell'intensa urbanizzazione che ha interessato tale contesto, sono oggi soggetti a forte rischio di degrado. Il territorio collinare è stato, infatti, il ricettacolo preferenziale di residenze ed industrie a elevata densità, a causa della vicinanza di quest'ambito alla pianura industrializzata.

I fenomeni urbanizzativi, sempre più accentuati, tendono ad occupare i residui spazi agricoli, specie quelli di bassopiano, con conseguente dissoluzione di quest'importante componente dell'ambiente di collina. Particolarmente forte è la tendenza ad un'edificazione sparsa sulle balze e sui pendii, spesso ricavata sui fondi dagli stessi proprietari, nelle forme di "villino", del tutto avulso dai caratteri dell'edilizia rurale.

#### 4.1.9.4 Componenti infrastrutturali e insediative

Dal 1950 ad oggi si nota l'aumento progressivo della pressione antropica, che ha comportato una radicale trasformazione del sistema paesistico ambientale e del paesaggio.

Si sta verificando la transazione da un paesaggio caratterizzato da matrice agricolo-rurale ad una nuova matrice urbana, tutt'altro che compatta. Si è assistito, infatti, ad una crescita avvenuta senza schema ordinatore, ma per addizioni successive. Il risultato è un'alta frammentazione e polverizzazione degli usi, una commistione tra funzioni anche interferenti tra loro.

La crescita delle aree insediate ha comportato, inoltre, la frammentazione fino all'isolamento e la riduzione in termini di superficie delle aree ad alto valore ecosistemico.

L'area di intervento è attraversata dalla SS36 oggetto di intervento, ovvero da una viabilità di grande comunicazione e transito, oltre che da una viabilità a prevalente servizio di insediamenti produttivi e insediamenti residenziali.

Per quanto riguarda gli spazi rurali residui, si nota la diminuzione delle aree occupate da seminativi a favore dei prati; inoltre, è ben visibile la frammentazione anche delle aree rurali.

In definitiva, nel paesaggio in esame le relazioni tra elementi sono estremamente difficili e l'organizzazione complessiva è fortemente carente.

#### 4.1.9.5 Valori paesistici e ambientali e componenti storico-testimoniali

I centri storici presenti nell'area di intervento sono tutti localizzati a una certa distanza dall'infrastruttura oggetto di intervento e non in connessione visiva con essa.

Analoga considerazione va fatta per i numerosi edifici e manufatti di valenza storica presenti nel tessuto edificato (palazzi, chiese) o come elementi singoli nella matrice agricola (cascine).

Nell'area di intervento si segnala la presenza di percorsi di interesse paesistico-panoramico che attraversano e di piste ciclo-pedonali, specialmente in corrispondenza del lungolago di Annone.

Si segnala inoltre la presenza di elementi del sistema di aree protette.

Sul lago di Annone, le aree non insediate sono localizzate a sud dove sono presenti aree di alta naturalità.

Verso nord e est, le fasce di affaccio presentano maggiori insediamenti (Suello e Civate) con tessuti urbani sia densi che radi. Tuttavia, la linea spondale presenta caratteri di naturalità.

#### 4.1.9.6 Elementi detrattori della qualità paesaggistica

L'area è connotata da molti elementi detrattori della qualità paesaggistica. In generale nell'area di intervento si segnalano i seguenti fenomeni di urbanizzazione:

- le conurbazioni lineari e la frammentazione indotte dalla SS36 oggetto di intervento e dalle altre viabilità principali;
- le conurbazioni lineari che hanno determinato la saldatura di diversi tessuti urbani e la dispersione insediativa generalizzata
- presenza di impianti tecnologici
- area estrattiva
- aziende a rischio di incidente rilevante (RIR) e poli produttivi.
- elettrodotti aerei ad alta tensione

#### 4.1.10 Rumore

Nel presente paragrafo viene sviluppata la caratterizzazione ambientale ante operam dell'agente fisico “Rumore”, come previsto al paragrafo 3.1.2.1 delle Linee Guida SNPA 28/2020, in relazione alla tipologia di opera in progetto. Per l'analisi del quadro normativo e tutti i dettagli si rimanda allo Studio Acustico (T02IA35AMBRE01\_B) e relativi allegati.

##### 4.1.10.1 Caratterizzazione ante operam del territorio

La caratterizzazione del clima acustico esistente nell'area di studio è stata valutata attraverso misure fonometriche di breve e lungo periodo.

In particolare:

- n. 4 misure di breve periodo eseguite in più punti ritenuti significativi lungo la tratta della SS36, in data 02/12/2021 e 03/12/2021.
- n. 2 misura di lungo periodo eseguita presso il ricettore “Ristorante Trattoria del Ponte” localizzato in prossimità della Curva Briosco dal 03/12/2021 al 10/12/2021, e una eseguita in prossimità dei ricettori residenziali dello svincolo Veduggio – Renate dal 10/02/2022 al 17/02/2022.

I rilievi fonometrici sono rappresentativi del clima acustico dello stato attuale ossia prima della realizzazione degli interventi in progetto.

Un inquadramento generale della posizione dei punti di misura è riportato in figura seguente.

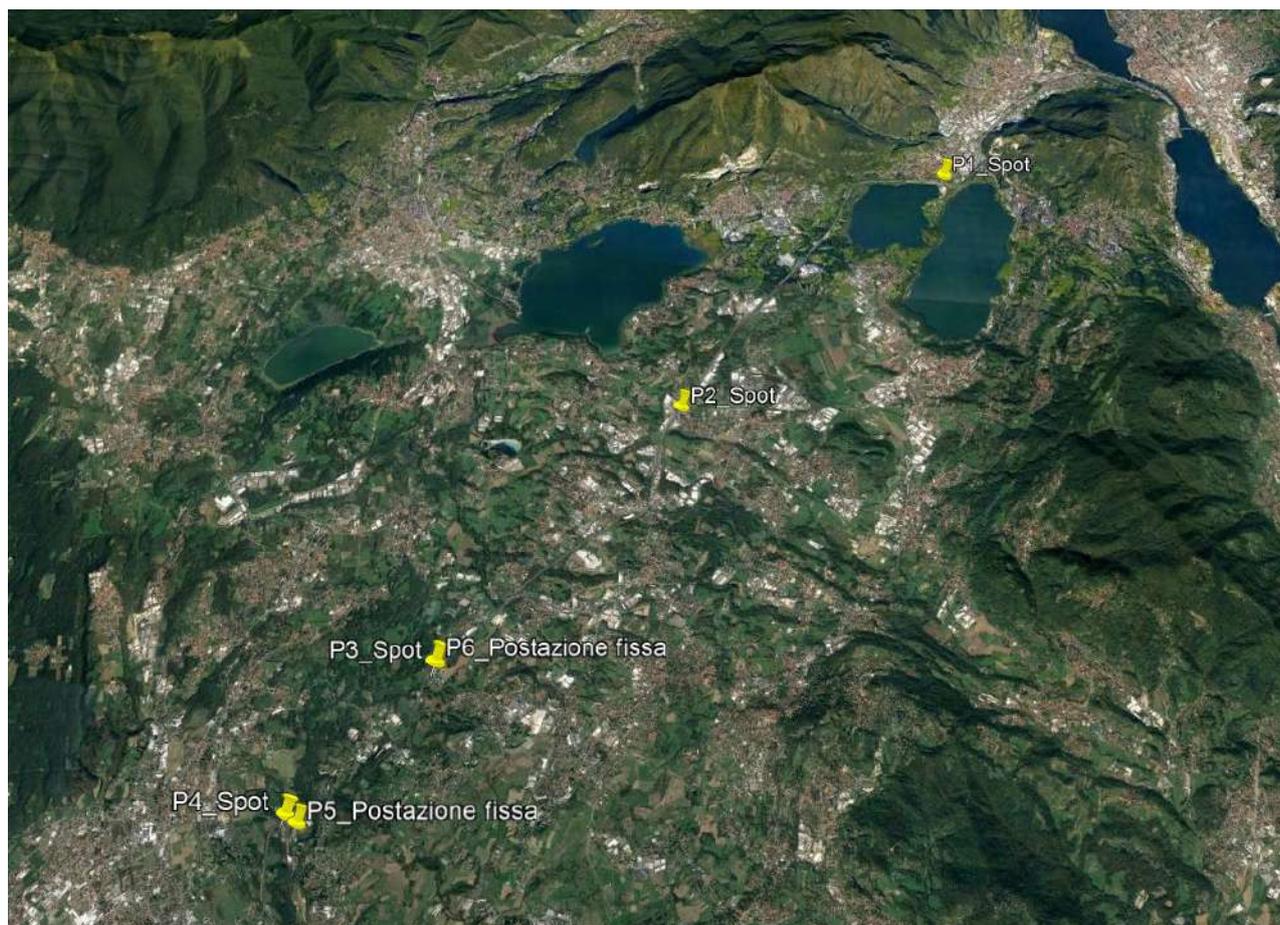


Figura 80 - Localizzazione misure fonometriche SS36

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti in condizioni meteorologiche idonee e in assenza di eventi che

potessero inficiarne l'esito.

I livelli percentili L90 (descrittori del livello residuo presente nell'area di studio) ed i livelli equivalenti (arrotondati agli 0,5 dB più prossimo come prescritto dal D.M.A. 16/3/98) misurati sono riportati nella successiva tabella.

Tabella 44 - Risultati fonometrici di breve periodo) – Postazioni P1, P2, P3, P4

Postazione	Durata misura	Tempo di riferimento diurno (06-22)	
		Leq [dBA]	L <sub>90</sub> [dBA]
<b>P1</b>	20 minuti	62,0	56,6
<b>P2</b>	20 minuti	61,0	57,4
<b>P3</b>	20 minuti	63,0	57,5
<b>P4</b>	20 minuti	68,5	56,8

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti in condizioni meteorologiche idonee e in assenza di eventi che potessero inficiarne l'esito, ad esclusione del giorno 08/12/21 durante il quale si sono manifestati diversi fenomeni nevosi durante l'arco della giornata; a tal riguardo la misura è stata opportunamente mascherata.

I livelli percentili L90 (descrittori del livello residuo presente nell'area di studio) ed i livelli equivalenti (arrotondati agli 0,5 dB più prossimo come prescritto dal D.M.A. 16/3/98) misurati sono riportati nella successiva tabella.

Tabella 45 - Risultati fonometrici di lungo periodo (in rosso le misure mascherate a causa di eventi nevosi) – postazione P5

Postazione	Data misura	Tempo di riferimento diurno (06-22)		Tempo di riferimento notturno (22-06)	
		Leq [dBA]	L <sub>90</sub> [dBA]	Leq [dBA]	L <sub>90</sub> [dBA]
<b>P5</b>	03/12/2021 inizio misura 12:50	69,0	65,5	63,0	38,8
	04/12/2021	67,5	63,5	62,5	36,9
	05/12/2021	66,5	59,9	61,0	37,7
	06/12/2021	69,5	64,0	60,0	38,0
	07/12/2021	69,0	65,5	63,5	54,0
	08/12/2021	67,5	57,4	57,5	35,7
	09/12/2021	69,0	65,4	60,5	36,9
	10/12/2021 fine misura 12:50	69,0	65,4	-	

Tabella 46 - Risultati fonometrici di lungo periodo – postazione P6

Postazione	Data misura	Tempo di riferimento diurno (06-22)		Tempo di riferimento notturno (22-06)	
		Leq [dBA]	L <sub>90</sub> [dBA]	Leq [dBA]	L <sub>90</sub> [dBA]
P6	10/01/2022 inizio misura 14:00	59,0	54,6	54,0	51,0
	11/01/2022	59,5	56,0	52,5	41,6
	12/01/2022	58,5	55,5	53,5	45,8
	13/01/2022	58,5	54,9	52,5	45,5
	14/01/2022	59,0	55,9	55,0	43,6
	15/01/2022	60,0	56,2	52,0	41,6
	16/01/2022	60,0	56,7	56,0	39,0
	17/01/2022 fine misura 14:00	60,5	58,6	52,0	40,7

Come visibile dalle Tabelle sopra riportate i livelli misurati risentono dell'intenso traffico autoveicolare circolante sulla SS 36.

#### 4.1.10.2 Classificazione acustica comunale

Tutti i comuni interessati dagli interventi risultano essere dotati di Piani di Classificazione Acustica comunale che suddivide il territorio in 6 classi omogenee all'interno delle quali sono definiti i valori limite assoluti e differenziali delle sorgenti sonore presenti.

Di seguito sono riportate le delibere di approvazione di PdC:

- Comune di Giussano: delibera C.C. n.16 del 20.02.2019;
- Comune di Verano Brianza: delibera G. C. n° 96 del 10/09/2003;
- Comune di Veduggio con Colzano: delibera G. C. n° 9649 del 11/06/1999;
- Comune di Briosco: delibera C.C. n.03 del 25.03.2010;
- Comune di Nibionno: delibera C.C. n.12 del 22.07.2013;
- Comune di Costa Masnaga: delibera C.C. n.21 del 18.06.2012;
- Comune di Bosisio Parini: delibera C.C. n.19 del 29.04.2014;
- Comune di Bulciago: delibera C.C. n.52 del 15.10.2009;
- Comune di Garbagnate Monastero: delibera C.C. n.19 del 18.05.2010;
- Comune di Molteno: delibera C.C. n.24 del 29.05.2017;
- Comune di Cesana Brianza: delibera C.C. n.8 del 07.05.2013;
- Comune di Civate: delibera C.C. n.9 del 26.02.1997;
- Comune di Annone di Brianza: delibera C.C. n.31 del 24.10.2013.

L'area di influenza acustica della SS36 oggetto di intervento risulta ascritta principalmente alla **classe IV** (aree ad intensa attività umana) con limiti di immissione pari a 65 dBA giorno e 55 dBA notte, e alla **classe III** (aree di tipo misto), con limiti di immissione pari a 60 dBA giorno e 50 dBA notte.

#### 4.1.10.3 Sorgenti sonore esistenti sul territorio

Il territorio è caratterizzato da innumerevoli infrastrutture di trasporto in particolare Strade Statali, Strade provinciali e infrastrutture ferroviarie.

È stata effettuata in primo luogo l'identificazione degli ambiti interessati dalle fasce di pertinenza dell'infrastruttura principale e dalle infrastrutture secondarie presenti sul territorio.

La verifica è di tipo geometrico e viene svolta considerando le fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie potenzialmente concorsuali.

Nella fascia di pertinenza della SS 36, per gli ambiti considerati, non sono state individuate sorgenti che possano essere ritenute concorsuali ai sensi dell'allegato 4 del DM 29/11/2000, pertanto valgono i limiti della fascia di pertinenza della strada oggetto di intervento, che può essere classificata come B – Strada Extraurbana principale.

I limiti sono riassunti di seguito:

Tabella 47 – Limiti di immissione per la SS36

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)		Altri ricettori	
			Diurno dBA	Notturmo dBA	Diurno dBA	Notturmo dBA
B – extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55

#### 4.1.10.4 Descrizione dei ricettori

È stata indagata l'area nei 500 metri (corridoio acustico) di larghezza per lato, all'interno del quale sono stati riconosciuti i ricettori sensibili (asili, scuole, ospedali, Università e case di riposo).

Per gli svincoli di Briosco e Veduggio con Colzano è stato effettuato uno studio acustico di dettaglio, che ha interessato l'area contenuta nei 500 metri di larghezza per lato all'interno del quale sono stati riconosciuti tutti i ricettori che potrebbero essere influenzati dalla realizzazione degli interventi.

Le destinazioni d'uso individuate sono state le seguenti:

- Asili, scuole e Università
- Commerciali e servizi
- Industriale ed artigianale
- Monumenti religiosi
- Ospedali e case di cura
- Pertinenze FS
- Residenziali
- Ruderì, box e depositi

In totale sono stati individuati n. 84 edifici ricettori nell'area di 500 metri (corridoio acustico) per lo svincolo di Veduggio e n. 136 edifici ricettori nell'area di 500 metri (corridoio acustico) per lo svincolo di Briosco.

Per ogni ricettore è stata compilata una scheda di censimento, allegata allo Studio Acustico, cui si rimanda (elaborato **T02IA35AMBSC01\_B**).

## 5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nel seguito sono descritte le soluzioni progettuali adottate per migliorare la sicurezza della tratta della SS36 in base alle indicazioni fornite da ANAS e a valle dei sopralluoghi effettuati.

Considerata la natura degli interventi e dei numerosi vincoli esistenti legati alle opere strutturali, si è preso come asse di riferimento il margine interno della carreggiata cercando di ricostruire la geometria dell'asse in base al rilievo aerofotogrammetrico. La ricostruzione dell'asse è avvenuta per elementi ossia ricalcando prima i rettili e poi inserendo le curve circolari e a raggio variabile (clotoidi) in modo da ottenere un asse coincidente con la linea bianca del margine interno delle carreggiate. Le progressive riportate sul progetto faranno quindi riferimento al solo asse della carreggiata in direzione Lecco.

Come accennato precedentemente, gli interventi previsti sulla SS36 possono essere suddivisi in interventi lineari e interventi puntuali.

Il progetto di miglioramento, pertanto, sarà suddiviso in base alle seguenti macro-opere:

- Opere Lineari:
  - Allargamento della carreggiata stradale e inserimento della banchina laterale;
  - Sostituzione delle barriere stradali;
  - Rifacimento dello strato di usura, segnaletica orizzontale e verticale su tutta la tratta.
- Opere puntuali:
  - Sostituzione impalcati di tre ponti;
  - Adeguamento Svincolo di Briosco - Arosio;
  - Corsia di decelerazione nello svincolo Fornaci;
  - Adeguamento svincolo di Veduggio con Colzano;
  - Rampa di immissione nello svincolo di Costa Masnaga Sud;
  - Inserimento piazzole di sosta;
  - Rettifica tracciato in corrispondenza degli svincoli di Cibrone e Bosisio Parini nord;
  - Miglioramento pista ciclabile in località Civate

### 1.14 Descrizione dei singoli interventi

#### 5.1.1 Allargamento della carreggiata stradale e inserimento banchina laterale

Uno dei principali interventi volti ad aumentare la sicurezza stradale è caratterizzato dall'adeguamento della larghezza degli elementi che costituiscono la piattaforma stradale.

Come previsto dal D.M. 5/11/2001, in una strada assimilabile alla categoria B (extraurbana principale), le corsie di marcia devono avere una larghezza pari a 3.75m, la banchina laterale di destra deve avere una larghezza di 1.75m e la larghezza del margine laterale sinistro deve essere pari a 0.5m.

Al fine di individuare le tratte da adeguare, è stata effettuata un'analisi delle dimensioni degli elementi lungo lo sviluppo dell'area della SS36 soggetta a intervento. Tale analisi, effettuata con una discretizzazione del tracciato ogni 10m, ha messo in luce la necessità di dover intervenire lungo tutto il tracciato individuato in quanto attualmente non sono rispettate le larghezze sopra riportate.

All'interno dell'analisi sono state prese in considerazione anche le larghezze delle corsie specializzate in corrispondenza degli svincoli stradali. Come definito nel D.M. 18/04/2006, le larghezze delle corsie specializzate per la categoria di strada individuata sono pari a 3.75m mentre le banchine laterali di destra sono di 1.75m. In accordo con l'ente gestore dell'infrastruttura non sono state adeguate, invece, le lunghezze delle corsie specializzate in quanto la tipologia di intervento sarebbe risultata troppo impattante.

Operando su una infrastruttura esistente, si è dovuto tener conto dei numerosi vincoli dovuti alle opere d'arte presenti lungo il tracciato. Per ognuna delle opere, infatti, è stata fatta un'analisi degli spazi esistenti al fine di cercare di adeguare la piattaforma stradale al resto della tratta. Su tali opere, in accordo alle indicazioni

fornite da ANAS, è stata data priorità alla necessità di adeguare la larghezza delle corsie di marcia e di sorpasso, portandole entrambe a 3.75m, a scapito, in alcuni casi, di una banchina laterale ridotta.

L'allargamento della sede stradale si sviluppa lungo la tratta secondo le progressive riportate nella seguente tabella. Gli intervalli tra le tratte riportate in tabella sono oggetto di intervento differente, ma che includono anche l'adeguamento della larghezza della sede stradale.

Tabella 48 - Tratte del tracciato in cui sono previsti solo interventi di allargamento

	Allargamenti sede stradale					
	Carreggiata Nord			Carreggiata Sud		
	Inizio	Fine	Sviluppo [m]	Inizio	Fine	Sviluppo [m]
Tratta 1	29+633.5	31+434.6	1801.1	29+901	31+374.5	1473.5
Tratta 2	31+916.7	34+161	2244.3	31+856.4	34+083	2226.6
Tratta 3	34+487.7	34+653.4	164.7	34+495.9	39+978.2	5482.3
Tratta 4	34+978.9	39+956.4	4977.5	40+439	44+300	3861
Tratta 5	40+463.6	44+300	3836.4			
	Totale		13024	Totale		13043.4

Le dimensioni delle sezioni stradali attuali, non avendo a disposizione planimetrie progettuali o as-build, sono state desunte dal rilievo aerofotogrammetrico eseguito ad hoc per questo progetto.

Le dimensioni progettuali sono state definite in base alla tipologia di strada attuale confrontandola con quella descritta sulla normativa vigente andando a dimensionare le parti che compongono la sede stradale in modo rispettare, ove possibile, le larghezze imposte pur mantenendo l'assetto attuale.

Le pendenze trasversali sono state mantenute in linea con quanto attualmente è presente.

Si riportano, a titolo di esempio, i tre casi più ricorrenti riscontrati lungo la tratta della SS36, ossia sezione in rilevato, sezione in rilevato con presenza di strada di servizio e sezione in rilevato con deviazione della strada di servizio. Per maggiori dettagli fare riferimento agli elaborati delle sezioni tipologiche (P00PS00TRAST01 - P00PS00TRAST06).

Per quanto riguarda gli strati della pavimentazione, al fine di mantenere quanto presente allo stato attuale, secondo le indicazioni fornite da ANAS, si è determinato l'utilizzo dei seguenti spessori:

- Strato di usura 5 cm
- Strato di collegamento (binder) 5 cm
- Strato di base bitumata 12 cm
- Strato di base in misto cementato 30cm

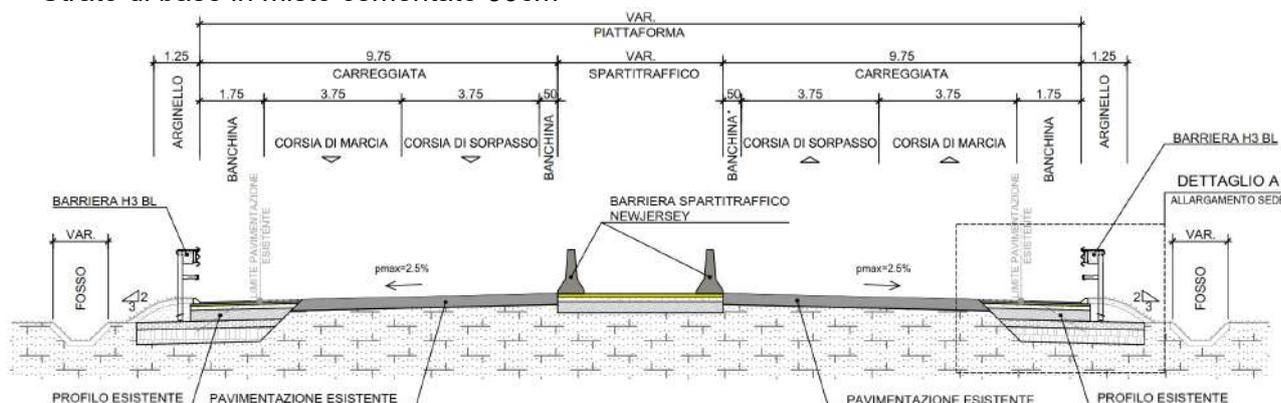


Figura 81 - Sezione tipologica in rettilineo

L'allargamento della sede stradale, su entrambe le carreggiate, verrà effettuato attraverso il taglio della pavimentazione attuale cercando di occupare il minimo spazio della corsia di marcia. Si effettuerà uno scavo per eliminare lo strato superficiale di circa 20cm e, dove necessario, si prevede di effettuare una bonifica del terreno per circa 40cm al fine di garantire le adeguate prestazioni di portanza del terreno sottostante il rilevato stradale. Il nuovo rilevato verrà ammortato al rilevato esistente tramite opportune gradonature in funzione dell'altezza del rilevato che si dovrà costruire. Al fine di garantire un'adeguata installazione delle barriere metalliche bordo rilevato è prevista la formazione di un arginello di larghezza minima di 1.25m

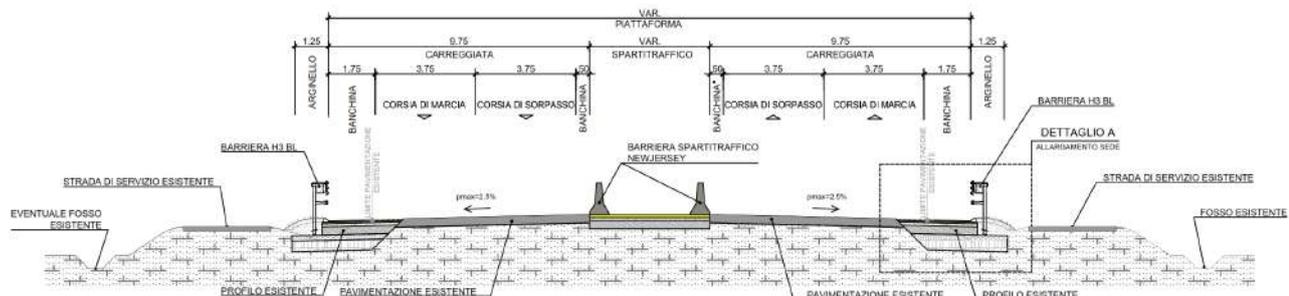


Figura 82 - Sezione tipologica in rettilo con strada di servizio

Nel caso in cui lo spazio tra la strada di servizio e la carreggiata fosse sufficiente ad ospitare l'arginello e gli opportuni dispositivi idraulici per lo smaltimento delle acque di piattaforma, non si prevede di effettuare la deviazione della strada di servizio. Nelle zone in prossimità di svincoli ove sono presenti le corsie specializzate per la decelerazione e l'accelerazione, lo spazio che intercorre tra carreggiata e strada di servizio, nella totalità dei casi è risultato insufficiente per inserire l'allargamento necessario. In questi casi è stato previsto di variare il tracciato della strada complanare cercando di minimizzare gli eventuali espropri.

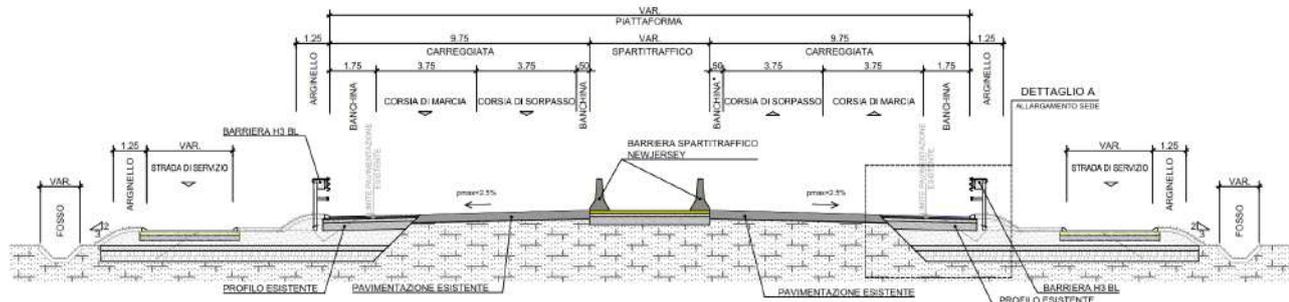


Figura 83 - Sezione tipologica in rettilo con strada di servizio deviata

### 5.1.2 Sostituzione delle barriere stradali

Uno degli elementi principali della sicurezza stradale è sicuramente rappresentato dalla presenza delle barriere di protezione. La sola presenza però non garantisce la sicurezza adeguata pertanto si deve tener conto, per ogni categoria di strada, della corretta tipologia di barriera e della corretta installazione

L'analisi dei dati acquisiti direttamente ed indirettamente ha consentito di individuare le criticità che richiedono l'esecuzione di azioni correttive di riqualificazione, ovvero:

- esistenza di tratti in rilevato sprovvisti di barriera laterale;
- presenza di tratti con barriere a doppia onda, non compatibili con la tipologia di strada di cui trattasi;
- presenza di tratti con barriere di tipologia superata o prive di certificazione ovvero installate in maniera non corretta;
- esistenza di tratti in rilevato provvisti di barriera ma con sviluppo di quest'ultima insufficiente (anche

meno di 60 m).

- presenza di ostacoli, sia puntuali (es. portali) che “diffusi” (es. pali dell’illuminazione), troppo vicini alle attuali barriere di sicurezza ossia rientranti all’interno della larghezza operativa delle stesse, impedendone il corretto funzionamento.
- presenza di pile dei sovrappassi stradali non protette adeguatamente.

Per la risoluzione delle criticità sopra elencate sono state studiate ed implementate delle soluzioni tipologiche che, in applicazione delle norme e delle linee guida emanate in tema di dispositivi di ritenuta, tendono ad aumentare il livello di sicurezza della strada.

I principali interventi tipologici previsti in progetto sono riassunti di seguito:

- installazione di nuove barriere lungo i margini laterali stradali dei rilevati attualmente sprovvisti. Nelle istruzioni tecniche allegate al D.M. 2367 del 21/06/2004 all’art. 3 “Individuazione delle zone da proteggere” è indicato che le zone da proteggere devono riguardare almeno: “il margine laterale stradale nelle sezioni in rilevato dove il dislivello tra il colmo dell’arginello ed il piano di campagna è maggiore o uguale a 1 m; la protezione è necessaria per tutte le scarpate aventi pendenza maggiore o uguale a 2/3. Nei casi in cui la pendenza della scarpata sia inferiore a 2/3, la necessità di protezione dipende dalla combinazione della pendenza e dell’altezza della scarpata, tenendo conto delle situazioni di potenziale pericolosità a valle della scarpata (presenza di edifici, strade, ferrovie, depositi di materiale pericoloso o simili)”.
- sostituzione delle barriere a doppia onda esistenti nei tratti in rilevato con nuove barriere adeguate alla categoria di strada;
- riqualifica delle barriere di sicurezza metalliche esistenti di tipologia superata o di sviluppo insufficiente, o con installazione inadeguata, in adiacenza ai tratti di nuova posa, sulla base del criterio di uniformità previsto dall’art. 6 delle istruzioni tecniche allegate al D.M. 2367 del 21/06/2004 per l’ottimizzazione della gestione della strada e la minimizzazione di transizioni tra barriere di tipologie diverse. Nei casi in cui la sostituzione riguardi una barriera di bordo ponte, l’intervento prevede la demolizione e ricostruzione del relativo cordolo;
- protezione ostacoli puntuali e diffusi. Per gli oggetti ubicati entro la larghezza operativa della barriera, sia di bordo laterale che in spartitraffico, sono state previste a seconda dei casi diverse azioni:
  - installazione di nuove barriere caratterizzate da una larghezza operativa minore dell’attuale distanza ostacolo - filo barriera;
  - spostamento dell’ostacolo (quando situato sul margine destro della carreggiata) in posizione compatibile con il funzionamento della barriera.

Le tipologie di barriere previste si suddividono in:

- Barriere bordo rilevato di tipo H3
- Barriere bordo ponte di tipo H3
- Barriere spartitraffico di Tipo New Jersey H3 in cls
- Barriere di Tipo NDBA (ANAS)

In corrispondenza di opere d’arte in cui vi è la presenza della strada di servizio in affiancamento alle carreggiate principali, al fine di mantenere la continuità di larghezza delle corsie di marcia e sorpasso (3.75m), è previsto l’inserimento delle barriere New Jersey NDBA tra la carreggiata principale e la strada di servizio. Tale scelta deriva dalla necessità di utilizzare una barriera con uno spazio di lavoro ridotto mantenendo un livello prestazionale e di sicurezza molto elevato.

### **5.1.3 Rifacimento dello strato di usura, segnaletica orizzontale e verticale su tutta la tratta**

Al termine di tutte le lavorazioni si prevede di ripristinare il manto di usura di tutta la tratta al fine di rendere omogenea la tipologia di pavimentazione. Su richiesta dell’ente gestore, si prevede l’utilizzo del tappeto di

usura di tipo antiskid in quanto ha prestazioni superiori in termini di stabilità strutturale, durata all'usura e aderenza dello pneumatico con funzioni di drenaggio dell'acqua di piattaforma.

Come previsto dalle opere di mitigazione ambientale si prevede l'utilizzo di pavimentazione fonoassorbente nel tratto dello svincolo di Briosco per un'estensione di circa 30.000m<sup>2</sup>.

A valle del rifacimento della pavimentazione è previsto il rifacimento della segnaletica orizzontale così come definita negli elaborati delle planimetrie di progetto.

La segnaletica verticale verrà adeguata in funzione degli allargamenti della sede stradale distanziando i supporti verticali dalle barriere laterali in modo da non ostacolare lo spazio di lavoro di queste ultime. Verranno, inoltre, inseriti dei nuovi pannelli a messaggio variabile lungo la tratta in particolare alle seguenti chilometriche:

Tabella 49 - Posizione nuovi PMV

<b>Carreggiata nord</b>	<b>Carreggiata sud</b>
29+620	30+020
40+650	40+820

#### **5.1.4 Sostituzione impalcati di tre ponti**

In seguito ad una campagna di rilievi strutturali effettuati nel 2021 nell'ambito dei lavori di manutenzione straordinaria dal Km 13+810 al Km 31+610 dei sovrappassi alla strada statale in territorio comunale di Monza, Lissone e Verano Brianza, nonché dei ponti in territorio comunale di Giussano, Capriano e Veduggio, alla luce di quanto emerso dalla Valutazione preliminare della sicurezza effettuata sui ponti, si è concordato con l'ente gestore della SS36 di provvedere alla demolizione e al rifacimento degli impalcati dei ponti siti in Giussano, Capriano e Veduggio.

##### **5.1.4.1 Ponte di Giussano**

Il ponte in oggetto si trova al Km 25+500 circa della SS36, tra l'abitato di Giussano e quello di Verano Brianza e costituisce il sovrappasso di Viale Monza.

Il ponte è costituito da una campata singola con obliquità di circa 10°. I muri andatori sono paralleli alla SS36. La luce netta del ponte è di circa 13.1m ed è realizzato con 31 travi in C.A.P. poste ad interasse di circa 90 cm e collegate tra di loro dalla soletta superiore, dai due traversi di testata e da un traverso intermedio. La larghezza dell'impalcato (in retto) è complessivamente di 28.1m con una larghezza interna tra i due cordoli pari a circa 26.3m

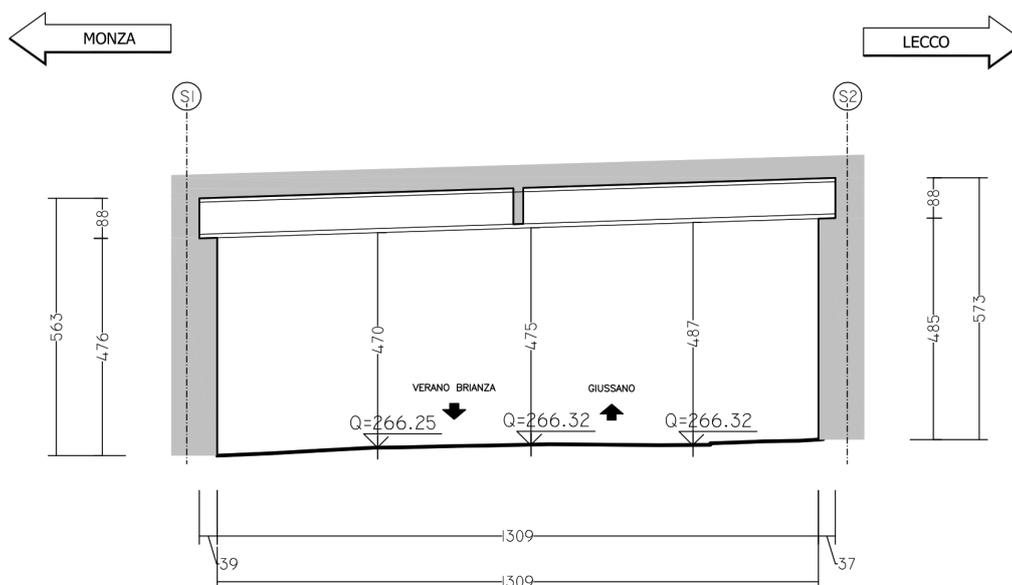


Figura 84 - sezione trasversale del Ponte di Giussano

Come si può osservare dalla sezione trasversale del ponte, ricavata dal rilievo celerimetro dell'opera, l'altezza minima del ponte rispetto alla strada sottostante è di circa 4.7m

La soluzione progettuale prevede l'utilizzo di travi tipo Paver in c.a.p. di altezza 60 cm che permettono di recuperare spazio tra la strada sottostante e l'intradosso delle travi fino ad avere i 5m richiesti dal D.M. 5/11/2001. La soletta in c.a. ha uno spessore di 25cm e permette di mantenere la stessa quota del piano stradale attuale considerando uno spessore della pavimentazione di 12cm (5cm di usura e 7cm di binder).

#### 5.1.4.2 Ponte di Capriano

Il ponte di Capriano si trova al Km 30+387 circa della SS36, tra l'abitato di Fornacetta e quello di Capriano e costituisce il sovrappasso della SP102. Il ponte è obliquo rispetto alla SS36: le due spalle e l'impalcato hanno un'inclinazione di circa 75° rispetto alla strada. I muri d'ala seguono invece l'andamento della SP102 allontanandosi però man mano dalla stessa.

La luce netta del ponte è di circa 11.3 m e è realizzato con 34 travi in C.A.P. poste ad interasse di 99cm e collegate tra di loro dalla soletta superiore, dai due traversi di testata e da un traverso intermedio. La larghezza dell'impalcato è complessivamente di 34 m con una larghezza interna tra i due cordoli pari a circa 32 m.

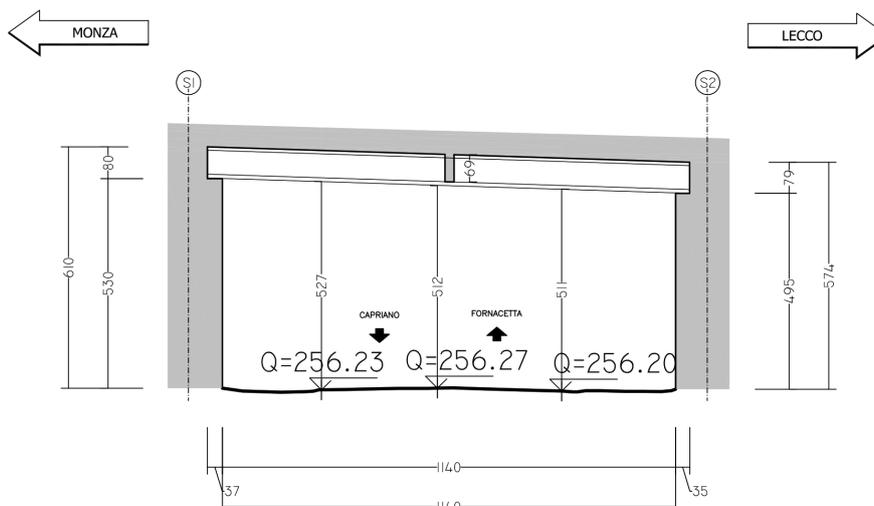


Figura 85 - Sezione trasversale del ponte di Capriano

5.1.4.3 Ponte di Veduggio (svincolo di Veduggio con Colzano)

Il ponte in oggetto si trova al Km 31+650 circa della SS36 in prossimità del centro abitato di Tremolada, nel comune di Veduggio con Colzano.

Il ponte risulta essere obliquo rispetto alla SS36 di circa 94°, i muri d’ala seguono invece l’andamento della strada principale. La luce netta del ponte è di circa 12.1m ed è realizzato con 28 travi in C.A.P. poste ad un interasse di 110cm e collegate tra di loro dalla soletta superiore, dai due traversi di testata e da un traverso intermedio. La larghezza dell’impalcato è complessivamente di 31.1m con una larghezza interna tra i due cordoli pari a circa 29.3m.

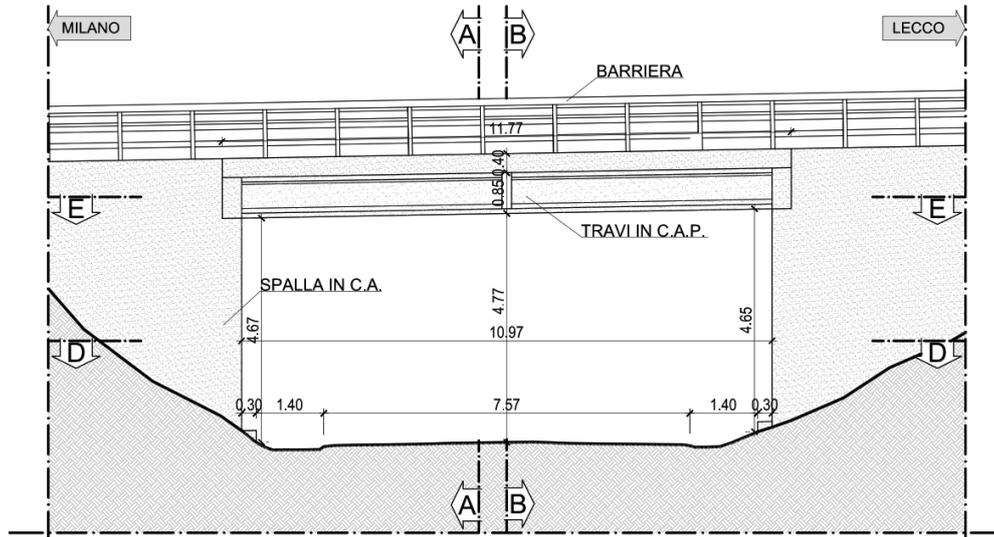


Figura 86 - Sezione trasversale ponte di Veduggio

Dal rilievo geometrico della struttura risulta che non sono garantiti i 5m di franco tra il piano della pavimentazione della viabilità sottostante e l’intradosso delle travi.

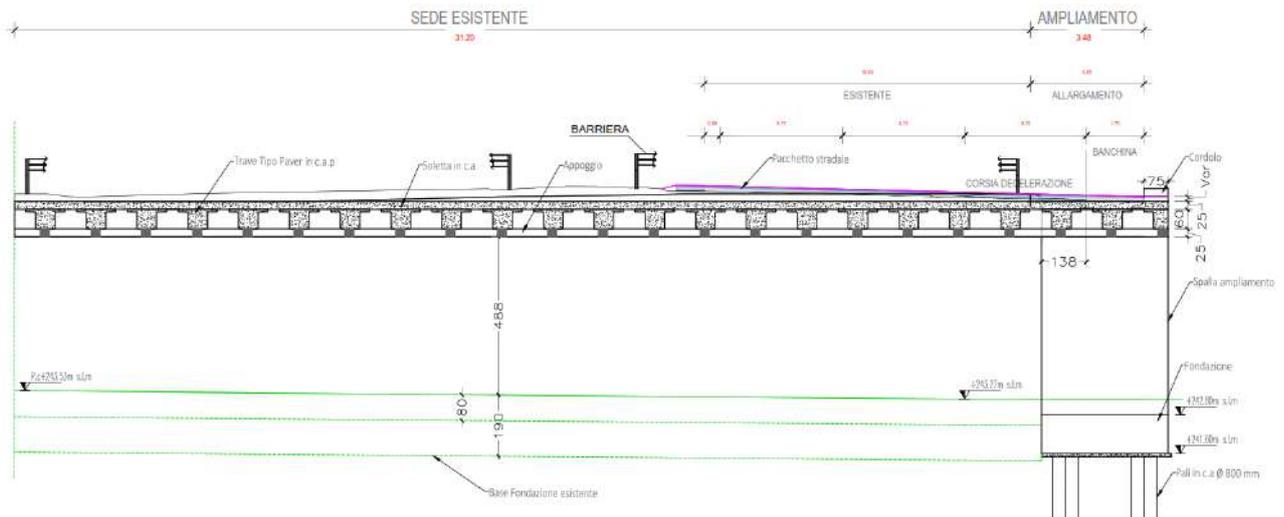


Figura 87 - Sezione longitudinale nuovo impalcato di Veduggio

La soluzione progettuale prevede l’utilizzo di travi tipo Paver in c.a.p. di altezza 60 cm che permettono di recuperare spazio tra la strada sottostante e l’intradosso delle travi fino ad avere i 5m richiesti dal D.M. 5/11/2001. La soletta in c.a. ha uno spessore di 25cm e permette di mantenere la stessa quota del piano stradale attuale considerando uno spessore della pavimentazione di 12cm (5cm di usura e 7cm di binder).

### 5.1.5 Adeguamento svincolo di Briosco - Arosio

Uno degli interventi che maggiormente sono rivolti al miglioramento della sicurezza stradale è quello previsto nello svincolo di Briosco - Arosio. Tale svincolo, posto tra il Km 28+000 e il Km 28+600, è caratterizzato da una curva planimetrica con un raggio di circa 250m (carreggiata nord) e una pendenza longitudinale di circa 4.5% (in discesa in direzione Lecco). Questa configurazione geometrica rende la curva molto pericolosa aggravata dal fatto che, lungo la curva interna, è presente la corsia di decelerazione per l'uscita in direzione Arosio con una visibilità per l'arresto decisamente non sufficiente.

Attualmente nella zona dello svincolo è presente la limitazione della velocità a 70Km/h.

Sono stati riscontrati numerosi episodi di incidenti sia lungo la carreggiata sia in corrispondenza della rampa di uscita, pertanto, l'ente gestore ha deciso di intervenire sull'infrastruttura per ridurre la pericolosità della curva.

#### 5.1.5.1 Stato di fatto

Lo svincolo è caratterizzato da una curva con raggio planimetrico pari a circa 250m. In questo tratto la SS36 è costituita da due carreggiate separate da New Jersey in calcestruzzo con due corsie per senso di marcia. Le corsie hanno una larghezza variabile che va da 3.4m a 3.8m mentre la banchina laterale di destra risulta assente o di circa 50cm per la carreggiata sud e di circa 1.8m per la carreggiata nord fino all'inizio della corsia di decelerazione lungo la quale la banchina è assente.

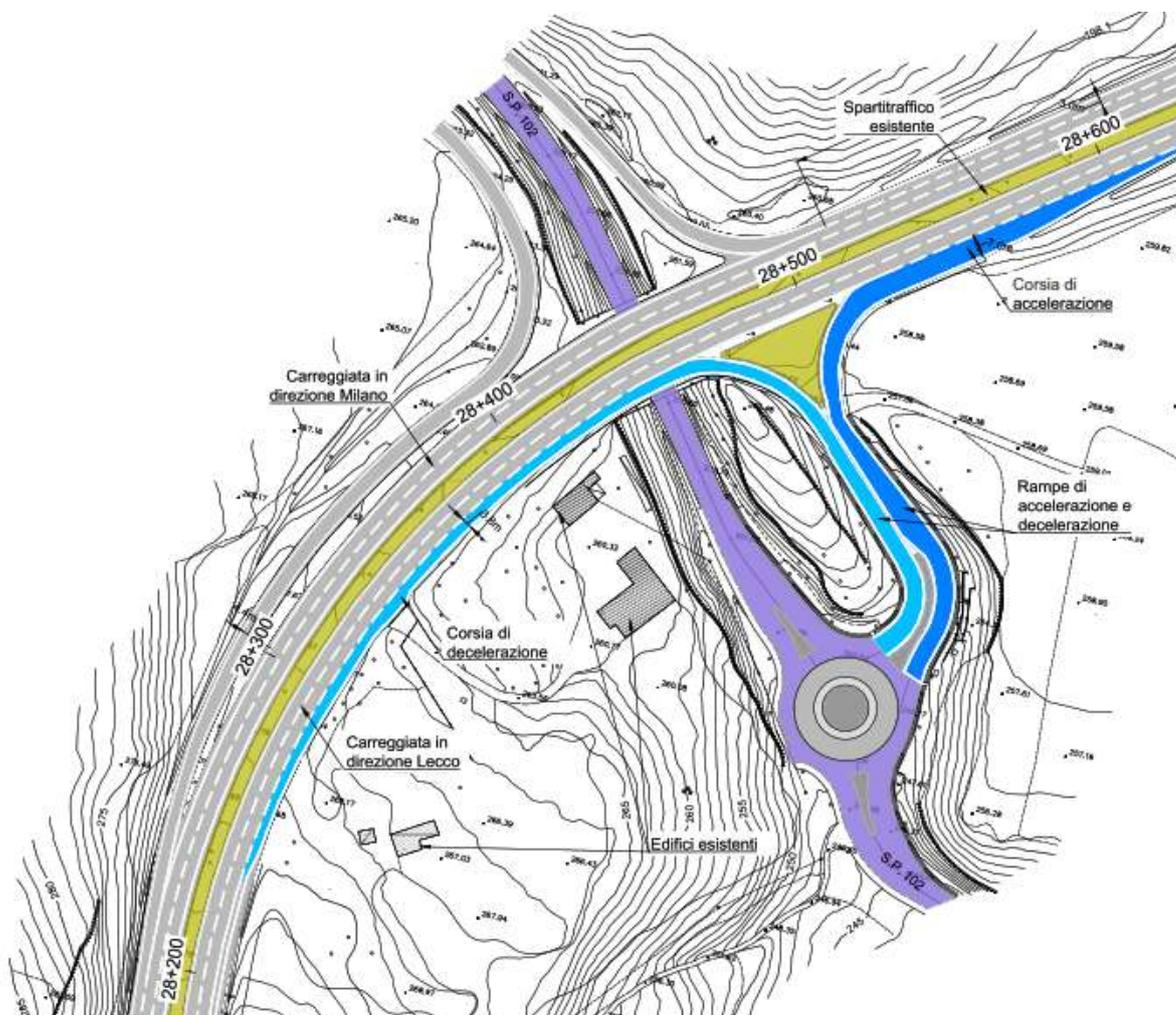


Figura 88 - Stato di fatto svincolo di Briosco - Arosio

Le due rampe di accelerazione e decelerazione della carreggiata nord confluiscono in una rotatoria che mette

in connessione la SS36 con la strada SP102. La rotonda ha la caratteristica di essere posta in un'area dove confluiscono diverse pendenze delle strade afferenti portando ad avere un assetto tale per cui la corona giratoria non ha la stessa quota in tutte le sue parti.

Nei diversi sopralluoghi effettuati si è riscontrata la difficoltà da parte dei mezzi pesanti autoarticolati che provengono da Arosio ad effettuare la svolta in sinistra per accedere alla SS36 in direzione Lecco. Ciò dovuto sia alla dimensione del diametro della rotonda sia alle pendenze longitudinali della rotonda stessa e dei rami afferenti. Risulta, infatti, che la pendenza longitudinale della rampa di immissione in SS36 arrivi, per un breve tratto, sino al 9%.

La corsia di accelerazione in direzione Lecco ha un tratto di manovra limitato pertanto i veicoli riscontrano difficoltà ad immettersi nella corsia di marcia.

Per quanto riguarda le corsie specializzate della carreggiata sud e le relative rampe, non presentano particolari problemi se non per l'assenza della banchina laterale della corsia di decelerazione e lo sviluppo longitudinale della stessa dovuta alla presenza del viadotto Lambro.

In prossimità dell'uscita dalla SS36 in direzione Lecco, è presente un ponte che permette di sovrappassare la SP102.

### 5.1.5.2 Soluzione progettuale

A valle delle opzioni preliminari, si è optato per una soluzione economicamente e ambientalmente più sostenibile. La soluzione progettata, infatti, prevede di minimizzare gli espropri e di mantenere più possibile le variazioni all'interno della fascia di rispetto della strada.

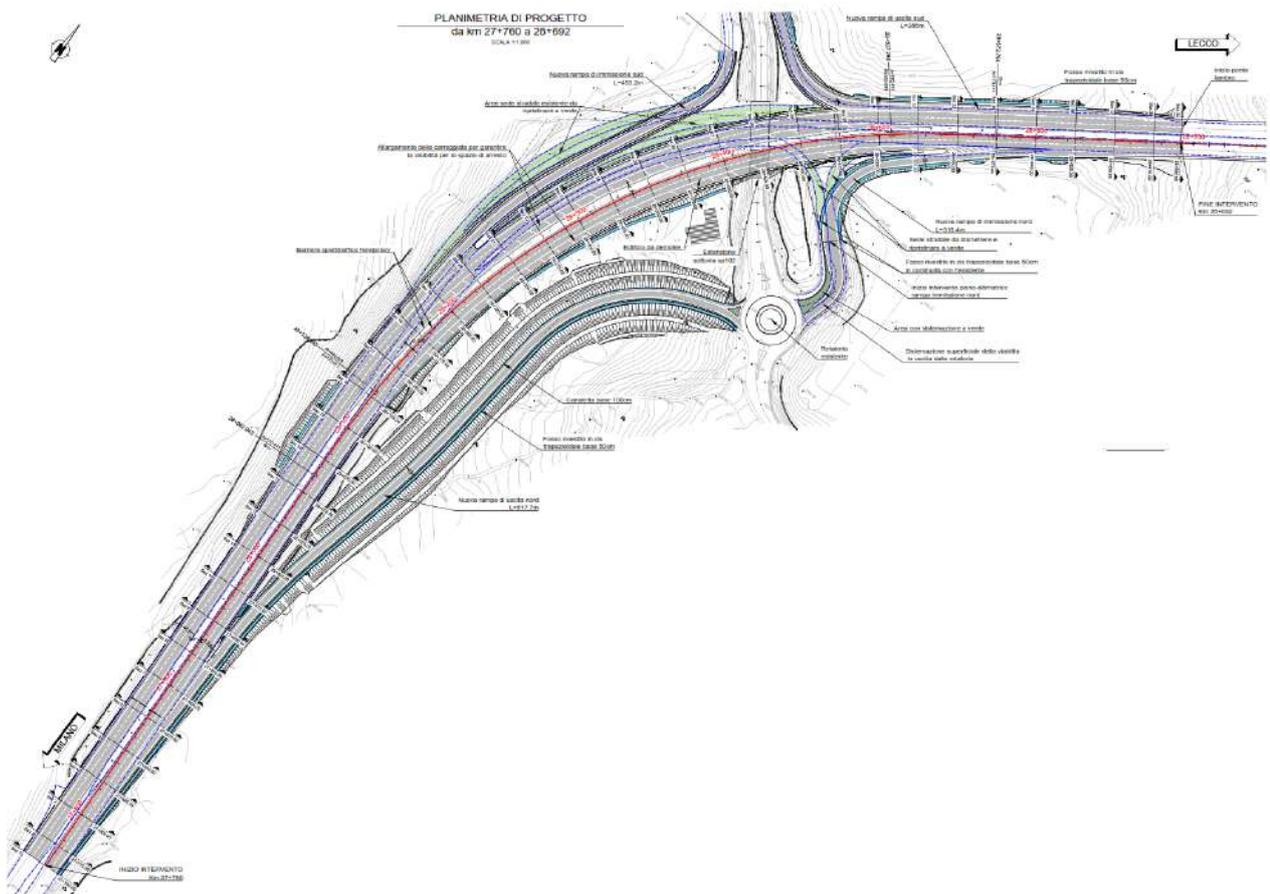


Figura 89 - Planimetria di progetto svincolo Briosco - Arosio

#### 5.1.5.2.1 Sede stradale SS36

Considerando come asse di riferimento il ciglio interno di ogni carreggiata della strada esistente si è creato l'asse di progetto partendo dalla progressiva 27+780. L'asse di progetto a cui si farà riferimento è quello della carreggiata interno curva ossia la carreggiata in direzione Lecco. La velocità di progetto presa in considerazione per dimensionare gli elementi geometrici dell'asse è di 90Km/h, velocità che rientra nell'intervallo delle velocità di progetto definite dal D.M.5/11/2001 ( $V_{pmin} = 70\text{Km/h}$  -  $V_{pmax} = 120\text{Km/h}$ ).

La scelta della velocità di progetto è stata vincolata anche dai vincoli geometrici e infrastrutturali presenti nello stato attuale. Assumere una velocità di progetto più elevata avrebbe comportato assumere dei parametri geometrici delle curve che avrebbero portato ad avere una curvatura sul ponte Lambro e conseguentemente la necessità di allargare l'impalcato dello stesso.

Un raggio planimetrico più ampio avrebbe anche aumentato l'estensione del sottovia della SP102 con la conseguente necessità di dover modificare la livelletta della strada provinciale per mantenere il franco libero di 5m tra piano stradale e intradosso delle travi del ponte.

A valle delle precedenti valutazioni sono stati inseriti i seguenti parametri:

Tabella 50 - Parametri Geometrici Curva in variante

Vp=90Km/h	CARREGGIATA NORD			CARREGGIATA SUD		
	Raggio [m]	Sviluppo [m]	Pendenza trasv. Max. [%]	Raggio [m]	Sviluppo [m]	Pendenza trasv. Max. [%]
Clotoide		66			69	
Curva circolare	440	378.82	7	410	345.27	7
Clotoide		66			69	

Sono state eseguite le verifiche di visibilità per l'arresto secondo quanto previsto dal D.M. 5/11/2001. Ipotizzando le caratteristiche dell'autovettura standard prese in considerazione dalla norma si è fatto riferimento agli abachi per determinare la distanza di arresto della carreggiata nord e sud.

Risulta che per la carreggiata nord, in discesa con pendenza del 4.5%, sono necessari 150m per l'arresto con velocità di 90 Km/h. Per la carreggiata sud, in salita la distanza si riduce a 130m.

Con tali distanze e considerando la presenza della barriera è necessario provvedere ad un allargamento della banchina in destra per la carreggiata nord pari a circa 4.6m e in sinistra per la carreggiata sud pari a 3m. Le zone di allargamento saranno contrassegnate da segnaletica orizzontale con zebratura come riportato sugli elaborati di progetto.

La pendenza longitudinale della tratta in variante è stata definita in base ai vincoli di inizio e fine tratta (tratta iniziale e andamento longitudinale del viadotto Lambro). Per le zone di sovrapposizione con l'esistente, dove si effettua solamente l'allargamento della sede stradale, si è mantenuta la stessa quota del piano stradale mentre in corrispondenza del sottopasso con la SP102 è stata alzata la quota del piano stradale di circa 0.6m per evitare di dover agire sulla livelletta della SP102 al fine di garantire i 5m di franco al di sotto del ponte.

Il collegamento con la livelletta del viadotto Lambro avviene in modo graduale con un raccordo parabolico verticale avente raggio di 4887.25m e uno sviluppo di 180m.

#### 5.1.5.2.2 Corsie specializzate e rampe di svincolo

Il dimensionamento delle corsie specializzate (corsie di accelerazione e decelerazione) è avvenuto prendendo come riferimento il D.M. 18/04/06 e le linee guida della regione Lombardia per le zone di intersezione. Le corsie specializzate, pertanto, hanno una larghezza minima di 3.75m e una banchina in

destra di 1.75m mentre le rampe, sempre tutte di tipo monodirezionale, hanno una larghezza di 4m con banchine laterali di 1m.

La lunghezza delle corsie specializzate è stata definita in base a quanto prescritto nelle Linee Guida della Regione Lombardia ma in parte vincolate da opere d'arte esistenti: essa è pari .

Il tratto di manovra  $L_m$  varia in funzione della velocità di progetto. Per  $V_p > 80\text{Km/h}$  il tratto di manovra è di almeno 75m.

Per il tratto di decelerazione  $L_d$  si utilizza la formula che mette in relazione le velocità della strada principale con la velocità di progetto corrispondente al raggio della curva di deviazione verso la strada secondaria: dai calcoli deriva che il tratto di decelerazione  $L_d$  deve essere pari a 285m.

Tale lunghezza risulta essere rispettata per la corsia di uscita dalla carreggiata in direzione nord in quanto il tratto di manovra in decelerazione avviene anche lungo tutta la rampa sino alla rotatoria. Non è stato possibile, invece, rispettare tale lunghezza per la corsia specializza sulla carreggiata sud in quanto, a causa della presenza del viadotto, tale corsia ha inizio in corrispondenza della fine del viadotto stesso.

Le corsie di accelerazione sono state realizzate principalmente tramite l'utilizzo di tre elementi:

- Tratto di accelerazione ( $L_{acc}$ ) pari a 115m.
- Tratto di immissione ( $L_i$ ) pari a 150m: permette ai veicoli provenienti dalla secondaria di trovare un intervallo utile al fine di immettersi sulla strada principale.
- Tratto di raccordo ( $L_r$ ): per velocità maggiori di 80Km/h va utilizzata una lunghezza di 75m.

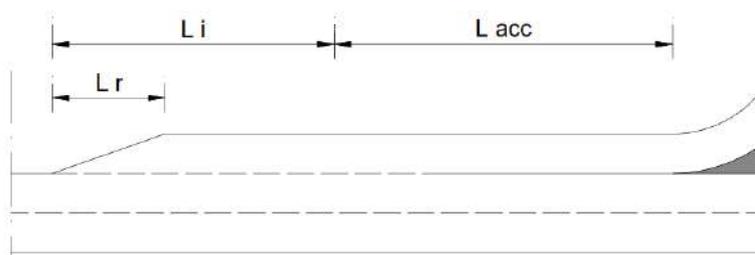


Figura 90 - Schema elementi corsia di entrata

Ne deriva che l'intera corsia di accelerazione deve essere lunga almeno 265m.

Tale lunghezza risulta soddisfatta per la corsia di accelerazione della carreggiata in direzione sud mentre per la carreggiata in direzione nord la lunghezza risulta essere pari a 201.5m. La corsia ricavata in progetto, più lunga di circa 90m rispetto allo stato attuale, non poteva essere estesa oltre in quanto vincolata dalla presenza del viadotto Lambro.

Le caratteristiche geometriche delle rampe dello svincolo di Briosco Arosio sono riassunte nella tabella seguente:

$V_p=40\text{Km/h}$	Raggio planimetrico [m]	Pendenza Longitudinale [%]	Raggio verticale convesso [m]	Raggio verticale concavo [m]
Rampa di immissione carreggiata nord	45 - 300	8.4 (tratta esistente)	5355.53	1000
Rampa di immissione carreggiata sud	274 - 421	Min2.5 - Max 4.2		500
Rampa di uscita carreggiata nord	350 - 450 - 100	8.1	1000	500
Rampa di uscita carreggiata sud	46	5.2	1000	3002.3

#### 5.1.5.2.3 Sezioni tipologiche

Per quanto riguarda le sezioni tipologiche, essendo lo svincolo di Briosco-Arosio, costituito da una tratta in variante completamente nuova, si sono applicate le sezioni stradali come indicato dal D.M. 5/11/2001.

Come mostrato negli elaborati da P01PS00TRAST01 a P01PS00TRAST03 lungo la nuova curva della SS36 si applica una pendenza trasversale del 7%. La larghezza della sede stradale è incrementata, rispetto alla larghezza base costituita da due corsie per senso di marcia da 3.75m, da banchine laterali in destra da 1.75m e da banchina in sinistra da 0.5m, da un allargamento per garantire la visibilità della distanza di arresto.

Si riportano di seguito, a titolo di esempio, le sezioni relative al rettilineo della SS36, relative alla curva della SS36 e relative alla nuova rampa di decelerazione in uscita dalla carreggiata nord.

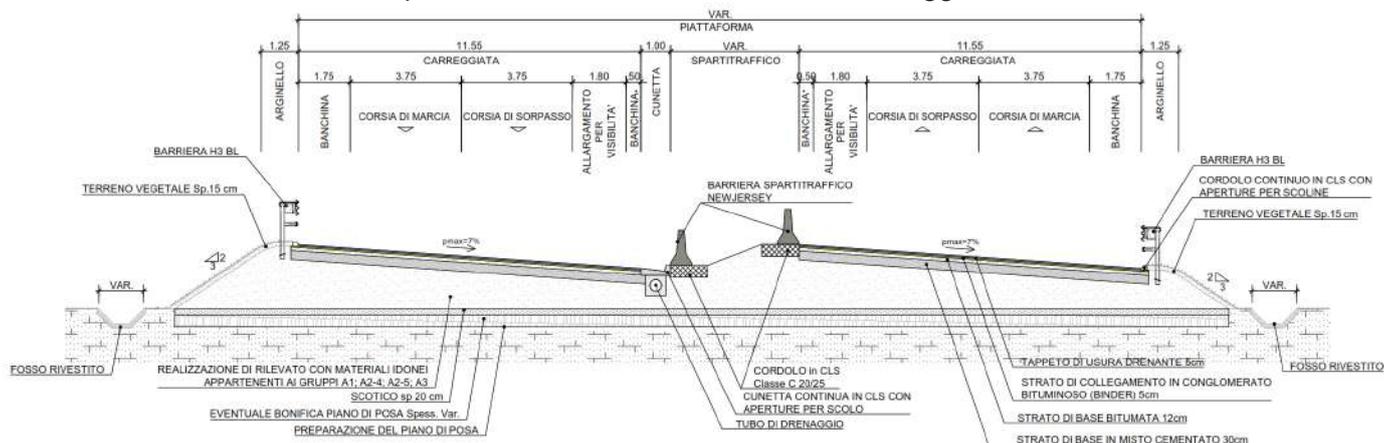


Figura 91 - Sezione tipologica nuova sede stradale SS36 nello svincolo di Briosco - Arosio in curva

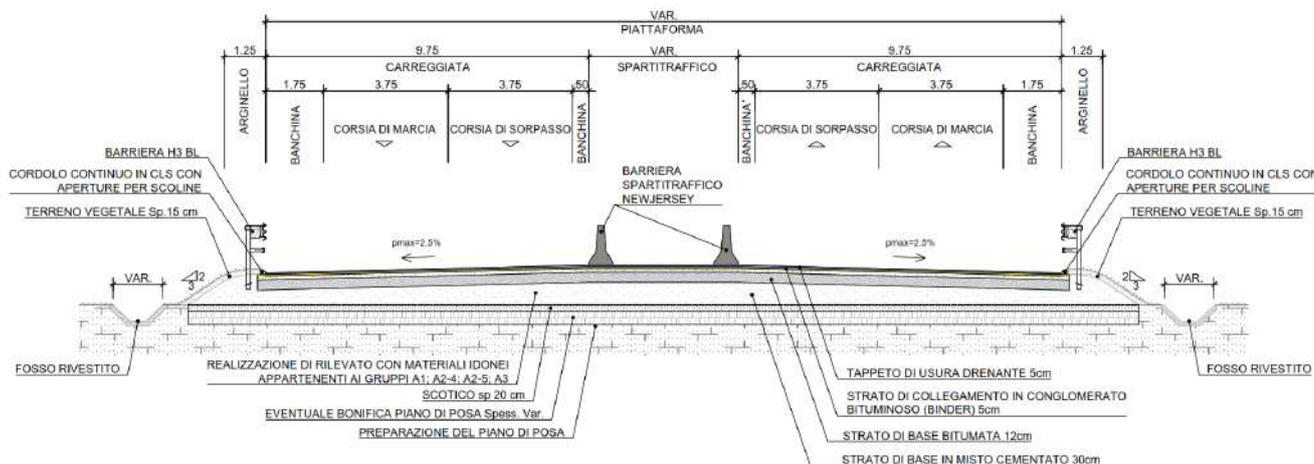


Figura 92 - Sezione tipologica nuova sede stradale SS36 nello svincolo di Briosco - Arosio in rettilineo



dell'inizio del viadotto.

La scelta di costruire un nuovo manufatto indipendente dall'esistente è stata indotta anche dalla necessità di non solidarizzare il nuovo impalcato alla struttura esistente della quale, in questa fase progettuale, non sono note le caratteristiche strutturali. La scelta della struttura indipendente risulta comunque favorevole anche dal punto di vista della costruzione che potrà avvenire senza interruzione del traffico e della manutenzione che manterrà un processo separato rispetto al viadotto esistente.

Il nuovo viadotto sarà costituito da 9 pile posizionate in corrispondenza delle pile del viadotto Bevera esistente e da 10 travi in acciaio di lunghezza di circa 30m. La soletta in c.a. avrà uno spessore di 25 cm su cui insisterà una pavimentazione di 12 cm costituita da 7 cm di Binder e 5 cm di usura.

### 5.1.1.3 Sezioni Tipologiche

La corsia di decelerazione in progetto ha una larghezza minima di 3.75m con una banchina di 1.75m mentre la rampa monodirezionale sia su rilevato che sul nuovo viadotto ha una larghezza di 4m con le due banchine laterali di 1m.

Per quanto riguarda le barriere laterali sono previste barriere metalliche di tipo H3 sia bordo rilevato sia bordo ponte.

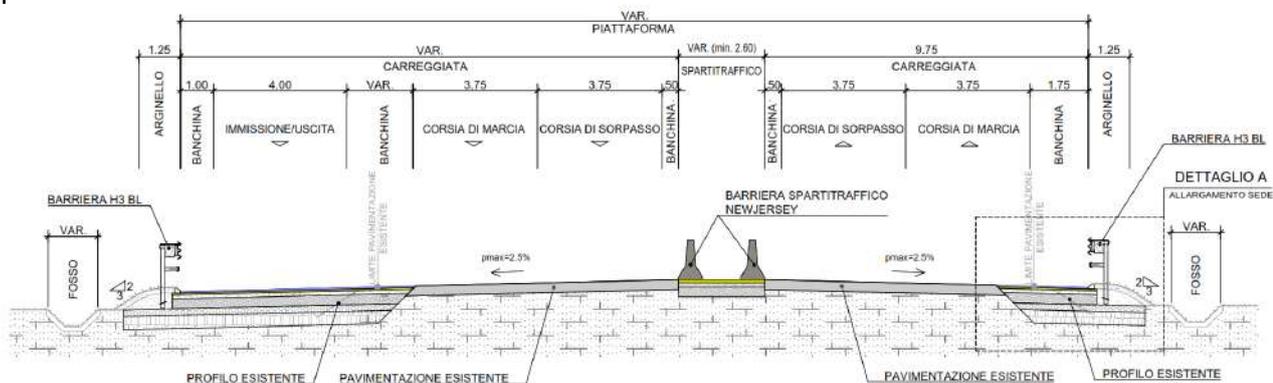


Figura 94 - Sezione tipologica corsia di decelerazione

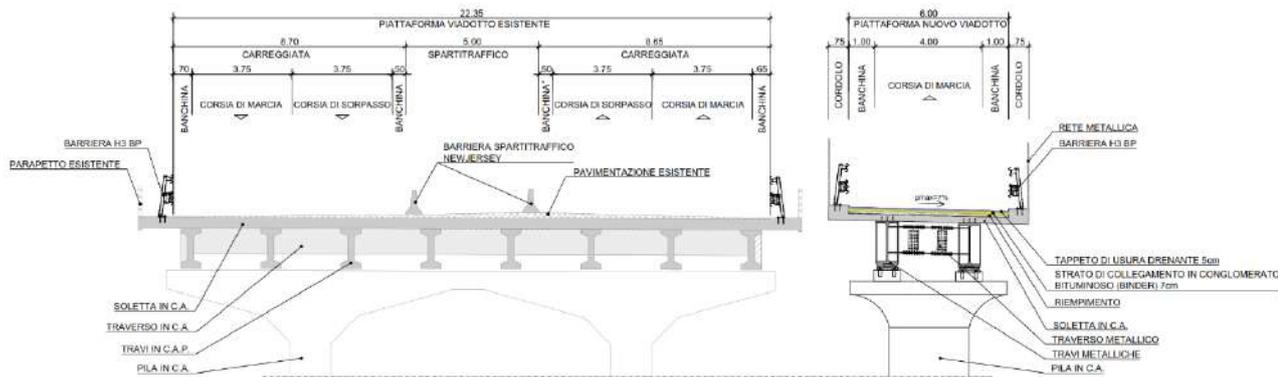


Figura 95 - Sezione tipologica nuovo viadotto in affiancamento al viadotto Bevera esistente

### 5.1.2 Adeguamento dello svincolo di Veduggio con Colzano

Lo svincolo di Veduggio con Colzano si trova al Km 31+500 circa della SS36 presso la località di Tremolada all'interno del comune di Veduggio con Colzano. In questo svincolo sono previsti diversi interventi che miglioreranno la sicurezza dei veicoli e la percorribilità all'interno dello svincolo stesso. Gli interventi previsti riguardano: la sostituzione dell'impalcato del ponte sulla SP155 (come illustrato nel paragrafo 3.4.3), l'allargamento della sede stradale adeguando le corsie portando la larghezza a 3.75m e l'inserimento della

banchina a 1.75m, l'adeguamento della corsia di decelerazione sulla carreggiata sud sfruttando il nuovo ponte opportunamente allargato e il collegamento della SS36 con la SP155 tramite due nuove rampe di svincolo.

#### 5.1.2.1 Stato di fatto

La carreggiata sud della SS36, tramite le rampe, è collegata con la SP 155 (Via Giuseppe Verdi) che in direzione sud-est sottopassa la SS36 e porta alla rotatoria di Tremolada per poi proseguire verso Veduggio con Colzano. La carreggiata sud, invece, è collegata ad una strada locale (via Cascina Tremolada) a sua volta afferente alla rotatoria di Tremolada.

Attualmente la corsia di decelerazione in carreggiata sud ha uno sviluppo di circa 70m ed è tra le più corte delle corsie presenti nella SS36.

Anche le larghezze delle corsie specializzate non sono conformi a quanto previsto da norma in quanto hanno una larghezza variabile tra 3.65 e 3.70m.

#### 5.1.2.2 Soluzione progettuale

La nuova corsia specializzata per la decelerazione è lunga circa 300m e si estende a lato della carreggiata sud lungo un nuovo rilevato in allargamento all'esistente.

La larghezza della corsia, come previsto dal D.M. 18/04/06, è di 3.75m con una banchina in destra di 1.75m. Il tratto iniziale della rampa, avente raggio planimetrico di 45m, ha una larghezza di 4m con le due banchine da 1m. Il margine destro si collegherà all'esistente tramite una zona di transizione per adeguarsi alla larghezza attuale. L'andamento altimetrico, circa il 2% in discesa, ricalca l'andamento della SS36 e viene considerata una pendenza trasversale della piattaforma pari a 2.5% in rettilo.

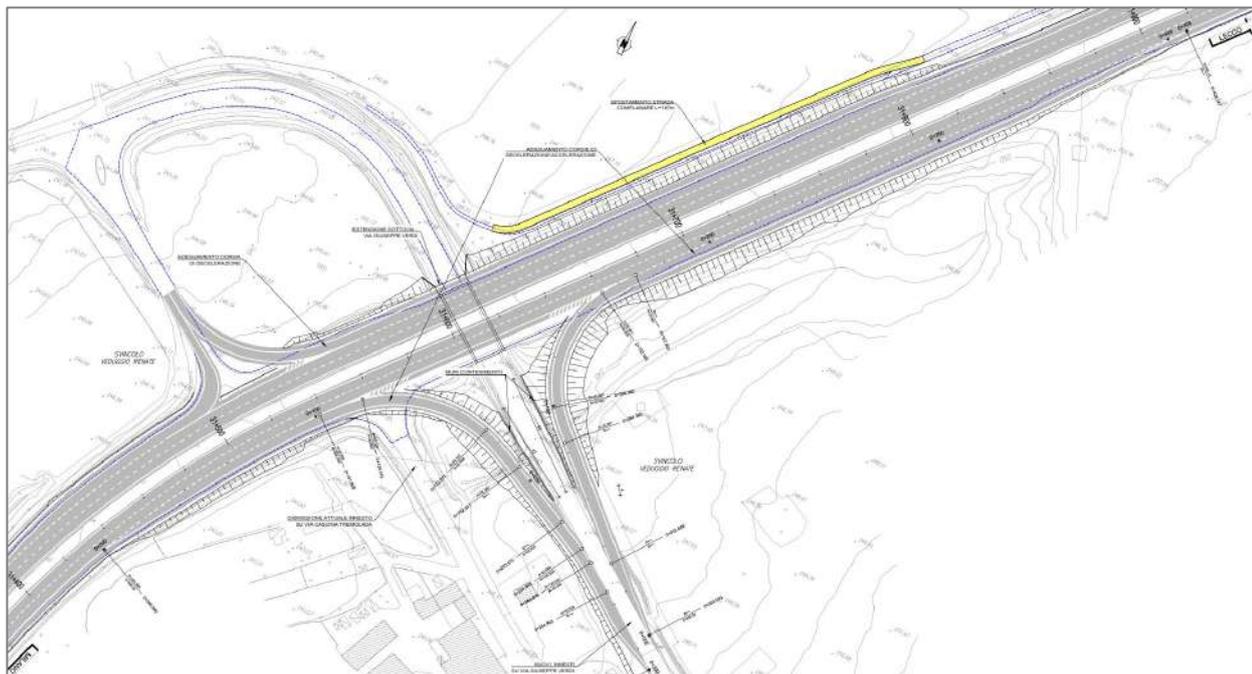


Figura 96 - Planimetria di Progetto Svincolo di Veduggio con Colzano

Le due nuove rampe di uscita e di immissione sono state inserite in modo da minimizzare gli espropri. La corsia di decelerazione inizia al Km 31+438 circa ossia nello stesso punto dell'attuale e con una curva planimetrica di 54.5m (riferita al margine sinistro della corsia) si collega alla SP155 tramite una zona di accumulo di circa 50m. L'andamento altimetrico della rampa prevede di mantenere la stessa quota del piano stradale nella zona di sovrapposizione con l'esistente per poi eseguire una flessa altimetrico costituito da un raggio verticale prima convesso di 1000m e poi concavo di 400m per potersi allineare all'andamento altimetrico della SP155 in salita del 3.8% verso la rotatoria di Tremolada.

La corsia di accelerazione è stata definita in funzione da quanto prescritto dal D.M.18/04/06. Ha uno sviluppo di circa 265m considerando tutti gli elementi costituenti la corsia specializzata: tratto di accelerazione, tratto di immissione e tratto di raccordo. La rampa si distacca dalla SP155 con un tratto di circa 30m avente un angolo di deviazione di circa 7°. Ciò permette di minimizzare l'occupazione della nuova rampa mantenendo più adiacenti possibile alla SP155. Con un raggio planimetrico di 45m (riferito al margine sinistro della corsia), la rampa si connette alla SS36 portandosi alla stessa quota. La corsia di accelerazione continua lungo la SS36 estendendo il rilevato esistente e seguendo lo stesso andamento altimetrico che risulta essere di circa 1.6% in salita.

Dal punto di vista altimetrico anche per questa rampa è stato necessario effettuare un flesso con un raggio altimetrico prima concavo di 500m di raggio e poi convesso di 1000m di raggio essendo questi i valori minimi imposti dalla normativa.

Per entrambe le rampe è necessario prevedere un muro di contenimento lungo la SP155 per contenere le scarpate dei rilevati. Per la rampa della corsia di uscita il muro ha uno sviluppo di 42m mentre per la rampa di immissione è necessario un muro di 50m.

### 5.1.2.3 Sezioni tipologiche

La corsia di decelerazione lungo la carreggiata sud in progetto ha una larghezza minima di 3.75m con una banchina di 1.75m, mentre la rampa monodirezionale su rilevato ha una larghezza di 4m con le due banchine laterali di 1m. Per quanto riguarda le barriere laterali sono previste barriere metalliche di tipo H3 sia bordo rilevato sia bordo ponte.

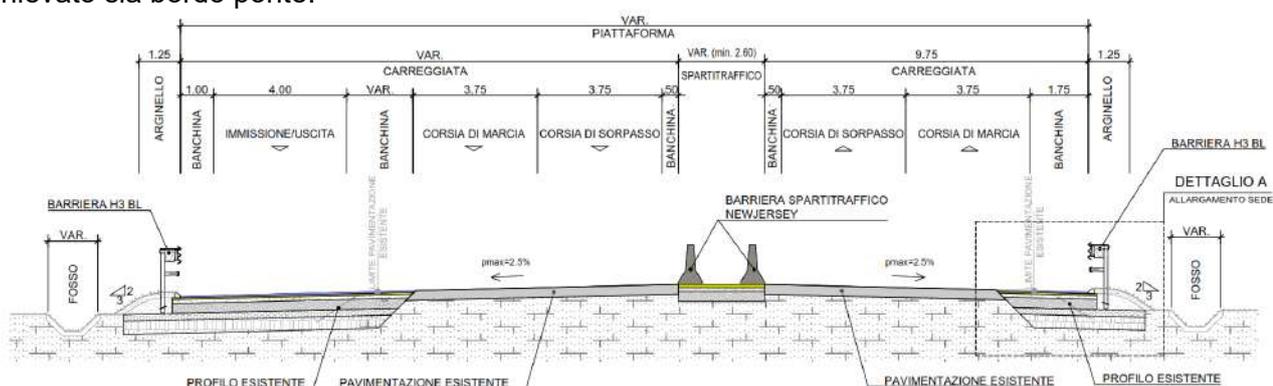


Figura 97 - Sezione tipologica delle carreggiate con la corsia di uscita.



Figura 98 - Sezione tipologica delle rampe di immissione e di uscita dello svincolo di Veduggio con Colzano

### **5.1.3 Rampa di immissione nello svincolo di Costa Masnaga Sud**

Lo svincolo di costa Masnaga si trova tra il Km 34+800 e 34+900 e mette in collegamento la via Paradiso per mezzo della quale si raggiunge il comune di Costa Masnaga e il centro commerciale “Gros Market”. Il comune di Costa Masnaga ha più volte evidenziato la difficoltà ad effettuare la manovra di immissione in SS36 nella carreggiata in direzione Lecco da parte dei mezzi pesanti e autoarticolati.

L'ente gestore ha pertanto recepito la richiesta e l'esigenza di dover adeguare questo tratto di rampa per poter agevolare la manovra di immissione.

#### **5.1.3.1 Stato di fatto**

La configurazione geometrica della rampa di immissione è tale per cui i mezzi pesanti, in particolare gli autoarticolati, che devono immettersi nella carreggiata nord della SS36, devono compiere una svolta a basse velocità allargando la traiettoria fino ad invadere la corsia di marcia. Tale manovra causa ripercussioni sul flusso veicolare della carreggiata principale oltre che essere di potenziale pericolo di incidenti.

La rampa insiste su un rilevato che parte dalla rotonda sino alla biforcazione dei rami arrivando ad un'altezza di circa 6m rispetto al piazzale sottostante.



*Figura 99 - Vista aerea della rampa di immissione in carreggiata nord di Costa Masnaga Sud*

#### **5.1.3.2 Soluzione progettuale**

Al fine di agevolare la manovra di immissione nella carreggiata della SS36, è stata allargata la sede stradale della rampa, in particolare, aumentando il raggio di curvatura di inserimento nella SS36.

Il raggio planimetrico è stato portato a 16m (riferimento ciglio esterno) mentre la sezione stradale pavimentata nella sua parte più estesa arriva a 9m circa. Anche la rampa di uscita, in conseguenza dell'allargamento sopra descritto, è stata modificata aumentando, anche in questo caso, il raggio planimetrico portandolo a 47m.

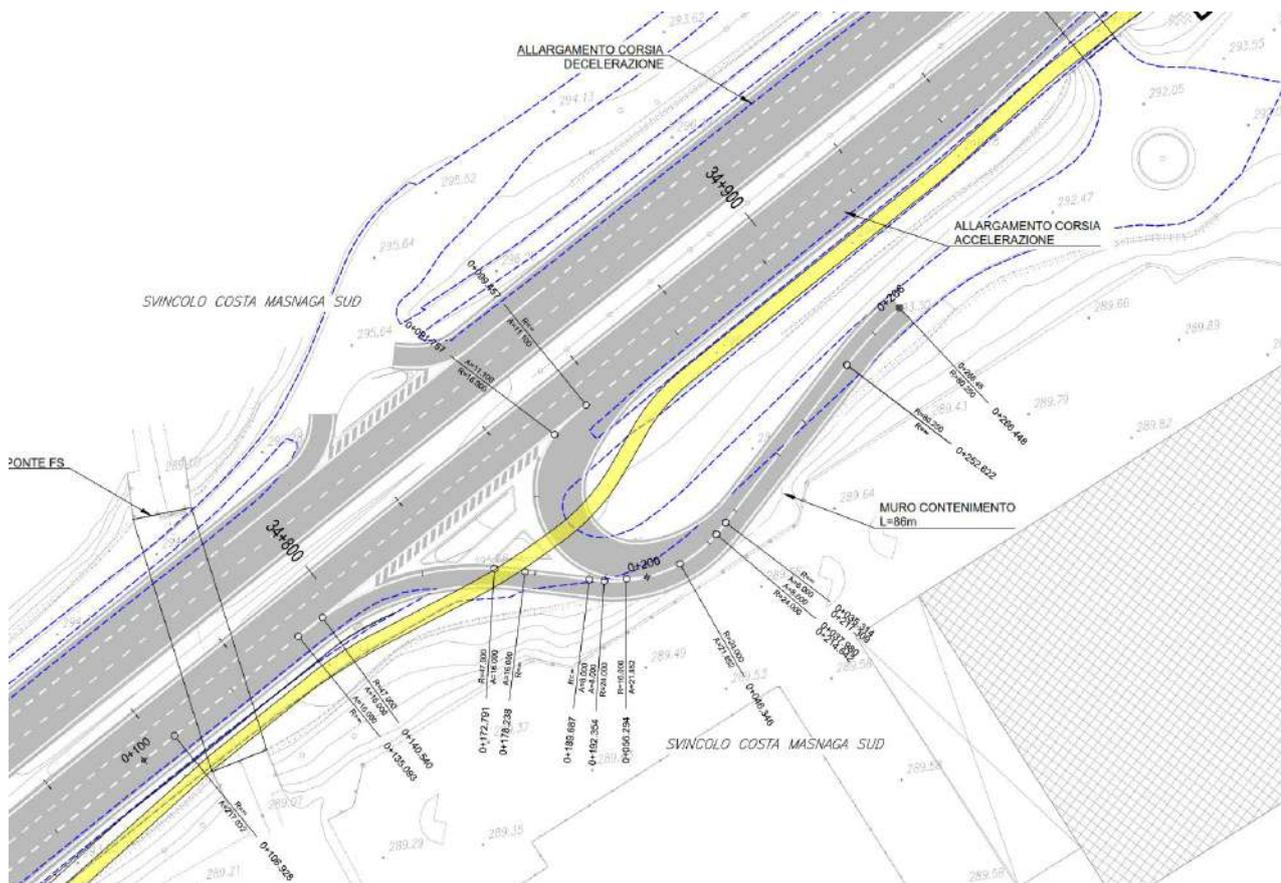


Figura 100 - stralcio planimetria di progetto rampa di immissione di Costa Masnaga Sud

Dal punto di vista altimetrico la soluzione di progetto non comporta modifiche sostanziali, pertanto, essendo la rampa esistente su un rilevato con un muro ad altezza variabile (tra 1.2 e 2.5m), risulta necessario realizzare un muro di sostegno per la nuova rampa.

Nelle sezioni schematiche riportate qui sotto si può osservare la configurazione iniziale e finale in corrispondenza del punto più estremo della curva della nuova rampa.

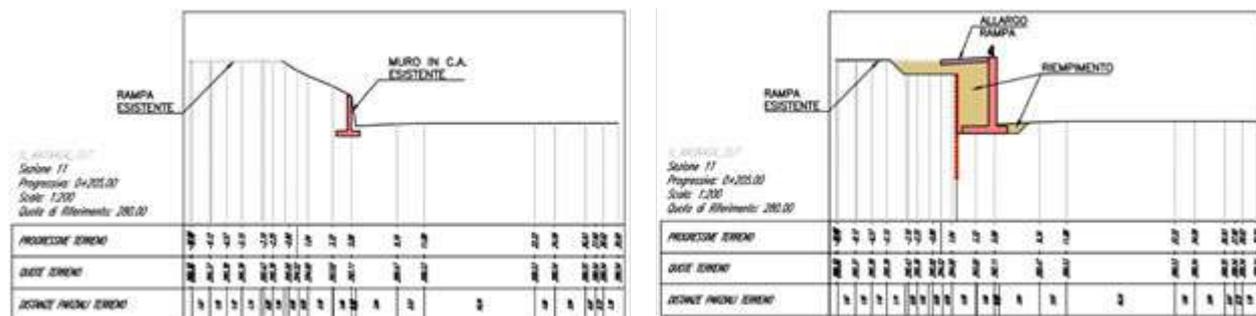


Figura 101 - Schema configurazione iniziale (sezione di sinistra) e finale della rampa di immissione di Costa Masnaga sud

Ne deriva che il nuovo muro di altezza variabile (altezza massima 5.5m) risulta avere la stessa posizione del muro iniziale non andando ad occupare porzioni del piazzale su cui insiste di proprietà privata. Sarà comunque necessaria, nelle fasi costruttive, un'occupazione temporanea per permettere il movimento delle macchine e per la costruzione stessa del muro.

### 5.1.4 Piazzole di sosta

Al fine di incrementare la sicurezza degli utenti che percorrono la SS36 si è concordato con ANAS di inserire piazzole di sosta lungo la tratta oggetto di intervento su entrambe le carreggiate.

La presenza di molteplici preesistenze e di vincoli strutturali quali sottopassi e sovrappassi, ha vincolato la scelta della posizione delle piazzole di sosta portando all'individuazione di aree che non richiedessero un'elevata occupazione del suolo non appartenente alla SS36 e in posizione tale che risultassero distanti da svincoli stradali e distributori di carburanti.

Si riportano di seguito le posizioni delle piazzole di sosta in progetto:

Tabella 51 - Posizione delle piazzole di sosta

N#	Piazzole di sosta [Km]	
	Carreggiata nord	Carreggiata sud
1	32+300	32+530
2	33+820	33+820
3	35+937	35+937
4	40+320	40+580

Le dimensioni e la configurazione geometrica delle piazzole fanno riferimento a quanto prescritto nel D.M. 5/11/2001 cap. 4.3.6 e sinteticamente riportate nella figura sotto.

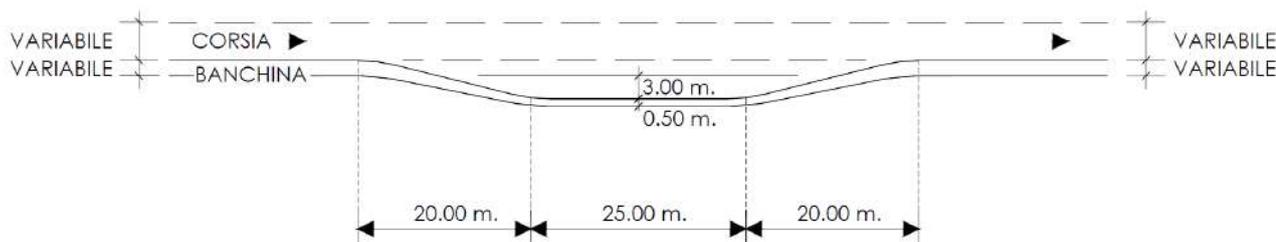


Figura 102 - Dimensioni piazzole di sosta

### 5.1.5 Rettifica tracciato in corrispondenza degli svincoli di Cibrone e Bosisio Parini nord

In corrispondenza degli svincoli di Cibrone (Km 34+100 - Km 34+520) e di Bosisio Parini Nord (Km 39+960 - 40+540) il tracciato della sede stradale attuale presenta un allargamento dello spartitraffico centrale creando dei flessi planimetrici alle estremità delle chilometriche citate. Non avendo riscontrato particolari vincoli che impediscono di rettificare il tracciato collegando i rettifili alle estremità dei flessi, è stato possibile migliorare le rampe di immissione e di uscita degli svincoli in oggetto senza dover occupare suolo al di fuori della sede attuale.

Lo **svincolo di Cibrone** presenta rampe di uscita e di immissione sia sulla carreggiata nord sia sulla carreggiata sud collegando la SS36 rispettivamente con una strada locale che si connette a via Conte Taverna che porta al centro abitato di Bulciago, e via Don Luigi Sturzo che porta al centro abitato di Tabiago-Cibrone. Attualmente le rampe di uscita e di immissione presentano dei raggi di curvatura planimetrici molto ridotti con larghezze delle corsie di accelerazione e decelerazione che non superano i 3 metri di larghezza. Ai lati di entrambe le carreggiate corre la strada di servizio che si interrompe in corrispondenza dello svincolo. Il miglioramento delle rampe permette anche di aumentare la distanza della strada di servizio dall'uscita dalla SS36 aumentando la visibilità e di conseguenza la sicurezza. Nel caso della carreggiata nord la strada di servizio è anche stata deviata a fine di incrementare la visibilità per coloro che la

percorrono attraversando le rampe.

Nell'immagine seguente si riporta uno stralcio planimetrico della soluzione progettuale in cui si evidenziano i rami dello svincolo migliorati e adeguati al D.M. 18/04/06 aumentando il raggio planimetrico per quanto possibile considerati i vincoli esistenti.

In corrispondenza dei rami afferenti alla carreggiata nord è presente un attraversamento idraulico interferente con le rampe in progetto. Per tale ragione è stato previsto di estendere lo scatolare idraulico con elementi prefabbricati (sezione 3x2m) fino a una lunghezza di 23m.

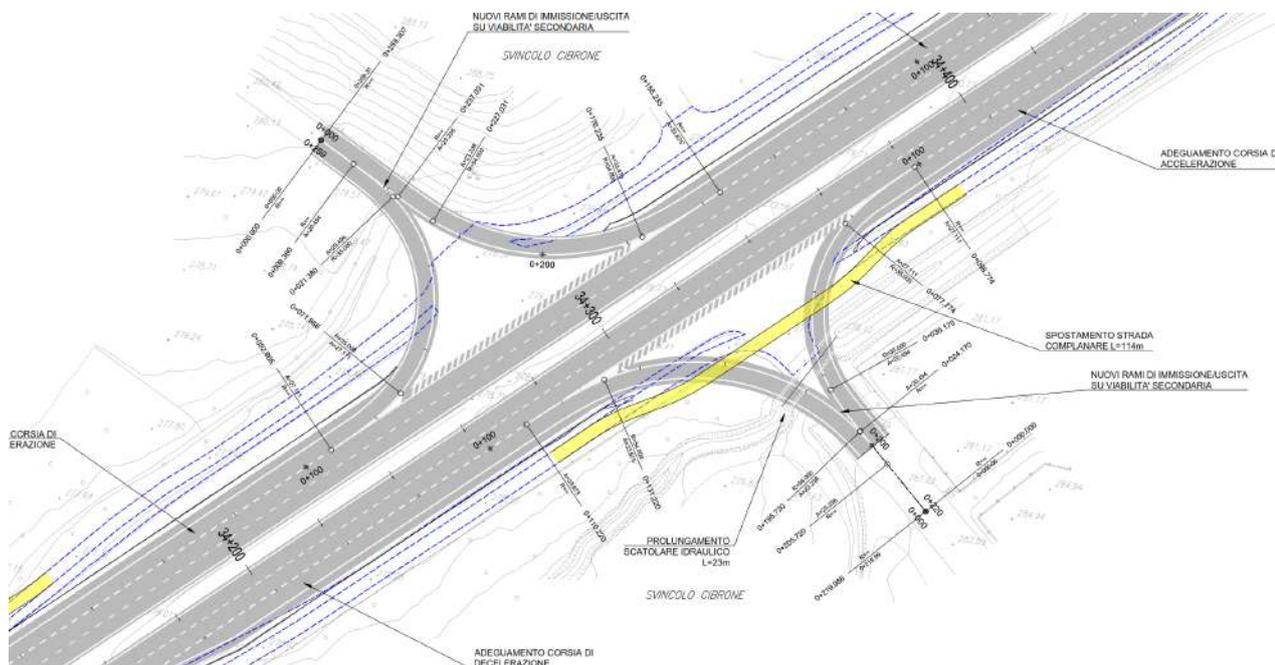


Figura 103 - Stralcio planimetrico soluzione progettuale dello svincolo di Cibrone

Lo svincolo di Bosisio Parini nord è invece composto dalle sole rampe di uscita e immissione sulla carreggiata in direzione sud (Milano). Le rampe mettono in collegamento la SS36 con via dei Livelli che prima costeggia una zona industriale e poi entra nel centro abitato di Bosisio Parini.

Anche in questo caso i raggi di curvatura delle rampe risultano essere molto ristretti e al di sotto del raggio minimo previsto dalla norma (45m). Anche le larghezze delle corsie specializzate sono risultate al di sotto della larghezza prevista dalla norma (3.75m) e prive di banchina laterale.

La rettifica del tracciato planimetrico permette, quindi, di aumentare il raggio planimetrico delle rampe e di migliorarne la visibilità rispetto alla strada di servizio che, tramite segnale di Stop, si interrompe in corrispondenza dello svincolo. Vista la vicinanza della strada di servizio e visto l'allargamento necessario della piattaforma stradale della SS36, è stato necessario anche deviare l'andamento planimetrico della strada di servizio modificando il punto di innesto alla via dei Livelli.

Come mostrato nell'immagine di sotto, in seguito alla rettifica dei tracciati degli assi delle due carreggiate, la carreggiata in direzione Lecco viene avvicinata all'altra mentre la strada di servizio rimane nella sede attuale. Nello spazio interposto rimanente si prevede una sistemazione a verde.

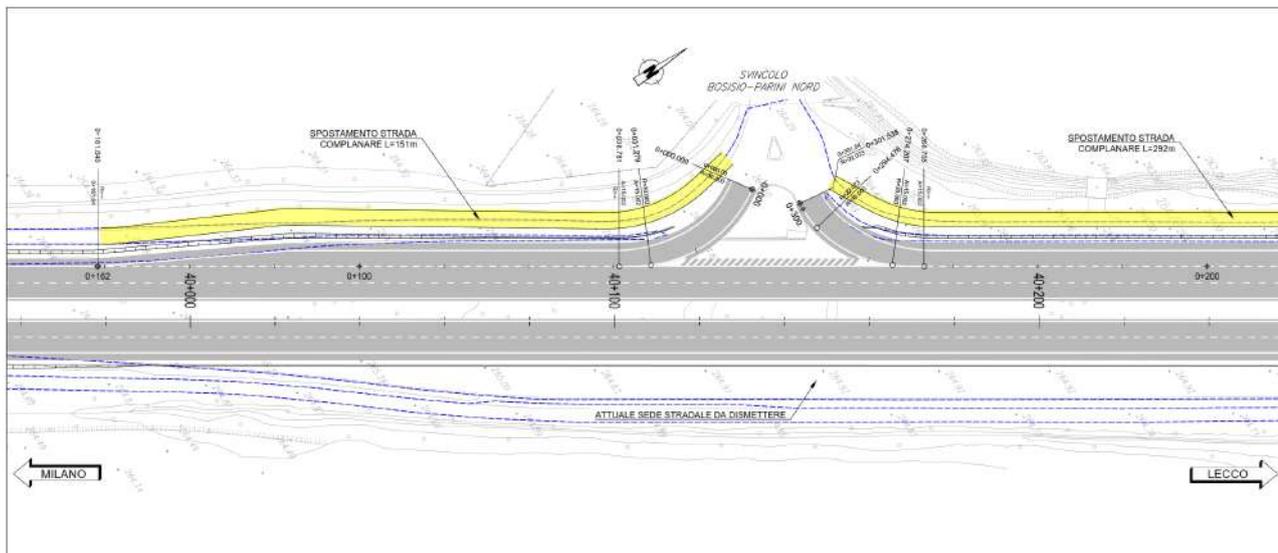


Figura 104 - Stralcio planimetrico soluzione progettuale dello svincolo Bosisio Parini Nord

### 5.1.6 Miglioramento pista ciclabile in località Civate

Lungo la tratta finale dell'intervento, indicativamente tra le progressive km43+000 e km44+300, la SS36 corre parallela alla pista ciclopedonale del Lago di Annone che si trova ubicata tra la sponda nord del lago e la carreggiata nord della SS36.

In questa tratta è stato richiesto da ANAS l'innalzamento della quota della pista, per evitare inondazioni in caso di innalzamento del livello del lago.

Si premette che attualmente è nota la quota del livello idrometrico zero, pari a 224.25m slm, ma non è noto il livello di massima piena. Per l'attuale fase di PD, si assume come quota di salvaguardia della pista ciclabile dal rischio inondazione 225.75m slm, maggiore di 1.5m rispetto al livello di zero idrometrico. In fase di Progetto Esecutivo, andrà verificata l'idoneità di questa assunzione ed eventualmente adeguata la soluzione progettuale di PD.

In più settori l'attuale quota della pista ciclabile risulta inferiore al livello di zero idrometrico; nella figura seguente si osserva la vicinanza del lago alla pista ciclopedonale. Visto il prolungato periodo di siccità dei primi mesi del 2022, il livello del lago è verosimilmente inferiore allo zero idrometrico.



Figura 105 - Vicinanza del lago alla pista ciclopedonale, nel settore NE (20 aprile 2022).

In alcuni settori la pista ha ceduto, tale condizione è maggiormente visibile lungo le tratte in cui la pista si trova parzialmente in appoggio al rilevato stradale (lato di monte) e parzialmente su terreno naturale (lato di valle).



Figura 106 - Cedimento della pista ciclopedonale in vicinanza al rilevato della SS36.

Al fine di evitare problemi di inondazioni e al fine di migliorare la pista ciclabile in termini di larghezza, si sono apportate le seguenti modifiche:

- Innalzamento della quota del piano scorrevole nelle tratte dove attualmente risulta una quota inferiore alla quota di massima piena ipotizzata pari a 225.25 (1m sopra lo zero idrometrico).
- Quota della livelletta di progetto minima pari a 225.75m
- Spostamento planimetrico della pista per l'allargamento della banchina della SS36
- Inserimento di massi ciclopici alla quota dello zero idrometrico (224.25)
- Inserimento di materiale grossolano ghiaioso fino alla quota di 225.25
- Inserimento di una geogriglia alla quota 224.95
- Inserimento di materiale geotessile alla base del rilevato (quota 225.25)
- Scarpata lato lago formata da massi cementati (spessore 70cm) con inclinazione di 40°
- Inserimento di massi sciolti al piede del paramento.



Nell'ambito del miglioramento della pista ciclabile sono state individuate due tipologie di sezioni in funzione della posizione della pista rispetto alla SS36.

Nelle immagini di seguito si riportano le sezioni tipologiche.

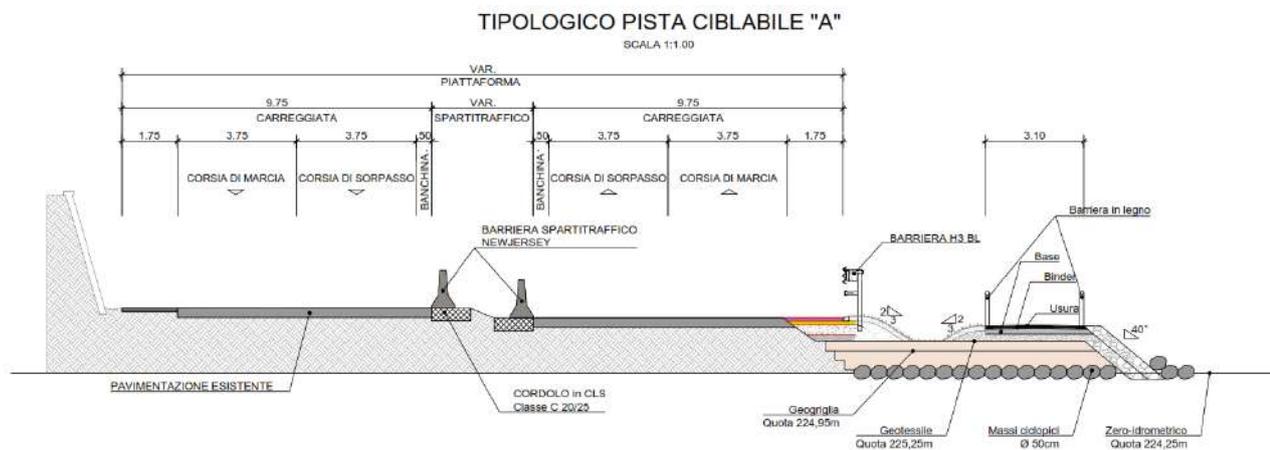


Figura 108 - Pista ciclabile - sezione tipo A

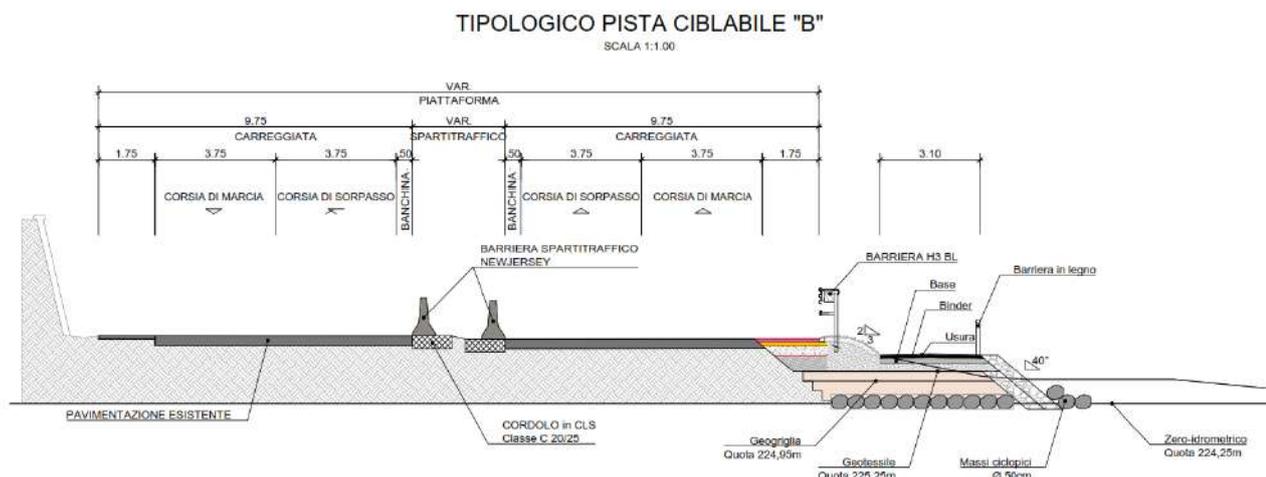


Figura 109 - Pista ciclabile - sezione tipo B

L'intervento previsto sulla pista ciclabile ha uno sviluppo di circa 1500m dalla Prog. 42+800 alla Prog. 44+300 della SS36 considerando circa 30m per il raccordo plano-altimetrico da fine intervento (44+300) a fine raccordo (44+330).

### 5.1.7 Idraulica di piattaforma

Il principio generale, non avendo in questa fase progettuale la completa ed esauriente conoscenza del sistema di drenaggio attuale, è stato quello di raccogliere le acque di piattaforma e farle defluire lungo i canali e i punti di recapito individuati come attuali ricettori. Per maggiori dettagli fare riferimento alla relazione idraulica (T00ID00IDRRE01) e ai relativi elaborati grafici (T00ID00IDRPP01).

La rete di drenaggio tratta principalmente le acque di scolo dalle superfici asfaltate e le acque ruscellanti dalle scarpate delle trincee sia per i tratti esistenti oggetto di allargamento che per il nuovo svincolo di Briosco.

Nel tratto compreso tra inizio intervento (termine del viadotto sul torrente Bevera – km 29+600) e lo svincolo di Gaggio (km 32+140) la SS36 è caratterizzata da doppia carreggiata; oltre tale svincolo, la strada presenta

una pista di servizio in affiancamento separata dalla carreggiata principale da uno spartitraffico al cui interno è localizzata la barriera di sicurezza in materiale metallico.

L'allargamento della carreggiata per l'inserimento delle banchine comporta la riduzione sensibile di tale spartitraffico con impatti sulla capacità di drenaggio dello stesso.

La raccolta delle acque di piattaforma avviene con modalità differenti a seconda della tipologia delle sezioni stradali.

#### 5.1.7.1 Sezioni a doppia carreggiata in rettilo senza pista di servizio

##### **Sezioni in rilevato**

Le acque di piattaforma vengono raccolte lungo la banchina esterna e scaricate mediante embrici all'interno del fosso di guardia posto al piede del rilevato. L'interasse degli embrici è funzione della pendenza della strada e della sezione drenata e va da un minimo di 10 m ad un massimo di 20 m.

##### **Sezioni in trincea**

Le acque di precipitazione, unitamente a quelle di versante, vengono raccolte:

- con cunetta alla francese posizionata in corrispondenza del ciglio stradale e scaricate, mediante griglie posizionate longitudinalmente con un interasse variabile, in un collettore interrato in PEAD SN 8 diametro interno variabile ID400-600mm
- con fosso trapezio rivestito posizionato in corrispondenza del ciglio stradale

#### 5.1.7.2 Sezioni a doppia carreggiata in rettilo con pista di servizio

La realizzazione della banchina lungo la carreggiata comporta la riduzione dello spartitraffico attualmente posizionato tra le due viabilità, riducendo la capacità di drenaggio del sistema di smaltimento presente e costituito principalmente da fossi drenanti.

La presenza di una barriera di sicurezza tra le due viabilità caratterizzata da una larghezza operativa di classe W5 (< 1,70 m) comporta la necessità di garantire uno spazio tra le aree asfaltate da permettere la deformazione della barriera senza che la stessa vada ad invadere la pista di servizio.

In tale area sarà installato il sistema di drenaggio costituito da una raccolta superficiale costituita da una canaletta semicircolare (mezzo tubo in calcestruzzo) con diametro massimo pari a 60 cm che consente lo smaltimento dell'acqua meteorica all'interno dei recettori; qualora le portate non possano essere smaltite dalla canaletta, è previsto lo scarico delle portate a mezzo pozzetti all'interno di un collettore circolare fessurato interrato che assolva la funzione da vasca di laminazione della portata, posto all'interno di una trincea drenante al fine di consentirne lo smaltimento per infiltrazione nel terreno.

##### **Sezioni in rilevato/trincea in curva**

A causa dell'inversione dei cigli che avviene in curva che comporta che la pendenza convogli le acque all'interno curva, la carreggiata esterna drena le portate afferenti in corrispondenza dello spartitraffico centrale.

All'interno dello spazio di spartitraffico compreso tra le barriere di sicurezza in calcestruzzo le acque che attraversano la barriera di sicurezza in corrispondenza delle asole presenti sul piano di appoggio della barriera stessa, nella maggior parte dei casi vengono raccolte per mezzo di fossi semicircolari in calcestruzzo di diametro interno 500-600mm e convogliate all'interno dei recettori presenti per mezzo di pozzetti su collettori preesistenti o tubazioni di sottoattraversamento della carreggiata predisposti ad hoc.

Per situazioni particolari dove gli spazi lo consentano e non sono disponibili recettori in prossimità (p.e. svincolo di Costa Masnaga al km 35+700 circa) la soluzione progettuale adottata prevede che all'interno dello spartitraffico vengano realizzate fossi disperdenti atti a consentire l'infiltrazione all'interno del terreno delle acque drenate.

Per la carreggiata interno curva, il drenaggio è analogo a quanto già previsto per le sezioni in rettilo a meno del valore di pendenza trasversale della carreggiata che può subire un aumento in funzione del raggio di

curvatura della carreggiata stessa.

Per la raccolta e smaltimento delle acque di piattaforma della carreggiata esterna nella nuova curva di Briosco

#### 5.1.7.3 Cunetta alla francese

Nelle sezioni in trincea le acque provenienti dalla piattaforma stradale, unitamente a quelle di versante, vengono raccolte da una cunetta alla francese posta in corrispondenza del ciglio stradale e da questa scaricate in una tubazione sub-parallela in PEAD SN8 attraverso caditoie grigliate posizionate longitudinalmente ad intervalli regolari di 20 m. Le acque scaricate all'interno della tubazione sub-parallela vengono trasportate verso il recettore finale più vicino (fossi al piede del rilevato, rete di raccolta preesistente).

Questo schema di raccolta è stato, inoltre, adottato per la raccolta e l'allontanamento delle acque di piattaforma in interno carreggiata esterna della nuova curva di Briosco.

#### 5.1.7.4 Canale di raccolta in spartitraffico

Fatta eccezione per la nuova curva di Briosco dove il sistema di raccolta e allontanamento delle acque di piattaforma è costituito da cunetta alla francese-caditoia grigliata-tubazione subparallela, nei tratti in curva le acque di piattaforma attraversano la barriera di sicurezza in corrispondenza delle asole presenti sul piano di appoggio della barriera stessa e nella maggior parte dei casi raccolte per mezzo di canali semicircolari in calcestruzzo di diametro interno 500÷600 mm posizionati in spartitraffico. Il canale semicircolare convoglia le acque di piattaforma all'interno di pozzetti di salto e da qui trasportate al recettore finale più vicino attraverso tubazioni in PEAD SN8 e SN16.

#### 5.1.7.5 Fosso trapezio al piede del rilevato

In rilevato le acque di piattaforma vengono scaricate per mezzo di canalette ad embrice in fossi in terra e rivestiti in calcestruzzo posizionati al piede del rilevato.

I fossi in progetto hanno sezione trapezia con base minore  $b=0.5$  m, altezza  $h=0.5$  m e scarpa (V/H) 1/1.

#### 5.1.7.6 Dispersione delle acque di piattaforma

In corrispondenza di svincoli e laddove non è presente un recettore finale nelle vicinanze, le acque di piattaforma vengono convogliate all'interno di fossi di guardia filtranti posizionati ai lati della carreggiata. In corrispondenza dello svincolo “Costa Masnaga est”, inoltre, le acque di piattaforma raccolte in interno curva carreggiata nord vengono convogliate in fossi disperdenti posizionati in spartitraffico.

I fossi disperdenti devono essere in grado di contenere la totalità delle acque raccolte dalla superficie stradale. La portata infiltrata è stata determinata ipotizzando un moto di filtrazione bidimensionale e piano, considerando falda a profondità indefinita.

### 5.1.8 **Illuminazione svincoli**

In accordo con l'ente gestore, visti gli allargamenti della sede stradale che coinvolgono anche gli svincoli, si è concordato di inserire nella progettazione in oggetto, il progetto di illuminazione di tutti gli svincoli coinvolti. Si elencano di seguito gli svincoli considerati per il progetto di illuminazione con lo sviluppo in metri lineari considerati:

Tabella 52 - Elenco svincoli dove è previsto il nuovo impianto di illuminazione

<b>N#</b>	<b>Svincolo</b>	<b>Sviluppo ml</b>
1	Briosco	2000
2	Fornaci	500
3	Capriano	1100
4	Veduggio	500

5	Nibionno	3500
6	Cibrone	700
7	Costa Masnaga Sud	1000
8	Costa Masnaga Est	1000
9	Molteno - Garbagnate	1000
10	Garbagnate Monastero	1000
11	Molteno	1000
12	Bosisio Parini	2000
13	Bosisio Parini nord	500
14	Annone Brianza	1000
15	Suello	1000
16	Civate	1000

Oltre agli svincoli stradali si sono tenuti in conto anche i distributori di carburante alle progressive 31+100 e 38+485 (carreggiata nord) e 31+200, 38+280, 41+590 (carreggiata sud).

Il progetto prevede l'adeguamento degli impianti esistenti senza che ciò comporti un impatto aggiuntivo in termini di inquinamento luminoso delle aree.

## 1.15 Descrizione della Fase di cantiere

### 5.1.9 Individuazione delle aree di cantiere base e deposito

Considerando la tratta articolata in un unico lotto, è stato previsto un campo base dotato della logistica e delle attrezzature necessarie per ospitare anche i baraccamenti della direzione di cantiere e dei lavori nonché di aree dedicate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, sia in entrata sia in uscita.

Il campo base è stato individuato tenendo conto dei seguenti requisiti:

1. accessibilità dalla SS36 mediante svincoli esistenti, dotati di rampe di accelerazione/decelerazione per facilitare la movimentazione dei mezzi d'opera da e per la strada statale in sicurezza;
2. posizione intermedia rispetto alla tratta, in modo da ridurre la distanza dai cantieri stradali e il relativo impatto sul traffico e sull'ambiente. Inoltre, l'accesso dalla SS36 deve stare in un tratto di strada non interessato dagli interventi in modo che questi non ne limitino, anche solo temporaneamente, l'accessibilità;
3. massima distanza possibile da zone densamente abitate.

Data la lunghezza della tratta interessata, sono state considerate due ulteriori aree (deposito 1 e deposito 2) da adibire al solo stoccaggio temporaneo dei materiali in uscita e in entrata, ciò allo scopo di ridurre le distanze e quindi l'impatto dei mezzi d'opera sulla circolazione e sull'ambiente circostante.

Oltre al campo base e ai due depositi temporanei, sono state previste altre tre aree interamente dedicate ai seguenti specifici cantieri operativi:

- cantiere operativo svincolo Fornaci;
- cantiere operativo svincolo Briosco-Arosio;
- cantiere operativo ponte Giussano (questo manufatto, posto lungo la SS36, è al di fuori della tratta

interessata dagli interventi di allargamento della carreggiata e, pertanto, il relativo cantiere richiederà una progettazione specifica in termini di logistica e di fasizzazione, pur restando di pertinenza del campo base afferente all'intero lotto);

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento agli elaborati progettuali della cantierizzazione.

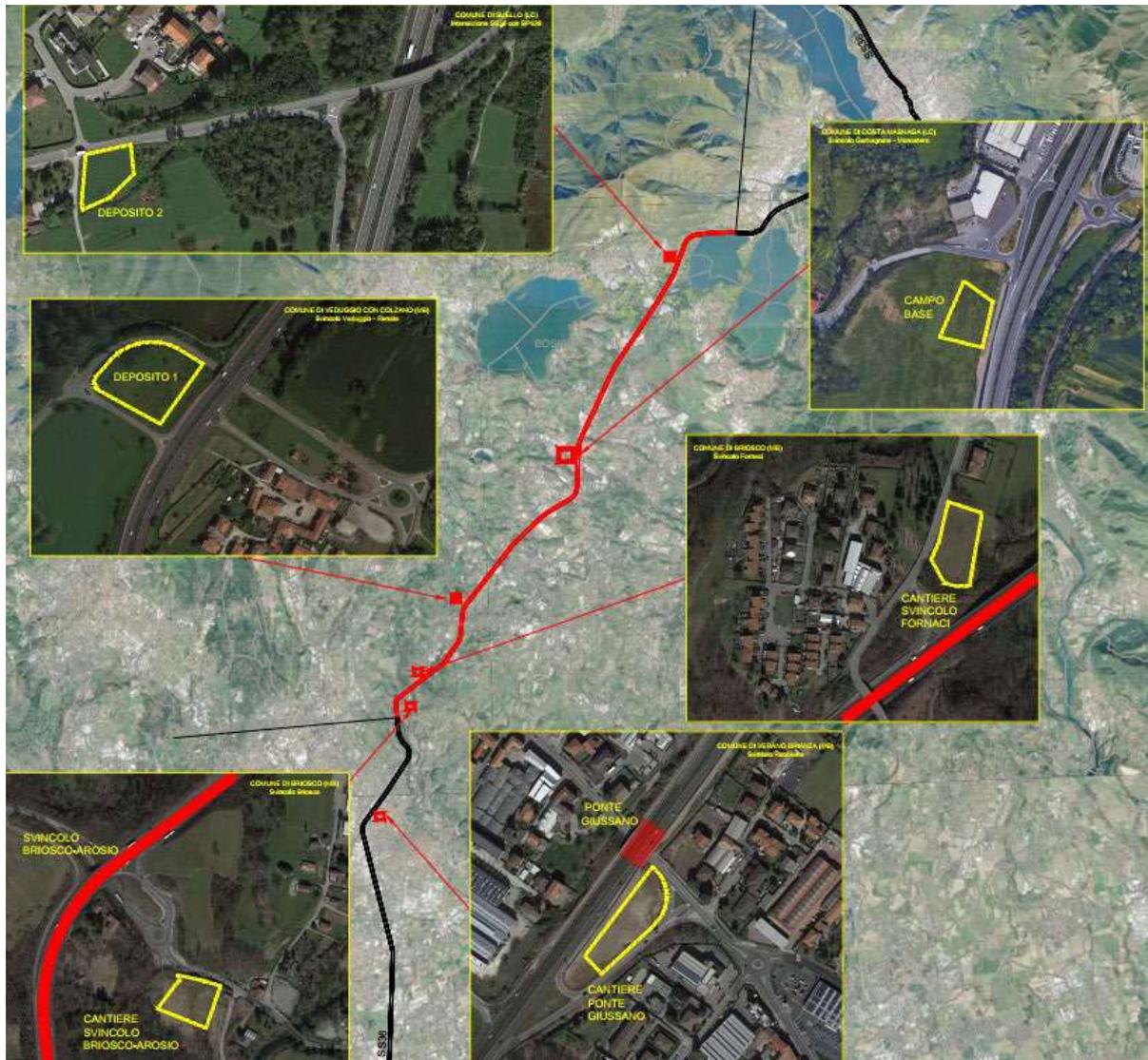
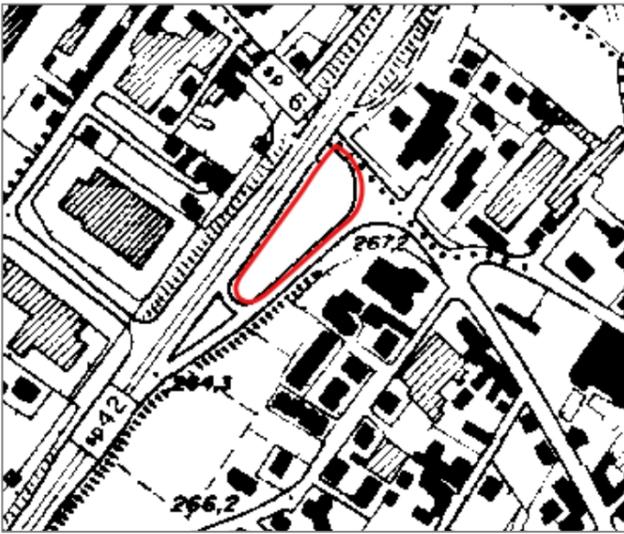
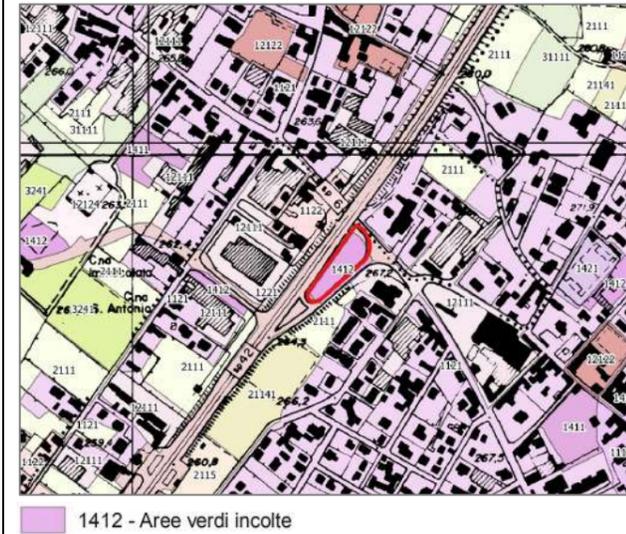
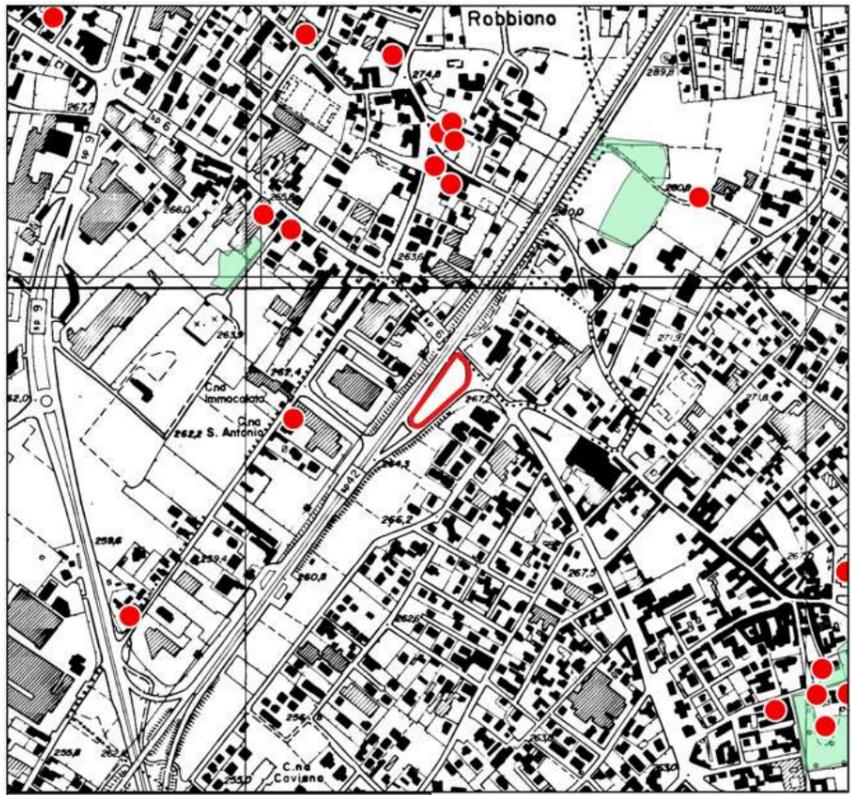
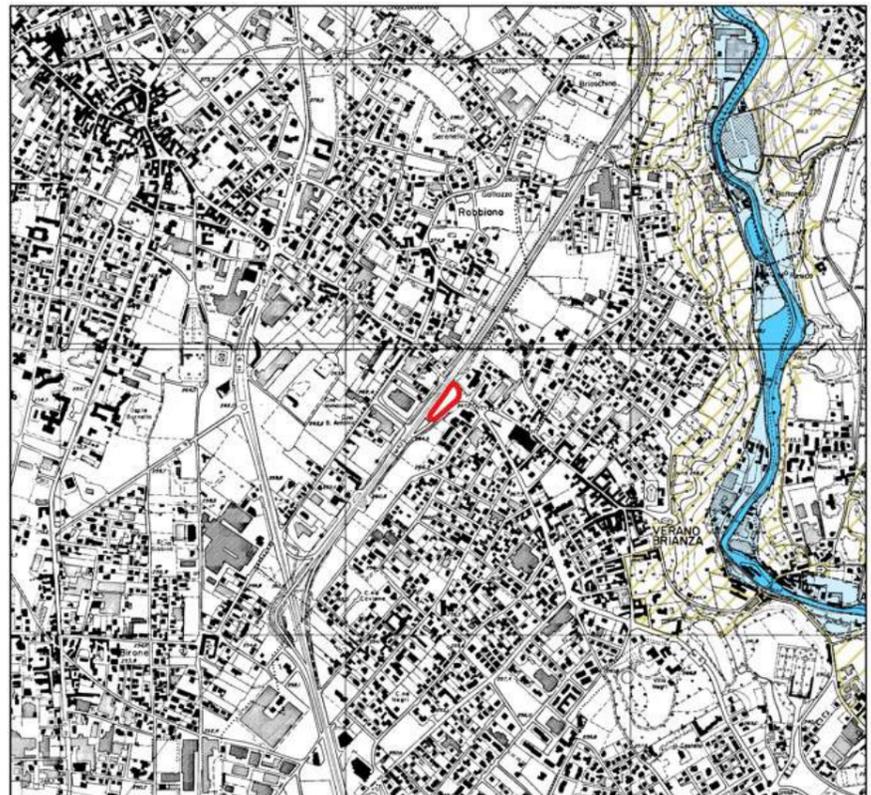
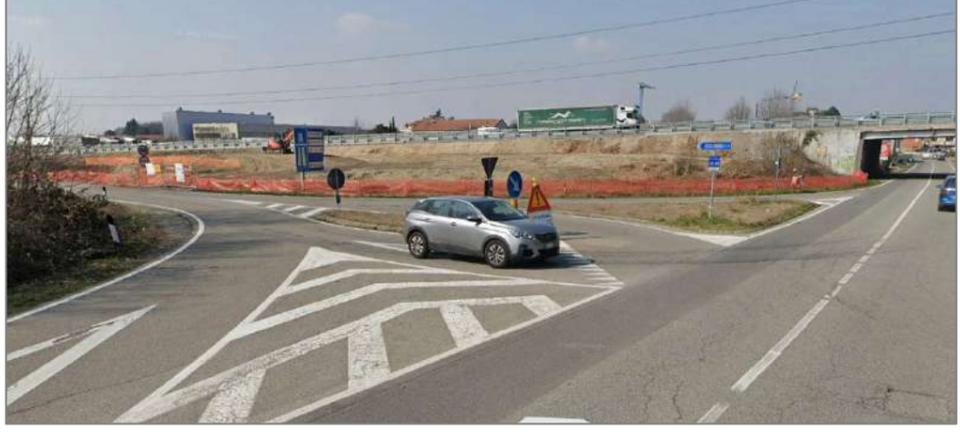


Figura 110: Localizzazione delle aree di cantiere

Nel seguito si riportano le schede grafico descrittive dei singoli cantieri:

<p><b>CANTIERE PONTE GIUSSANO</b></p>	<p><b>Comune: Verano di Brianza (MB)</b></p>	<p><b>Area occupata dal cantiere: 4000 mq</b></p>
<p><b>Inquadramento su foto aerea</b></p> 	<p><b>Inquadramento su CTR</b></p> 	<p><b>Uso del suolo attuale</b></p>  <p>1412 - Aree verdi incolte</p>
<p><b>VINCOLI PAESAGGISTICI</b> Nessuna interferenza</p>  <p><b>LEGENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Cantiere Ponte Giussano</li> <li><span style="background-color: lightgreen; border: 1px solid green; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> PPR - Vincoli Paesaggistici</li> <li><span style="background-color: lightgreen; border: 1px solid green; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> D. Lgs 42/2004, art. 142, comma 1, lettera g (Territori coperti da foreste e boschi)</li> <li><span style="color: red; font-size: 10px; margin-right: 5px;">●</span> Beni culturali</li> </ul>	<p><b>CONDIZIONAMENTI DI NATURA GEOLOGICA/IDRAULICA</b> Nessuna interferenza</p>  <p><b>LEGENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Aree cantieri</li> <li><span style="border: 1px solid yellow; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Vincolo idrogeologico</li> <li><span style="background-color: lightblue; border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Fasce PAI_A</li> <li><span style="background-color: lightblue; border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Fasce PAI_B</li> <li><span style="background-color: lightblue; border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Fasce PAI_C</li> </ul>	
<p><b>STATO DI FATTO:</b> è un'area verde interclusa tra la SS36 carreggiata nord e il ramo di svincolo in uscita dalla carreggiata nord dello svincolo Robbiano, semi-pianeggiante, oggetto di recenti lavori di sistemazione. La zona è densamente abitata con dominanza di complessi produttivi e commerciali.</p>	<p><b>UTILIZZO PREVISTO IN FASE DI CANTIERE:</b> comprende le strutture provvisorie adibite ad uso uffici, oltre che un'area dedicata al ricovero mezzi d'opera e una per il deposito temporaneo (travi da ponte da demolire e sostituire con nuove travi).</p>	
	<p><b>IMPIANTI E INSTALLAZIONI DI CANTIERE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ area raccolta rifiuti;</li> <li>➤ area ricovero mezzi e attrezzature;</li> <li>➤ area stoccaggio materiali da costruzione;</li> <li>➤ cabina elettrica;</li> <li>➤ guardiania;</li> <li>➤ magazzino;</li> <li>➤ officina meccanica;</li> <li>➤ parcheggi per automezzi.</li> <li>➤ parcheggio;</li> <li>➤ serbatoio idrico;</li> <li>➤ spogliatoio e wc;</li> <li>➤ torri faro per illuminazione</li> <li>➤ ufficio per la direzione lavori e ufficio per direzione di cantiere;</li> <li>➤ impianto lavaggio ruote.</li> </ul>	
<p><b>PREPARAZIONE DELL'AREA:</b> L'area sarà soggetta a scotico e accantonamento del terreno vegetale lungo il perimetro per il successivo ripristino. Lo strato rimosso sarà temporaneamente sostituito da materiale arido nelle zone carrabili e da calcestruzzo o betonelle nelle zone pedonali afferenti ai baraccamenti. Gli allacciamenti ai servizi (acqua, gas, elettricità, smaltimento acque e fognature) saranno effettuati alle reti esistenti ove possibile o ricorrendo al trasporto e stoccaggio temporaneo (acqua, gas, fossa Imhoff).</p>	<p><b>RISISTEMAZIONE DELL'AREA:</b> l'area sarà ripristinata al precedente uso, come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ smantellamento del cantiere;</li> <li>➤ rimozione del materiale arido;</li> <li>➤ rimozione della recinzione e della segnaletica;</li> <li>➤ stesura dello strato di terreno vegetale precedentemente accantonato;</li> <li>➤ inerbimento.</li> </ul>	

LEGENDA DI ALLESTIMENTO  
CANTIERE PONTE GIUSSANO

1	BOX GUARDIANA
2	MAGAZZINO / OFFICINA
3	SPOGLIATOI / SERVIZI IGIENICI
4	UFFICIO APPALTATORE / DL
5	CABINA ELETTRICA
6	GRUPPO ELETTROGENO
7	IMP. LAVAGGIO GOMME
8	DEPOSITO BOMBOLE
9	CUMULO TERRENO VEGETALE DA RIPRISTINARE
10	DEPOSITO MATERIE

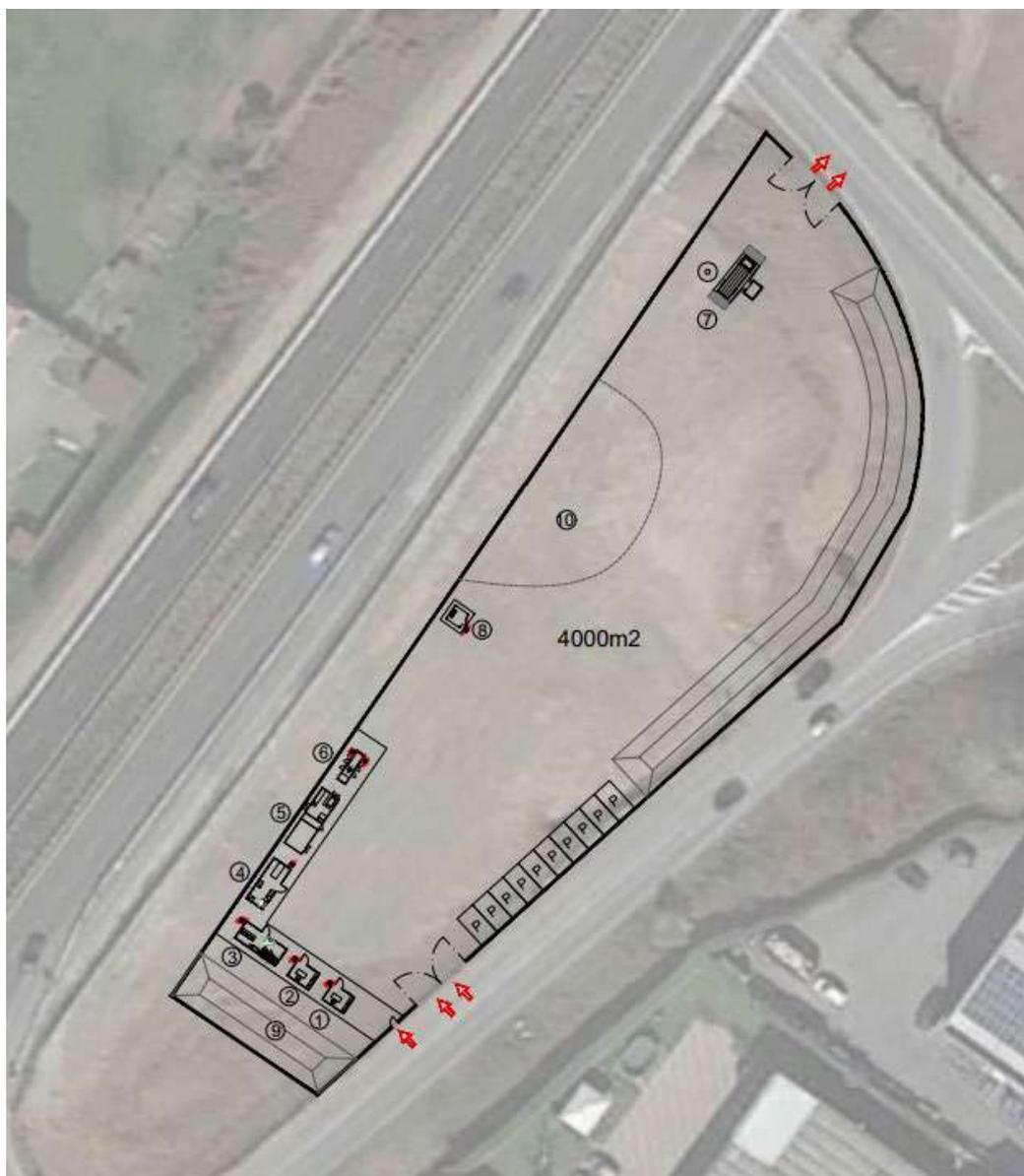
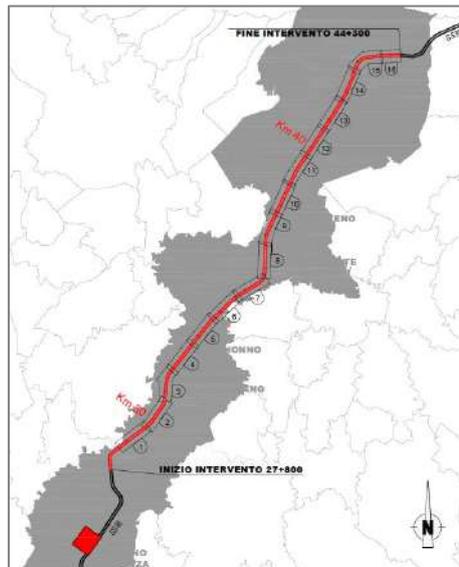
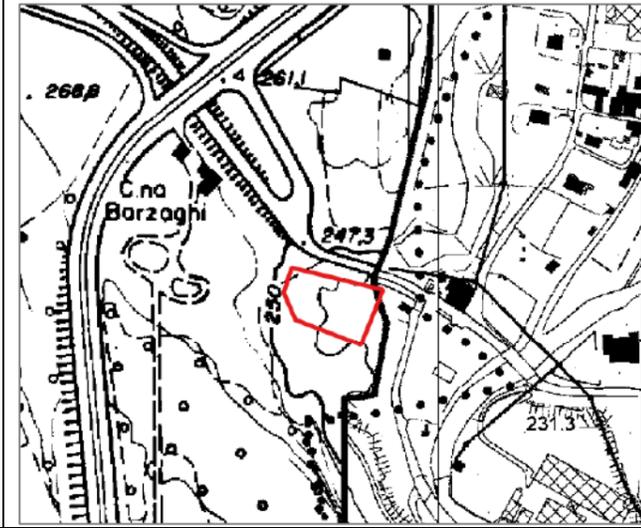
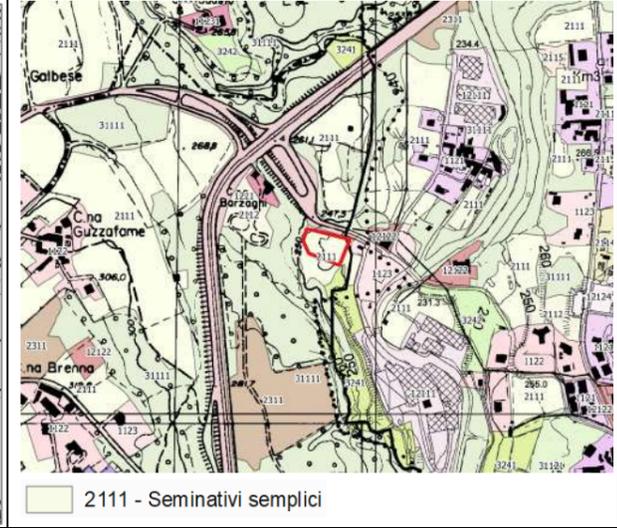
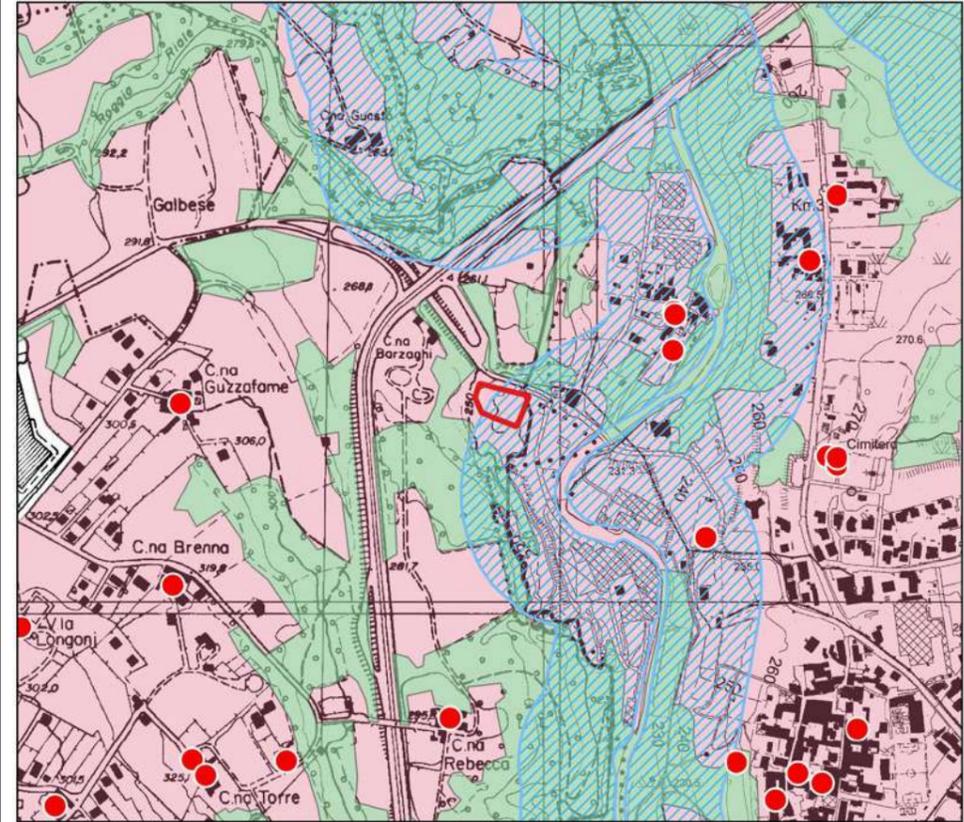
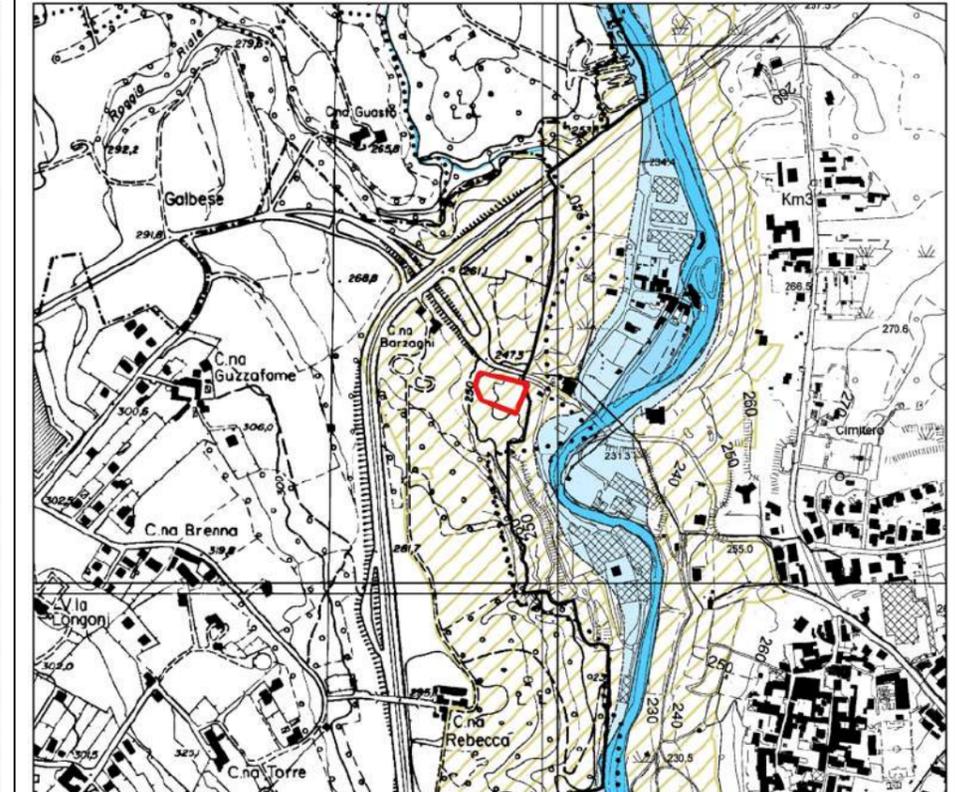


Figura 111: Layout cantiere Ponte Giussano

<b>CANTIERE SVINCOLO BRIOSCO-AROSIO</b>	<b>Comune: Briosco (MB)</b>	<b>Area occupata dal cantiere: 4270 mq</b>
<b>INQUADRAMENTO SU FOTO AEREA</b> 	<b>INQUADRAMENTO SU CTR</b> 	<b>USO DEL SUOLO ATTUALE</b> 
<b>VINCOLI PAESAGGISTICI</b> <b>Interferenza con area protetta e fascia di 150 m del fiume Lambro</b>  <p><b>LEGENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Cantiere Svincolo Briosco-Arosio</li> <li><span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> lettera g (Territori coperti da foreste e boschi)</li> <li><span style="background-color: #FFB6C1; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> lettera f - Parchi regionali e nazionali</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> lettera c (Aree di rispetto dei corsi d'acqua tutelati)</li> <li><span style="color: red; font-size: 1em;">●</span> Beni culturali</li> </ul>	<b>CONDIZIONAMENTI DI NATURA GEOLOGICA/DRAULICA</b> <b>Interferenza con vincolo idrogeologico</b>  <p><b>LEGENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> strade</li> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Cantiere Svincolo Briosco-Arosio</li> <li><span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Vincolo idrogeologico</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Fasce PAI</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Fasce PAI_A</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Fasce PAI_B</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span> Fasce PAI_C</li> </ul>	
<p><b>STATO DI FATTO:</b> è un'area a seminativo, pianeggiante, priva di vegetazione d'alto fusto (presenza di esemplari di robinia sul perimetro del lotto); non presenta costruzioni e ostacoli di natura idrologica, geologica e morfologica. La zona è scarsamente abitata, ma prossima alla vecchia cartiera e un ristorante. L'area è raggiungibile dalla SS36 da entrambe le direzioni attraverso lo svincolo Briosco da cui si accede al cantiere percorrendo la SP102, sulla quale saranno realizzati l'ingresso e l'uscita.</p> 	<p><b>UTILIZZO PREVISTO IN FASE DI CANTIERE:</b> comprende le strutture provvisorie adibite ad uso uffici, oltre che un'area dedicata al ricovero mezzi d'opera e una per il deposito temporaneo (travi da ponte da demolire e sostituire con nuove travi).</p> <p><b>IMPIANTI E INSTALLAZIONI DI CANTIERE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ area raccolta rifiuti;</li> <li>➤ area ricovero mezzi e attrezzature;</li> <li>➤ area stoccaggio materiali da costruzione;</li> <li>➤ cabina elettrica;</li> <li>➤ guardiania;</li> <li>➤ magazzino;</li> <li>➤ officina meccanica;</li> <li>➤ parcheggi per veicoli e automezzi.</li> <li>➤ serbatoio idrico;</li> <li>➤ spogliatoio e wc;</li> <li>➤ torri faro per illuminazione</li> <li>➤ ufficio per la direzione lavori e ufficio per direzione di cantiere;</li> <li>➤ impianto lavaggio ruote.</li> </ul>	
<p><b>PREPARAZIONE DELL'AREA:</b> L'area sarà soggetta a scotico e accantonamento del terreno vegetale lungo il perimetro per il successivo ripristino. Lo strato rimosso sarà temporaneamente sostituito da materiale arido nelle zone carrabili e da calcestruzzo o betonelle nelle zone pedonali afferenti ai baraccamenti. Gli allacciamenti ai servizi (acqua, gas, elettricità, smaltimento acque e fognature) saranno effettuati alle reti esistenti ove possibile o ricorrendo al trasporto e stoccaggio temporaneo (acqua, gas, fossa Imhoff).</p>	<p><b>RISISTEMAZIONE DELL'AREA:</b> l'area sarà ripristinata al precedente uso, come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ smantellamento del cantiere;</li> <li>➤ rimozione del materiale arido;</li> <li>➤ rimozione della recinzione e della segnaletica;</li> <li>➤ stesura dello strato di terreno vegetale precedentemente accantonato;</li> <li>➤ inerbimento.</li> </ul>	

**LEGENDA DI ALLESTIMENTO  
CANTIERE SVINCOLO BRIOSCO-AROSIO**

1	BOX GUARDIANIA
2	MAGAZZINO / OFFICINA
3	SPOGLIATOI / SERVIZI IGIENICI
4	UFFICIO APPALTATORE / DL
5	CABINA ELETTRICA
6	GRUPPO ELETTROGENO
7	IMP. LAVAGGIO GOMME
8	DEPOSITO BOMBOLE
9	CUMULO TERRENO VEGETALE DA RIPRISTINARE
10	DEPOSITO MATERIE

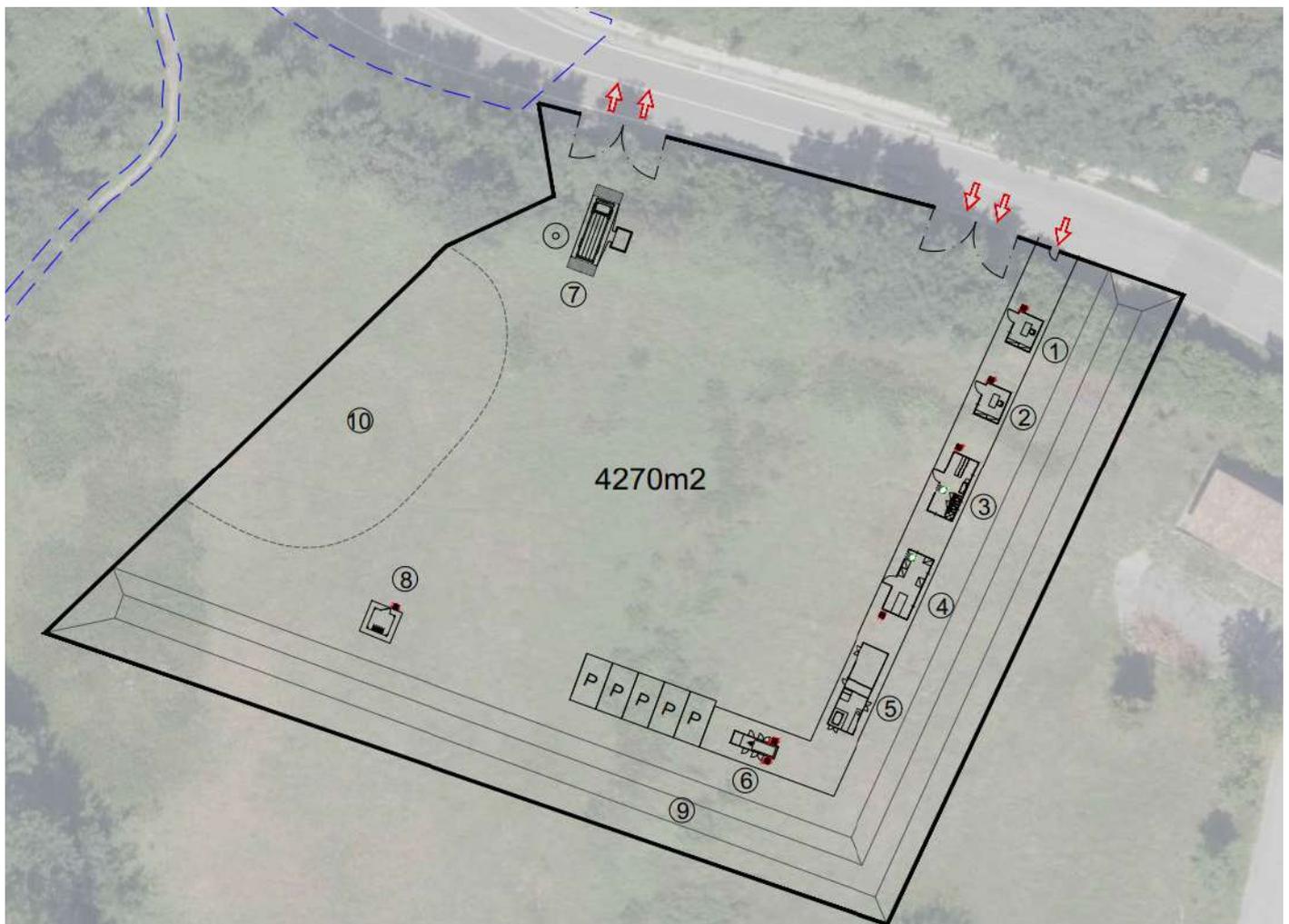
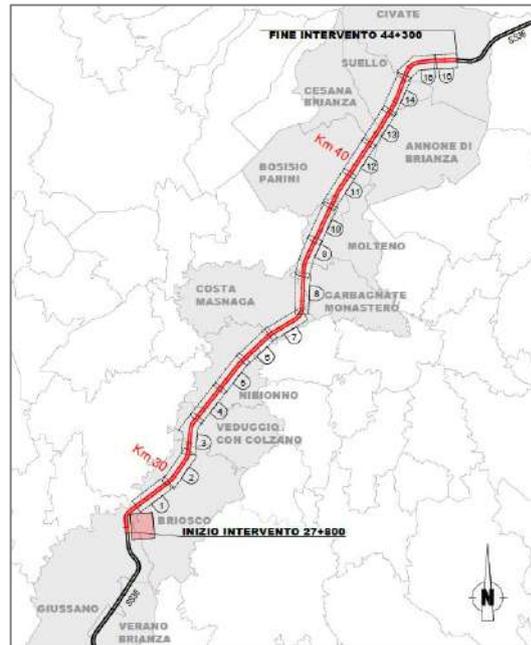
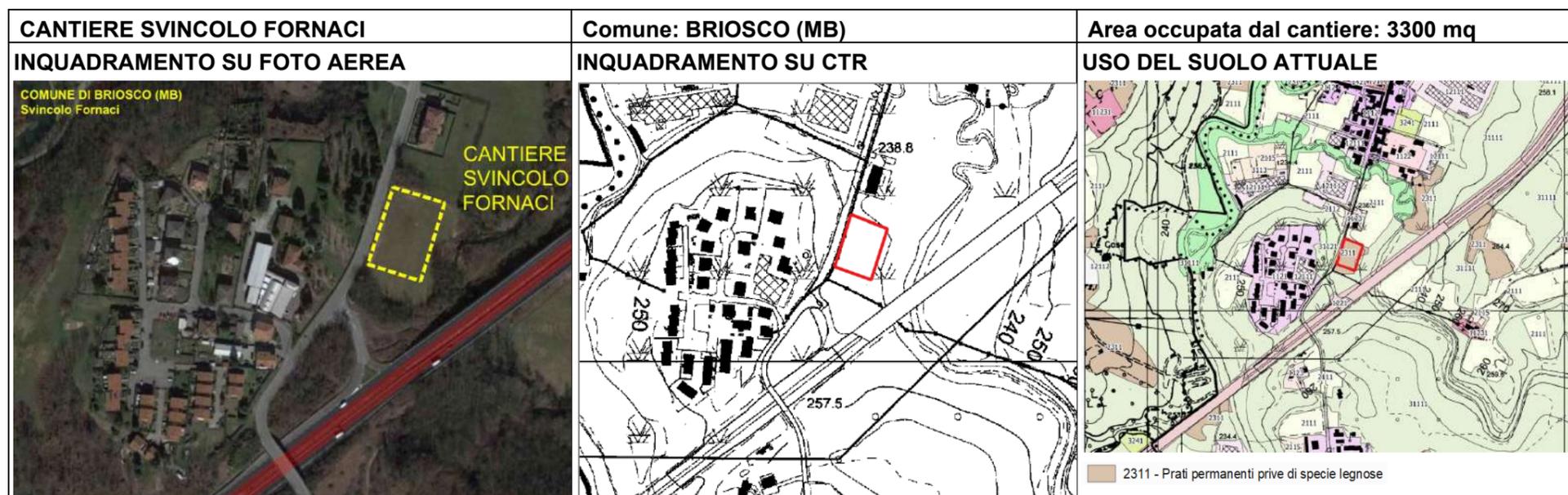
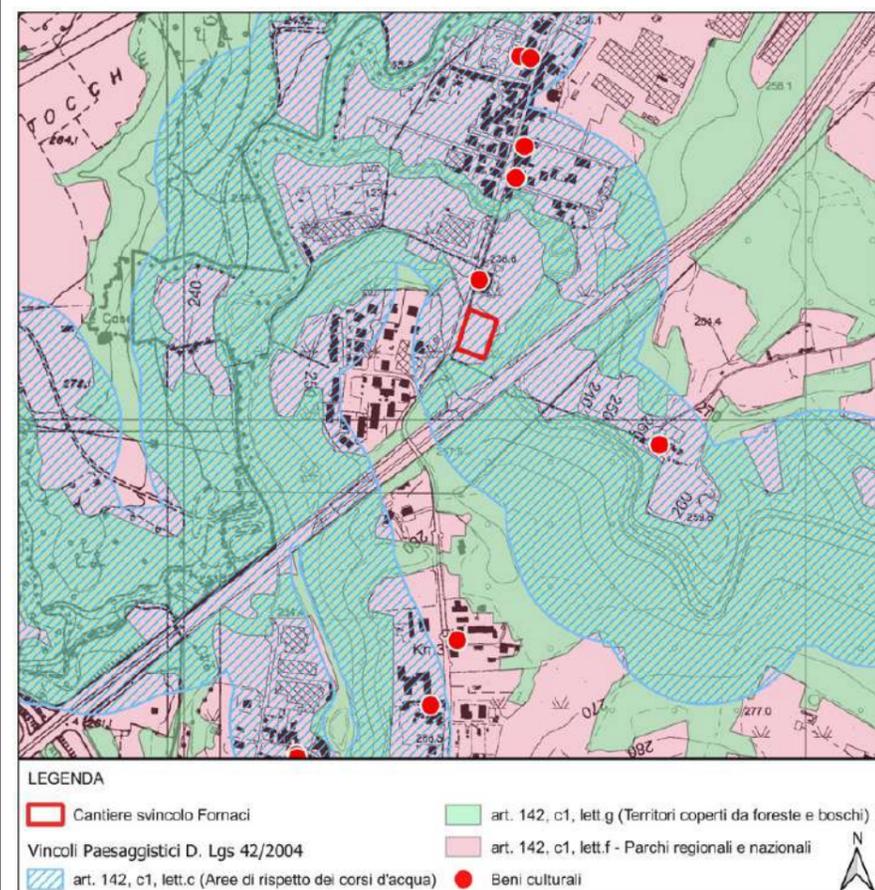


Figura 112: Layout cantiere Svincolo Briosco-Arosio



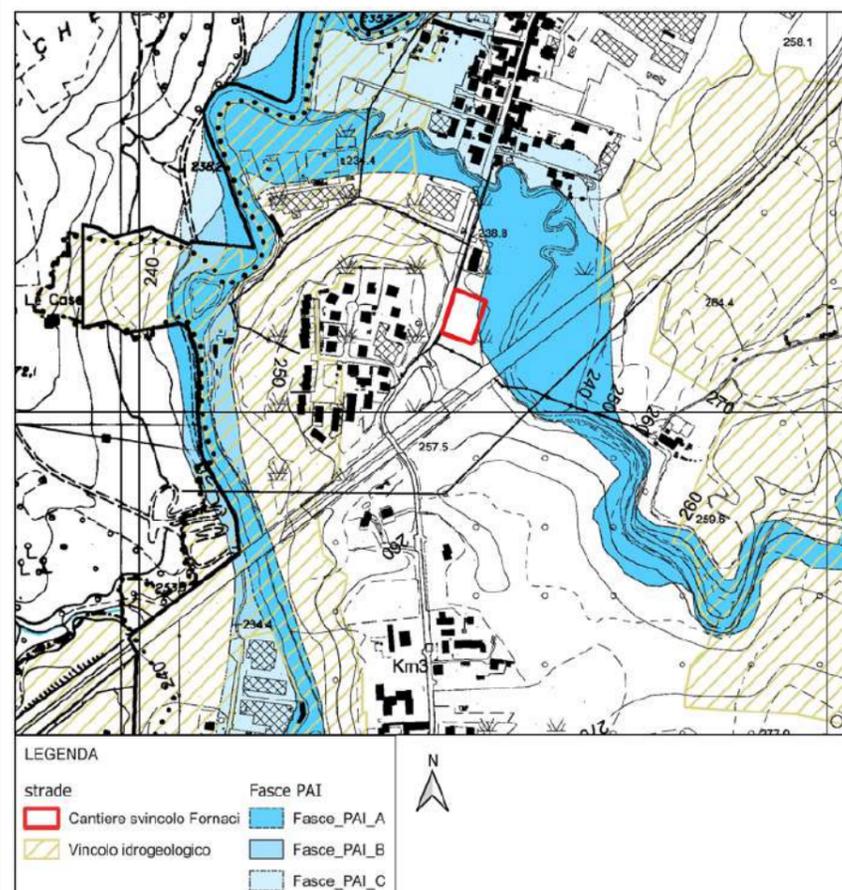
**VINCOLI PAESAGGISTICI**

**Interferenza con area protetta e fascia di 150 m del torrente Bevera**



**CONDIZIONAMENTI DI NATURA GEOLOGICA/IDRAULICA**

**L'area lambisce le fasce PAI del torrente Bevera**



**STATO DI FATTO:** è un'area prativa, pianeggiante, priva di vegetazione, costruzioni e ostacoli di natura idrologica, geologica e morfologica, prossima a ricettori residenziali. È raggiungibile dalla SS36 da entrambe le direzioni attraverso il vicino svincolo Fornaci da cui si può accedere a via XI Febbraio, sulla quale saranno realizzati l'ingresso e l'uscita del cantiere. L'impianto di illuminazione pubblica è alimentato da un cavo aereo adiacente al CO: qualora la quota lo rendesse necessario al fine del transito dei mezzi di cantiere, il cavo dovrà essere temporaneamente messo a terra nel tratto interessato e opportunamente protetto.



**PREPARAZIONE DELL'AREA:** L'area sarà soggetta a scotico e accantonamento del terreno vegetale lungo il perimetro per il successivo ripristino. Lo strato rimosso sarà temporaneamente sostituito da materiale arido nelle zone carrabili e da calcestruzzo o betonelle nelle zone pedonali afferenti ai baraccamenti. Gli allacciamenti ai servizi (acqua, gas, elettricità, smaltimento acque e fognature) saranno effettuati alle reti esistenti ove possibile o ricorrendo al trasporto e stoccaggio temporaneo (acqua, gas, fossa Imhoff).

**UTILIZZO PREVISTO IN FASE DI CANTIERE:** Area in cui sono localizzate tutte le strutture provvisorie adibite ad uso uffici, in particolare quello dei direttori operativi e dei tecnici della IA. Il CO Svincolo Fornaci ospita anche un'area dedicata al ricovero dei mezzi d'opera e una dedicata al deposito temporaneo delle materie.

**IMPIANTI E INSTALLAZIONI DI CANTIERE**

- area raccolta rifiuti;
- area ricovero mezzi e attrezzature;
- area stoccaggio materiali da costruzione;
- cabina elettrica;
- guardiania;
- magazzino;
- officina meccanica;
- parcheggi per veicoli e automezzi;
- parcheggio;
- serbatoio idrico;
- spogliatoio e wc;
- torri faro per illuminazione
- ufficio per la direzione lavori e ufficio per direzione di cantiere;
- impianto lavaggio ruote.

**RISISTEMAZIONE DELL'AREA:** l'area sarà ripristinata al precedente uso coltivo operando come segue:

- smantellamento del cantiere;
- rimozione del materiale arido;
- rimozione della recinzione e della segnaletica;
- stesura dello strato di terreno vegetale precedentemente accantonato;

	➤ inerbimento
--	---------------

LEGENDA DI ALLESTIMENTO  
CANTIERE SVINCOLO FORNACI

1	BOX GUARDIANIA
2	MAGAZZINO / OFFICINA
3	SPOGLIATOI / SERVIZI IGIENICI
4	UFFICIO APPALTATORE / DL
5	CABINA ELETTRICA
6	GRUPPO ELETTROGENO
7	IMP. LAVAGGIO GOMME
8	DEPOSITO BOMBOLE
9	CUMULO TERRENO VEGETALE DA RIPRISTINARE
10	DEPOSITO MATERIE

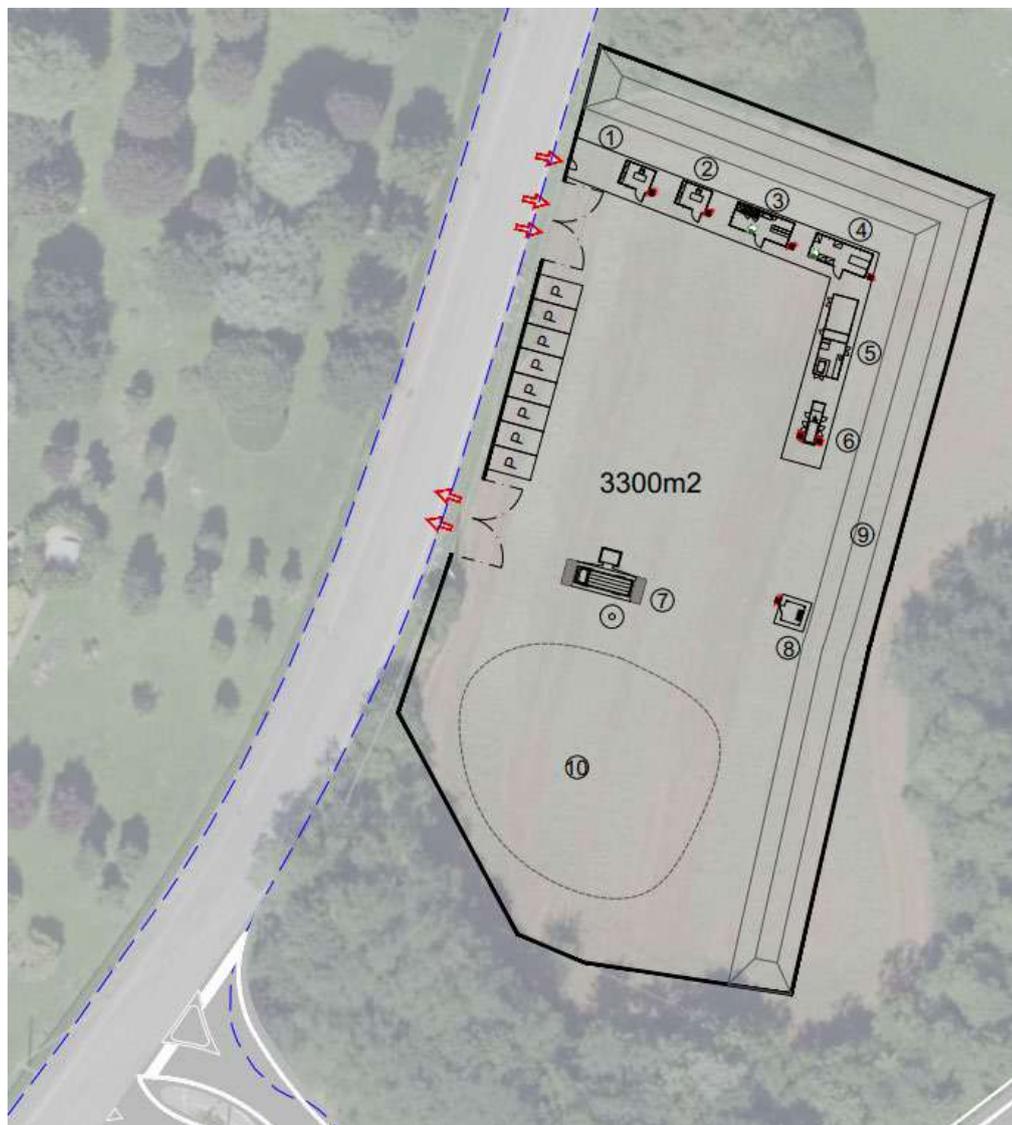
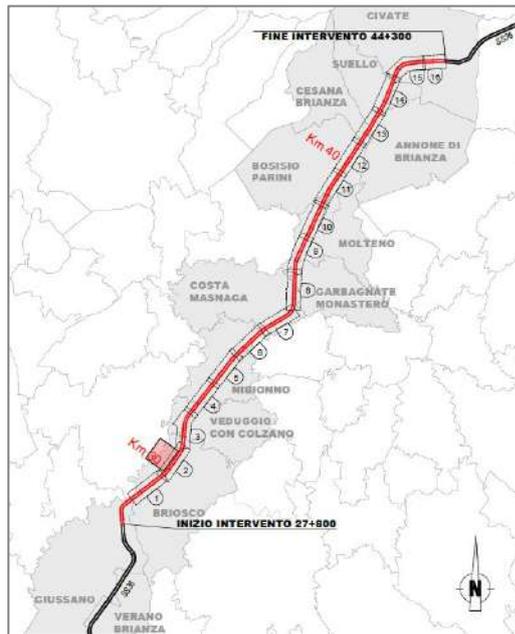
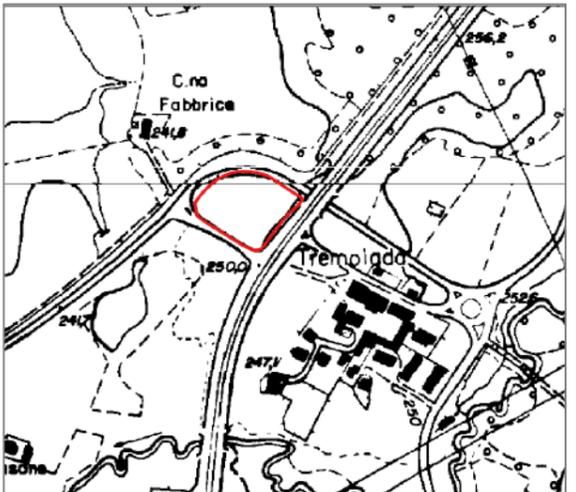
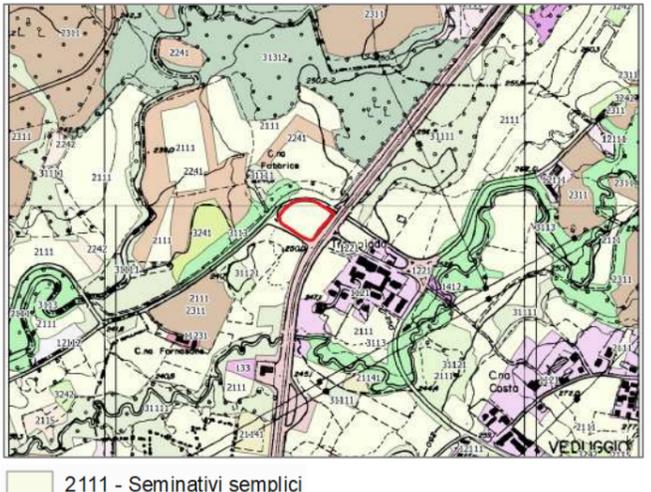
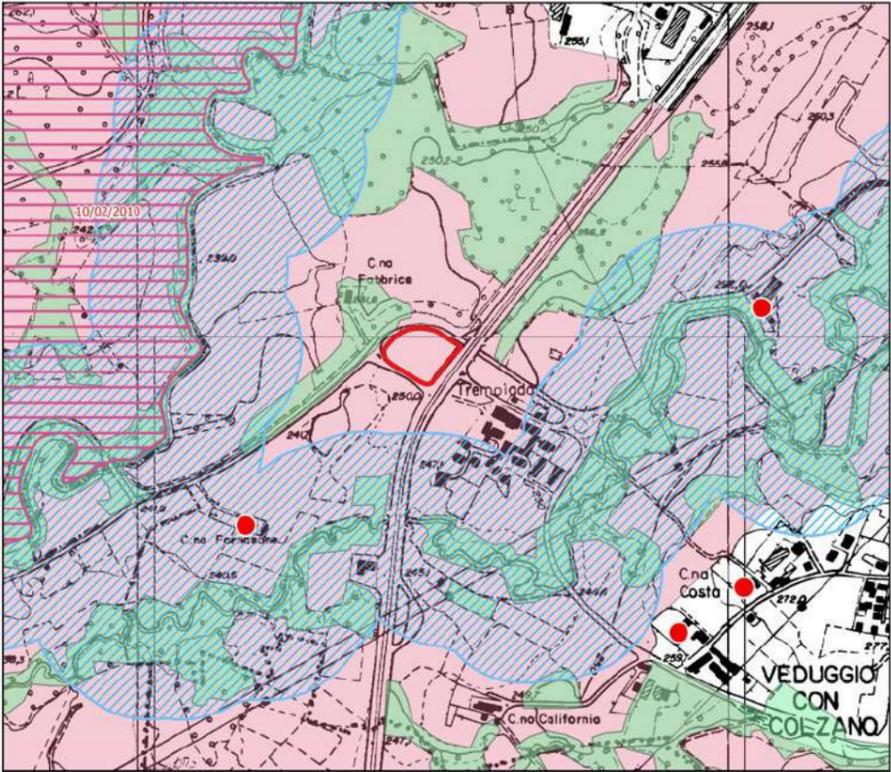
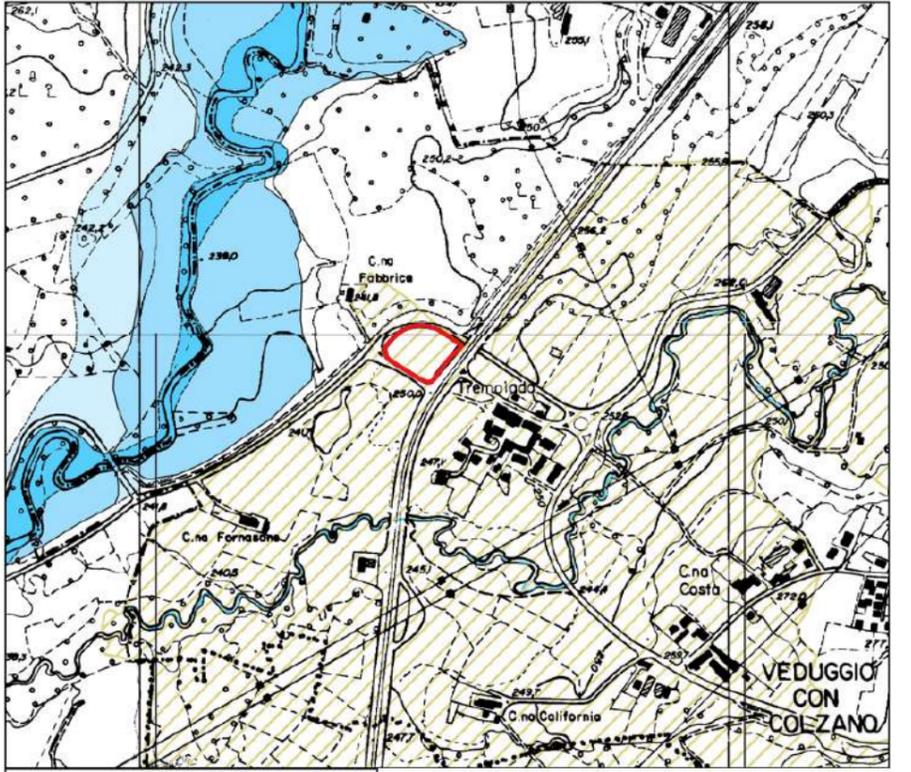


Figura 113: Layout cantiere operativo Svincolo Fornaci

<p><b>DEPOSITO 1</b></p> <p><b>INQUADRAMENTO SU FOTO AEREA</b></p>  <p>COMUNE DI VEDUGGIO CON COLZANO (MB) Svincolo Veduggio - Renate</p>	<p><b>Comune: Veduggio con Colzano (MB)</b></p> <p><b>INQUADRAMENTO SU CTR</b></p> 	<p><b>Area occupata dal cantiere: 6200 mq</b></p> <p><b>USO DEL SUOLO ATTUALE</b></p>  <p>2111 - Seminati semplici</p>
<p><b>VINCOLI PAESAGGISTICI</b></p> <p><b>Interferenza con area protetta</b></p>  <p><b>LEGENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Deposito 1</li> <li><span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> art. 142, c1, lett.g (Territori coperti da foreste e boschi)</li> <li><span style="background-color: #FFB6C1; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> art. 142, c1, lett.f - Parchi regionali e nazionali</li> <li><span style="background-color: #FFDAB9; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Beni culturali</li> <li><span style="background-color: #FFDAB9; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> art. 136, aree di notevole interesse pubblico</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> art. 142, c1, lett.c (Aree di rispetto dei corsi d'acqua)</li> </ul>	<p><b>CONDIZIONAMENTI DI NATURA GEOLOGICA/IDRAULICA</b></p> <p><b>Interferenza con vincolo idrogeologico</b></p>  <p><b>LEGENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Deposito 1</li> <li><span style="background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Vincolo idrogeologico</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Fasce PAI_A</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Fasce PAI_B</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Fasce PAI_C</li> </ul>	
<p><b>STATO DI FATTO:</b> è un'area incolta interclusa nello svincolo Veduggio-Renate, pianeggiante, priva di vegetazione e di facile accesso dalla viabilità principale (Via Giuseppe Verdi, ramo di svincolo in uscita ed entrata carreggiata sud della SS36). La zona è scarsamente abitata, i ricettori più prossimi sono dall'altra parte della SS36 (nucleo di Tremolada).</p> 	<p><b>UTILIZZO PREVISTO IN FASE DI CANTIERE:</b> Area in cui sono localizzate tutte le strutture provvisorie adibite ad uso deposito temporaneo materie e ricovero mezzi.</p> <p><b>IMPIANTI E INSTALLAZIONI DI CANTIERE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ area raccolta rifiuti;</li> <li>➤ area ricovero mezzi e attrezzature;</li> <li>➤ area stoccaggio materie;</li> <li>➤ cabina elettrica;</li> <li>➤ guardiana;</li> <li>➤ magazzino;</li> <li>➤ officina meccanica;</li> <li>➤ serbatoio idrico;</li> <li>➤ spogliatoio e wc;</li> <li>➤ torri faro per illuminazione</li> <li>➤ ufficio per appaltatore/DL;</li> <li>➤ impianto lavaggio ruote;</li> </ul>	
<p><b>PREPARAZIONE DELL'AREA:</b> L'area sarà soggetta a scotico e accantonamento del terreno vegetale lungo il perimetro per il successivo ripristino. Lo strato rimosso sarà temporaneamente sostituito da materiale arido nelle zone carrabili e da calcestruzzo o betonelle nelle zone pedonali afferenti ai baraccamenti. Gli allacciamenti ai servizi (acqua, gas, elettricità, smaltimento acque e fognature) saranno effettuati alle reti esistenti ove possibile o ricorrendo al trasporto e stoccaggio temporaneo (acqua, gas, fossa Imhoff).</p>	<p><b>RISISTEMAZIONE DELL'AREA:</b> l'area sarà ripristinata al precedente uso coltivo operando come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ smantellamento del cantiere;</li> <li>➤ rimozione del materiale arido;</li> <li>➤ rimozione della recinzione e della segnaletica;</li> <li>➤ stesura dello strato di terreno vegetale precedentemente accantonato;</li> <li>➤ inerbimento</li> </ul>	

LEGENDA DI ALLESTIMENTO  
DEPOSITO 1

1	BOX GUARDIANIA
2	MAGAZZINO / OFFICINA
5	CABINA ELETTRICA
6	GRUPPO ELETTROGENO
7	IMP. LAVAGGIO GOMME
9	CUMULO TERRENO VEGETALE DA RIPRISTINARE

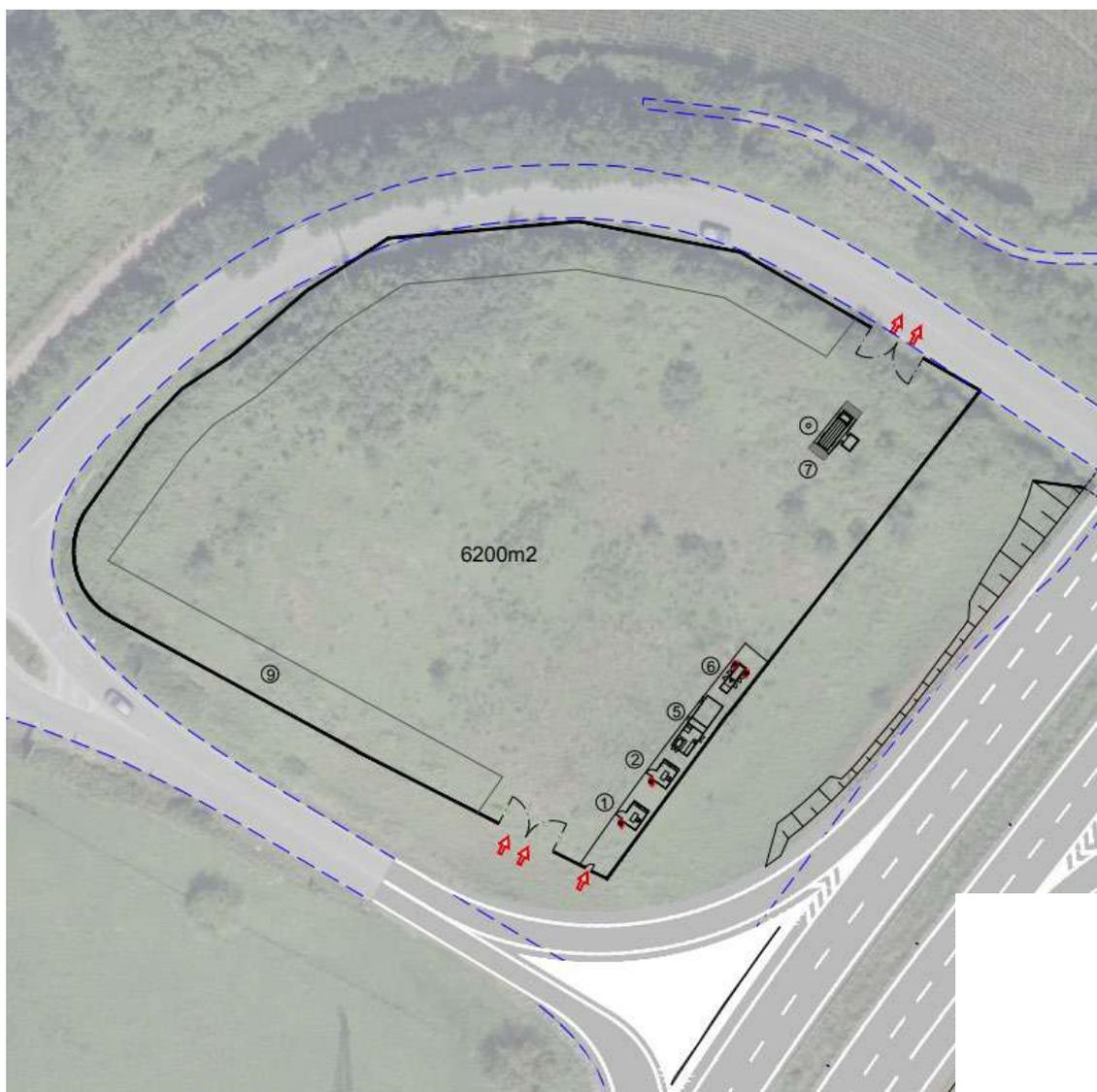
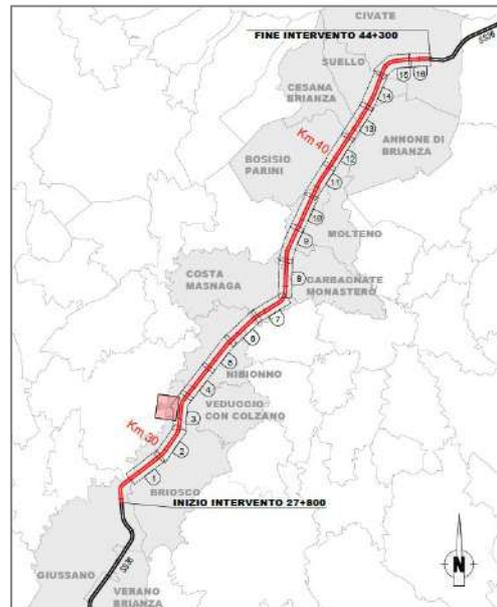
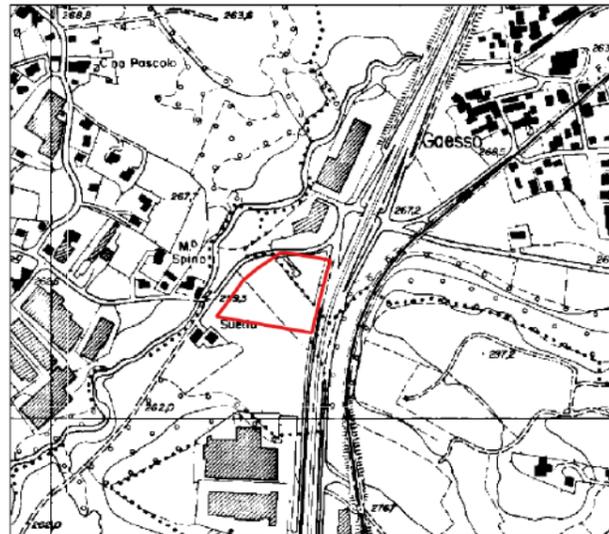
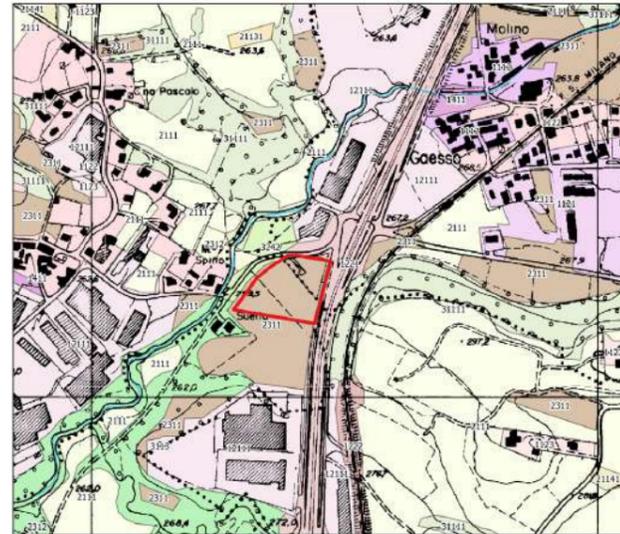
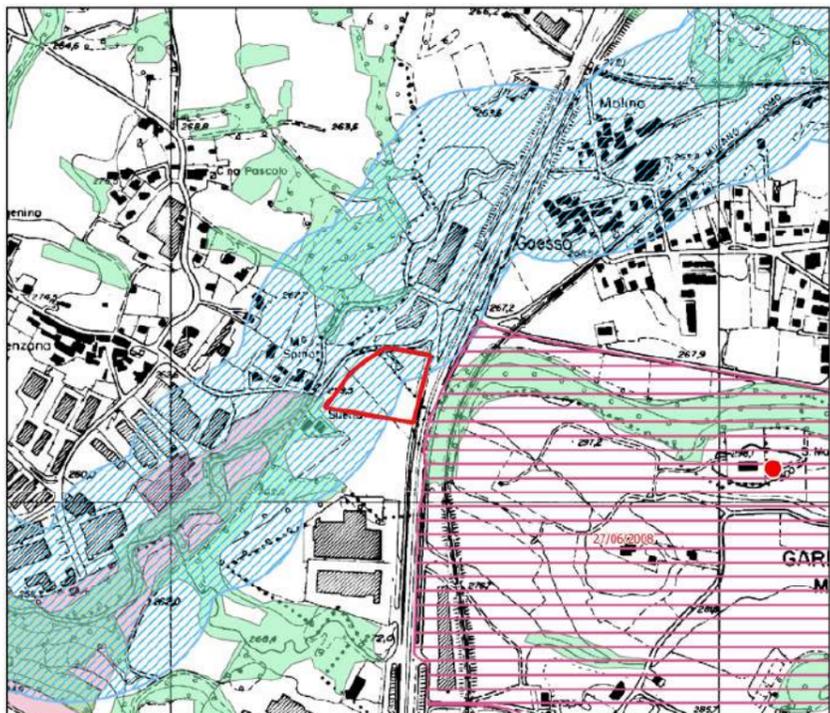
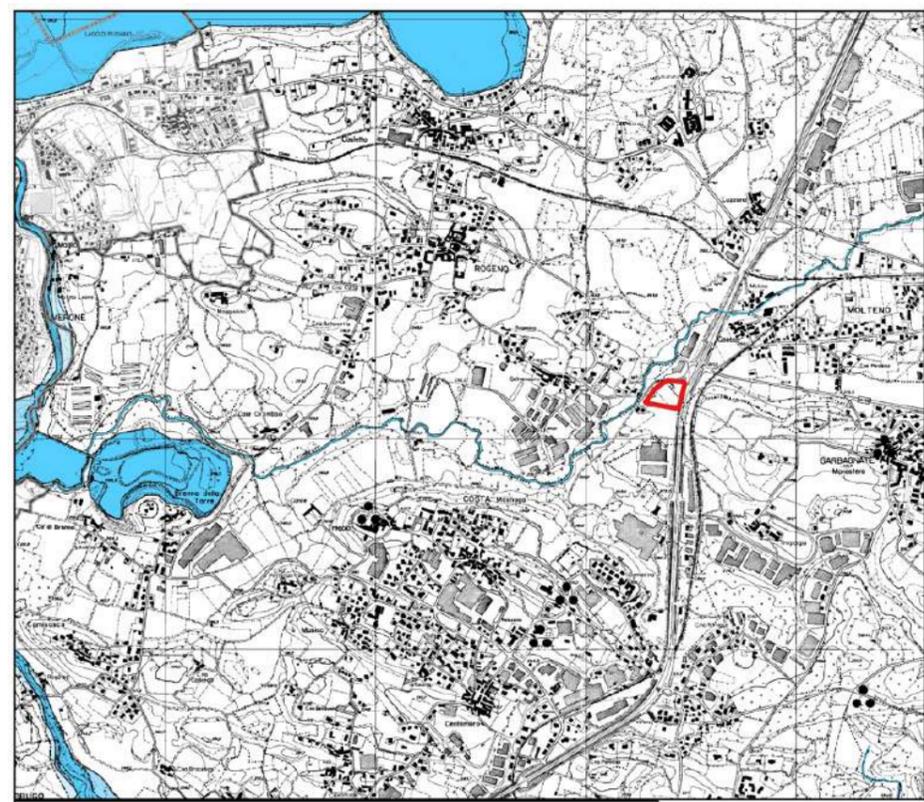


Figura 114: Layout Deposito Temporaneo 1

<p><b>CAMPO BASE</b></p>	<p><b>COMUNE: COSTA MASNAGA (LC)</b></p>	<p><b>Area occupata dal cantiere: 3920 mq</b></p>
<p><b>Inquadramento su foto aerea</b></p> 	<p><b>Inquadramento su CTR</b></p> 	<p><b>Uso del suolo attuale</b></p> 
<p><b>VINCOLI PAESAGGISTICI</b> <b>Interferenza con fascia di 150 m dal corso d'acqua</b></p>  <p><b>LEGENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Campo Base</li> <li><span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> art. 142, c1, lett.g (Territori coperti da foreste e boschi)</li> <li><span style="background-color: #FFB6C1; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> art. 142, c1, lett.f - Parchi regionali e nazionali</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> art. 136, aree di notevole interesse pubblico</li> <li><span style="color: red; font-weight: bold; font-size: 1em; margin-right: 5px;">●</span> Beni culturali</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> art. 142, c1, lett.c (Aree di rispetto dei corsi d'acqua)</li> </ul>	<p><b>CONDIZIONAMENTI DI NATURA GEOLOGICA/IDRAULICA</b> <b>Nessuna interferenza</b></p>  <p><b>LEGENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Campo base</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Fasce_PA1_A</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Fasce_PA1_B</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Fasce_PA1_C</li> </ul>	
<p><b>STATO DI FATTO:</b> è un'area prativa e pianeggiante, utilizzata a seminativo, priva di vegetazione arborea, costruzioni, ostacoli di natura idrologica, geologica e morfologica. La zona è poco densamente abitata, ma prossima a un complesso produttivo/commerciale. L'area è raggiungibile dalla SS36 da entrambe le direzioni attraverso lo svincolo Garbagnate - Monastero da cui si può accedere a via Vittorio Veneto (complanare alla SS36) sulla quale saranno realizzati l'ingresso e l'uscita del cantiere.</p> 	<p><b>UTILIZZO PREVISTO IN FASE DI CANTIERE:</b> nell'area saranno localizzate tutte le strutture provvisorie adibite ad uso uffici. Il campo base ospita anche un'area per ricovero mezzi d'opera e una per deposito temporaneo delle materie.</p> <p><b>IMPIANTI E INSTALLAZIONI DI CANTIERE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ area raccolta rifiuti;</li> <li>➤ area ricovero mezzi e attrezzature;</li> <li>➤ area stoccaggio materiali da costruzione;</li> <li>➤ cabina elettrica;</li> <li>➤ guardiania;</li> <li>➤ magazzino;</li> <li>➤ officina meccanica;</li> <li>➤ parcheggi veicoli e automezzi.</li> <li>➤ serbatoio idrico;</li> <li>➤ spogliatoio e wc;</li> <li>➤ torri faro per illuminazione</li> <li>➤ ufficio per la direzione lavori/ ufficio per direzione di cantiere;</li> <li>➤ impianto lavaggio ruote.</li> </ul>	
<p><b>PREPARAZIONE DELL'AREA:</b> L'area sarà soggetta a scotico e accantonamento del terreno vegetale lungo il perimetro per il successivo ripristino. Lo strato rimosso sarà temporaneamente sostituito da materiale arido nelle zone carrabili e da calcestruzzo o betonelle nelle zone pedonali afferenti ai baraccamenti. Gli allacciamenti ai servizi (acqua, gas, elettricità, smaltimento acque e fognature) saranno effettuati alle reti esistenti ove possibile o ricorrendo al trasporto e stoccaggio temporaneo (acqua, gas, fossa Imhoff).</p>	<p><b>RISISTEMAZIONE DELL'AREA:</b> una volta smantellate le installazioni presenti e demolite le pavimentazioni, l'area sarà ripristinata al precedente uso coltivo operando come segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ smantellamento del campo base;</li> <li>➤ rimozione del materiale arido;</li> <li>➤ rimozione della recinzione e della segnaletica;</li> <li>➤ stesura dello strato di terreno vegetale precedentemente accantonato.</li> </ul>	

LEGENDA DI ALLESTIMENTO DEL CAMPO BASE

1	BOX GUARDIANIA
2	MAGAZZINO / OFFICINA
3	SPOGLIATOI / SERVIZI IGIENICI
4	UFFICIO APPALTATORE / DL
5	CABINA ELETTRICA
6	GRUPPO ELETTROGENO
7	IMP. LAVAGGIO GOMME
8	DEPOSITO BOMBOLE
9	CUMULO TERRENO VEGETALE DA RIPRISTINARE
10	DEPOSITO MATERIE
11	AREA RICOVERO MEZZI

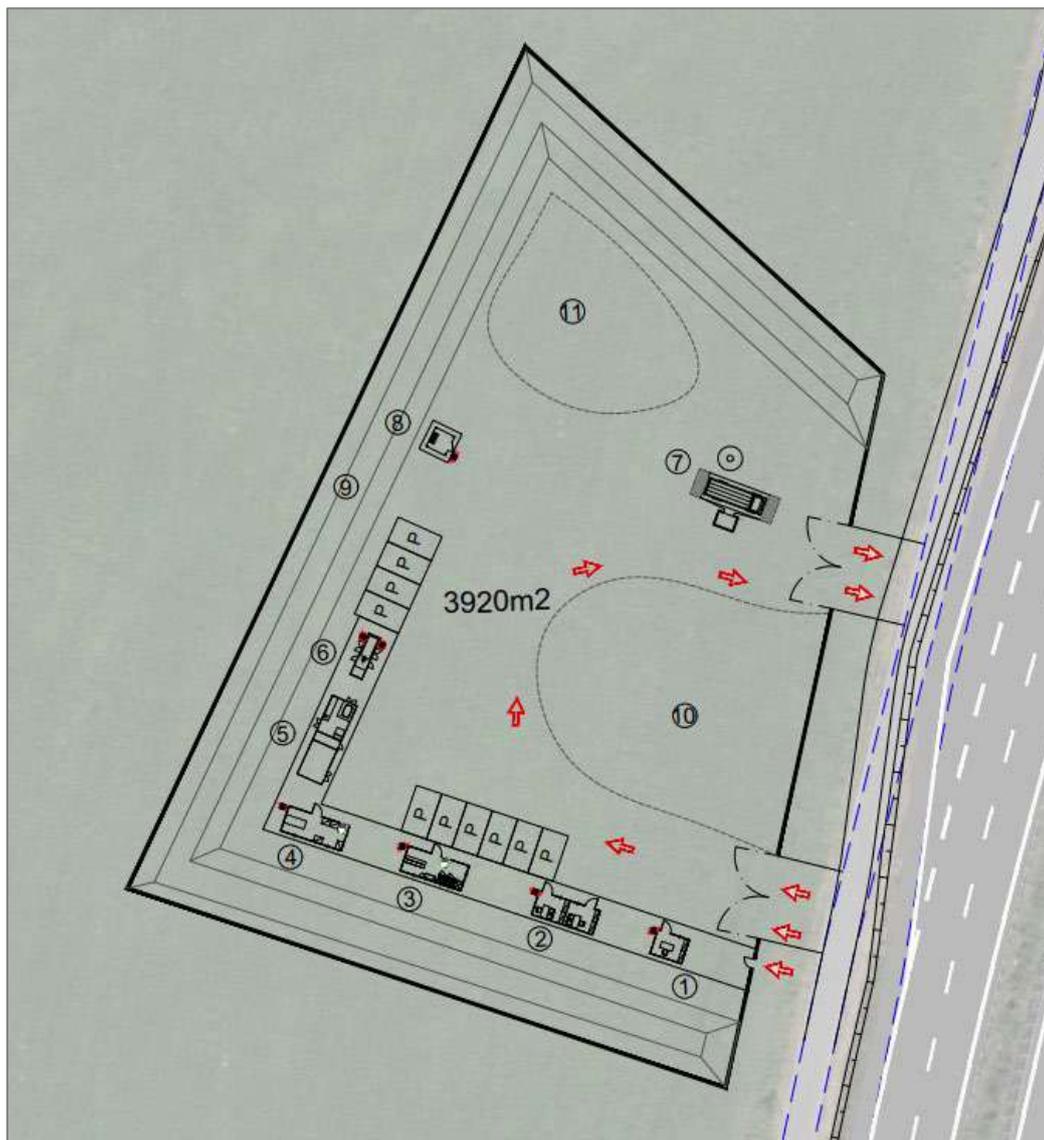
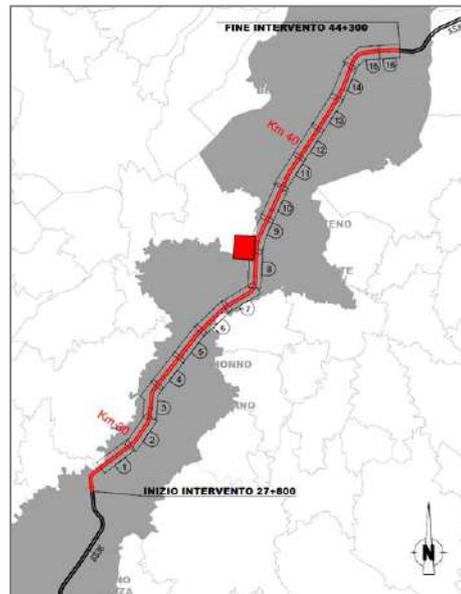
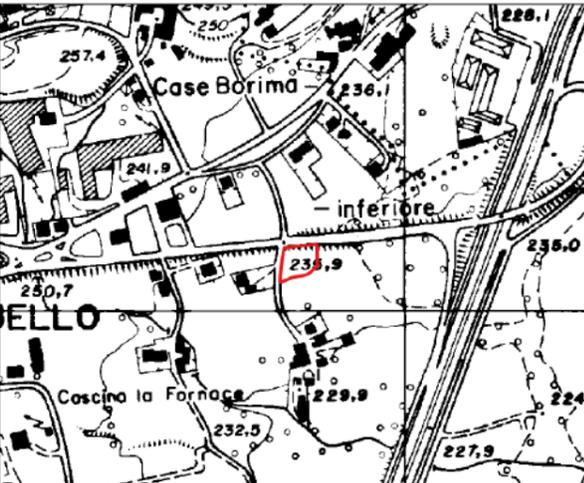
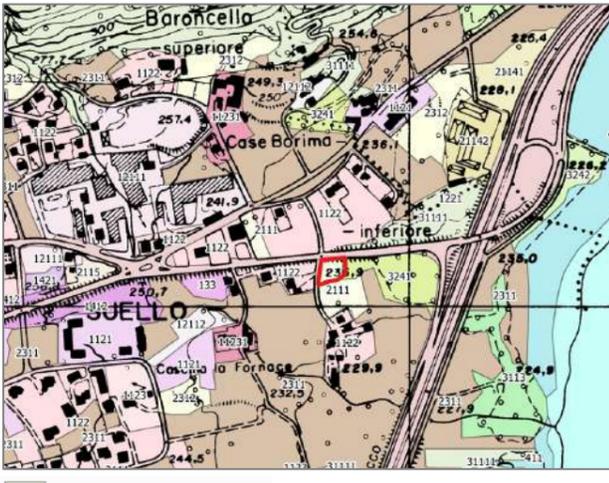
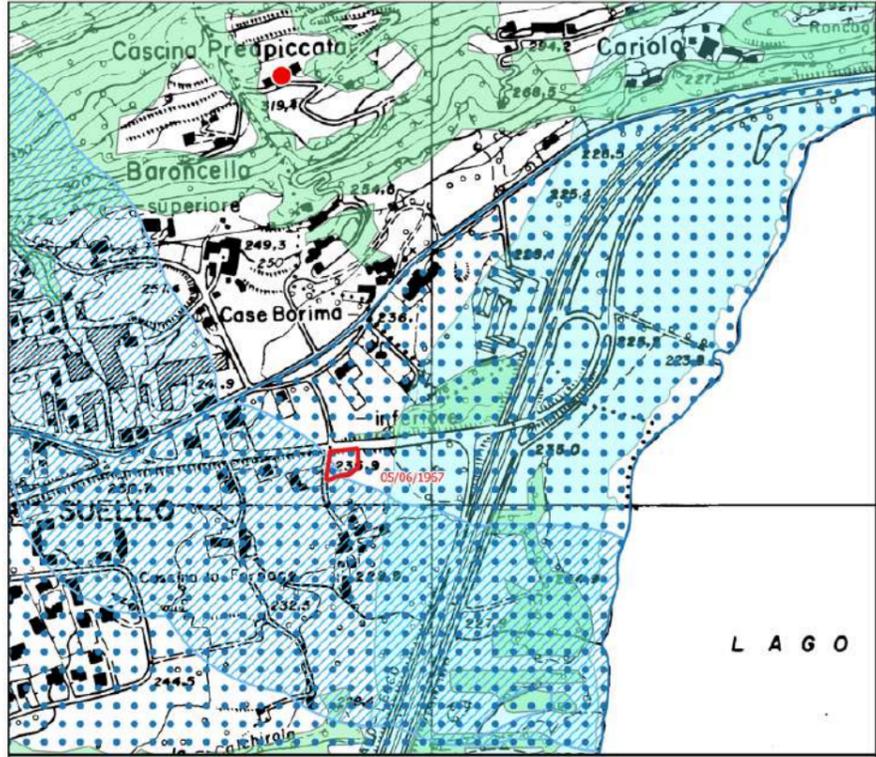
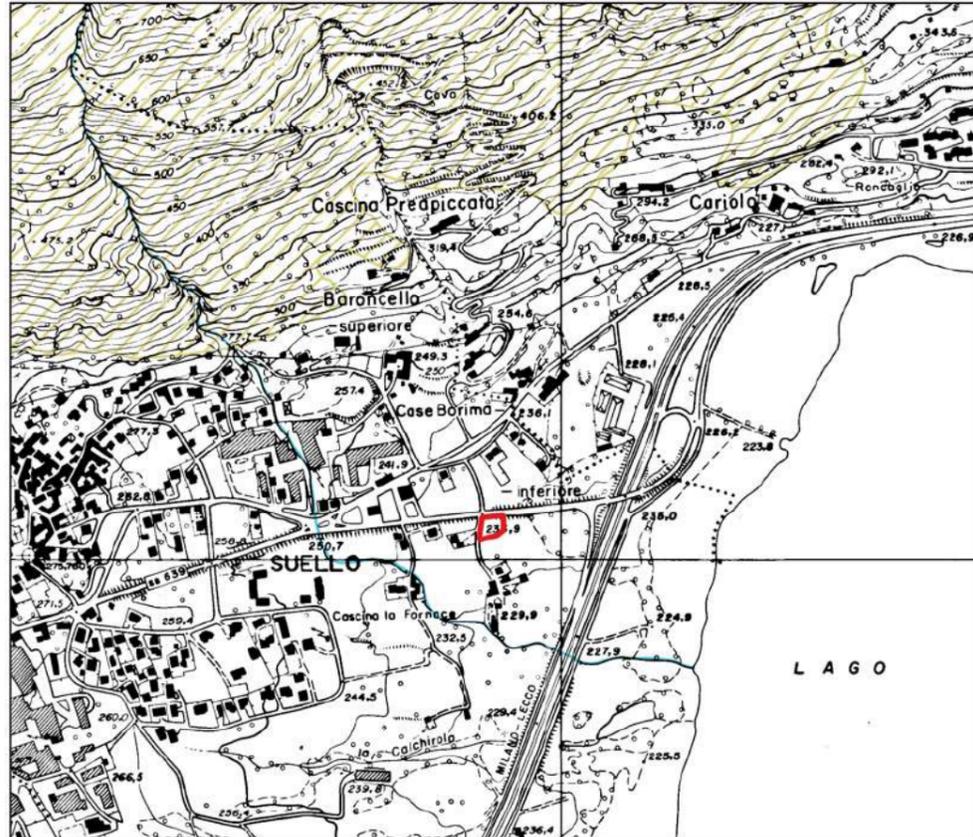


Figura 115: Layout campo base

<p><b>DEPOSITO 2</b></p>	<p>Comune: Suello (LC)</p>	<p>Area occupata dal cantiere: 2000 mq</p>
<p><b>INQUADRAMENTO SU FOTO AEREA</b></p> 	<p><b>INQUADRAMENTO SU CTR</b></p> 	<p><b>Uso del suolo attuale</b></p>  <p>2111 - Seminativi semplici</p>
<p><b>VINCOLI PAESAGGISTICI</b> Interferenza con area di notevole interesse pubblico (art. 136) e fascia di 150 m dal corso d'acqua</p>  <p><b>LEGENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Deposito 2</li> <li><span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> art. 142, c1, lett.g (Territori coperti da foreste e boschi)</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Vincoli Paesaggistici D. Lgs 42/2004</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Art. 136, c) - Aree di notevole interesse pubblico</li> <li><span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> art. 142, c1, lett.c (Aree di rispetto dei corsi d'acqua)</li> <li><span style="color: red; font-size: 1em;">●</span> Beni culturali</li> </ul>	<p><b>CONDIZIONAMENTI DI NATURA GEOLOGICA/IDRAULICA</b> Nessuna interferenza</p>  <p><b>LEGENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Deposito 2</li> <li><span style="background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> Vincolo idrogeologico</li> </ul>	
<p><b>STATO DI FATTO:</b> è un'area prativa, pianeggiante, priva di vegetazione, costruzioni e ostacoli di natura idrologica, geologica e morfologica al proprio interno a parte la scarpata del rilevato della SS36 ma esterna all'area di cantiere e, pertanto, non risultano ostacoli da rimuovere. La zona è poco densamente abitata.</p> <p>L'area è raggiungibile dalla SS36 da entrambe le direzioni attraverso il vicino svincolo della SP639 da cui si può accedere direttamente al deposito che avrà l'ingresso e l'uscita su via Frazione Fornace.</p> 	<p><b>UTILIZZO PREVISTO IN FASE DI CANTIERE:</b> Area in cui sono localizzate tutte le strutture provvisorie adibite ad uso deposito temporaneo materie e ricovero mezzi.</p> <p><b>IMPIANTI E INSTALLAZIONI DI CANTIERE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ area raccolta rifiuti;</li> <li>➤ area ricovero mezzi e attrezzature;</li> <li>➤ area stoccaggio materie;</li> <li>➤ cabina elettrica;</li> <li>➤ guardiana;</li> <li>➤ magazzino;</li> <li>➤ officina meccanica;</li> <li>➤ serbatoio idrico;</li> <li>➤ spogliatoio e wc;</li> <li>➤ torri faro per illuminazione</li> <li>➤ ufficio per appaltatore/DL;</li> <li>➤ impianto lavaggio ruote.</li> </ul>	
<p><b>PREPARAZIONE DELL'AREA:</b> L'area sarà soggetta a scotico e accantonamento del terreno vegetale lungo il perimetro per il successivo ripristino. Lo strato rimosso sarà temporaneamente sostituito da materiale arido nelle zone carrabili e da calcestruzzo o betonelle nelle zone pedonali afferenti ai baraccamenti. Gli allacciamenti ai servizi (acqua, gas, elettricità, smaltimento acque e fognature) saranno effettuati alle reti esistenti ove possibile o ricorrendo al trasporto e stoccaggio temporaneo (acqua, gas, fossa Imhoff).</p>	<p><b>RISISTEMAZIONE DELL'AREA:</b> l'area sarà ripristinata al precedente uso mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ smantellamento del campo base;</li> <li>➤ rimozione del materiale arido;</li> <li>➤ rimozione della recinzione e della segnaletica;</li> <li>➤ stesura dello strato di terreno vegetale precedentemente accantonato;</li> <li>➤ inerbimento.</li> </ul>	

LEGENDA DI ALLESTIMENTO  
DEPOSITO 2

1	BOX GUARDIANIA
2	MAGAZZINO / OFFICINA
5	CABINA ELETTRICA
6	GRUPPO ELETTROGENO
7	IMP. LAVAGGIO GOMME
9	CUMULO TERRENO VEGETALE DA RIPRISTINARE

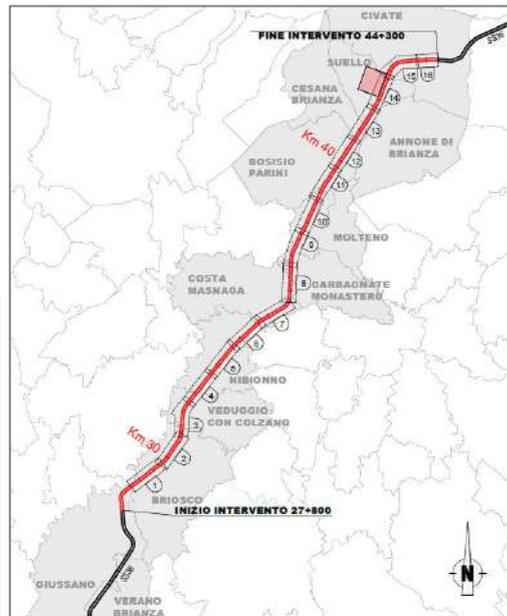


Figura 116: Layout Deposito Temporaneo

### 5.1.1 Fasi realizzative

Viene di seguito fornita una breve descrizione della fase di cantiere, con le lavorazioni da effettuare, i macchinari utilizzati, i materiali necessari e la loro movimentazione.

La chiara comprensione di tali complesse attività ed esigenze è importante se si vogliono far emergere le azioni, sia positive che negative, cui sarà soggetto l'ambiente nell'area di progetto, durante le fasi di realizzazione dell'opera. Questo rappresenta il primo passo metodologico per poter passare ad una successiva stima dei possibili impatti e proporre le opportune opere di minimizzazione degli eventuali impatti riscontrati.

La fase di cantiere sarà organizzata nel dettaglio nella successiva fase di progettazione esecutiva. Nel seguito si anticipano le principali linee di indirizzo del cantiere, individuando le fasi di lavorazione suddivise per macro opera:

<b>01 - SOSTITUZIONE IMPALCATI (ATTIVITÀ NOTTURNE)</b>
<b><u>Intervento P1 - PONTE DI GIUSSANO</u></b>
Scavi opere provvisionali
Adeguamento strutture esistenti
Demolizione impalcato
Varo travi nuovo impalcato
Completamenti
<b><u>Intervento P2 - PONTE DI CAPRIANO:</u></b>
Scavi opere provvisionali
Adeguamento strutture esistenti
Demolizione impalcato
Varo travi nuovo impalcato
Completamenti
<b>02 - SVINCOLO BRIOSCO</b>
<b><u>CARREGGIATA NORD</u></b>
Nuovo ramo di svincolo in uscita in trincea
Estensione sottovia SP102
Formazione nuovo rilevato carreggiata nord
Costruzione piattaforma stradale
Nuovo ramo di svincolo in entrata (la parte in trincea sarà realizzata in esercizio mediante restringimento della carreggiata, la parte di ramo di svincolo in entrata su rilevato sarà realizzata a seguire)
Deviazione del traffico sui nuovi rami di svincolo
Completamenti
Deviazione circolazione su nuovo tracciato
<b><u>CARREGGIATA SUD</u></b>
Formazione nuovo rilevato carreggiata sud
Costruzione piattaforma stradale
Completamenti
Demolizione carreggiata sud esistente
Formazione nuovo rilevato ramo di svincolo in entrata
Deviazione su nuovi rami di svincolo

Demolizione rami di svincolo esistenti
Completamenti
Il ramo di svincolo in uscita sarà realizzato parzializzando la carreggiata mediante restringimento (in esercizio)
<b>03 - SVINCOLO VEDUGGIO</b>
Formazione rilevato nuovo ramo di svincolo in entrata carreggiata nord
Demolizione impalcato esistente
Varo travi nuovo impalcato
Completamenti
Demolizione e ricostruzione impalcato carreggiata sud
Completamenti
Formazione rilevato nuovo ramo di svincolo in uscita carreggiata sud
Formazione nuovo ramo di svincolo in uscita carreggiata nord
Completamenti
<b>04 - SVINCOLO CIBRONE</b>
Allargamento carreggiata sud verso carreggiata nord
Completamento piattaforma
Formazione nuovi rami di svincolo in entrata e uscita carreggiata sud
Deviazione traffico su nuova carreggiata sud e su nuovi rami di svincolo
Allargamento carreggiata nord verso carreggiata sud
Formazione nuovi rami di svincolo in entrata e uscita carreggiata sud
Deviazione traffico su nuova carreggiata sud e su nuovi rami di svincolo
<b>05 - MIGLIORAMENTO RAMPA DI ACCESSO SVINCOLO COSTA MASNAGA SUD (DIREZIONE NORD)</b>
consolidamento scarpata ramo di svincolo in entrata
demolizione muro di contenimento esistente
costruzione nuovo muro di contenimento
realizzazione di nuovo ramo di svincolo in entrata
completamenti (nel corso di queste attività il traffico sarà deviato verso lo svincolo precedente e quello successivo)
<b>06 - NUOVO VIADOTTO IN AFFIANCAMENTO AL VIADOTTO BEVERA</b>
Formazione rilevato nuovo ramo di svincolo in uscita carreggiata sud
Costruzione piattaforma stradale
Completamenti, deviazione traffico su nuovo ramo di svincolo in uscita
Demolizione tratto esistente non più in uso
Completamenti
<b>07 - ALLARGAMENTO CARREGGIATA DIREZIONE NORD E DIREZIONE SUD</b>
Allargamento carreggiata in destra (spostamento complanari)
In corrispondenza degli svincoli: adeguamento planoaltimetrico della strada di servizio
Adeguamento rete smaltimento acque
Sostituzione barriere di sicurezza
Costruzione piattaforma stradale
Rifacimento strato di usura dell'intera sezione
Ripristino segnaletica orizzontale e verticale

Si rimanda agli elaborati progettuali per il dettaglio delle fasi realizzative dei singoli interventi.

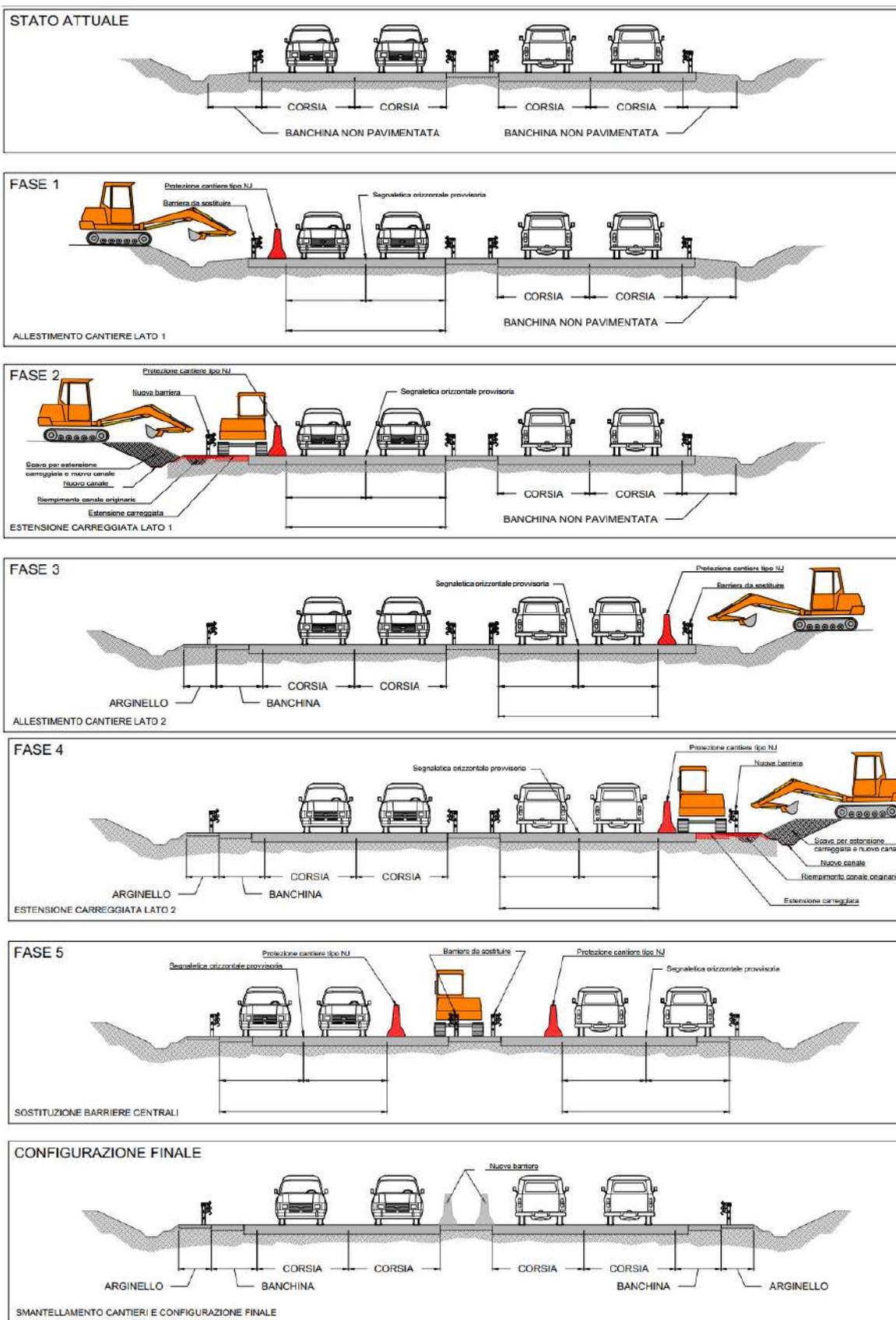
#### 5.1.1.1 *Allargamento della carreggiata stradale e inserimento banchina laterale*

Per questo tipo di intervento sono state individuate fasi costruttive volte a minimizzare gli impatti sulla circolazione del traffico. Come mostrato nella figura che segue e in dettaglio negli elaborati T00CA00CANPE06 e T00CA00CANPE07, si prevede di operare in prima fase dall'esterno della carreggiata tramite opportune piste di cantiere per la formazione della banchina da 1.75m e la sostituzione delle barriere laterali. Nel caso in cui sia presente la strada di servizio, si utilizzerà quest'ultima come pista di cantiere eventualmente parzializzando la sezione stradale per garantire il passaggio dei veicoli per raggiungere gli accessi privati. La realizzazione dell'allargamento della sede stradale avverrà garantendo la circolazione del traffico seppur con limitazione della velocità e restringimenti di corsia fino a 3.3m di larghezza. In seconda fase, tramite deviazioni del traffico che permettono di mantenere sempre le due corsie per senso di marcia, si utilizza la porzione di strada nuova e si opera all'interno dello spartitraffico al fine di sostituire le barriere centrali ed eseguire le opportune opere di drenaggio dell'acqua di piattaforma. Terminata la fase che vede impegnata la zona dello spartitraffico, sarà possibile ripristinare il traffico nella regolare circolazione.

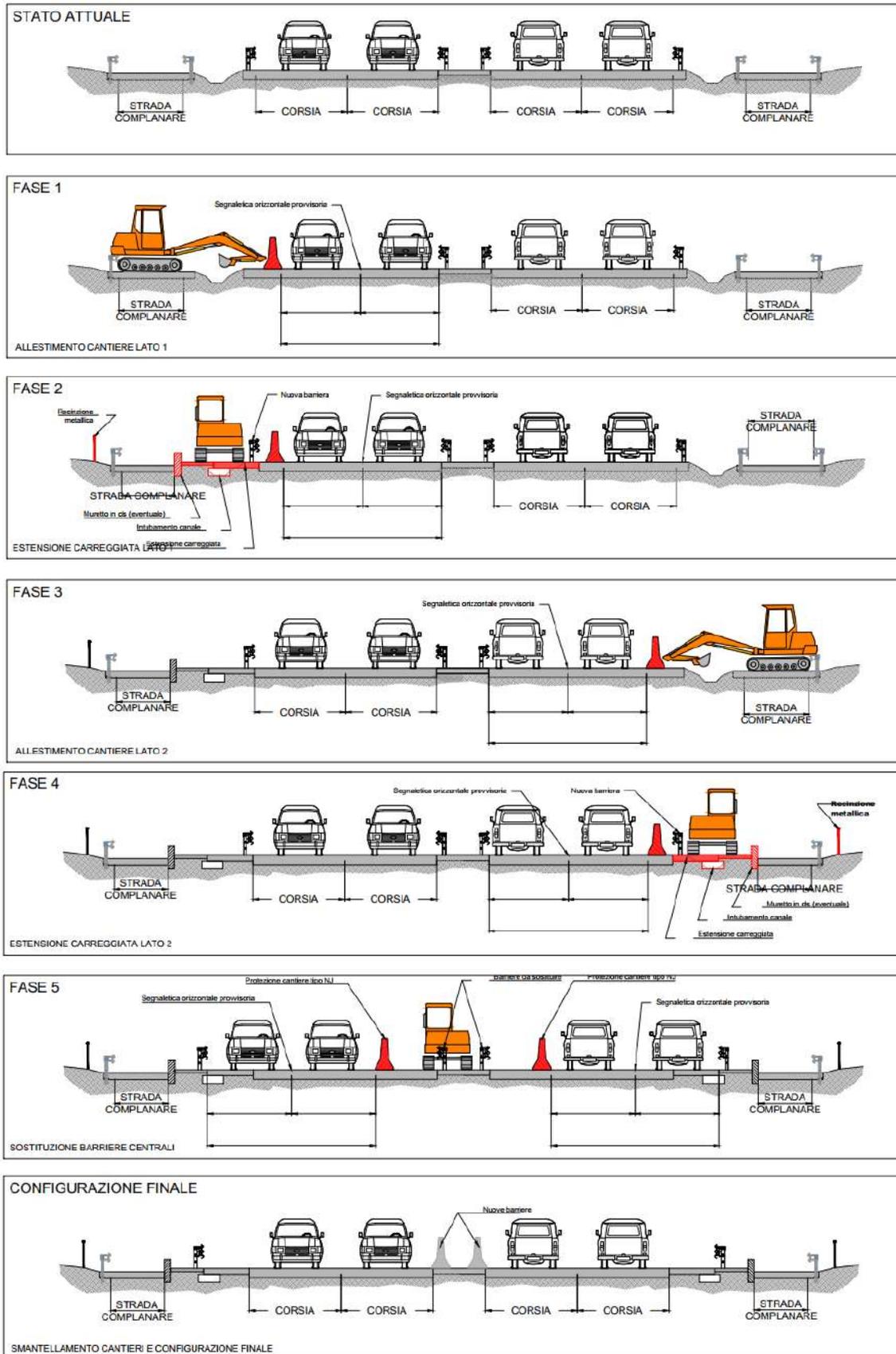
Nei casi in cui è necessario effettuare la deviazione della strada di servizio in quanto troppo vicina alla sede della SS36, si effettuerà prima la sede della nuova strada e in seguito la realizzazione della porzione della SS36 necessaria per raggiungere le dimensioni progettuali.

Nel seguito il dettaglio delle fasi realizzative tipo degli interventi su tutta la tratta.

### SEZIONE TIPO SENZA STRADA COMPLANARE FASI REALIZZATIVE



SEZIONE TIPO CON STRADA COMPLANARE  
FASI REALIZZATIVE





#### 5.1.1.2.3 Ponte di Veduggio (svincolo di Veduggio con Colzano)

Essendo il ponte inserito in un contesto che prevede più lavorazioni (allargamento ponte lungo la carreggiata sud per allungare la corsia di decelerazione, nuove rampe di immissione e di uscita lungo la carreggiata nord in collegamento con la strada che sottopassa la SS36) le fasi costruttive studiate tengono conto di tutti i vincoli sopra citati.

Come descritto nell'elaborato V00VI05STRPE01, è possibile effettuare la deviazione del traffico delle due carreggiate sulla carreggiata nord tramite restringimento delle corsie a 3.3m per le corsie di marcia e sorpasso. La corsia accelerazione non è presente in quanto sono state realizzate preventivamente le due nuove rampe dello svincolo. Una volta demolito e ricostruito l'impalcato della carreggiata sud con l'estensione necessaria per ospitare la corsia di decelerazione, è possibile deviare il traffico sulla carreggiata sud e operare sulla porzione di impalcato restante. Una volta terminata la ricostruzione, che per la carreggiata nord prevede una riduzione di circa 3m di larghezza del ponte in quanto non più presente la corsia specializzata, è possibile ripristinare il traffico considerando sempre il riferimento del margine interno sinistro delle due carreggiate.

#### 5.1.1.3 Adeguamento svincolo di Briosco - Arosio

Per quanto riguarda le fasi costruttive dello svincolo di Briosco - Arosio, sono state considerate sette macrofasi che tengono conto della necessità di mantenere il flusso veicolare sulle due carreggiate sempre attivo.

Come riportato negli elaborati specifici (T00CA00CANPE01) si prevede di realizzare in prima fase tutte le opere stradali al di fuori della sede stradale esistente, in particolare, tutta la nuova rampa di uscita dalla carreggiata nord e il manufatto di estensione del sottovia sulla SP102. In fase successiva è prevista la realizzazione della nuova carreggiata nord, anch'essa al di fuori della sede stradale esistente così come la parte di rampa di immissione sulla carreggiata nord.

Nella fase successiva, tramite opportune deviazioni del traffico suddividendo i flussi in parte su sede esistente in parte su nuova sede, è prevista la formazione del nuovo rilevato della carreggiata sud e, di conseguenza, della piattaforma stradale.

Una volta terminate le zone di transizione tra sede nuova e sede esistente della SS36, si prevede di adeguare le rampe di immissione e di uscita della carreggiata sud. Una volta terminate le nuove rampe, si provvede alla demolizione definitiva della sede stradale non più in uso e alla successiva riqualificazione con sistemazione a verde delle aree. In ultima fase si provvede a omogeneizzare la pavimentazione rifacendo lo strato di usura in modo uniforme su tutta la tratta interessata.

#### 5.1.1.4 Adeguamento dello svincolo di Veduggio con Colzano

Le macrofasi costruttive per lo Svincolo di Veduggio con Colzano sono state studiate con l'intento di minimizzare gli impatti sulla circolazione stradale. Come già menzionato, oltre alle nuove rampe di svincolo, è prevista la demolizione e ricostruzione del nuovo impalcato che insiste sulla SP155. Per tale motivo le fasi realizzative sono state distribuite in modo da inglobare anche questo tipo di intervento.

In prima battuta si realizzano le opere esterne alle sedi stradali in esercizio, pertanto, si realizzano le rampe di immissione e di uscita sulla SP155. Nella stessa fase è possibile realizzare la rampa e la corsia di decelerazione della carreggiata sud. Una volta terminate le due rampe della carreggiata nord, possono iniziare le operazioni di demolizione del ponte della carreggiata sud deviando il traffico sulla carreggiata sud sfruttando lo spazio precedentemente occupato dalla corsia di accelerazione sul ponte. Durante le fasi di demolizione e costruzione del ponte è prevista la chiusura totale della SP155.

Nella seconda macrofase è prevista la deviazione del traffico della SS36 sulla carreggiata nord per poter demolire e ricostruire l'impalcato della SS36 rimanente.

Nella terza fase sono previsti gli interventi di collegamento tra la sede stradale nuova e la sede esistente e il rifacimento del manto stradale omogeneizzando lo strato di usura. Terminano le operazioni il rifacimento della segnaletica orizzontale e verticale.

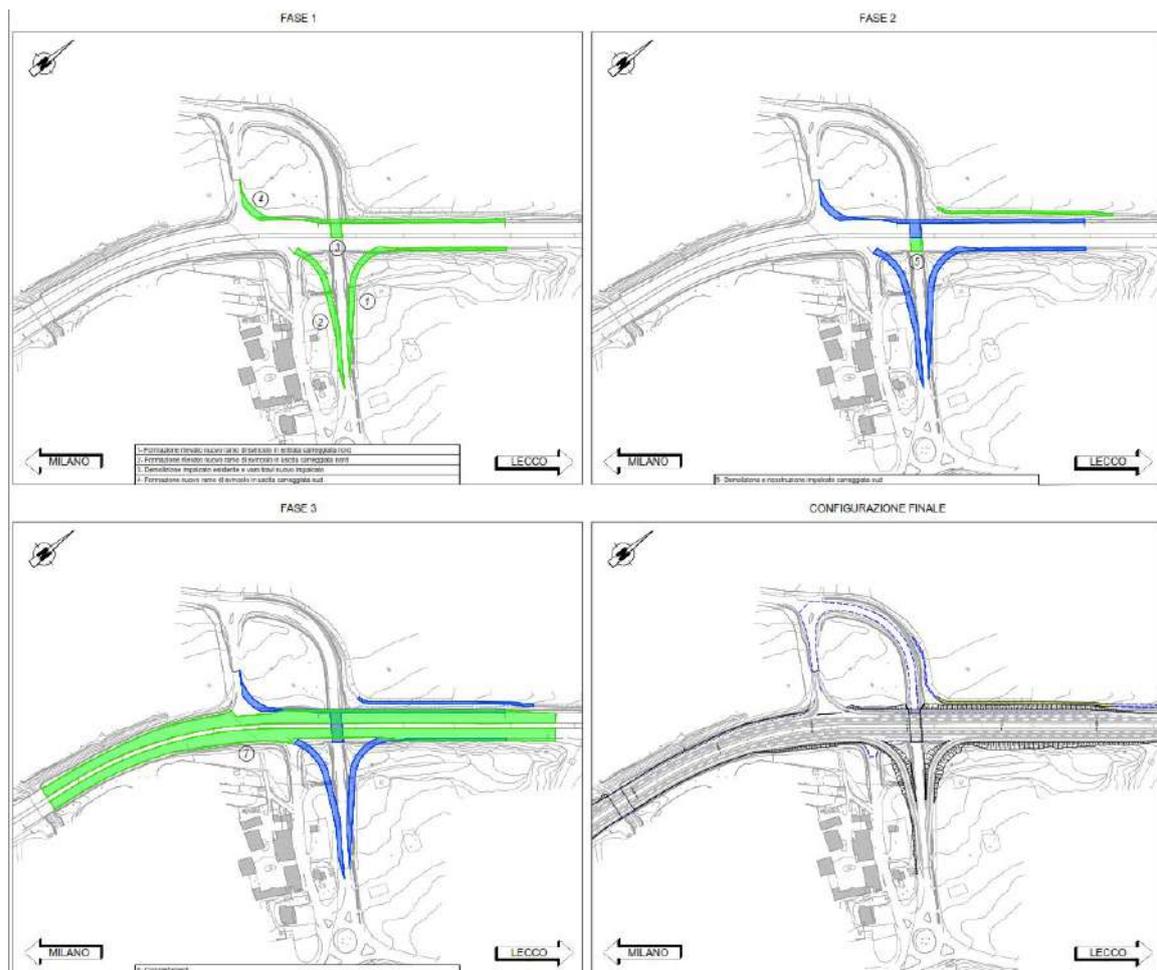


Figura 118 - Schema fasi costruttive dello Svincolo di Veduggio con Colzano

### 5.1.2 Bilancio dei materiali

Il progetto in esame ricade in quanto previsto dall'art.24 comma 3 del DPR 120/2017 Titolo IV - *Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti*.<sup>4</sup>

Si rimanda allo specifico elaborato per i dettagli.

Nel seguito si riporta una sintesi dei fabbisogni di materiali da approvvigionare, al netto dei volumi reimpiagati, e degli esuberi di materiali di scarto, provenienti dagli scavi previsti.

<sup>4</sup> 3. Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:

- descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
  - 1) numero e caratteristiche dei punti di indagine;
  - 2) numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
  - 3) parametri da determinare;
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

Si specifica che il bilancio dei materiali dovrà essere aggiornato sulla base delle risultanze della caratterizzazione ambientale, da eseguirsi in fase di Progettazione Esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, al fine di accertare i requisiti ambientali dei materiali escavati ai sensi del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 e dell'art. 184, comma 3, lettera B del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

	SCAVI		RIPORTO
	Scotico	Sbancamento	Rilevati
Volume [m <sup>3</sup> ]	18541	96712	42521
Volume riutilizzabile* [m <sup>3</sup> ]	42521		
Volume in esubero [m <sup>3</sup> ]	54191		

Nota: \* Volume potenzialmente riutilizzabile previa verifica delle CSC per le terre di cui alle colonne A e B, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, della tabella 1 dell'allegato 5, alla parte quarta, del D.Lgs. 152/2006

### 5.1.3 Traffico veicolare indotto dal cantiere

Il progetto prevede lavorazioni in corrispondenza e/o prossimità delle viabilità esistenti che comportano la deviazione provvisoria o definitiva della viabilità esistente e la realizzazione di nuove connessioni viarie.

Gli interventi saranno realizzati secondo fasi esecutive che garantiscano la sicurezza sia per i lavoratori che per gli utenti della viabilità medesima.

La viabilità di accesso ai cantieri è stata verificata attraverso specifici sopralluoghi che hanno permesso l'individuazione dei percorsi migliori, anche in termini di minimizzazione degli impatti sull'ambiente (evitare, per quanto possibile, percorsi interni ai centri abitati).

Le stime dei flussi di traffico generati dai lavori sono state eseguite sulla base delle produzioni riferite ai materiali maggiormente significativi in termini di volume, in particolare:

- **in uscita** dai cantieri operativi delle terre di risulta dagli scavi (per le quali si è ipotizzato il trasporto mediante dumper da 15 m<sup>3</sup>);
- **in ingresso** ai cantieri operativi degli inerti per la realizzazione dei rilevati (per i quali si è ipotizzato il trasporto mediante dumper da 15 m<sup>3</sup>) e il calcestruzzo (mediante autobetoniera da 9 m<sup>3</sup>).

I volumi delle terre e rocce da scavo sono stati maggiorati di un coefficiente  $K = 1,35$  (coefficiente moltiplicativo per il passaggio da banco a mucchio).

La stima dei mezzi di cantiere medio che interessano i percorsi:

- dalle cave di prelievo e dai depositi di materiali edili ai cantieri e
- dai cantieri verso i centri di recupero;

è stato calcolato, in base alle quantità previste, in 18,2 camion giornalieri, equivalenti a 2,3 camion/ora.

Questi flussi si divideranno a seconda delle esigenze della cantierizzazione in flussi verso nord e verso sud, come da percorsi sottoriportati, per tutta la durata del cantiere.

Per questi mezzi sono stati analizzati i possibili percorsi dai due siti di deposito temporaneo (**Deposito 1**, situato a Tremolada, fraz. Di Veduggio con Colzano nella parte sud del tracciato e **Deposito 2**, situato a Suello, nella parte nord del tracciato) per il raggiungimento dei siti di recupero, in quanto preferibili ai siti di scarica, che si riportano di seguito.

I percorsi sono rappresentati in rosso ed in blu, mentre il tracciato della SS 36 è rappresentato in azzurro con tratto più sottile per permettere di vedere i tratti in cui il percorso si sovrappone al tracciato.

Il primo tracciato rappresentato è quello che unisce il deposito 1 con la SIMA srl di Cornate D'Adda (MB). Il primo tratto segue la SS 36 in direzione sud fino a Cinisello Balsamo, per poi proseguire lungo la A4 in direzione est fino a Trezzo sull'Adda e da lì per la viabilità locale SP 2 + SP 178 giungere a Cornate d'Adda. Dal deposito 2 il percorso è lo stesso, è necessario però percorrere un tratto più lungo della SS 36, i due cantieri distano tra loro 12 chilometri.

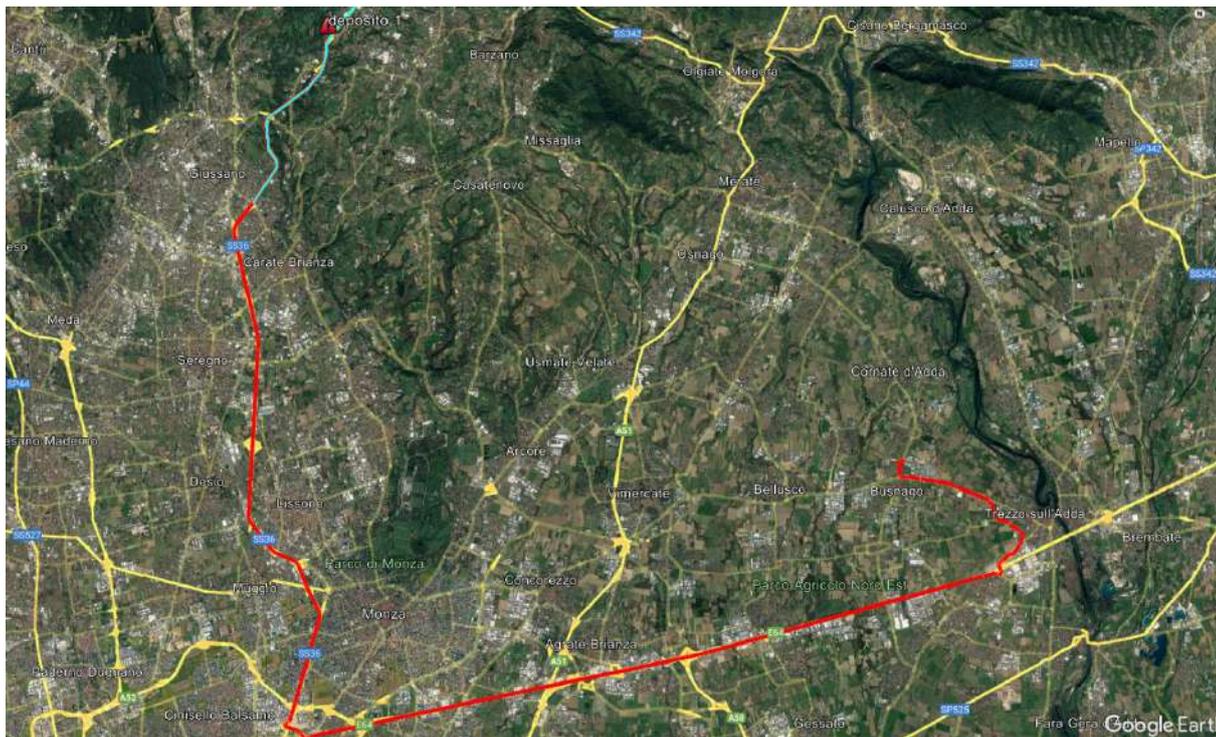


Figura 119 – Percorso 1: Deposito 1 – Sito di recupero SIMA srl

Il secondo tracciato, di 44 chilometri, unisce il deposito 1 con la SEPRIO srl di Gornate Olona (VA), il percorso inizia percorrendo la SS 36 in direzione sud fino a Briosco, quindi prosegue sulla SP 102 (poi SP 32) in direzione ovest fino a Copreno, poi da Lontate sul Seveso, lungo la A36, sempre in direzione ovest fino a Cislago da cui tramite la Varesina Bis, in direzione nord, seguendo la viabilità locale, SP 19, SP 2, SP 42, fino a Gornate Olona

Anche in questo caso dal deposito 2 il percorso è lo stesso, è necessario però percorrere un tratto più lungo della SS 36.

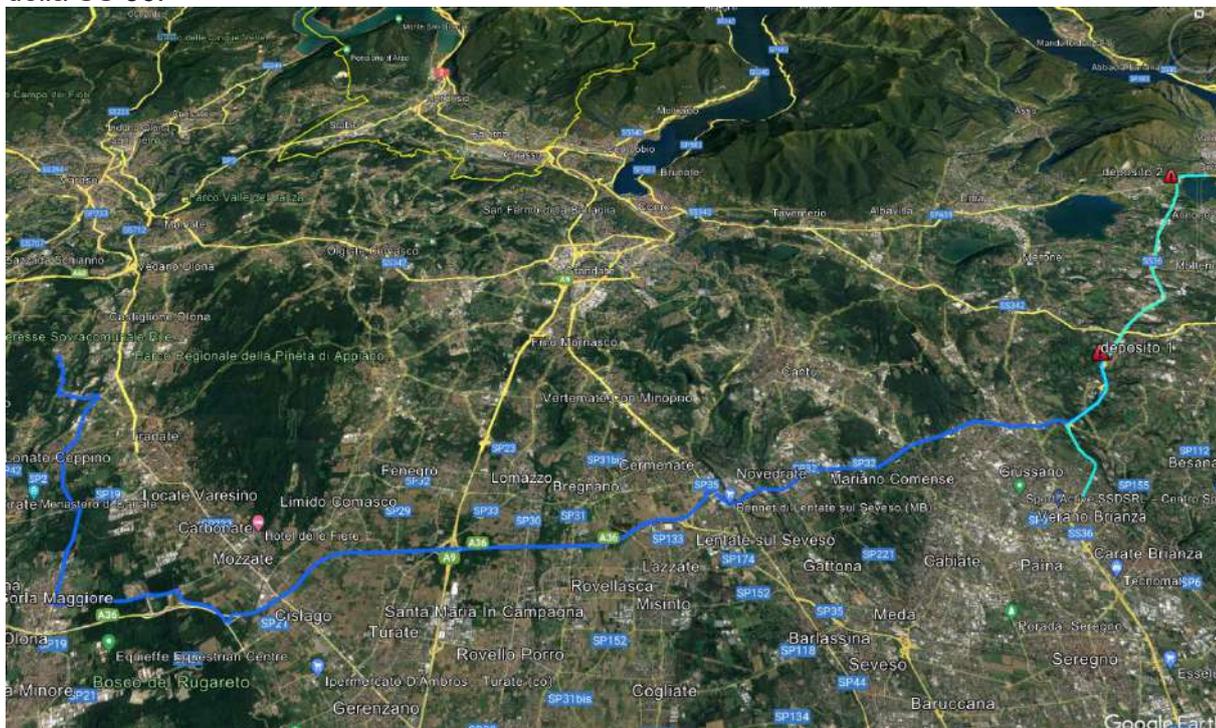


Figura 120 - Percorso 2: Deposito 1 – Sito di recupero SEPRIO srl

I successivi percorsi fanno riferimento al Deposito 2, il primo collega il Deposito 2 alla Inerti srl di Cesana Brianza, situata a breve distanza dal deposito stesso: 2 chilometri. In questo caso è il percorso dal deposito 1 che è più lungo dovendo percorrere la SS 36 in direzione nord per 12 Km fino a Suello.



Figura 121 - Percorso 3: Deposito 2 – Sito di recupero Inerti srl

Il successivo percorso collega il deposito 2 alla Attività di recupero srl di Colico (LC). In questo caso il tracciato segue il percorso della SS 36 per 49 chilometri fino a Colico.

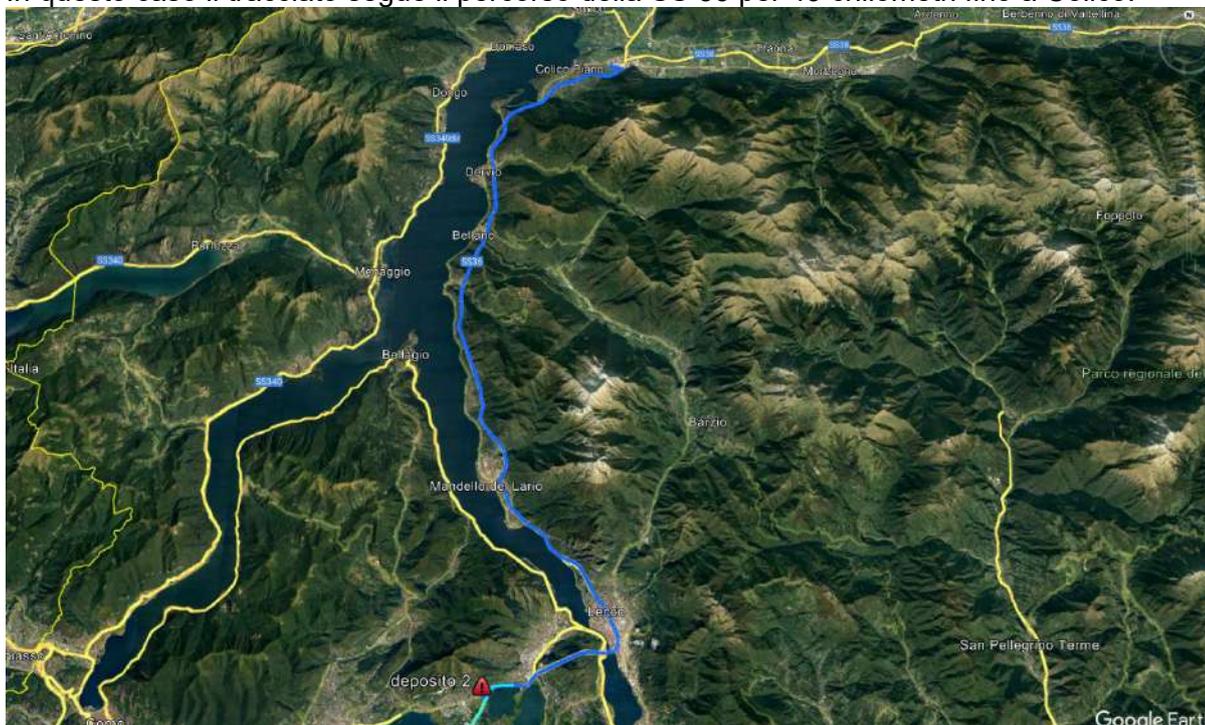


Figura 122 - Percorso 4: Deposito 2 – Sito di recupero Attività di recupero srl

Tutti i percorsi menzionati impegnano essenzialmente la viabilità principale extraurbana, rendendo così

l’impatto dei mezzi legati al progetto della SS 36, 2,3 mezzi ogni ora, 18,2 al giorno, trascurabile rispetto ai volumi di traffico presenti riassumibili con il rapporto sui flussi misurati dall’ANAS al km 34+500 in loc. Cibrone, subito a sud di Costa Masnaga.

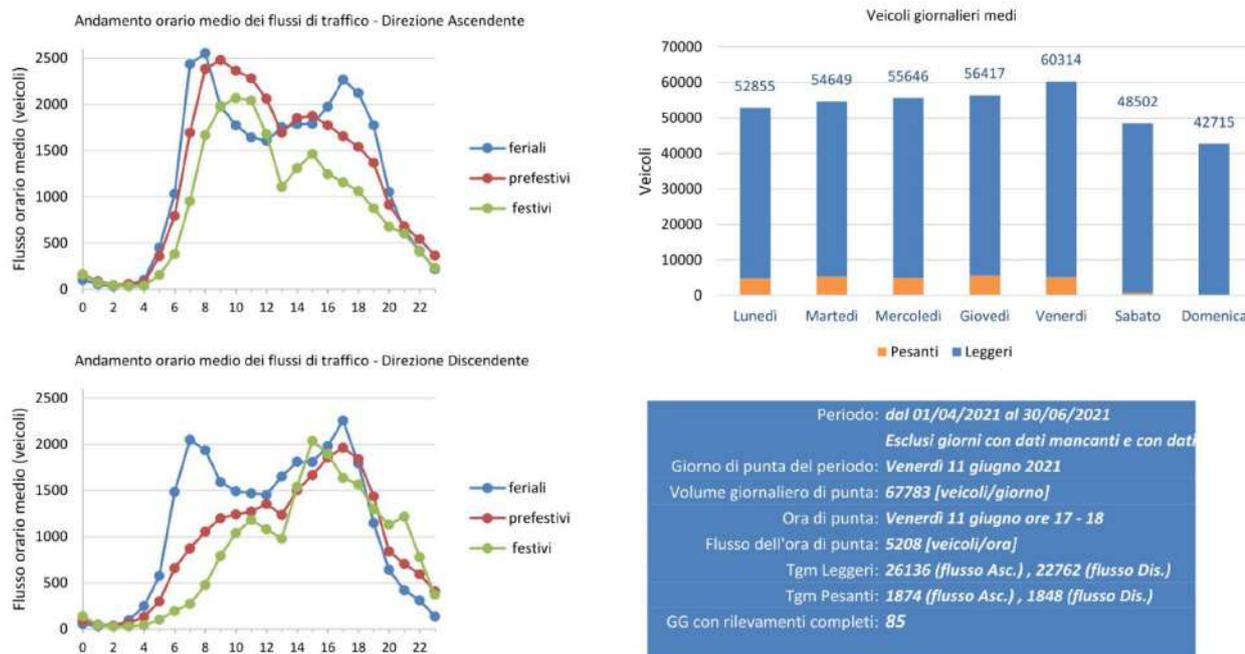


Figura 8 Flussi veicolari lungo la SS 36 - dati 2021 - km 34+500 - Cibrone (Fonte ANAS)

### 5.1.1 Fabbisogni di energia e risorse naturali

L'intervento in esame comporterà il consumo di risorse naturali essenzialmente legate alla risorsa suolo. Si rimanda al paragrafo 6.1.10 per il dettaglio delle superfici di occupazione temporanea di suolo in fase di cantiere e di sottrazione definitiva di suolo in fase di esercizio, distinte per categoria di uso del suolo e capacità d'uso interferite dal progetto.

Saranno ovviamente necessari materiali da cava per la produzione di calcestruzzo e materiali ferrosi.

### 5.1.2 Trasporto e stoccaggio dei materiali

In questo capitolo si riportano le scelte operate nell'ambito del PD relativamente all'approvvigionamento e stoccaggio in cantiere dei principali materiali necessari per la realizzazione del Progetto.

**Calcestruzzo:** il calcestruzzo necessario alla realizzazione delle opere d'arte verrà approvvigionato tramite autobetoniere dagli impianti di confezionamento al punto di utilizzo, seguendo i ritmi di produzione dettati dal cronoprogramma dei lavori.

**Materiali ferrosi:** i materiali ferrosi necessari alla realizzazione delle opere civili verranno stoccati in prossimità dei luoghi di utilizzo mentre per lo stoccaggio di grandi quantitativi saranno utilizzate le aree appositamente definite nei CO.

**Travi da ponte:** le travi da utilizzare per la realizzazione dei viadotti e ponti verranno approvvigionate dagli impianti di prefabbricazione direttamente al luogo di utilizzo e stoccate temporaneamente, in attesa del varo, in prossimità del medesimo.

**Materiali provenienti dagli scavi:** i terreni di scavo verranno stoccati in apposite aree all'interno dei Cantieri operativi e dei Depositi temporanei, sia nei casi in cui ne sia previsto il recupero, sia nei casi in cui per vincoli di carattere viabilistico non sia possibile portarli direttamente al sito di deposito finale.

Prima del trasferimento a deposito finale i terreni verranno sottoposti a caratterizzazione.

### 5.1.3 Siti per l'approvvigionamento e destinazione dei materiali in esubero

Riguardo i materiali per le opere civili in entrata e in uscita, sono stati individuate alcune discariche e cave poste a distanze ricomprese in un raggio massimo di 50 km dal tracciato interessato dai lavori.

In particolare, il calcestruzzo necessario alla realizzazione delle opere d'arte verrà approvvigionato tramite autobetoniere dagli impianti di confezionamento al punto di utilizzo seguendo i ritmi di produzione dettati dal cronoprogramma dei lavori; i materiali provenienti dagli scavi verranno stoccati in apposite aree all'interno dei CO e dei DT sia nei casi in cui ne sia previsto il recupero sia nei casi in cui per vincoli di carattere viabilistico non sia possibile portarli direttamente al sito di deposito finale. Prima del trasferimento a deposito finale i terreni verranno sottoposti a caratterizzazione.

In particolare, riguardo il tema delle cave e delle discariche, si faccia riferimento alla tavola T00CA00CANPL02 “Planimetria individuazione cave e discariche”, di cui si riporta uno stralcio nella figura che segue:

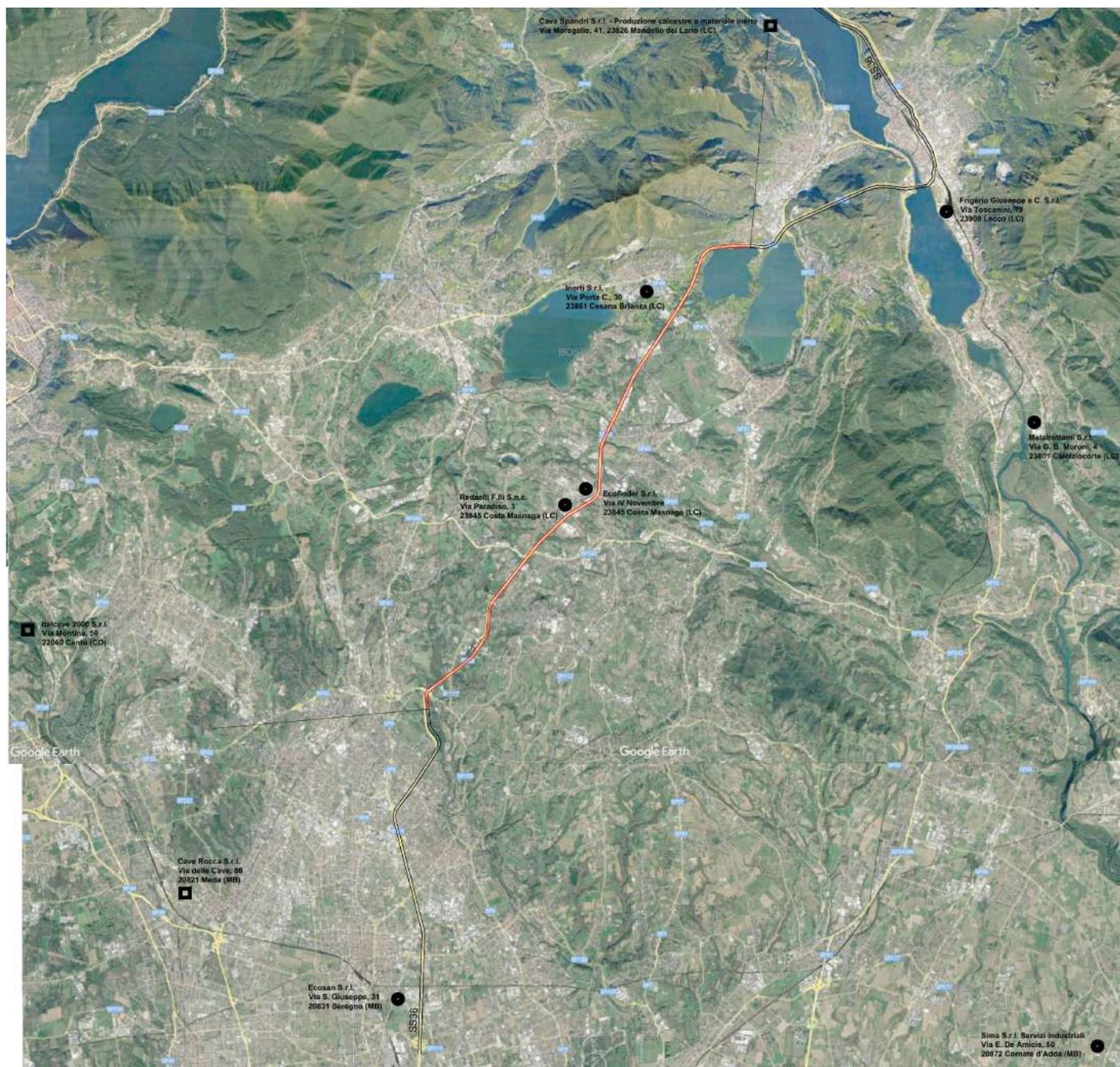


Figura 123: Individuazione cave e discariche

Nella tabella che segue si sintetizzano le distanze di ciascun sito dalle aree di intervento.

In fase realizzativa saranno identificati tra questi i siti da utilizzare, con l'obiettivo di minimizzare le distanze da percorrere, al fine di limitare i connessi impatti legati al trasporto.

Tabella 53: elenco delle cave e discariche presenti in un raggio di 40 km dall'intervento

CAVE		DISCARICHE		DISTANZA DALLA S.S. 36
Cava Spandri S.r.l. via Moregallo, 41 23826 Mandello del Lario (LC)	12,5 km dalla fine dell'intervento	Frigerio Giuseppe e C. S.r.l. via Toscanini, 19 23900 Lecco (LC)	11,6 km dalla fine dell'intervento	
Cave Rocca S.r.l. via delle Cave, 88 20821 Meda (MB)	16,5 km dall'inizio dell'intervento	Metalrottami S.r.l. via G.B. Moroni, 4 23801 Calolziocorte (LC)	16,4 km dalla fine dell'intervento	
Italcave 2000 S.r.l. via Montina, 50 22060 Cantù (CO)	20,4 km dall'inizio dell'intervento	Inerti S.r.l. via Porta C., 30 23861 Cesana Brianza (LC)	1,9 km dallo svincolo Annone - Brianza	
		Ecofinder S.r.l. via IV Novembre, s.n.c. 23845 Costa Masnaga (LC)	0,2 km dallo svincolo Costa Masnaga Est	
		Redaelli F.lli S.n.c. via Paradiso, 3 23845 Costa Masnaga (LC)	0,2 km dallo svincolo Costa Masnaga Ovest	
		Ecosan S.r.l. via S. Giuseppe, 31 20831 Seregno (MB)	10,8 km dall'inizio dell'intervento	
		Sima S.r.l. Servizi Industriali via E. De Amicis, 50 20872 Cornate d'Adda (MB)	41,9 km dall'inizio dell'intervento	

E' stata effettuata una verifica sui siti di recupero disponibili nell'area ed è risultato che la maggior parte dei siti già indicati come discarica effettua anche attività di trattamento rifiuti per i codici CER tipici delle attività di costruzione e manutenzione stradale, per cui possono fornire il servizio di recupero materiali invece del semplice conferimento a discarica.

In particolare, si segnalano:

- **Inerti srl** di Cesana Brianza ubicata ad una distanza di 1,9 km dallo svincolo di Annone - Brianza (Deposito 2)
- **SIMA srl** di Cornate D'Adda ubicata ad una distanza di 41,9 km dall'inizio dell'intervento.

Altre aziende come la Ecofinder di Costa Masnaga, la Ecosan di Seregno e la Redaelli di Costa Masnaga offrono servizi di trasporto, deposito temporaneo e intermediazione con i centri di recupero, per cui l'offerta tra i siti già individuati nel SIA è notevole e varia.

Tutte le attività di recupero sono ubicate entro i 50 km.

Per completezza sono state individuate e si riportano nella tabella sottostante, oltre ad un dettaglio delle principali aziende già citate ulteriori due aziende specializzate in recupero ubicate entro 50 Km dal cantiere.

Le aziende sono state individuate nel documento AUTORIZZAZIONI EX. ART. 208, 209, 211 presente sul sito di Isprambiente: <https://endofwaste.isprambiente.it/>.

Nell'approfondimento progettuale successivo saranno scelti in base alla vicinanza ai cantieri ed alla disponibilità per il codice CER specifico i siti definitivi di destino dei materiali da recuperare.

Ditta	Sede Legale	Impianto	Tipo Aut.	n. Aut.	Data	CER trattati	Recupero
Seprio srl	Via Monte Grappa, 2 – 21040 Gornate Olona (VA)	Via della Managia, 21040 Gornate Olona VA	208	1111	15/05/18		R13, R5
Inerti Srl	Cesana Brianza Via Carlo Porta	Cesana Brianza Via Carlo Porta	208	18	20/01/09	17.01.07 - 17.03.02 - 17.05.04 - 17.05.08 - 17.09.04	R13, R5
Attività di recupero s.r.l.	Via Al Confine, 9, 23823 Colico LC	Via Al Confine, 9, 23823 Colico LC	AUA	424	18/12/2015	01.04.08 - 01.04.09 - 10.13.11 - 10.13.14 - 15.01.01 - 17.01.01 - 17.01.07 - 17.03.02 - 17.05.04 - 17.05.08 - 17.09.04	R13, R5
SIMA srl	Via E. De Amicis, 50 – 20872 Cornate D'Adda (MB)	Via E. De Amicis, 50 – 20872 Cornate D'Adda (MB)	208			17.02.01	R13, R5

#### **5.1.4 Raccolta e smaltimento delle acque nei cantieri**

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

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

Per le varie tipologie di acque di lavorazione, come ad esempio quelle derivanti dal lavaggio betoniere, dai lava ruote, dal lavaggio delle macchine e delle attrezzature, come da altre particolari tipologie di lavorazione svolte all'interno del cantiere, ad esempio le acque di infiltrazione delle latomie che dovessero entrare in contatto con le aree di cantiere e le acque derivanti da lavorazioni quali perforazioni, calcestruzzo proiettato, idro-pulitura, etc., le stesse possono essere gestite nei seguenti due modi:

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

È comunque auspicabile che le attività poste in atto prevedano il riutilizzo delle acque di lavorazione ove possibile. Particolare attenzione dovrà essere posta a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee, che dovranno avvenire a seguito di preventivo isolamento delle aree al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi. È importante porre attenzione alle caratteristiche degli oli disarmanti, se impiegati nella costruzione, allo scopo di scegliere preferibilmente prodotti biodegradabili e atossici.

Con la definizione di un dettagliato bilancio idrico dell'attività di cantiere, l'Impresa dovrà gestire ed ottimizzare l'impiego della risorsa, eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere.

##### **5.1.4.1 Acque nere**

Gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme del D.M. 152/06; le stesse acque potranno a valle del trattamento essere impiegate per l'innaffiamento dei cumuli di terra durante i mesi secchi oppure immesse direttamente in fognatura.

##### **5.1.4.2 Acque industriali**

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

#### **5.1.5 Approvvigionamento energetico**

L'impianto elettrico di cantiere sarà costituito essenzialmente dall'impianto di distribuzione in Bassa Tensione (3x380V) per le utenze industriali, tra le quali principalmente:

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

La fornitura di energia elettrica dall'ente distributore avviene con linea cavo derivato da cabina esistente. L'impianto consta essenzialmente di:

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

### 5.1.6 Tempi di attuazione

Per il completamento di tutti gli interventi in esame si prevede una durata complessiva dei lavori pari a 608 giorni naturali e consecutivi.

I lavori saranno svolti "in sede", a cielo aperto, in presenza di traffico, senza riduzione del numero di corsie di marcia sulla carreggiata interessata, ma con deviazioni di traffico e riduzione della larghezza delle corsie fino a 3.3m.

Il progetto prevede l'esecuzione di lavorazioni sul rilevato stradale e in trincea quali: scavi, rinterri, allargamento banchine formazione di arginelli, riprofilatura e inerbimento scarpate.

Nello schema sotto riportato viene fornito il dettaglio di ogni intervento.

<b>CRONOPROGRAMMA SS36 "del lago di Como e dello Spluga"</b>			
	durata (gg)	inizio	fine
<b>Lavori di manutenzione straordinaria per il miglioramento delle condizioni di sicurezza della S.S. n° 36 dal Km 27+800 al Km 44+300, tratta Giussano-Civate'</b>	<b>608</b>	<b>31/08/2023</b>	<b>30/04/2025</b>
<b>Predisposizione cantieri</b>	<b>35</b>	<b>31/08/2023</b>	<b>05/10/2023</b>
Campo Base	35	31/08/2023	05/10/2023
Cantiere Operativo svincolo Fornaci	35	31/08/2023	05/10/2023
Cantiere operativo Ponte Giussano	35	31/08/2023	05/10/2023
Cantiere Operativo svincolo Briosco - Arosio	35	31/08/2023	05/10/2023
Deposito Temporaneo 1	28	07/09/2023	05/10/2023
Deposito Temporaneo 2	28	07/09/2023	05/10/2023
<b>Bonifica Ordigni Bellici</b>	<b>35</b>	<b>31/08/2023</b>	<b>05/10/2023</b>
Bonifica bellica superficiale	35	31/08/2023	05/10/2023
Bonifica bellica profonda (nuova rampa di uscita Briosco)	35	31/08/2023	05/10/2023
<b>Allargamento delle carreggiate stradali e inserimento delle banchine laterali</b>	<b>544</b>	<b>06/10/2023</b>	<b>02/04/2025</b>
Tratta 1 da Km 29+633.5 a Km 31+434.6	98	06/10/2023	12/01/2024
Tratta 2 da Km 31+916.7 a Km 34+161	105	02/02/2024	17/05/2024
Tratta 3 da Km 34+487.7 a Km 34+653.4	35	18/05/2024	22/06/2024
Tratta 4 da Km 34+978.9 a Km 39+956.4	147	14/09/2024	08/02/2025
Tratta 5 da Km 40+463.6 a Km 44+300	60	01/02/2025	02/04/2025
<b>Adeguamento Svincolo Briosco</b>	<b>280</b>	<b>06/10/2023</b>	<b>12/07/2024</b>
CARREGGIATA NORD	140	06/10/2023	23/02/2024
CARREGGIATA SUD	140	23/02/2024	12/07/2024
<b>Corsia di decelerazione nello svincolo Fornaci</b>	<b>404</b>	<b>23/02/2024</b>	<b>02/04/2025</b>
Corsia di decelerazione	28	23/02/2024	02/04/2025
Viadotto	383	15/03/2024	02/04/2025
<b>Adeguamento svincolo di Veduggio con Colzano</b>	<b>210</b>	<b>06/10/2023</b>	<b>03/05/2024</b>
<b>Miglioramento rampa di immissione nello svincolo di Costa Masnaga Sud</b>	<b>70</b>	<b>13/10/2024</b>	<b>22/12/2024</b>
<b>Rettifica Tracciato svincolo di Cibrone</b>	<b>147</b>	<b>18/05/2024</b>	<b>12/10/2024</b>
<b>Rettifica Tracciato svincolo di Bosisio Parini Nord</b>	<b>91</b>	<b>23/12/2024</b>	<b>24/03/2025</b>
<b>Ponte di Giussano</b>	<b>84</b>	<b>06/10/2023</b>	<b>29/12/2023</b>
<b>Ponte di Capriano</b>	<b>70</b>	<b>30/12/2023</b>	<b>09/03/2024</b>
<b>Smantellamento Cantieri</b>	<b>28</b>	<b>30/12/2023</b>	<b>30/04/2025</b>
Campo Base	28	02/04/2025	30/04/2025
Cantiere Operativo svincolo Fornaci	21	02/04/2025	23/04/2025
Cantiere operativo Ponte Giussano	21	30/12/2023	20/01/2024
Cantiere Operativo svincolo Briosco - Arosio	21	13/07/2024	03/08/2024
Deposito Temporaneo 1	28	02/04/2025	30/04/2025
Deposito Temporaneo 2	28	02/04/2025	30/04/2025

### 5.1.7 Analisi cumulativa degli impatti in fase di cantiere

L'analisi della sovrapposizione spaziale e temporale durante la fase di cantiere ad altri progetti ha portato all'individuazione di tre appalti che si svolgeranno in concomitanza con le lavorazioni previste per la messa in sicurezza della SS 36, si tratta di interventi che saranno realizzati a Cascina Rebecca nel Comune di Giussano (Km 27+715), a Gaggio nel Comune di Nibionno (Km 32+600) e a Garbagnate Monastero (dal km 35+700 al km 37+000).

La loro collocazione temporale è la seguente:

- Cascina Rebecca, nel Comune di Giussano, inizierà nella primavera 2024 perché presenta interventi con malte che non possono eseguirsi con il freddo;
- Gaggio, nel Comune di Nibionno, i lavori inizieranno a fine novembre 2023;
- Garbagnate M. in fase di progettazione esecutiva da concludere entro novembre 2023.

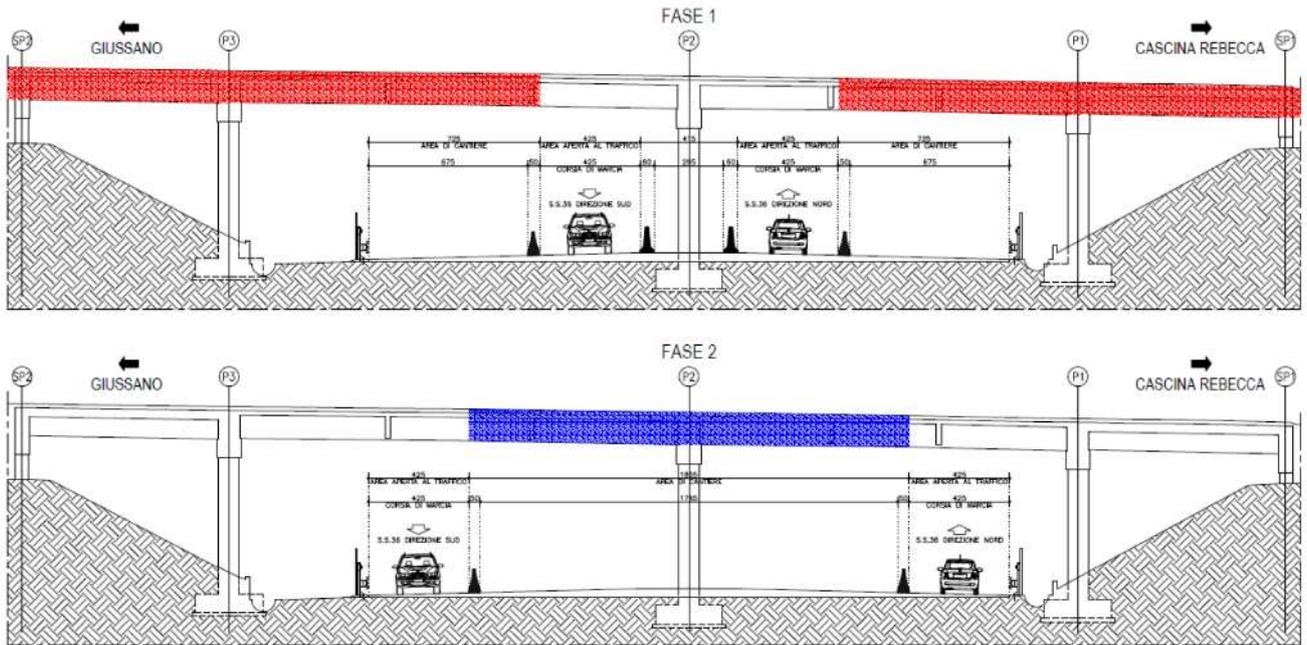
**Cascina Rebecca:** Progetto Esecutivo dei lavori di manutenzione straordinaria da porre in atto sull'impalcato del sovrappasso Cascina Rebecca, situato alla progressiva Km 27+715 della SS 36, nel Comune di Giussano (MB). Gli interventi sono necessari per risanare le carenze strutturali e consentire il transito dei mezzi sull'opera d'arte senza restrizioni e/o limitazioni di carico. Il sovrappasso attualmente è transitabile dai mezzi fino a 7,5 tonnellate.



Gli interventi previsti comportano essenzialmente la rimozione del calcestruzzo ammalorato e la ricostruzione della sezione con malte rispettando i copriferri di normativa; sono poi previsti dei rinforzi a taglio e flessione sulle travi e sul solettone e dei rinforzi a flessione sulla soletta.

È previsto inoltre il rifacimento dei cordoli laterali al fine di montare le nuove barriere di sicurezza H4, dei giunti e del sistema di raccolta acque

**Il Cantiere sarà ubicato sulla SS36**, gli interventi previsti in progetto saranno realizzati tramite due macro-fasi che prevedono la chiusura parziale della S.S. 36 come rappresentato nelle due figure sottostanti



Per la durata di realizzazione delle lavorazioni previste in progetto, sono stati stimati 267 giorni complessivi. Di questi va considerato che per 112 giorni, in particolare dal giorno 71 al giorno 183, si ha interferenza con la sottostante S.S. 36 rendendo necessaria la parzializzazione di una corsia su entrambe le carreggiate.

**Gaggio:** Lavori di manutenzione straordinaria del cavalcavia situato al Km 32+600 della SS 36. I lavori della durata prevista di 150 giorni naturali e consecutivi consisteranno nelle seguenti operazioni:

Fase 1a: - Demolizione e ricostruzione paraghiaia e ripristino spalle

Fase 1b: - Sostituzione appoggi impalcato

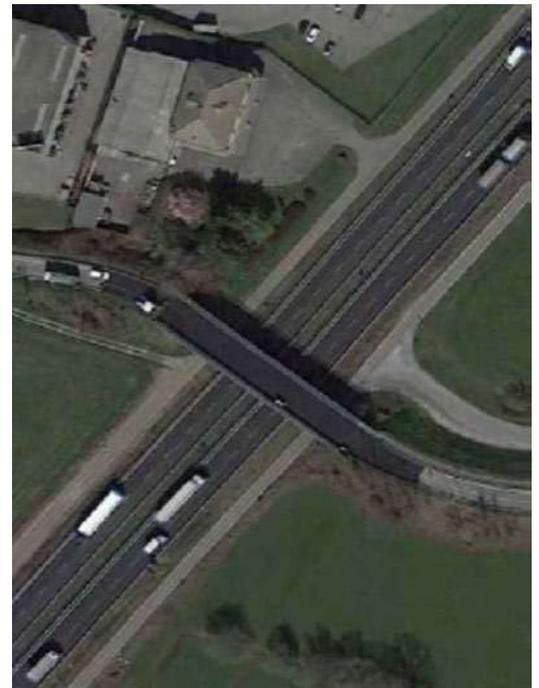
Fase 2: - Interventi ripristino estradosso impalcato

Fase 3: - interventi ripristino intradosso impalcato in corrispondenza della corsia di marcia

Fase 4a: - interventi ripristino intradosso impalcato in corrispondenza della corsia di sorpasso

Fase 4b: - Interventi sulla pila centrale

Fase 5: - sistemazione scarpate e rampe accelerazione e decelerazione



### Operazioni di cantiere sul cavalcavia

Le lavorazioni previste sul cavalcavia saranno effettuate su un turno lavorativo giornaliero in orario diurno con chiusura della corsia di marcia adiacente al cordolo oggetto di lavorazioni.

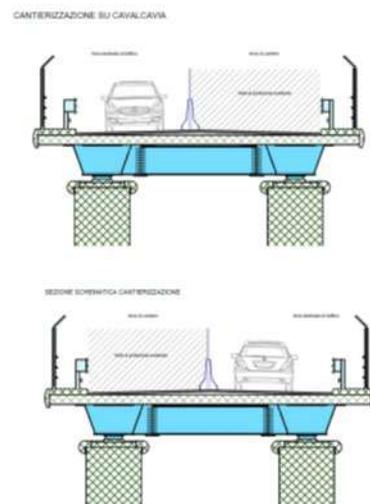
A protezione del cantiere verranno posizionate barriere New-Jersey in cls, collegate tra di loro, all'interno

della corsia adiacente al cordolo oggetto di lavorazioni, posizionati longitudinalmente in modo tale da avere il restringimento della carreggiata e l'adeguata protezione del cantiere.

Tale protezione rimarrà fino a lavorazioni terminate per evitare che si abbiano punti pericolosi senza protezione.

Sul cavalcavia il traffico avverrà in regime di senso unico alternato regolato da impianto semaforico.

Le lavorazioni sui due cordoli del cavalcavia avverranno sfasate temporalmente.



### Operazioni di cantiere sulla SS 36 (fasi 3, 4a e 4b)

Le operazioni riguardanti il ripristino dell'intradosso impalcato e della pila centrale, saranno effettuate a partire da un cantiere sulla SS 36, che opererà in restringimento della carreggiata, occupando una corsia di marcia per volta. La chiusura sarà effettuata per la lunghezza minima necessaria all'intervento e secondo gli schemi ministeriali prima in corsia di marcia, fase 3 e poi in corsia di sorpasso, fasi 4a e 4b.

Il cantiere, per la ridotta durata temporale dei lavori e per le caratteristiche delle lavorazioni non è destinato a causare un impatto ambientale negativo sulle attività di realizzazione dell'intervento di allargamento previsto.

**Garbagnate Monastero:** Progetto Esecutivo dei Lavori per la sistemazione della regimazione idraulica e per la realizzazione del sistema di smaltimento delle acque meteoriche della sede stradale dal km 35+700 al km 37+000 in corrispondenza dello svincolo di Garbagnate Monastero.



In corrispondenza del sottopasso sono state individuate le criticità idrauliche che provocano, in occasione

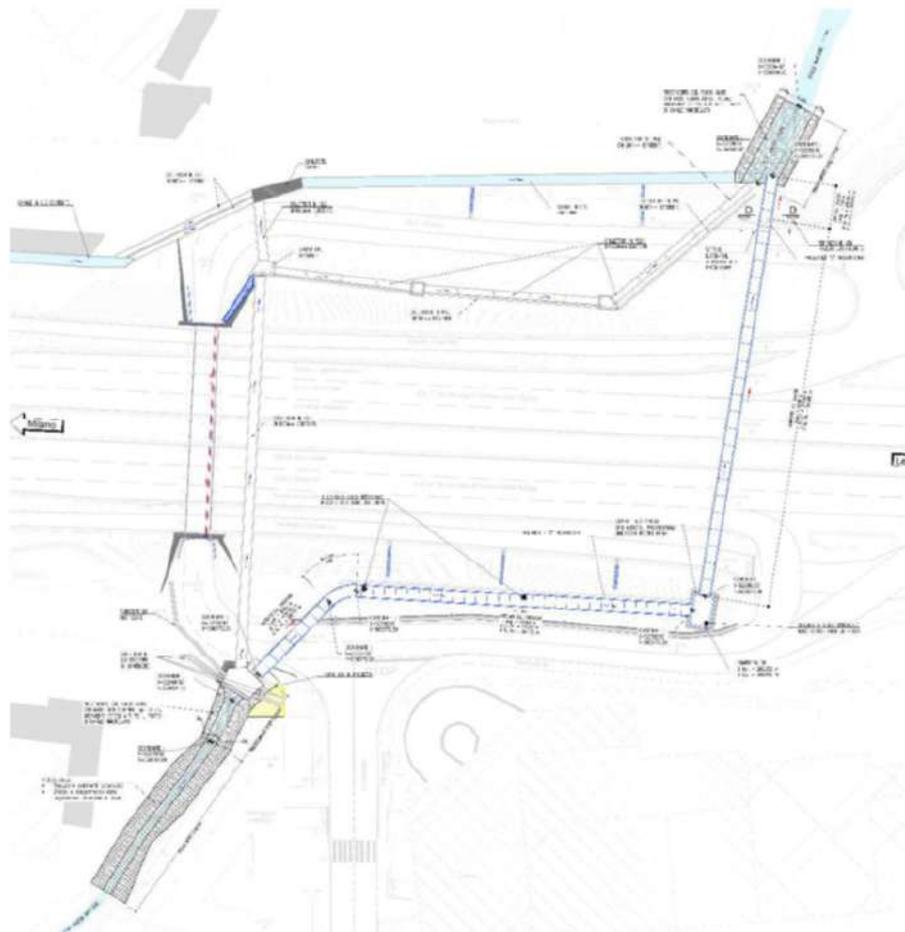
degli eventi metereologici più intensi, fenomeni di allagamento del sottopasso e l'esonazione del corso d'acqua denominato “Roggia Marcione”, sempre in corrispondenza del sottopassaggio che rappresenta il naturale compluvio di diversi apporti idrici: acque di ruscellamento dall' SS36 e dalle viabilità parallele, acque del bacino di monte della roggia, acque insistenti sull'infrastruttura del sottopasso.

Il progetto in fase di realizzazione consiste nel potenziamento della tombinatura esistente per intervenire nel più breve tempo possibile sulle attuali criticità dell'attraversamento idraulico;

Questo intervento sarà integrato, nell'ambito del progetto di messa in sicurezza della SS 36 dalla definizione di fossi di guardia, collettori di raccolta e convogliamento verso batterie di pozzi perdenti, ecc., con l'obiettivo di ridurre l'area scolante sottesa ad oggi dal sottopasso

In particolare il progetto prevede:

- Tombino scatolare prefabbricato di 2000x1350 in CLS, per uno sviluppo di circa 90 m
- Tubazione DN1800 in CLS per uno sviluppo di circa 8 m
- Spingitubo circolare DN1800 in CLS per uno sviluppo di circa 70 m
- Pulizia fondo alveo a monte per uno sviluppo di 30 m
- Rivestimento alveo immediatamente a monte e a valle della nuova tombinatura per uno sviluppo complessivo di 30 m
- Manufatto di imbocco in C.A.
- Nuovo sistema di raccolta delle acque del sottopasso con canalette grigliate
- Sistemazioni superficiali e finiture.



## Cantieri sulla SS 36

LA SS 36 non è direttamente interessata dai cantieri di questo progetto, dato che sarà attraversata alla base del rilevato tramite spingitubo. Il cantiere interesserà le viabilità secondarie per le quali è stato previsto un tracciato provvisorio al fine di ridurre i disagi.

La durata di questo cantiere è prevista in 210 giorni.

Ulteriori ricerche presso RFI e i comuni interessati dal progetto non hanno evidenziato l'esistenza di significativi cantieri interferenti.

### 1.16 Descrizione della Fase di esercizio

La fase di esercizio dell'infrastruttura stradale oggetto di adeguamento non subirà alcun tipo di modifica in termini di flussi di veicoli o di velocità di transito, poiché le modifiche in progetto riguardano esclusivamente limitati adeguamenti per avvicinare la sezione tipo stradale esistente alla sezione di tipo B di cui al D.M. 05/11/2011), rimanendo per quanto possibile, nei limiti attualmente occupati dalla sede stradale, oltre a interventi legati alla sicurezza e alla manutenzione stradale.

#### 5.1.8 Residui di emissioni, sostanze utilizzate e rifiuti prodotti in fase di esercizio

Non cambiano di conseguenza il tipo e le quantità dei residui e delle emissioni previsti in fase di esercizio rispetto all'infrastruttura esistente.

A livello locale, solo in corrispondenza degli interventi più significativi, per il miglioramento dello Svincolo di Briosco e per lo Svincolo di Veduggio, sono previste varianti rispetto all'attuale configurazione stradale che comportano una modifica dei percorsi con spostamento rispetto ai ricettori presenti e per i quali è quindi necessario valutare le emissioni acustiche conseguenti.

Non cambiano quindi i flussi di traffico in fase di esercizio, ma in questi contesti puntuali si spostano rispetto ai ricettori presenti con un conseguente variazione degli impatti.

Con riferimento alla normativa regionale, per la tipologia di interventi in esame, non è necessario prevedere interventi per garantire l'invarianza idraulica, né vasche di prima pioggia.

In particolare per quanto l'**invarianza idraulica** è oggetto dal Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017 “Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell'articolo 58 bis della legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 (Legge per il governo del territorio)”.

L'art. 3 “Interventi richiedenti le misure di invarianza idraulica” disciplina quali interventi siano tenuti al rispetto del principio dell'invarianza idraulica.

Il comma 3 dell'art. 3 disciplina gli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali, loro pertinenze e parcheggi ed evidenzia, al comma b), che sono esclusi dall'applicazione del presente regolamento “*gli interventi di ammodernamento, definito ai sensi dell'articolo 2 del regolamento regionale 24 aprile 2006, n. 7 (Norme tecniche per la costruzione delle strade)*”.

In considerazione che il citato R.R. n.7/2006 all'articolo 2 “Definizioni”, comma b) definisce “*ammodernamento l'intervento infrastrutturale su assi stradali e/o aree di intersezione esistenti finalizzato principalmente alla messa in sicurezza degli assi e/o delle aree di intersezione e che non comporta sostanziali incrementi della capacità di deflusso veicolare*” ed in considerazione che la tipologia di interventi previsti sulla viabilità rientra pienamente nella definizione sopra riportata, detti interventi non sono soggetti all'applicazione del R.R. n.7/2017 sul rispetto dell'invarianza idraulica.

Per quanto concerne la gestione delle **acque di prima pioggia**, la tipologia di opera in esame non rientra tra quelle soggette a regolamentazione ai sensi dell'art. 3 del Regolamento regionale 24 marzo 2006 - n. 4.

## 6 ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DELL'OPERA

### 1.17 Interazione opera/ambiente

Sulla base delle valutazioni effettuate per ciascuna delle tematiche ambientali nel capitolo 4, tenuto conto anche delle interazioni tra gli stessi, nel presente paragrafo viene effettuata la valutazione complessiva, qualitativa e quantitativa, degli impatti sull'intero contesto ambientale e della sua prevedibile evoluzione.

Gli impatti, positivi e negativi, diretti e indiretti, reversibili e irreversibili, temporanei e permanenti, a breve e lungo termine, cumulativi rispetto ad altre opere esistenti e/o approvate, vengono descritti mediante tabelle e cartografie, in rapporto alla tipologia e alla complessità dell'intervento.

### 1.18 Metodologia applicata per la stima degli impatti

La definizione degli impatti sulle componenti è stata effettuata analizzando i possibili fattori causali derivanti dalle azioni connesse alla realizzazione degli interventi in progetto. Sono stati considerati gli impatti potenziali, in assenza di mitigazioni e gli impatti reali, in seguito all'adozione di misure di mitigazione.

Le azioni di progetto sono state considerate tenendo conto della situazione ambientale preesistente, e quindi dei processi di disturbo o di degrado attualmente in atto nell'area esaminata. A tal proposito è da sottolineare che gli impatti si manifestano in una realtà territoriale, in cui l'ambiente naturale originale ha subito una profonda trasformazione ad opera dell'uomo, tuttora in atto.

In particolare la premessa necessaria riguarda il fatto che gli interventi di adeguamento in esame riguardano un'infrastruttura esistente e che essi non comportano per la fase di esercizio alcuna modifica in termini di flussi e velocità di transito, pertanto in generale non sono state effettuate valutazioni di dettaglio per gli impatti sulla fase di esercizio, che si considera del tutto analoga all'esistente.

Il grado di impatto derivante dalle interferenze del progetto, che si concentrano quindi nella fase di cantiere, è stato articolato in cinque livelli:

- impatto molto alto: gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre alterazioni irreversibili alla componente, con nessuna possibilità di mitigazione e con una riduzione irreversibile della "qualità" della componente (qualità intesa come varietà, complessità, ecc.);
- impatto alto: gli effetti derivanti dalle azioni previste sono tali da produrre significativi ed immediati impatti negativi sulla componente, con una riduzione significativa della qualità e modeste possibilità di mitigazione;
- impatto medio: gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano impatti di entità contenuta sulla componente, sia nel breve, sia nel lungo periodo, impatti di cui si può ottenere una efficace riduzione con l'adozione di opportuni interventi di minimizzazione. Anche la qualità ambientale risulta alterata in modo modesto;
- impatto basso o trascurabile: gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano sulla componente impatti di entità trascurabile, per lo più temporanei, la cui incidenza è mitigabile con interventi di modesta entità. La qualità ambientale risulta sostanzialmente inalterata;
- impatto positivo: gli effetti derivanti dalle azioni previste determinano un miglioramento della componente, incidendo positivamente su uno o più aspetti.

## 1.19 Popolazione e salute umana

Nel presente paragrafo si riportano gli approfondimenti effettuati per valutare la compatibilità dell'opera sul Fattore Ambientale Popolazione e salute umana con riferimento al paragrafo 3.2.1.1 delle LINEE GUIDA SNPA 28/2020.

### 6.1.1 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale **Popolazione e Salute Umana** sono sintetizzabili come segue:

➤ Fase di cantiere:

- emissioni di inquinanti gassosi e polveri in atmosfera dai mezzi e dalle attività di cantiere,
- emissioni sonore dai mezzi e dalle attività di realizzazione delle opere,
- presenza del cantiere,
- disturbo al traffico ordinario indotto dalle attività di cantiere,

➤ Fase di esercizio:

In fase di esercizio non si segnalano modifiche significative rispetto alla componente, se non il miglioramento in termini di sicurezza e in alcuni casi di fluidità del traffico, legato all'adeguamento della strada esistente.

Nel successivo paragrafo sono descritti gli elementi di sensibilità e sono identificati i recettori potenzialmente impattati dalle attività in progetto.

### 6.1.2 Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di interesse e sono individuati i recettori potenzialmente impattati delle attività in progetto. In linea generale, per il fattore ambientale **Popolazione e Salute Umana** i potenziali recettori sono rappresentati da ricettori sensibili (scuole, ospedali, luoghi di culto), aree con intensa presenza umana (agglomerati urbani), singoli ricettori residenziali, oltre che infrastrutture di trasporto.

Gli interventi di maggiore significatività sono quelli della Curva Briosco e dello svincolo di Veduggio. Per l'analisi dei ricettori presenti in un raggio di 250 m da tali interventi si rimanda alle Schede di censimento dei ricettori (**T02IA35AMBSC01\_A**) e alle planimetrie di localizzazione elaborate nell'ambito dello Studio acustico.

Si segnala che non sono presenti nel buffer di 250 m dalle aree di intervento ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura, ecc.), che si posizionano invece a distanze maggiori (in un raggio tra 300 e 500 m).

Il ricettore sensibile più prossimo è la Scuola d'infanzia Fornaci (via XI febbraio, Briosco (MB), posta a circa 280 m dal cantiere Fornaci.

### 6.1.3 Valutazione degli impatti potenziali

Il concetto di salute pubblica è definito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità come “*stato di benessere che coinvolge la sfera fisica, mentale e sociale dell'individuo e della comunità*”. Obiettivo della caratterizzazione dello stato della qualità dell'ambiente in relazione al benessere ed alla salute umana è quello di verificare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette dell'intervento che si propone con gli standard ed i criteri di prevenzione dei rischi nel breve, medio e lungo termine.

Per tale ragione si fa riferimento ai seguenti fattori di impatto potenziale:

- alterazione della qualità della componente atmosfera;
- alterazione della qualità della componente rumore;
- alterazione del traffico veicolare;

- sicurezza stradale, con particolare riferimento alle aziende a rischio di incidente rilevante.

#### 6.1.3.1 Fase di costruzione

Gli impatti maggiori in fase di cantiere saranno legati ai disagi legati alle parzializzazioni del traffico legate ai singoli interventi, che potranno comportare rallentamenti localizzati.

Si rimanda ai paragrafi specifici relativi alle componenti atmosfera (rif. paragrafo 6.1.19) e rumore (rif. paragrafo 6.1.25) per la caratterizzazione delle possibili condizioni di esposizione agli inquinanti, identificati in relazione alle attività di cantiere, delle comunità coinvolte, mediante l'identificazione dei ricettori ricadenti nell'area in esame.

#### 6.1.3.2 Fase di esercizio

Si rimanda ai paragrafi specifici relativi alle componenti e atmosfera (rif. Paragrafo 6.1.19) e rumore (rif. paragrafo 6.1.25) per la caratterizzazione delle possibili condizioni di esposizione identificate in fase di esercizio.

## 1.20 Biodiversità

Nel presente paragrafo si riportano gli approfondimenti effettuati per valutare la compatibilità dell'opera sul Fattore Ambientale Biodiversità con riferimento al paragrafo 3.2.1.2 delle LINEE GUIDA SNPA 28/2020.

### 6.1.4 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale **Biodiversità** possono essere così riassunte:

➤ Fase di cantiere:

- Sottrazione temporanea di habitat
- Eliminazione diretta della vegetazione
- Danneggiamento della vegetazione circostante
- Disturbo e/o allontanamento della Fauna
- Presenza fisica del cantiere
- Interferenze per traffico indotto dal cantiere

➤ Fase di esercizio:

- Sottrazione definitiva di habitat
- Sottrazione definitiva di copertura vegetale
- Limitazione nei normali spostamenti della fauna
- Inquinamento luminoso

### 6.1.5 Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di sensibilità potenzialmente impattati delle attività in progetto. In linea generale, per il fattore ambientale Biodiversità, i potenziali ricettori sono i seguenti:

- Aree naturali protette e zone tutelate a livello naturalistico;
- Habitat di interesse naturalistico;
- Presenza di specie di interesse conservazionistico.

Come evidenziato in precedenza, l'area oggetto di intervento interessa direttamente il Parco Naturale del Lambro. Non sono invece interessati Siti della Rete Natura 2000, Ramsar, IBA.

Gli ambiti di maggior sensibilità sono rappresentati dagli ambiti fluviali (Lambro, Bevera) e dalle aree boscate, oltre che le fasce lacustri nel tratto nord.

### 6.1.6 Valutazione degli impatti potenziali

#### 6.1.6.1 Fase di costruzione

#### **Sottrazione temporanea di habitat**

La presenza dei cantieri comporterà una sottrazione di habitat, sia agricolo che forestale, di vita per la fauna presente, ma non ne determineranno una modifica nella distribuzione, dal momento che le tipologie sottratte sono ampiamente diffuse in tutta l'area vasta interessata.

Per quanto riguarda le aree vegetate, di maggiore interesse per la potenziale presenza di specie faunistiche, l'impatto risulta comunque nel complesso basso visto che si tratta essenzialmente di formazioni antropogene a lato dell'infrastruttura esistente e potrà essere in parte mitigato mediante la piantumazione nell'ambito delle attività di ripristino a fine lavori e degli inserimenti paesaggistici nelle aree intercluse.

Nella tabella che segue si riporta una stima della sottrazione temporanea di habitat in fase di cantiere, distinti

in macrocategorie ecosistemiche.

Si precisa che i calcoli hanno riguardato la differenza planimetrica tra l'impronta dell'infrastruttura esistente e le aree occupate per la realizzazione degli interventi, per un totale di circa **82.812 mq**.

Tabella 54: Ecosistemi – Quantificazione delle interferenze con ecosistemi in fase di cantiere – aree operative

DESCRIZIONE ECOSISTEMA	SUPERFICIE (mq)	%
Ecosistema urbano	33521	40,48%
Agroecosistema	20323	24,54%
Ecosistema delle foreste dei Pianalti e delle colline moreniche	28968	34,98%
Ecosistema delle foreste igrofile	-	-
Ecosistema delle aree umide	-	-
Corpi idrici	-	-
<b>TOTALE AMBITO DI ANALISI</b>	<b>82.812 mq</b>	<b>100,0%</b>

Di questi la maggior parte rientrano nell'ecosistema urbano perché si tratta di aree già antropizzate di pertinenza dell'infrastruttura, a seguire vengono interessati ecosistemi forestali, con la precisazione che si tratta nella maggior parte dei casi di formazioni antropogene a lato dell'infrastruttura, in molti casi dominate da specie alloctone (robinia). Infine sono interessati ecosistemi agricoli, ovvero aree incolte, prati o seminativi.

Inoltre vengono considerate le superfici occupate temporaneamente per l'allestimento delle aree di cantiere, pari a circa **23.690 mq**, tutte relative ad agroecosistema.

Tabella 55: Ecosistemi – Quantificazione delle interferenze in fase di cantiere – aree di cantiere e deposito

INTERVENTO IN ESAME	SUPERFICIE (mq)
	Agroecosistema
CANTIERE PONTE GIUSSANO	4000
CANTIERE SVINCOLO BRIOSCO-AROSIO	4270
CANTIERE SVINCOLO FORNACI	3300
DEPOSITO 1	6200
CAMPO BASE	3920
DEPOSITO 2	2000
<b>TOTALE</b>	<b>23.690 mq</b>

Tali superfici rappresentano una stima degli ecosistemi interferiti in fase di realizzazione, per un totale di **106.502 mq**.

### Eliminazione diretta di vegetazione

Per quanto riguarda specificatamente la componente forestale, la fase di cantiere del progetto in esame può comportare impatti riconducibili all'eliminazione diretta della vegetazione, laddove interferente con le aree di progetto e le aree di cantiere per la realizzazione degli interventi.

I calcoli sono stati effettuati sulla base del dato vettoriale indicante le categorie forestali presenti, come riportate nelle tavole della vegetazione reale (**T00IA34AMBCT01/2/3/4\_A**).

Tramite il sistema d'informazione geografica QGIS si è potuta effettuare una stima delle superfici complessive che verranno sottratte temporaneamente durante le attività di cantierizzazione, consistenti in:

- Aree di cantiere e deposito

- Aree di lavoro per la realizzazione degli interventi (indicativamente in corrispondenza dei nuovi interventi più significativi, una fascia di circa 5 m a lato dell'infrastruttura).

Si anticipa che le aree di cantiere e deposito sono state individuate a priori al fine di evitare la necessità di taglio di vegetazione forestale, in aree di tipo agricolo. Potrà eventualmente essere necessario il taglio di esemplari isolati, ove presenti (ad esempio sul perimetro del cantiere Briosco-Arosio).

Le superfici forestali sottratte temporaneamente per la realizzazione degli interventi in progetto sono stimabili indicativamente in circa **17.792 mq**, come specificato nella tabella sotto riportata. Da essa si evince che si tratta essenzialmente di formazioni antropogene a robinia, pertanto caratterizzate da un **valore vegetazionale molto basso (V)** e quindi una sensibilità all'impatto corrispondente molto basso.

CATEGORIE FORESTALI	Taglio di vegetazione in fase di cantiere	
	mq	%
Aceri-frassineto	78	0,4
Alneti	1832	10,3
Castagneti	258	1,5
Formazioni antropogene ( <i>Robinia</i> )	15088	84,8
Saliceto di ripa	536	3,0
<b>TOTALE</b>	<b>17.792</b>	<b>100,00%</b>

Tabella 56: Vegetazione forestale – Quantificazione delle sottrazioni temporanee di copertura forestale – Fase di cantiere

Parte di tali aree, non occupate dall'impronta dell'infrastruttura, saranno ripristinate a fine lavori mediante piantumazioni arboree ed arbustive.

Dato il valore delle formazioni interferite e l'entità delle superfici sottratte, l'impatto rispetto alla componente risulta nel complesso basso.

Solo nel caso dell'adeguamento della pista ciclabile in comune di Civate, gli interventi per la realizzazione della scarpata in massi cementati, interesseranno una limitata fascia di vegetazione perilacuale, ove presente, lungo il Lago di Annone.

#### **Danneggiamento della vegetazione circostante**

Per quanto riguarda il danneggiamento della vegetazione circostante, le aree di cantiere e di lavorazione si limiteranno alle superfici effettivamente necessarie, minimizzando così l'impatto.

In relazione alla deposizione delle polveri sollevate in fase di cantiere, viene stimato come un impatto temporaneo e di entità molto bassa, anche alla luce dell'assenza di formazioni vegetazionali di particolare sensibilità (vegetazione igrofila) nelle aree dove sono previsti gli interventi più significativi.

#### **Disturbo e/o allontanamento della Fauna**

Un elemento di potenziale interferenza, unicamente in fase di cantiere, è connesso al disturbo arrecabile alla fauna dalle emissioni acustiche ed atmosferiche prodotte dalle lavorazioni necessarie per la realizzazione degli interventi. Le aree interessate dalle lavorazioni sono di limitata estensione rispetto al complesso degli interventi. Le attività in ogni singolo ambito avranno durata limitata e si eviterà di concentrare cantieri in più ambiti.

Per quanto concerne la modificazione del clima acustico attuale in fase di cantiere si sottolinea che le attività correlate alla realizzazione degli adeguamenti in progetto sono circoscritti ad un ambito di stretta adiacenza alla viabilità esistente, estremamente limitate nello spazio e nel tempo, oltreché itineranti.

Il disturbo acustico in fase di cantiere sarà localizzato in tutte le aree connesse con la cantierizzazione dell'opera e non comporterà un aggravio particolare rispetto alla situazione attuale per la fauna presente, che risulta già ampiamente adattata ad un ambiente fortemente antropizzato ed infrastrutturato.

L'impatto in fase di cantiere potrà comportare al massimo lo spostamento temporaneo degli animali in zone più tranquille; tale impatto risulta comunque reversibile, dal momento che la fauna potrà tornare nelle zone in oggetto con il venir meno delle azioni di disturbo che hanno causato il loro allontanamento.

La realizzazione dell'intervento presso la Curva Briosco rappresenta quello più significativo per la rilevanza delle attività di scavo e di movimento terra da realizzarsi e l'estensione dell'intervento, oltre che la relativa naturalità delle aree.

Nonostante l'ambito interessato dal progetto sia collocato in parte all'interno di un'area a Parco Naturale, l'impatto sulla componente in fase di cantiere è da considerarsi basso per il fatto che tutti gli interventi sono strettamente connessi alla viabilità esistente, in un contesto quindi particolarmente disturbato dai flussi di traffico già esistenti.

Solo nel caso dell'adeguamento della pista ciclabile in comune di Civate, gli interventi per la realizzazione della scarpata in massi cementati, interesseranno una limitata fascia di vegetazione perilacuale, ove presente, lungo il Lago di Annone, interferendo ambienti che potenzialmente ospitano specie animali, nonostante la stretta vicinanza alla SS36.

### **Presenza fisica del cantiere e interferenze per traffico indotto dal cantiere**

Si ritiene che data la stretta adiacenza dei cantieri all'infrastruttura esistente, la fase di cantiere non comporterà un disturbo aggiuntivo significativo per la fauna eventualmente presente.

#### 6.1.6.2 Fase di esercizio

### **Sottrazione definitiva di habitat**

La sottrazione di habitat definitiva in fase di esercizio riguarda l'impronta della nuova infrastruttura così come adeguata a seguito del progetto.

Nella tabella che segue di riporta una sintesi della sottrazione di aree da un punto di vista degli ecosistemi interessati. Si precisa che i calcoli hanno riguardato la differenza planimetrica tra l'impronta dell'infrastruttura esistente e le aree occupate per la realizzazione degli interventi, per un totale di circa **65.870 mq**.

Di questi solo il 34% circa, pari a **22.707 mq** (Ecosistema delle foreste dei Pianalti e delle colline moreniche) si può considerare di interesse per le presenze faunistiche.

Va precisato che tale superficie, già di per sé non rilevante in termini quantitativi, coincide con l'impronta delle nuove opere, comprensiva delle superfici stradali impermeabilizzate, ma anche e soprattutto, delle scarpate e delle aree intercluse, che saranno sistemate a verde con inerbimento e in alcuni casi con piantumazioni arboree ed arbustive.

Nel complesso quindi l'impatto del progetto in termini di sottrazione di habitat risulta di livello molto basso.

DESCRIZIONE ECOSISTEMA	SUPERFICIE (mq)	%
Ecosistema urbano	26568,03	40,33%
Agroecosistema	16594,87	25,19%
Ecosistema delle foreste dei Pianalti e delle colline moreniche	<b>22707,57</b>	<b>34,47%</b>
Ecosistema delle foreste igrofile	-	-
Ecosistema delle aree umide	-	-
Corpi idrici	-	-
<b>TOTALE AMBITO DI ANALISI</b>	<b>65.870 mq</b>	<b>100,0%</b>

Tabella 57: Ecosistemi – Quantificazione delle interferenze in fase di esercizio

### **Sottrazione definitiva copertura vegetale**

I calcoli sono stati effettuati sulla base del dato vettoriale della Carta Forestale, tramite il sistema d'informazione geografica QGIS per effettuare una stima delle superfici complessive che verranno sottratte definitivamente dall'impronta dell'infrastruttura a seguito degli adeguamenti progettuali in esame.

La sottrazione definitiva di copertura vegetale in fase di esercizio viene stimata nella tabella che segue.

CATEGORIE FORESTALI	SOTTRAZIONE DEFINITIVA	
	mq	%
Aceri-frassineto tipico	78	0,6
Alneto di ontano nero d'impluvio	9	0,1
Alneto di ontano nero perilacustre	638	4,6
Alneto di ontano nero tipico	15	0,1
Castagneto dei substrati carbonatici dei suoli mesici	258	1,9
Robinetto misto	9919	72,3
Robinetto puro	2271	16,5
Saliceto di ripa	536	3,9
<b>TOTALE</b>	<b>13.724 mq</b>	<b>100,00%</b>

Tabella 58: Vegetazione forestale – Quantificazione delle sottrazioni definitive di copertura vegetale – Fase di esercizio

Si stima una sottrazione di copertura forestale definitiva pari a circa **13.724 mq**, per circa il 90% relativi a robinieti. Tale sottrazione sarà in parte compensata da piantumazioni arboree ed arbustive nelle aree intercluse e liberate a seguito della demolizione degli elementi infrastrutturali esistenti.

### **Limitazione nei normali spostamenti della fauna**

In fase di esercizio non si segnalano modifiche significative sulla componente fauna rispetto alla situazione attuale dell'infrastruttura esistente.

Nessuno degli elementi progettuali comporterà la creazione di una nuova barriera nei confronti degli spostamenti della fauna rispetto alla situazione attuale, dove l'infrastruttura esistente rappresenta già un elemento di sbarramento artificiale.

### **Inquinamento luminoso**

In fase di esercizio non si segnalano modifiche significative rispetto alla situazione attuale dell'infrastruttura esistente per quanto concerne l'inquinamento luminoso.

Sarà infatti rivisto l'impianto di illuminazione degli svincoli oggetto di adeguamento, con sistemi coerenti con le normative finalizzate alla riduzione dell'inquinamento luminoso.

#### **6.1.7 Verifiche di coerenza con la Check list della D.G.R. n. X/5565 del 12.09.2016**

Come previsto dalla normativa regionale, nel presente paragrafo si effettuano le verifiche di coerenza con la **D.G.R. n. X/5565 del 12.09.2016 - Approvazione delle “Linee guida per la valutazione e tutela della componente ambientale biodiversità nella redazione degli studi di impatto ambientale e degli studi preliminari ambientali e a supporto delle procedure di valutazione ambientale”**.

Con il termine **biodiversità** si intende “la variabilità fra gli organismi viventi d’ogni tipo, inclusi, fra gli altri, i terrestri, i marini e quelli d’altri ecosistemi acquatici, nonché i complessi ecologici di cui fanno parte. Ciò include la diversità entro le specie, fra le specie e la diversità degli ecosistemi. In tale senso la componente biodiversità o diversità biologica include i fattori ambientali di cui al D.P.C.M. 27 dicembre 1988, n. 377, quali vegetazione, flora, fauna, ecosistemi, con riferimento anche alle specificità di interesse locale”.

Di seguito si riporta la compilazione della *Check list* richiesta dalla D.G.R. n. X/5565 del 12.9.2016, con le relative note esplicative, da cui si evince in conclusione che **il progetto è esterno alle aree oggetto di tutela dagli strumenti di pianificazione comunale, provinciale, regionale, nazionale e comunitari, tale da non interferire con habitat o specie protette.**

## CHECK LIST DI CARATTERIZZAZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE

### Sezione 1

a) La progettualità è localizzata, anche parzialmente, all’interno di un’area protetta? **SI**  
Se *SI*, quale (inserire denominazione)?

- *Parco naturale*: **Parco Naturale della Valle del Lambro**
- *Parco regionale*: **Parco Regionale della Valle del Lambro**
- *Parco nazionale dello Stelvio (SI’ o NO)*: .....
- *Riserva naturale (specificando la classificazione)*: .....
- *Monumento naturale*: .....
- *Parco locale di interesse sovracomunale*: .....

b) Denominazione e indirizzo dell’Ente Gestore dell’area protetta: **Ente Parco Regionale della Valle del Lambro -Via Vittorio Veneto, 19 - 20844 Triuggio (MB)**

c) Indicare quali elaborati/strumenti di pianificazione o gestione siano stati visionati: **SI**

- *Piano Territoriale di Coordinamento (elaborati cartografici e relative Norme Tecniche di Attuazione). In assenza: legge istitutiva del parco regionale e relative norme di salvaguardia.*

**Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) del Parco Valle Lambro e Norme Tecniche Attuative (NTA) (si veda il paragrafo 1.1.1)**

- Disciplina del Parco naturale
- Piano della Riserva naturale
- Piano Pluriennale degli Interventi

d) Specificare i Piani di Settore consultati: **si veda quanto dettagliato nel paragrafo 3.1.**

**NOTA:** come evidenziato nei paragrafi precedenti le aree protette presenti nell’ambito di analisi sono:

Denominazione	Distanza minima	Localizzazione rispetto all’intervento
PARCO REGIONALE Valle del Lambro	-	Interferenza diretta nel tratto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pk 26+500 - pk 32+100 circa</li> </ul>
PARCO NATURALE Valle del Lambro	-	Interferenza diretta nei tratti: <ul style="list-style-type: none"> <li>• pk 26+500 - pk 29+000 circa</li> <li>• pk 31+000 - pk 32+000 circa</li> </ul>

Denominazione	Distanza minima	Localizzazione rispetto all'intervento
Parco Regionale Monte Barro	1200 m	A nord est degli interventi in Comune di Civate
Riserva Regionale Riva orientale del lago di Alserio	2650 m	A nord ovest degli interventi in Comune di Costa Masnaga
Riserva Regionale Fontana del Guercio	2715 m	Ad ovest degli interventi in Comune di Giussano
Riserva Regionale Sasso Malascarpa	2950 m	Ad ovest degli interventi in Comune di Civate
Parco Regionale Parco delle Groane	3350 m	Ad ovest degli interventi in Comune di Giussano
Parco Regionale Montevicchia e Valle del Curone	3900 m	A Sud Est degli interventi in Comune di Costa Masnaga
Parco Regionale Parco dell'Adda Nord	4653 m	A Sud Est degli interventi in Comune di Civate
PLIS San Pietro al Monte - San Tomaso	180 m	A nord degli interventi
PLIS Parco Agricolo La Valletta	900 m	A est degli interventi
PLIS Parco Lago del Segrino	2900 m	A nord-ovest degli interventi
PLIS Zocc del Peric	3350 m	Ad ovest degli interventi
PLIS Parco Gru.Bria.	3100 m	A sud degli interventi

## Sezione 2

a) La progettualità è localizzata, anche parzialmente, nel perimetro di un Sito Natura 2000? **NO**

Se SI', quale è il Sito? (codice identificativo e denominazione)

- Sito di Importanza Comunitaria (SIC): .....
- Zona di Protezione Speciale (ZPS): .....
- Zona Speciale di Conservazione (ZSC):.....

Se NO, indicare la distanza minima del sito di intervento/progetto dal più vicino Sito Natura 2000:

**Sono stati censiti i Siti Natura 2000 posti nell'area di studio definita dal buffer di 5 km dagli interventi e non è stata riscontrata alcuna interferenza diretta; si rimanda al paragrafo 3.1.5.1 e in particolare alla Tabella 4, per l'evidenza delle distanze tra progetto e la Rete Natura 2000 che comunque sono superiori a 1 km.**

**Si rimanda inoltre allo Screening di Incidenza Ambientale (Elaborato T03IA00AMBRE01\_A).**

b) Quale è l'Ente Gestore del Sito Natura 2000? (denominazione e indirizzo)

TIPO	SITO	DENOMINAZIONE	ENTE GESTORE
ZPS	IT2030301	Monte Barro	Ente Parco Monte Barro - Villa Bertarelli (Sede del Parco) - Via Bertarelli 11 – 23851 Galbiate (LC)
ZSC	IT2030003	Monte Barro	
ZSC	IT2020006	Lago di Pusiano	Ente di diritto pubblico Parco Regionale Valle del Lambro- Via Vittorio Veneto, 19 - 20844 Triuggio (MB)
ZSC	IT2020002	Sasso Malascarpa	Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste- Via Pola 12 - 20124 Milano
ZPS	IT2020301	Triangolo Lariano	
ZSC	IT2020010	Lago di Segrino	Consorzio Lago Segrino- Via Vittorio Veneto, 16 - 22035 Canzo (CO)
ZSC	IT2020008	Fontana del Guercio	Parco delle Groane -Via della Poveriera, 2 – 20020 Solaro (MI)
ZSC	IT2020005	Lago di Alserio	Ente di diritto pubblico Parco Regionale Valle del Lambro -Via Vittorio Veneto, 19 - 20844 Triuggio (MB)

c) Il Sito Natura 2000 è dotato di Piano di Gestione adottato o approvato dall'Ente Gestore e/o di misure di conservazione approvate dalla Giunta regionale? **SI**

Nel caso del Piano di Gestione indicare la data di adozione/approvazione:

TIPO	SITO	DENOMINAZIONE	ATTO
ZPS	IT2030301	Monte Barro	Piano di Gestione del Sito di Importanza Comunitaria IT2030003 “monte barro” e della Zona di Protezione Speciale IT2030301 “Monte Barro” - ottobre 2014
ZSC	IT2030003	Monte Barro	Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) del Parco Monte Barro - DCR 6 aprile 2004 n.7/992 - Approvazione del PTC del Parco Naturale del M.Barro
ZSC	IT2020006	Lago di Pusiano	Piano di Gestione SIC IT2020006 Lago di Pusiano - DCA n. 58 del 20/12/2010
ZSC	IT2020002	Sasso Malascarpa	Piano della Riserva Naturale Sasso Malascarpa e pSIC IT2020002 Sasso Malascarpa, approvato con DGR 26 novembre 2004 n. 7/19609
ZPS	IT2020301	Triangolo Lariano	Piano di Assestamento Forestale Semplificato (PAFS) delle Foreste di Lombardia, approvato con DGR 10822 del 16.12.2009
ZSC	IT2020010	Lago di Segrino	Piano Gestione SIC Lago di Segrino IT2020010 D.A. 9/3.6.2010
ZSC	IT2020008	Fontana del Guercio	Misure di conservazione sito-specifiche DGR X/4429 del 30.11.2015
ZSC	IT2020005	Lago di Alserio	Piano di Gestione SIC IT2020005 Lago di Alserio DCA n.60/20.12.2010

### Sezione 3

a) Quali sono gli habitat naturali di interesse comunitario interessati dalla proposta progettuale? (codice identificativo e denominazione come da allegato 1 alla Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche) **NESSUNO**

b) Quali sono le specie animali e vegetali su cui impatta la proposta progettuale, di cui agli allegati 2, 4 e 5 della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche? **NESSUNO**

c) Quali sono le specie di avifauna su cui impatta la proposta progettuale, di cui all'allegato 1 della Direttiva 2009/147/CE concernente la conservazione degli uccelli selvatici? **NESSUNO**

**NOTA:** Per quanto riguarda l'avifauna non si può in generale escludere che l'area del progetto, possa essere sorvolata dalle specie di interesse dei Siti Natura 2000 presenti nell'area vasta di studio. Si ritiene tuttavia che il progetto non impatti sulle specie eventualmente presenti in ragione della tipologia di opera in oggetto che prevede sostanzialmente interventi lungo l'asse viabile della SS36 esistente e degli interventi di mitigazione che verranno adottati.

#### Sezione 4

a) La proposta progettuale e l'ambito di progetto interessano la Rete Ecologica Regionale (RER) di cui alla deliberazione di Giunta regionale VIII/10962 del 30.12.2009 (Rete Ecologica Regionale: approvazione degli elaborati finali, comprensivi del Settore Alpi e Prealpi)? **SI**

Se SI', specificare il codice e la denominazione indicandone le peculiarità naturalistiche:

RER	Descrizione
Settori RER	<b>50 - Laghi Briantei</b> <b>51 – Groane</b> <b>69 - Adda Nord</b> <b>70 - Montevecchia</b>
Gangli	<b>Non presenti</b>
Corridoi regionali primari (Corridoio primario ad alta antropizzazione)	<b>Fiume Lambro e Laghi Briantei</b>
Elementi di primo livello compresi nelle Aree prioritarie per la biodiversità	<b>01 -Colline del Varesotto e dell'alta Brianza</b> <b>05 Groane</b> <b>63 Triangolo Lariano</b>
Altri elementi di primo livello:	<b>Parco Regionale del Monte Barro</b>
Varchi “da mantenere e deframmentare” al tempo stesso, ovvero dove è necessario preservare l'area da ulteriore consumo del suolo e simultaneamente intervenire per ripristinare la continuità ecologica presso interruzioni antropiche già esistenti.	<b>Varchi che sono attraversati dalla SS36 tra:</b> - <b>Bosisio Parini e Annone di Brianza;</b> - <b>Rogeno – Costa Masnaga e Garbagnate Monastero;</b> - <b>Nibionno e Inverigo;</b> - <b>Briosco (ponte sul Lambro della SS336).</b>
Varchi da deframmentare	<b>Varchi che sono attraversati dalla SS36 tra:</b> - <b>Veduggio con Colzano e Briosco;</b> - <b>A nord di Veduggio con Colzano.</b>
Elementi di secondo livello - Aree importanti per la biodiversità esterne alle Aree prioritarie	<b>Non presenti</b>
Altri elementi di secondo livello	<b>Boschi e brughiere tra Cantù-Como e il torrente Lura; boschi, brughiere e aree agricole tra il torrente Lura e il Parco Pineta di Appiano Gentile - Tradate; aree agricole di Orsenigo -Anzano del Parco; aree agricole tra Inverigo e Arosio; aree comprese tra Alzate Brianza e il fiume Lambro (a particolare vocazione di connettività ecologica); aree adiacenti al Lambro (a particolare vocazione di connettività ecologica); aree comprese tra Lago di Pusiano e Lago di Alserio e Merone (a particolare vocazione di connettività ecologica).</b>

b) L'area di intervento ricade all'interno di Aree prioritarie per la biodiversità? **SI**

Se SI', specificare il codice e la denominazione indicandone le peculiarità naturalistiche:

**01-Colline del Varesotto e dell'alta Brianza** (Bogliani G., et al., 2007. Aree prioritarie per la biodiversità nella Pianura Padana lombarda): L'area prioritaria comprende una vasta fascia collinare caratterizzata da un'ampia varietà di ambienti, compresa tra il lago Maggiore a ovest, il confine settentrionale dell'ecoregione a nord e il fiume Adda a est.

Al suo interno si trovano brughiere relitte, pinete a Pino silvestre, boschi di latifoglie (anche maturi e ben strutturati), boschi misti, boschi antropogeni di robinia, boschi golenali, ripari e palustri (tra cui pregevoli esempi di ontanete ad *Alnus glutinosa*, Ontano nero su suoli inondati), zone umide di vario tipo (dai **Laghi Briantei** alle diverse torbiere incluse nell'area), numerosi corsi d'acqua di varia portata, massi erratici, prati stabili, siepi e filari, grandi parchi urbani (es. Parco di Monza).

L'area include numerose aree di grande valenza naturalistica, alcune delle quali ricadono in aree protette, SIC, ZPS, IBA, siti Ramsar. Tra i siti più significativi, procedendo da ovest verso est, si segnalano la palude della Bruschera, i

canneti del Lago Maggiore e la Palude Brabbia, siti importanti soprattutto per l'avifauna e la vegetazione palustre; i boschi e le paludi di Arsago Seprio e Somma Lombardo, caratterizzati da una ricchissima erpetofauna; la pineta del Viganò; i laghi intermorenici del Varesotto; la pineta di Tradate e Appiano Gentile, caratterizzata dalla presenza diffusa del Pino silvestre, la palude Torbiere di Albate – Bassone, sito particolarmente rilevante dal punto di vista faunistico; i Laghi Briantei, con estese zone umide marginali; la Brughiera Briantea; San Genesio-Colle Brianza, importante per la presenza di specie invertebrate legate agli ambienti ipogei (specie stenoendemiche prequaternarie, in aree non glacializzate); Montevecchia e la valle del Curone, caratterizzata dalle ben note 'sorgenti pietrificanti' e da una ricca fauna invertebrata; la Spina Verde di Como; il parco di Monza.

In generale, l'area si presenta come un mosaico di ambienti naturali o semi-naturali alternati ad agglomerati urbani di dimensioni spesso considerevoli e attraversati da una fitta rete di infrastrutture. Nonostante questo, la fascia collinare riveste tuttora un grande interesse naturalistico; essa ospita popolazioni importanti di Rana di Latate (*Rana latastei*), Pelobate fosco (*Pelobates fuscus insubricus*) e di altre specie di anfibii e un significativo contingente ornitico, comprendente numerose specie di grande interesse conservazionistico sia tra i nidificanti (si segnalano, tra gli altri, il Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) nelle brughiere, il Tarabusino (*Ixobrychus minutus*) e la Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*) nelle zone umide, 8 specie di rapaci diurni tra cui l'Astore (*Accipiter gentilis*), specie rara in ambito pianiziale e collinare) che i migratori (particolarmente importanti per la sosta durante il passo sono alcune zone umide come la palude Torbiere di Albate -Bassone, la Palude Brabbia e i laghi di Alserio e Pusiano) e gli svernanti.

Particolare interesse rivestono inoltre le popolazioni di Chiroteri, presenti con numerose specie grazie all'alternanza di ambienti e alla vicinanza di aree montane ricche di cavità naturali, e la presenza di specie tendenzialmente rare alle quote inferiori, come il Capriolo (*Capreolus capreolus*). I laghi minori e le piccole zone umide ospitano importanti popolazioni di varie specie di Odonati tra le quali si segnala, in particolare, *Oxygastra curtisii*.

Infine, l'elevato valore naturalistico residuo, nonostante la diffusa antropizzazione, fa di questa Area prioritaria un importante serbatoio di biodiversità collinare non è necessario per garantire la tutela della biodiversità solo all'interno dell'area stessa, ma anche in diverse aree circostanti; è pertanto molto importante garantire connessioni ecologicamente funzionali tra questa area e quelle più a sud per permettere gli 'scambi' di cui le popolazioni di molte specie in queste aree più isolate hanno bisogno per mantenersi vitali.

L'area ospita, oltre a numerosi elementi focali:

- 20 specie o sottospecie endemiche;
- 27 specie inserite nella Lista Rossa IUCN;
- 37 specie inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli;
- 60 specie inserite negli allegati II, IV e V della Direttiva Habitat;
- 3 habitat prioritari secondo la Direttiva Habitat;
- circa 300 diverse specie di uccelli nel corso dell'anno.

## Sezione 5

La progettualità è localizzata in un'area classificata bosco ai sensi dell'art. 42 della legge regionale 5/12/2008, n. 31 (Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale)? **Parzialmente**

Se *SI* o *parzialmente*, specificare se l'area è sottoposta a Piano di Indirizzo Forestale (PIF).

L'opera in progetto ricade nell'ambito dei seguenti PIF:

- **Piano Generale di Indirizzo Forestale della Provincia di Lecco, approvato con DCP n. 8 del 24/03/2009, per la parte nord del progetto;**
- **Piano di Indirizzo Forestale del Parco Regionale della Valle del Lambro, adottato con Delibera della Comunità del Parco n. 13 del 26 settembre 2017 (approvazione delle controdeduzioni relative alle osservazioni pervenute nella procedura di VAS, con Delibera della Comunità del Parco n. 4 del 8 marzo 2018), per la parte che attraversa il Parco Regionale.**

Se *SI* o *parzialmente*, indicare le previsioni alla trasformazione del bosco previste dal PIF:

- Boschi non trasformabili e/o Boschi da seme

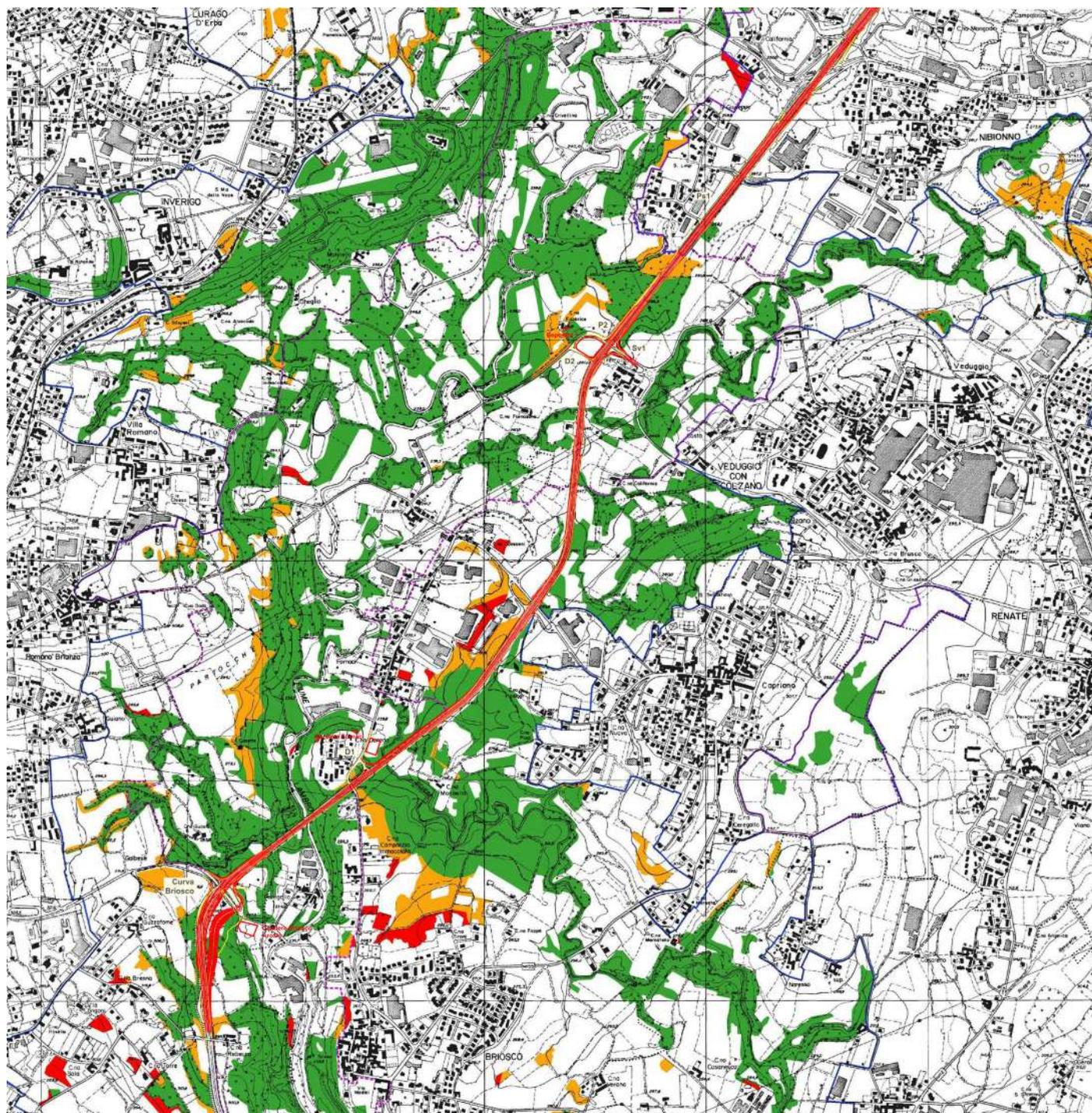
- Boschi in cui sono previste solo trasformazioni speciali
- Boschi in cui sono previste trasformazioni areali a fini agricoli e/o paesaggistici
- Boschi in cui sono previste trasformazioni a fini urbanistici

Nella seguente tabella sono evidenziate le potenziali interferenze con le previsioni alla trasformazione del bosco previste dai PIF.

<b>RIPRISTINO IMPALCATO PONTI ESISTENTI</b>		
<b>INTERVENTO</b>	<b>PIF Parco Regionale della Valle del Lambro</b>	<b>PIF Provincia di Lecco</b>
P1 - Ponte Giussano	-	-
P2 - Ponte Veduggio	Non interferisce con il bosco	-
P3 - Ponte Capriano	Non interferisce con il bosco	-
<b>MIGLIORAMENTO CURVA PLANIMETRICA CON ADEGUAMENTO RAMPE DI SVINCOLO E CONNESSIONE ALLA VIABILITÀ LOCALE (da km 27+800 a km 28+700)</b>		
CB - Curva Briosco	Boschi non trasformabili (art. 13 NTA)	-
<b>Corsia di decelerazione</b>		
D1 - Dir. SUD – Uscita Briosco	Boschi non trasformabili (art. 13 NTA)	-
D2 - Dir. SUD - Uscita Veduggio con Colzano	Non interferisce con il bosco	-
<b>Piazzole di sosta su entrambe le carreggiate</b>		
PS1 - km 32+300 (sud); km 32+500 (nord)	Non interferisce con il bosco	-
PS2 - km 33+820	-	Bosco trasformabile – multifunzionalità media – artt. 32 e 34 NTA
PS3 - km 35+937	-	Non interferisce con il bosco
PS4 - km 40+320 (sud), Pk 40+580 (nord)	-	Bosco trasformabile – multifunzionalità bassa – artt. 32 e 34 NTA
<b>INTERVENTI SUGLI SVINCOLI</b>		
SV1 - Svincolo Veduggio (km 31+650)	Boschi non trasformabili (art. 13 NTA)	
SV2 - Svincolo Cibrone (km 34+500)	-	Non interferisce con il bosco
SV3 - Svincolo Costa Masnaga Sud (km 34+900)	-	Non interferisce con il bosco
SV4 - Svincolo Bosisio Parini Nord (km 39+900 – 40+200)	-	Non interferisce con il bosco

Gli interventi previsti su tutta la tratta compresa tra la pk 27+800 e la pk 44+300 riguardanti: le banchine laterali, barriere spartitraffico e laterali, pavimentazione e segnaletica orizzontale e verticale, insistono strettamente all'asse viabile esistente per cui non interesseranno superfici boscate.

Nelle figure seguenti sono presentati gli stralci della Carta delle trasformazioni dei due PIF analizzati.



### Legenda

-  PARCO REGIONALE
-  PARCO NATURALE
-  BOSCHI NON TRASFORMABILI
-  TRASFORMAZIONI ORDINARIE ESATTE
-  TRASFORMAZIONI ORDINARIE AREALI

Figura 124: Stralcio “Carta delle trasformazioni – Tav. 13a” PIF Parco Regionale della Valle del Lambro

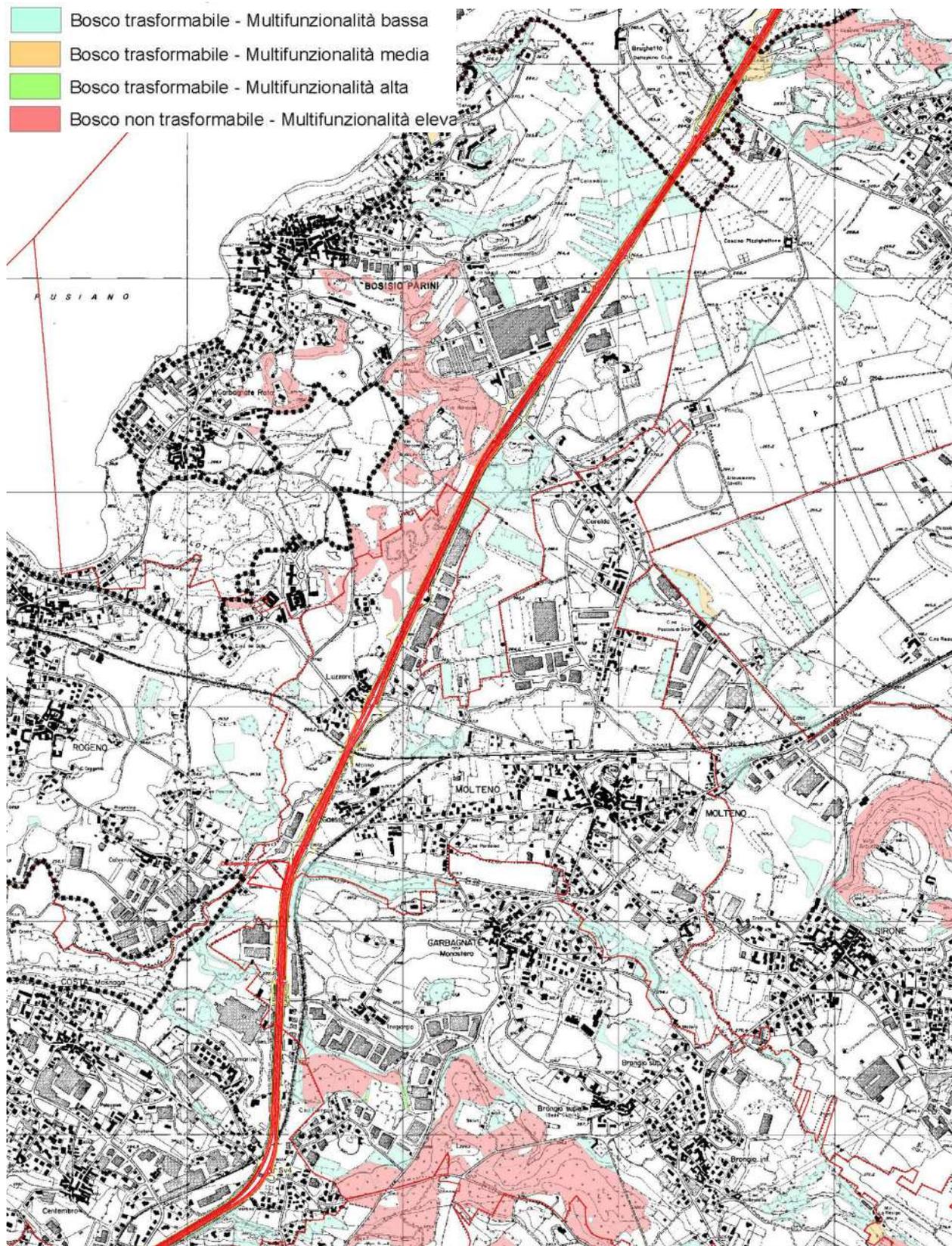


Figura 125: Stralcio “Carta delle trasformazioni ammesse – Tav. 7a-7c” PIF Prov. Lecco

Se NO, indicare le tipologie forestali interessate dal progetto (Carta dei tipi forestali reali della Lombardia in [www.cartografia.regione.lombardia.it](http://www.cartografia.regione.lombardia.it)):

## Sezione 6

Con riferimento alla pianificazione faunistico-venatoria, la progettualità ricade, anche parzialmente, in una delle seguenti aree di cui all'art. 14 della L.R. 16 agosto 1993, n. 26 (Norme per la protezione della fauna selvatica e per la tutela dell'equilibrio ambientale e disciplina dell'attività venatoria):

**Il progetto è localizzato nell'ambito dell'area oggetto di:**

- **Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Monza e della Brianza, approvato con D.C.P n. 22/2013 del 26/09/2013. Per quanto riguarda l'ambito di questo piano, gli interventi non interessano alcun istituto faunistico.**
- **Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Lecco, approvato con D.C.P. n. 58/2001 del 25/07/2001 modificato con DCP n. 65/2003 del 16/07/2003. In particolare le opere interessano i seguenti istituti faunistici:**

Zonizzazione del territorio - Istituti faunistici	Opere in progetto interferenti
Comprensorio Alpino interprovinciale penisola Lariana	Per il tratto di interventi ricadenti in comuni di Civate
Ambiti territoriali di Caccia ATC Meratese, in particolare:	Per il tratto di interventi ricadenti tra il comune di Civate e comune di Nibionno
Oasi di Protezione Fondo chiuso La Poncia	Oasi di protezione Istituite nell'Ambito Territoriale di Caccia Meratese tra i comuni di Annone di Brianza – Bosisio Parini e Molteno. Gli interventi sono posti ad ovest del Fondo.
Oasi di Protezione Parco Naturale della Valle del Lambro	Per il tratto di interventi ricadenti in comune di Nibionno

## Sezione 7

Con riferimento agli allegati A1, B1 e C1 alla D.G.R. n. VIII/7736 del 24 luglio 2008, relativa agli elenchi di cui all'art. 1, comma 3, della L.R. 31 marzo 2008, n. 10 (*Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea*), come modificata dalla deliberazione n. VIII/11102 del 27 gennaio 2010, indicare se la progettualità ricade, anche parzialmente, in aree della seguente tipologia:

- Aree con presenza di comunità e specie della Lombardia da proteggere **NO**

Se SI', indicare quali (all. A1): 1. .... 2. ....

- Aree con presenza di specie di Anfibi e di Rettili da proteggere in modo rigoroso **NO**

Se SI', indicare quali (all. B1) tra quelle in elenco non incluse in allegati alla Direttiva 92/43/CEE:

o Tritone alpestre (*Mesotriton alpestris*)

o Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*)

o Rana temporaria (*Rana temporaria*)

o Lucertola vivipara (*Zootoca vivipara*)

o Luscengola comune (*Chalcides chalcides*)

o Colubro di Riccioli (*Coronella girondica*)

o Natrice viperina (*Natrix maura*)

o Marasso (*Vipera berus*)

- Aree di crescita di specie di flora spontanea protette in modo rigoroso **NO**

Se SI', indicare quali (all. C1) 1. .... 2. ....

**NOTA: Va precisato che i lavori per il miglioramento delle condizioni di sicurezza della S.S. n° 36 dal Km 27+800 al Km 44+300, a parte il caso dell'intervento sulla curva Briosco (che interessa prevalentemente aree agricole e robinieti), comportano interferenze limitate con il territorio, per la maggior parte con aree che sono già attualmente destinate a fascia di rispetto stradale.**

## Sezione 8

L'ambito di progetto e/e stato interessato da una o più Valutazione Ambientale Strategica (VAS) o verifica di assoggettabilità a VAS? **SI**

Se SI', specificare:

- Il/i piano/i o programma/i oggetto della Valutazione ambientale (indicare estremi di approvazione):  
**Variante Parziale al vigente Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Regionale della Valle del Lambro approvata con D.g.r. 14 dicembre 2020 - n. XI/3995.**
- se il parere motivato VAS presenta osservazioni e/o condizioni riconducibili alla componente Biodiversità dell'ambito territoriale considerato: **NO (parere motivato finale “DECRETO N. 13463 Del 06/11/2020 DIREZIONE GENERALE TERRITORIO E PROTEZIONE CIVILE - Valutazione Ambientale Strategica della Variante Parziale al vigente Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Regionale della Valle del Lambro, a seguito delle modifiche di perimetro conseguenti all'ingresso nel parco del comune di Cassago Brianza ai sensi della l.r. 20/01/2014 n. 1 e dell'ampliamento dei confini del parco nei comuni di Albiate, Bosisio Parini, Eupilio e Nibionno ai sensi della l.r. 5/08/2016 n. 21”)**
- se l'ambito territoriale di riferimento della progettualità è compreso in azioni di monitoraggio previste dalla VAS: **NO**

Il sito di progetto è stato caratterizzato da studi/interventi per progetti a loro volta soggetti a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) o a Verifica di assoggettabilità? **NO**

Se SI', indicare la denominazione del progetto e gli eventuali piani di monitoraggio ambientale previsti: **non pertinente**

## Sezione 9

La progettualità insiste su corpi idrici individuati e monitorati dal Piano di Gestione del Distretto idrografico del Fiume Po (2015)? (Reticolo idrografico regionale unificato in <http://www.geoportale.regione.lombardia.it>) **SI**

Se SI':

- indicare il codice identificativo e la denominazione:  
IT03N0080440311LO Bevera (Rio)  
IT03N0080440501LO Bevera (Roggia)  
IT03N0080440512LO Bevera (Torrente)  
IT03N0080444LO Lambro (Fiume)
- specificare lo Stato Ecologico e quello previsto al 2021 o 2027:

Attuale (Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso, Cattivo):

Codice_CI_PdG2015_PTUA2016	Nome_CI_PdG2015_PTUA2016	Stato Ecologico_PdG2015_PTUA2016
IT03N0080440311LO	Bevera (Rio)	<b>SCARSO</b>
IT03N0080440501LO	Bevera (Roggia)	<b>SCARSO</b>
IT03N0080440512LO	Bevera (Torrente)	<b>SCARSO</b>
IT03N0080444LO	Lambro (Fiume)	<b>SCARSO</b>

Obiettivo previsto:

Codice_CI_PdG2015_PTUA2016	Nome_CI_PdG2015_PTUA2016	Obiettivo_ecologico_PdG2015_PTUA2016
IT03N0080440311LO	Bevera (Rio)	<b>buono al 2021</b>
IT03N0080440501LO	Bevera (Roggia)	<b>buono al 2021</b>
IT03N0080440512LO	Bevera (Torrente)	<b>buono al 2021</b>
IT03N0080444LO	Lambro (Fiume)	<b>buono al 2021</b>

- indicare, se lo stato attuale è inferiore a Buono, i fattori che ne motivano l'attribuzione di classe come specificati dal Piano di Gestione del Distretto idrografico del Fiume Po (2015) e dal Programma di Tutela e Uso delle Acque:

Codice_CI_PdG2015_PTUA2016	Nome_CI_PdG2015_PTUA2016	Pressioni significative
IT03N0080440311LO	Bevera (Rio)	1.2; 2.1
IT03N0080440501LO	Bevera (Roggia)	1.2; 1.4; 2.1
IT03N0080440512LO	Bevera (Torrente)	1.2; 2.1; 4.1
IT03N0080444LO	Lambro (Fiume)	1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 2.1; 4.1

**1.1 Puntuali – scarichi acque reflue urbane depurate**

**1.2 Puntuali – Sfiatori di piena**

**1.3 Puntuali – scarichi acque reflue industriali IPPC**

**1.4 Puntuali – scarichi acque reflue industriali non IPPC**

**2.1 Diffuse – Dilavamento urbano (run off);**

**4.1 Alterazioni morfologiche - Alterazioni fisiche del canale/letto del corpo idrico**

specificare lo Stato Chimico e quello previsto al 2021 o 2027:

Attuale (Buono, Non Buono):

Codice_CI_PdG2015_PTUA2016	Nome_CI_PdG2015_PTUA2016	Stato chimico_PdG2015_PTUA2016
IT03N0080440311LO	Bevera (Rio)	<b>BUONO</b>
IT03N0080440501LO	Bevera (Roggia)	<b>BUONO</b>
IT03N0080440512LO	Bevera (Torrente)	<b>BUONO</b>
IT03N0080444LO	Lambro (Fiume)	<b>NON BUONO</b>

Obiettivo previsto:

Codice_CI_PdG2015_PTUA2016	Nome_CI_PdG2015_PTUA2016	Obiettivo_chimico_PdG2015_PTUA2016
IT03N0080440311LO	Bevera (Rio)	<b>mantenimento dello stato buono</b>
IT03N0080440501LO	Bevera (Roggia)	<b>mantenimento dello stato buono</b>
IT03N0080440512LO	Bevera (Torrente)	<b>mantenimento dello stato buono</b>
IT03N0080444LO	Lambro (Fiume)	<b>buono al 2021</b>

elencare, se lo stato attuale è Non Buono, le sostanze che risultano superiori ai limiti di legge e indicate nel Piano di Gestione del Distretto idrografico del Fiume Po (2015) e nel Programma di Tutela e Uso delle Acque:

Codice_CI	Nome_CI_PdG2015_PTUA2016	Inquinanti_specifici_NoBuono	Sostanze_Elenco_Priorità
IT03N0080440311LO	Bevera (Rio)	Glifosate; Ampa	
IT03N0080440501LO	Bevera (Roggia)		
IT03N0080440512LO	Bevera (Torrente)	Ampa	
IT03N0080444LO	Lambro (Fiume)	Ampa; Cromo	Cadmio

indicare se nel corpo idrico è localizzato un Sito di Riferimento della rete di monitoraggio della qualità delle acque:

**Stazioni di monitoraggio più prossime**

FIUME LAMBRO: stazione IT03N0080444LO, Comune di Costa Masnaga, Lambrugo - ponte Rogolea

TORRENTE BEVERA: stazione N0080440311lo1, Comune di Briosco, Via Molera-loc. Fornaci

## 1.21 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Nel presente paragrafo si riportano gli approfondimenti effettuati per valutare la compatibilità dell'opera sul Fattore Ambientale Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare, con riferimento al paragrafo 3.2.1.3 delle LINEE GUIDA SNPA 28/2020.

### 6.1.8 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il Fattore Ambientale **Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare** possono essere così riassunte:

➤ Fase di cantiere:

- Occupazione temporanea di suolo
- Asportazione dello strato fertile di suolo
- Alterazione della struttura del suolo nelle fasi di scavo e reinterro
- Modifica della permeabilità / Dilavamento ed erosione del suolo
- Dilavamento ed erosione del suolo
- Alterazioni connesse alle ricadute di inquinanti su suolo
- Possibile contaminazione delle matrici suolo e sottosuolo dovuta a eventi accidentali
- Impatto sul patrimonio agroalimentare
- Produzione di rifiuti

➤ Fase di esercizio:

- Sottrazione definitiva di suolo legata all'impronta delle opere (allargamenti e nuove configurazioni curva Briosco, corsie di decelerazione, piazzole di sosta);

Si rimanda al paragrafo 1.22 per l'analisi degli altri fattori di impatto sulla matrice suolo.

### 6.1.9 Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di sensibilità potenzialmente impattati dalle attività in progetto. In linea generale per il fattore ambientale **Suolo, uso suolo e patrimonio agroalimentare**, i potenziali recettori sono i seguenti:

- Usi del suolo con particolare riferimento agli usi agricoli e ai suoli di maggiore capacità d'uso.

Come evidenziato in precedenza, l'area oggetto di intervento interessa per la maggior parte aree incolte a lato dell'infrastruttura esistente, nell'ambito della fascia di rispetto stradale.

Le occupazioni temporanee di suolo agricolo per l'allestimento dei cantieri riguardano in tutti i casi aree a prato, seminativi o incolte. Non sono interferite né colture di pregio, né suoli con capacità d'uso dei suoli elevate (Classi I e II).

### 6.1.10 Valutazione degli impatti potenziali

#### 6.1.10.1 Fase di costruzione

##### Occupazione temporanea di suolo

Per quanto riguarda specificatamente la componente suolo, la fase di cantiere del progetto in esame può comportare essenzialmente impatti riconducibili all'occupazione temporanea di suolo.

I calcoli sono stati effettuati sulla base del dato vettoriale indicante le classi di uso del suolo secondo la Corine Land Cover. Ci si è anche avvalsi di fotografie aeree recenti e di informazioni derivanti dai sopralluoghi in campo al fine di ottenere un dettaglio a scala maggiore rispetto alla classificazione di uso del suolo riportata nella Carta dell'uso del suolo (**T00IA33AMBCT01/2/3/4\_A**).

Tramite il sistema d'informazione geografica QGIS si è potuta effettuare una stima delle superfici complessive che verranno occupate temporaneamente durante le attività di cantierizzazione, consistenti in:

- Aree di cantiere e deposito
- Aree di lavoro per la realizzazione degli interventi (indicativamente in corrispondenza dei nuovi interventi più significativi, una fascia di circa 5 m a lato dell'infrastruttura).

L'occupazione temporanea complessiva di suolo in fase di realizzazione risulta stimabile indicativamente in circa **82.821 mq**, come specificato nella tabella sotto riportata. Tali occupazioni tengono conto delle aree di cantiere operativo, stimabili in una fascia di circa 5 m in asse ai tratti dove sono previsti gli interventi più significativi (ad esempio lo spostamento delle strade complanari) dove è necessario avere spazi di manovra e deposito.

CATEGORIE USO DEL SUOLO	SOTTRAZIONE DEFINITIVA	
	mq	%
1112 - Tessuto residenziale continuo mediamente denso	217	0,3
1121 - Tessuto residenziale discontinuo	1445	1,7
1122 - Tessuto residenziale rado e nucleiforme	9	0,0
11231 - Cascine	1983	2,4
12111 - Insediamenti industriali, artigianali, commerciali	3283	4,0
1221 - Reti stradali e spazi accessori	25770	31,1
1411 - Parchi e giardini	367	0,4
1412 - Aree verdi incolte	438	0,5
1421 - Impianti sportivi	9	0,0
2111 Seminativi semplici	7410	8,9
2112 - Seminativi arborati	7065	8,5
2311 - Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	5779	7,0
2312 - Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse	69	0,1
31111 - Boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo	26971	32,6
31312 - Boschi misti a densità media e alta governati ad alto fusto	1592	1,9
3221 - Cespuglieti	100	0,1
3241 - Cespuglieti con presenza significativa di specie alto-arbustive e arboree	160	0,2
3242 - Cespuglieti in aree di agricole abbandonate	145	0,2
<b>TOTALE</b>	<b>82.812 mq</b>	<b>100,00%</b>

Tabella 59: Uso del suolo – Quantificazione delle sottrazioni definitive di Uso del suolo

Inoltre vengono considerate le superfici occupate temporaneamente per l'allestimento delle aree di cantiere, pari a circa **23.690 mq**.

Tabella 60: Usi del suolo – Quantificazione delle occupazioni temporanee di suolo in fase di cantiere – aree operative

INTERVENTO IN ESAME	OCCUPAZIONE TEMPORANEA DI SUOLO			
	1412 – aree verdi incolte	2111 – seminativi semplici	2311 – prati permanenti privi di specie legnose	
CANTIERE SVINCOLO BRIOSCO-AROSIO			4270	
CANTIERE SVINCOLO FORNACI			3300	
DEPOSITO 1		6200		
CAMPO BASE			3920	
DEPOSITO 2		2000		
<b>TOTALE</b>	<b>4000</b>	<b>8200</b>	<b>11490</b>	<b>23.690 mq</b>

Tabella 61: Usi del suolo – Quantificazione delle occupazioni temporanee totali – aree di cantiere

Complessivamente si stima quindi un'occupazione temporanea di suolo in fase di cantiere pari a circa **106.502 mq**, comprensiva delle aree operative e delle aree di cantiere base e deposito.

Tali superfici rappresentano una stima delle aree potenzialmente sottratte all'uso attuale, per un periodo di tempo variabile in funzione del cronoprogramma delle attività.

Si tratta comunque di un impatto temporaneo, mitigabile, di livello basso e per la maggior parte reversibile.

A fine lavori si procederà al ripristino delle aree di lavorazione in funzione dello stato ante operam delle aree occupate, come meglio descritto nel paragrafo relativo alle mitigazioni.

Gli impatti sulla componente suolo vanno valutate in particolare rispetto alla qualità dei suoli interferiti, con particolare riferimento alla capacità d'uso dei suoli.

In generale i suoli interferiti non appartengono a classi di qualità elevata (I e II). Le aree agricole che verranno sottratte non ospitano colture di particolare pregio, ma sono attualmente coltivate prevalentemente a seminativo/prato.

Inoltre vengono considerate le superfici occupate temporaneamente per l'allestimento delle aree di cantiere.

CATEGORIE	SOTTRAZIONE DEFINITIVA	
	mq	%
Classe IIles	25515	49,2
Classe IIls	3308	6,4
Classe IIls-IIlw	3857	7,4
Classe IIls-IIws	15194	29,3
Classe IIlw-IIlcs	803	1,5
Classe VIe	1943	3,7
Classe VI-IVe	1238	2,4
<b>TOTALE</b>	<b>51.858 mq</b>	<b>100,00%</b>

Tabella 62: Capacità d'uso del suolo – Quantificazione delle occupazioni temporanee di suolo in fase di cantiere – aree operative

INTERVENTO IN ESAME	Classi di capacità d'uso
	Classe III
CANTIERE PONTE GIUSSANO	-
CANTIERE SVINCOLO BRIOSCO-AROSIO	4270
CANTIERE SVINCOLO FORNACI	3300
DEPOSITO 1	6200
CAMPO BASE	3920
DEPOSITO 2	2000
<b>TOTALE suoli Classe III</b>	<b>19.690 mq</b>

Tabella 63: Capacità d'uso del suolo – Quantificazione delle occupazioni temporanee totali – aree di cantiere

La sottrazione di suolo in fase di cantiere rappresenta un impatto consistente, ma reversibile, in quanto si prevede il recupero di tali aree. La sottrazione di suolo assume invece carattere definitivo (impatto irreversibile) per quanto riguarda la realizzazione dei rilevati e delle aree di pertinenza stradale. Si stima in questo caso un livello medio, con particolare riferimento alla **Curva Briosco**.

#### **Asportazione dello strato fertile di suolo e alterazione della struttura del suolo nelle fasi di scavo e reinterro**

L'asportazione dello stato pedologico superficiale in tutte le aree interessate dai cantieri produce un impatto legato alla potenziale perdita di fertilità dei suoli, dal momento che lo strato superficiale rappresenta lo strato produttivo. Lo stoccaggio temporaneo di tale strato nell'area di cantiere ed il successivo riutilizzo al termine dei lavori nelle operazioni di rimodellamento morfologico delle aree a verde, contribuirà a minimizzare tale tipologia di impatto, a condizione che si seguano gli accorgimenti per la tutela della risorsa pedologica descritti nell'apposito paragrafo (rif. Paragrafo 7.1.3.1).

#### **Modifica della permeabilità / Dilavamento ed erosione del suolo**

Le interferenze legate alla modifica della permeabilità del substrato sono principalmente riferite all'occupazione di suolo e alla conseguente perdita di superficie libera in aree caratterizzate da elevata permeabilità superficiale. Tale impatto si manifesta in fase di cantiere a causa del movimento delle macchine operatrici e dei mezzi di servizio, il cui passaggio produce una forte compattazione del terreno, con conseguenze negative sullo stato di aggregazione delle particelle di suolo e sulla circolazione interna delle acque (conducibilità idraulica). Per minimizzarlo è necessario non alterare la rete di drenaggio superficiale ben articolata su tutto il territorio, sia in fase di cantiere, per assicurare la corretta circolazione delle acque superficiali.

#### **Possibile contaminazione delle matrici suolo e sottosuolo dovuta a eventi accidentali**

Per quanto riguarda i fattori di rischio legati al possibile inquinamento del suolo legato a eventi accidentali e la conseguente perdita di fertilità, le probabilità che tali eventi si verifichino sono basse e con opportune misure di gestione e controllo delle attività di cantiere l'entità di tali rischi sarà ulteriormente ridotta fino a renderli di livello trascurabile.

Tali misure risultano comprese negli accorgimenti di *buona pratica per evitare sversamenti accidentali*, nelle operazioni di tutela della risorsa pedologica e nel ripristino delle aree e piste di cantiere al termine della fase realizzativa. Il pronto inerbimento di tutte le superfici al termine dei lavori permetterà di evitare fenomeni erosivi e dilavamento. Per i dettagli a questo riguardo si rimanda agli interventi di mitigazione affrontati nel capitolo successivo.

Anche il rischio legato allo sversamento di sostanze inquinanti stoccate ed utilizzate in fase di cantiere risulterà minimizzato dall'adozione, da parte delle imprese, di adeguati accorgimenti finalizzati allo stoccaggio

di tali sostanze in assoluta sicurezza.

#### **Alterazioni connesse alle ricadute di inquinanti su suolo**

Il possibile inquinamento del suolo legato alle alterazioni connesse alle ricadute di inquinanti su suolo e sottosuolo, in fase di cantiere si può considerare del tutto trascurabile, soprattutto considerando le idonee misure di mitigazione per le polveri previste in fase di cantiere.

#### **Impatto sul patrimonio agroalimentare**

Per quanto riguarda il potenziale impatto del progetto sul patrimonio agroalimentare, si segnala che le interferenze del progetto rispetto ad aree agricole, riconducibili alle produzioni agricole tutelate sono del tutto irrilevanti considerando che nella maggior parte dei casi le aree agricole interessate dagli interventi sono comprese nelle fasce di rispetto della viabilità esistente e risultano quindi incolte. Si può pertanto affermare che l'impatto dell'intervento sulle produzioni agricole di particolare qualità e tipicità dell'area risulta del tutto trascurabile.

#### **Produzione di rifiuti**

Le attività di progetto, con particolare riferimento alla curva Briosco, data la tipologia in trincea, comporteranno quantità significative di materiali in esubero da gestire. Si rimanda alla trattazione del bilancio materiali al Paragrafo 5.1.1).

#### **6.1.10.2 Fase di esercizio**

Per quanto riguarda specificatamente la componente suolo, la fase di esercizio del progetto in esame può comportare essenzialmente impatti riconducibili alla **sottrazione definitiva di suolo**.

I calcoli sono stati effettuati sulla base del dato vettoriale indicante le classi di uso del suolo ricavati dal DUSAF6 della Regione Lombardia. Ci si è anche avvalsi di fotografie aeree recenti e di informazioni derivanti dai sopralluoghi in campo al fine di ottenere un dettaglio a scala maggiore rispetto alla classificazione di uso del suolo riportata nella Carta dell'uso del suolo (**T00IA33AMBCT01/2/3/4\_A**).

Tramite il sistema d'informazione geografica QGIS si è potuta effettuare una stima delle superfici complessive che verranno sottratte definitivamente dall'impronta dell'infrastruttura a seguito degli adeguamenti progettuali in esame.

La sottrazione definitiva di suolo complessiva in fase di esercizio viene stimata nella tabella che segue.

Si precisa che i calcoli hanno riguardato la differenza planimetrica tra l'impronta dell'infrastruttura esistente (riportata in giallo nelle tavole (**T00IA33AMBCT01/2/3/4\_A** Carta dell'uso del suolo) e l'impronta definitiva dell'infrastruttura a seguito della realizzazione degli interventi di adeguamento.

CATEGORIA DI USO DEL SUOLO	SOTTRAZIONE DI SUOLO	
	mq	%
1112 - Tessuto residenziale continuo mediamente denso	34,12	0,05%
1121 - Tessuto residenziale discontinuo	898,63	1,36%
1122 - Tessuto residenziale rado e nucleiforme	8,83	0,01%
11231 - Cascine	770,49	1,17%
12111 - Insediamenti industriali, artigianali, commerciali	1271,24	1,93%
1221 - Reti stradali e spazi accessori	22844,76	34,68%
1411 - Parchi e giardini	299,31	0,45%
1412 - Aree verdi incolte	431,60	0,66%
1421 - Impianti sportivi	9,05	0,01%
2111 Seminativi semplici	6146,93	9,33%

CATEGORIA DI USO DEL SUOLO	SOTTRAZIONE DI SUOLO	
	mq	%
2112 - Seminativi arborati	5635,30	8,56%
2311 - Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	4743,61	7,20%
2312 - Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse	69,03	0,10%
31111 - Boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo	21862,13	33,19%
31312 - Boschi misti a densità media e alta governati ad alto fusto	566,30	0,86%
3221 - Cespuglieti	99,80	0,15%
3241 - Cespuglieti con presenza significativa di specie alto-arbustive e arboree	57,56	0,09%
3242 - Cespuglieti in aree di agricole abbandonate	121,78	0,18%
<b>TOTALE</b>	<b>65.870</b>	<b>100,00%</b>

Tabella 64: Usi del suolo – Quantificazione delle sottrazioni definitive di suolo

Tali superfici rappresentano una stima delle aree potenzialmente sottratte all'uso attuale in modo definitivo, in funzione dell'impronta delle opere in progetto; esse tengono conto anche delle aree che saranno ripristinate a verde, come scarpate e aree intercluse, pertanto non coincidono con le sole superfici impermeabilizzate delle corsie viarie e banchine laterali. Si tratta pertanto di una sovrastima che non coincide di fatto con le superfici soggette a consumo di suolo.

Complessivamente l'impronta dei nuovi interventi, rispetto all'attuale impronta della viabilità e relative aree di pertinenza, comporterà un utilizzo di suolo pari a circa **65.870 mq**.

Di questi la maggior parte sono rappresentati da reti stradali e spazi accessori (circa 35%) poiché gli interventi di allargamento interessano per la maggior parte la fascia di rispetto stradale dell'infrastruttura esistente.

Solo nel caso dell'intervento sulla curva Briosco sono interessati nuovi ambiti per in gran parte boscati da cui deriva l'elevata percentuale di superfici a Bosco di latifoglie governati a ceduo interferiti (circa 33%).

Le altre principali categorie interessate sono rappresentate da seminativi (semplici, circa 9% e arborati circa 8,5%) e prati permanenti (circa 7,2%).

In generale si può dire che l'impatto legato alla sottrazione di suolo è del tutto irrilevante per la maggior parte degli interventi rispetto ai quali interferenza riguarda quasi esclusivamente aree comprese nella fascia di rispetto stradale. Nel caso della curva Briosco le interferenze risultano maggiori in termini assoluti, anche se occorre valutare il bilancio con la dismissione delle aree dell'attuale configurazione che vengono dismesse e ripristinate a verde (si rimanda al paragrafo specifico).

Dal punto di vista della capacità d'uso dei suoli, le aree sottratte in modo definitivo sono classificate come segue:

CATEGORIE	SOTTRAZIONE DEFINITIVA	
	mq	%
Illes	20987	50,8
IIIs	2875	7,0
IIIs-IIlw	2321	5,6
IIIs-IIws	12698	30,7
IIlw-IIlcs	491	1,2
VIe	1058	2,6
VI-IVe	899	2,2
<b>TOTALE</b>	<b>41.329 mq</b>	<b>100,00%</b>

Per quanto riguarda gli altri potenziali impatti dell'esercizio dell'infrastruttura così come adeguata a seguito dell'intervento in esame si segnala che le modifiche non sono tali da comportare impatti aggiuntivi rispetto allo stato attuale.

Ad esempio in merito alla deposizione sui suoli degli inquinanti da traffico veicolare o in merito al rischio di contaminazione dei suoli a seguito di evento accidentale con spargimento di liquidi inquinanti sulla sede stradale.

## 1.22 Geologia

Nel presente paragrafo vengono descritte le analisi e le valutazioni degli impatti dell'opera in progetto sul fattore ambientale “Geologia” con riferimento al paragrafo 3.2.1.4.1 delle LINEE Guida SNPA 28/2020.

### 6.1.11 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale **Geologia** possono essere così riassunte:

➤ Fase di cantiere:

- modifiche morfologiche del sito;
- innesco fenomeni di instabilità;
- alterazione della struttura del sottosuolo nella fase di scavo e reinterro;
- dilavamento ed erosione del sottosuolo;
- possibile contaminazione delle matrici sottosuolo dovuta ad eventi accidentali;

➤ Fase di esercizio:

In fase di esercizio non si segnalano modifiche significative sulla componente rispetto alla situazione attuale dell'infrastruttura esistente.

### 6.1.12 Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di sensibilità potenzialmente impattati delle attività in progetto. In linea generale, per il fattore ambientale **geologia** i potenziali ricettori sono i seguenti:

- Aree in dissesto
- Aree a pericolosità geomorfologica
- Geositi
- Terreni inquinati.

Come evidenziato in precedenza, l'area oggetto di intervento interessa esclusivamente incolti e aree agricole (prati o seminativi); non si segnala la presenza di terreni inquinati, né di geositi.

### 6.1.13 Valutazione degli impatti potenziali

#### 6.1.13.1 Fase di costruzione

Per quanto riguarda la componente geologia e sottosuolo, la fase di cantiere del progetto in esame potrebbe comportare impatti potenziali riconducibili ad un'alterazione qualitativa e quantitativa del sottosuolo, legati alle azioni meccaniche esercitate sulla componente.

#### **Modifiche morfologiche e innesco fenomeni di instabilità**

Per quanto riguarda possibili interazioni con i dissesti di versante, nell'area possono verificarsi situazioni critiche, soprattutto in corrispondenza dello svincolo di Briosco, data la maggiore complessità degli interventi e la tipologia di opera in trincea e la necessità di realizzare scarpate a doppia banca.

Possibili manifestazioni di instabilità possono presentarsi in corrispondenza delle scarpate naturali o artificiali, con particolare riferimento alle aree nei pressi dei corsi d'acqua.

In generale le altre lavorazioni in progetto non apportano invece modifiche morfologiche sostanziali dei siti e

non provocano condizioni di potenziale predisposizione al dissesto per cui non modificheranno l'attuale condizione di stabilità delle aree.

Il terreno di risulta dagli scavi sarà riutilizzato in sito nella misura maggiore possibile per il ripristino e la risistemazione dell'area oggetto dei lavori, senza determinare apprezzabili modificazioni di assetto o pendenza dei terreni, provvedendo al compattamento ed inerbimento del terreno stesso ed evitando che abbiano a verificarsi fenomeni erosivi o di ristagno delle acque.

Durante le fasi di cantiere eventuali depositi temporanei di materiali terrosi e lapidei dovranno essere effettuati in modo da evitare fenomeni erosivi o di ristagno delle acque. Detti depositi non saranno collocati all'interno di impluvi, fossi o altre linee di sgrondo naturali o artificiali delle acque e devono essere mantenuti a congrua distanza da corsi d'acqua permanenti.

In linea generale, in corrispondenza delle aree di intervento dovranno essere mantenute in efficienza e/o potenziate le opere di drenaggio associate al tracciato. Alcune strade secondarie intersecate dal tracciato, ad esempio, risultano essere sedi preferenziali di linee di scorrimento del flusso superficiale. Alcuni interventi in progetto (es. aree di sosta di Tabiago – Cibrone) sono posti in corrispondenza o a ridosso di canali/fossi di guardia e di rogge; in relazione anche alle relative fasce di rispetto, dovranno essere valutate la modifica dei tracciati dei canali e/o la protezione adeguata delle opere e/o il loro spostamento. Alcuni settori (es. aree di Bosisio) sono caratterizzate sia da terreni superficiali scadenti sia da bassa soggiacenza della falda o da presenza di falde sospese, soggette a possibili fenomeni di ristagno idrico. Nei pressi del Lago di Annone, alcuni tratti di SS 36 sono ubicati a ridosso di aree interessate da esondazione lacuale.

Alcuni interventi (es. area di sosta di Costa Masnaga) sono posti a ridosso di scarpate acclivi, potenzialmente soggette a fenomeni gravitativi per le quali dovrà essere valutata la stabilità globale. In linea generale, le scarpate di nuova formazione dovranno avere inclinazioni coerenti con le caratteristiche geotecniche dei terreni utilizzati ed essere prontamente compattate e inerbite. Gli interventi di ampliamento/nuova realizzazione della sede stradale e della banchina laterale posti a ridosso di scarpate (es. svincoli di Briosco, loc. C.na Piodiggi, Civate), dovranno essere effettuati in modo tale da impedire che eventuali elementi detritici erosi dalle scarpate possano raggiungere la sede stradale, tramite fossi di guardia adeguati o con delimitatori tipo new jersey. Eventuali settori soggetti a erosione superficiale dovranno essere protetti.

Alcune delle problematiche sopra esposte si concentrano nel settore posto in corrispondenza dell'intersezione tra la SS36 e il Rio Bevera di Renate, ove è prevista la costruzione di una nuova rampa di decelerazione su viadotto all'uscita di Briosco, direzione Milano. Tale settore è caratterizzato da bassa soggiacenza della falda, e da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche o disomogenee. Inoltre il nuovo viadotto, analogamente a quello esistente, permette di superare l'ambito del Rio Bevera; a seguito di ciò, i nuovi manufatti, come gli esistenti, sono ubicati in aree soggette a fenomeni idraulici, sia di natura erosiva (la sponda sinistra del rio posta a ridosso delle pile del viadotto esistente mostra fenomeni di scalzamento), sia per potenziali inondazioni “ad alta pericolosità idraulica”. Appurato che trattasi di infrastruttura pubblica e di interesse pubblico non altrimenti localizzabile, dovrà essere dimostrata la compatibilità degli interventi con la situazione di rischio idrogeologico esistente.

Gli altri fattori di impatto potenziale sono già stati analizzati nel paragrafo relativo alla componente suolo, cui si rimanda per i dettagli.

#### 6.1.13.2 *Fase di esercizio*

Non esistono motivi di incompatibilità con le limitazioni imposte dalle vigenti normative.

Per quanto riguarda i potenziali impatti legati all'inquinamento del suolo per la precipitazione degli inquinanti emessi dal traffico veicolare, o la dispersione di prodotti tossici sul manto stradale per impedire la formazione di ghiaccio (anticongelanti) o a causa di eventi accidentali (rovesciamento di carichi di sostanze tossiche e/o inquinanti durante le operazioni di trasporto), le modifiche progettuali non modificano l'entità degli impatti né la probabilità di accadimento.

## 1.23 Acque

Nel presente paragrafo vengono descritte le analisi e le valutazioni degli impatti dell'opera in progetto sul fattore ambientale “Acque” con riferimento al paragrafo 3.2.1.4.2 delle LINEE Guida SNPA 28/2020.

### 6.1.14 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale **Acque** possono essere così riassunte:

➤ Fase di cantiere:

- Prelievi idrici per necessità del cantiere
- Scarico di effluenti liquidi
- Possibile inquinamento delle falde e dei corsi d'acqua legato ad eventi accidentali di sversamento
- Interazioni con i flussi idrici sotterranei per scavi/fondazioni
- Alterazioni connesse alle ricadute di inquinanti su acque superficiali e suolo

➤ Fase di esercizio:

- potenziale contaminazione della falda per effetto di sversamenti/spandimenti accidentali in fase di esercizio
- Alterazione del regime idraulico dei corsi d'acqua

### 6.1.15 Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di sensibilità potenzialmente impattati delle attività in progetto. In linea generale, per il fattore ambientale acque i potenziali ricettori sono i seguenti:

- Corsi d'acqua principali e rii secondari
- Aree a pericolosità idraulica
- Falda sotterranea.

### 6.1.16 Valutazione degli impatti potenziali

#### 6.1.16.1 Fase di costruzione

L'impatto ambientale sulla componente **Acque** è costituito dalle modifiche indotte su di essa dalle attività di realizzazione degli interventi di adeguamento in progetto.

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello di superamento eventualmente riscontrato rispetto alla situazione Ante-Operam), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti e la loro possibile irreversibilità) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori naturali, quali pozzi ed acquiferi che subiscono gli impatti).

Dal punto di vista quantitativo, dal momento che gli impatti attesi durante la fase di cantiere sono legati essenzialmente a fenomeni accidentali, non si prevede che la loro magnitudo possa essere elevata.

#### **Possibile inquinamento di falde e corsi d'acqua legato ad eventi accidentali di sversamento**

L'eventuale inquinamento della falda e dei corsi d'acqua potrebbe derivare anche dallo sversamento accidentale da parte dei mezzi d'opera di carburante o lubrificanti. Per annullare il rischio di tale eventuale impatto sarà sufficiente prestare attenzione in fase di cantiere, con accorgimenti di buona pratica e attenzioni dettagliate nel successivo paragrafo relativo agli interventi di mitigazione.

Anche le possibili alterazioni connesse alle ricadute di inquinanti su suolo e acque superficiali sono valutate come trascurabili in quanto i mezzi d'opera operativi saranno molto limitati e le conseguenti emissioni in

atmosfera non possono comportare una deposizione significativa di inquinanti al suolo e nei corpi idrici superficiali.

Anche in questo caso le opportune attenzioni in fase di cantiere e le mitigazioni previste (cfr. par. 5.1.5) permetteranno di limitare al massimo l'entità dei potenziali impatti.

#### **Interazioni con i flussi idrici sotterranei per scavi/fondazioni**

Relativamente alla componente acque sotterranee gli impatti sulla componente generati in fase di cantiere, sono essenzialmente riconducibili alla potenziale interferenza con la falda idrica sotterranea che può essere intercettata durante gli scavi a maggiore profondità (ad esempio fondazioni viadotto Bevera).

Da quanto emerso dalle analisi e dalle indagini svolte la falda è sempre profonda tranne in corrispondenza dello svincolo Veduggio, dove raggiunge una profondità di circa 3 m. In questo ambito si potrebbe intercettare la falda in fase di scavo.

#### **Alterazione della qualità dei corsi d'acqua e laghi**

Relativamente all'ambiente idrico superficiale, dall'analisi della componente e date le caratteristiche del progetto si può concludere che la realizzazione delle opere in esame non andrà ad incidere sui corpi idrici superficiali oggetto di utilizzi attuali o potenziali pregiati a fini idropotabili, né su corpi idrici oggetto di utilizzi aleutici particolari, durante la fase di realizzazione.

Per quanto riguarda le interferenze dirette con i corsi d'acqua si segnala, infatti, che tutti i cantieri e le aree di lavorazione saranno posizionati a distanza sufficiente dai corsi d'acqua. Solo nel caso dell'intervento D1 (corsia di accelerazione) sarà necessario lavorare in vicinanza dell'alveo del Torrente Bevera, ma saranno messi in atto tutti gli accorgimenti necessari al fine di evitare fenomeni di intorbidamento e/o inquinamento.

Nel caso dell'intervento sulla pista ciclabile in comune di Civate, gli interventi comporteranno la realizzazione di una scarpata in massi cementati, interessando direttamente il bacino idrico; si avrà cura di limitare le interferenze con idonee tecniche e scegliendo i periodi in cui il livello idrometrico risulta minore.

#### **Interferenza con linee di deflusso superficiali**

L'interferenza con le linee di deflusso superficiali, legate alla modifica del soprassuolo e allo scotico di terreno vegetale, con modificazioni delle condizioni di drenaggio dell'area rappresenterà un impatto di entità bassa. L'alterazione del regime delle acque di scorrimento superficiale sarà mitigata con una rete di drenaggi atta a garantire la corretta circolazione superficiale, come descritto nel paragrafo 5.1.4. Per minimizzare gli impatti verranno predisposte opere di drenaggio diffuse su tutta l'area da utilizzare in fase di cantiere al fine di prevenire il dilavamento del materiale stoccato.

#### **Prelievi idrici per necessità del cantiere e scarico di effluenti liquidi**

I Prelievi idrici per le necessità del cantiere saranno di entità limitata e consisteranno negli usi civili per le necessità del cantiere e negli usi industriali per le lavorazioni previste.

Come descritto nel paragrafo 5.1.4, la gestione del cantiere sarà finalizzata alla minimizzazione dei consumi idrici e al riutilizzo delle acque di lavorazione.

Le varie tipologie di acque di lavorazione potranno essere gestite come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si preveda il loro scarico in acque superficiali o fognatura, per il quale ottenere la preventiva autorizzazione dall'ente competente, o come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si ritenga opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali.

Con la definizione di un dettagliato bilancio idrico dell'attività di cantiere, l'Impresa dovrà gestire ed ottimizzare l'impiego della risorsa, eliminando o riducendo al minimo l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere.

#### 6.1.16.2 *Fase di esercizio*

##### **Alterazione del regime idraulico e della qualità dei corsi d'acqua**

L'unico elemento progettuale interferente con il regime idraulico del Torrente Bevera è rappresentato dall'adeguamento della corsia di decelerazione D1, dove è prevista la realizzazione di un tratto di viadotto in affiancamento all'esistente. Le interferenze del progetto col sistema idraulico esistente non comportano la creazione di ostacoli aggiuntivi ai deflussi e agli accessi ripariali per consentire le ispezioni, le manutenzioni ordinarie e straordinarie ed eventuali manovre di regolazione.

Tale intervento è localizzato in aree a pericolosità idraulica, così come definite dal Piano di Assetto idrogeologico pertanto nella successiva fase di progettazione esecutiva verrà redatta idonea Relazione di compatibilità idraulica.

##### **Potenziale contaminazione della falda per effetto di sversamenti/spandimenti accidentali esercizio**

La possibilità di inquinamento della componente in fase di esercizio è legata esclusivamente alla possibilità che si verifichino sversamenti accidentali sull'infrastruttura; gli interventi in esame non comportano un aggravio di tali rischi.

##### **Interferenza con linee di deflusso superficiali**

In fase di esercizio le acque di piattaforma non subiranno modifiche rispetto allo stato attuale, se non nel caso della nuova configurazione della Curva Briosco, dove è previsto un dettagliato progetto del sistema di drenaggio (rif. Paragrafo 5.1.7).

## 1.24 Atmosfera: Aria e clima

Nel presente paragrafo vengono descritte le analisi e le valutazioni degli impatti dell'opera in progetto sul fattore ambientale “Atmosfera” con riferimento al paragrafo 3.2.1.5 delle LINEE Guida SNPA 28/2020.

### 6.1.17 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale **Atmosfera** possono essere così riassunte:

- Fase di cantiere:
  - Diffusione e sollevamento di polveri
  - Emissione di inquinanti da mezzi di cantiere
- Fase di esercizio: non si segnalano modifiche rispetto alle interazioni in fase di esercizio dell'infrastruttura adeguata come da progetto in esame. Non cambiano infatti né i flussi, né le velocità di transito.

### 6.1.18 Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di sensibilità potenzialmente impattati delle attività in progetto. In linea generale, per il fattore ambientale Atmosfera i potenziali ricettori sono rappresentati da aree con intensa presenza umana (agglomerati urbani) che risultano molto diffusi nelle aree di intervento.

Gli interventi di maggiore significatività sono quelli della Curva Briosco e dello svincolo di Veduggio. Per l'analisi dei ricettori presenti in un raggio di 250 m da tali interventi si rimanda alle Schede di censimento dei ricettori (**T02IA35AMBSC01\_A**) e alle planimetrie di localizzazione elaborate nell'ambito dello Studio acustico.

Si segnala che non sono presenti nel buffer di 250 m dalle aree di intervento ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura, ecc.), che si posizionano invece a distanze maggiori (in un raggio tra 300 e 500 m).

Il ricettore sensibile più prossimo è la Scuola d'infanzia Fornaci (via XI febbraio, Briosco (MB), posta a circa 280 m dal cantiere Fornaci.

### 6.1.19 Valutazione degli impatti potenziali

#### 6.1.19.1 Fase di cantiere

La fase di cantiere costituisce uno stadio del progetto che, seppur limitato nel tempo, comporta una fonte di emissione di inquinanti in atmosfera che non deve essere trascurata. Le attività che vengono svolte durante la messa in opera di un tratto stradale, infatti, portano alla formazione e al sollevamento di polveri (PM<sub>10</sub>) e PM<sub>2.5</sub>.

Le principali attività che generano il sollevamento di polveri sono:

- attività di demolizione, scavo e movimentazione di terreno;
- trasporto di inerti, mezzi e personale su piste sterrate.

#### Fattori di emissione nella fase di demolizione e scavo

Per il calcolo del fattore di emissione dovuto all'attività di scavo da parte dei bulldozer si è ritenuta idonea la formulazione dell'EPA al capitolo 11.9.2 “Bulldozing Overburden”. L'equazione è la seguente:

$$EF_{PM10} = 0.45 * 0.75 * \frac{(S)^{1.5}}{(M)^{1.4}} \quad [kg/h]$$

$$EF_{PM2.5} = 2.6 * 0.105 * \frac{(S)^{1.2}}{(M)^{1.3}} \quad [kg/h]$$

Dove:

- s è il contenuto di silt (limo) espresso in %
- M è il contenuto di umidità espresso in %

Per i valori di s e M si è fatto riferimento alla tabella del documento EPA riportata qui sotto, scegliendo come fonte Overburden, in particolare

- s= 8.6 %
- M= 10.4 %

Table 11.9-3 (Metric And English Units). TYPICAL VALUES FOR CORRECTION FACTORS APPLICABLE TO THE PREDICTIVE EMISSION FACTOR EQUATIONS<sup>a</sup>

Source	Correction Factor	Number Of Test Samples	Range	Geometric Mean	Units
Blasting	Area blasted	17	100 - 6,800	1,590	m <sup>2</sup>
	Area blasted	17	1100 - 73,000	17,000	ft <sup>2</sup>
Coal loading	Moisture	7	6.6 - 38	17.8	%
Bulldozers	Coal	Moisture	4.0 - 22.0	10.4	%
		Silt	6.0 - 11.3	8.6	%
Overburden	Moisture	8	2.2 - 16.8	7.9	%
	Silt	8	3.8 - 15.1	6.9	%
Dragline	Drop distance	19	1.5 - 30	8.6	m
	Drop distance	19	5 - 100	28.1	ft
	Moisture	7	0.2 - 16.3	3.2	%
Scraper	Silt	10	7.2 - 25.2	16.4	%
	Weight	15	33 - 64	48.8	Mg
	Weight	15	36 - 70	53.8	ton
Grader	Speed	7	8.0 - 19.0	11.4	kph
	Speed	7	5.0 - 11.8	7.1	mph
Haul truck	Silt content	61	1.2 - 19.2	4.3	%
	Moisture	60	0.3 - 20.1	2.4	%
	Weight	61	20.9 - 260	110	mg
	Weight	61	23.0 - 290	120	ton

Applicando la formulazione precedente, le emissioni di PM10 e PM2.5 risultano pari rispettivamente a 0,0297 g/s e 0,0233 g/s.

#### Fattori di emissione relativi al trasporto su strada non pavimentata

All'interno del cantiere viene preso in considerazione il sollevamento delle polveri originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi. Tale attività può essere schematizzata attraverso la formulazione dell'EPA 13.2.2 qui riportata:

$$EF = k(s/12)^a * (W/3)^b \quad [g/VKT]$$

Dove:

- s= contenuto di silt in %
- W= peso medio dei mezzi sul cantiere
- K, a , b dipendono dalla dimensione del particolato considerato, facendo riferimento alla tabella sottostante

	PM 2,5	PM 10	PM 30
K	0,15	1,5	4,9
a	0,9	0,9	0,7
b	0,45	0,45	0,45

Essendo il coefficiente espresso in VKT (veicolo per km percorso), considerata la presenza di 5 mezzi di cantiere all'ora per 8 ore di lavoro giornaliero, i fattori di emissione legati al transito su piste di cantiere sono 0.77 g/s per il PM10 e 0.076 g per il PM2.5.

Per la stima dei fattori di emissione legati alla contemporaneità di queste attività, è stato stimato un fattore di emissione medio per ogni sorgente dato dalla somma dei fattori di emissione medi calcolati in relazione ad ogni attività di cantiere sopra definita.

In definitiva per la Fase di scavo e trasporto su pista non asfaltata, i fattori di emissione medi da associare alle due sorgenti in esame sono:

:

Sorgenti	Fattore emissione PM10	Fattore emissione PM2,5
<b>Demolizione e scavo</b>	0,0297 g/s*km	0,0233 g/s*km
<b>Transito su strada non pavimentata</b>	0,77 g/s*km	0,076 g/s*km

L'andamento del fattore di emissione di PM10 e del PM2.5 in funzione dell'umidità del terreno dovuto alla movimentazione di materiale pulverulento è invece riportato nel diagramma sottostante. L'emissione di PM10 diminuisce considerevolmente già per valori di umidità del terreno piuttosto contenuti, assumendo un andamento di tipo asintotico rispetto all'asse delle ascisse.

Considerando che un terreno naturale presenta valori medi di umidità attorno al 30%, è possibile affermare che l'emissione di polveri dovuta alla movimentazione di materiale sciolto è molto contenuta.

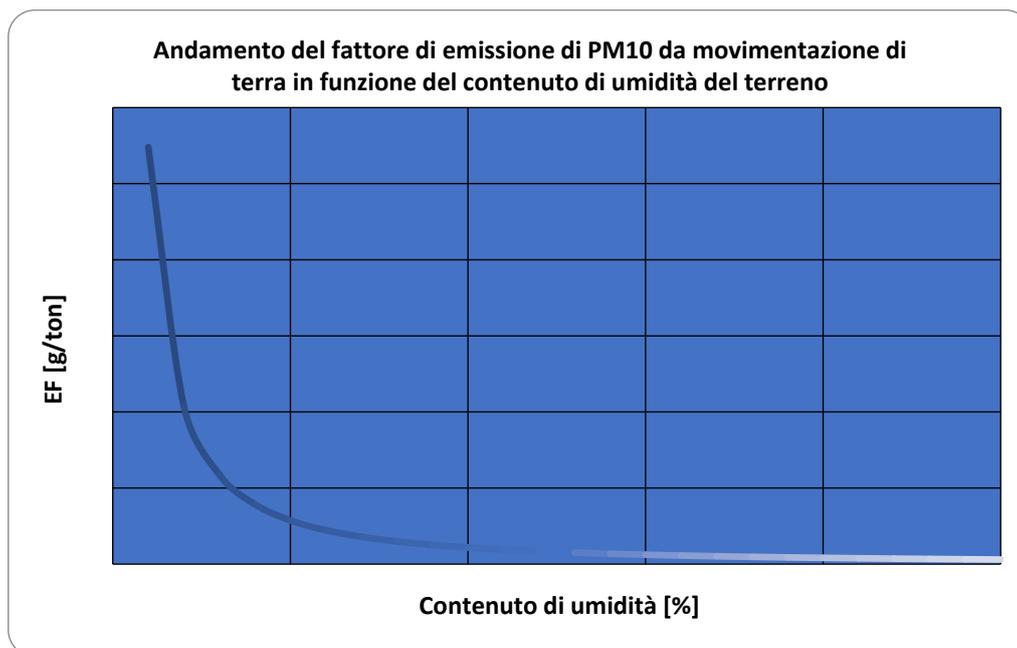


Figura 126: Andamento del fattore di emissione di polveri sollevate dalla movimentazione di terra in funzione del suo contenuto di umidità

La presenza di recettori residenziali e non, lungo la viabilità oggetto di intervento impone la necessità di prevedere opere di mitigazione in fase di cantiere.

L'impatto in fase di cantiere legato all'emissione di polveri è da ritenersi reversibile e mitigabile, tramite azioni mirate a diminuire l'emissione di polveri in tale fase. Esso può raggiungere un livello medio-alto solo nelle immediate vicinanze del cantiere e è gradualmente decrescente fino a un raggio di circa 200 m dal cantiere.

#### 6.1.19.2 Fase di esercizio

Gli interventi in esame riguardano l'adeguamento di un'infrastruttura esistente e non comportano in alcun modo modifiche dei flussi o delle velocità di transito che possano comportare variazioni significative delle emissioni in atmosfera legate al traffico in fase di esercizio.

La sorgente di emissione rappresentata dal tratto stradale in esame, costituito dal corpo centrale della strada e dagli svincoli, non viene quindi modificata dagli interventi di adeguamento in progetto.

Si può eventualmente invece considerare che gli adeguamenti sugli svincoli esistenti e la realizzazione delle corsie di decelerazione possano migliorare oltre che la sicurezza della viabilità esistente anche la fluidità del traffico nei punti più critici, con un miglioramento per la qualità dell'aria ambiente a livello complessivo.

## 1.25 Sistema paesaggistico

Nel presente paragrafo si riportano gli approfondimenti effettuati per valutare la compatibilità dell'opera sul Fattore Ambientale Sistema paesaggistico con riferimento al paragrafo 3.2.1.6 delle LINEE GUIDA SNPA 28/2020.

### 6.1.20 Interazioni tra il Progetto e il Fattore Ambientale

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale **Sistema paesaggistico** possono essere così riassunte:

➤ Fase di cantiere:

- Impatto sui caratteri strutturali del paesaggio
- Presenza fisica del cantiere

➤ Fase di esercizio:

- Impatto sui caratteri strutturali del paesaggio
- Impatto sui caratteri percettivi (fruizione del paesaggio)

### 6.1.21 Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di sensibilità potenzialmente impattati delle attività in progetto. In linea generale, per il fattore ambientale Sistema paesaggistico i potenziali recettori sono rappresentati da:

- Aree tutelate paesaggisticamente (ai sensi del D. lgs 42/2004, PPR Lombardia)
- Beni culturali isolati
- Aree archeologiche e di interesse archeologico
- Fronti di visuale statica e Assi di visuale dinamica

### 6.1.22 Valutazione degli impatti potenziali

#### 6.1.22.1 Fase di cantiere

In fase di cantiere, le attività di realizzazione degli interventi sono identificate nelle seguenti azioni di progetto:

- occupazione delle aree di cantiere e relative strade di accesso;
- accesso alle aree operative di lavoro;
- realizzazione scavi e movimenti terra.

Con riferimento a queste azioni di progetto sono state considerate come significative le seguenti interferenze prevedibili:

- sui caratteri strutturali e visuali del paesaggio: si produce a seguito dell'inserimento di nuovi manufatti nel contesto paesaggistico, oppure alterando la struttura dello stesso mediante l'eliminazione di taluni elementi significativi, come elementi morfologici o vegetazione;
- sulla fruizione del paesaggio: consiste nell'alterazione dei caratteri percettivi legati a determinate peculiarità della fruizione paesaggistica (fruizione ricreativa e turistica).

In generale i cantieri operativi saranno circoscritti ad ambiti ristretti e avranno breve durata; solo nel caso della Curva Briosco le aree interessate e la durata dei lavori risulteranno sicuramente maggiori data la natura e dimensione dell'intervento.

Il contesto specifico di intervento, data la scarsa presenza di ricettori statici e assi di fruizione dinamica ma soprattutto data la conformazione delle aree e il progetto, da realizzarsi in trincea, non comporteranno

particolari problemi di visibilità del cantiere.

Gli impatti maggiori in fase di cantiere saranno legati alla fruizione visuale dalla SS36 stessa, oltre che ai disagi legati alle parzializzazioni del traffico che potranno comportare rallentamenti localizzati.

#### 6.1.22.2 Fase di esercizio

La valutazione degli impatti sul paesaggio in fase di esercizio è stata condotta analizzando l'interferenza attesa rispetto agli elementi strutturali del paesaggio e i caratteri visuali e percettivi del paesaggio, con un approfondimento funzionale alla natura dei diversi interventi.

Si può fin d'ora escludere che gli interventi di ripristino dei ponti (P1 – Giussano, P2 – Capriano, P3 – Veduggio) possano comportare impatti di natura paesaggistica, poiché consistono esclusivamente nel ripristino dell'impalcato dei ponti esistenti, senza modifica sostanziale della sagoma.

Analoghe considerazioni sono fatte per gli interventi su tutta la tratta che consistono nel rifacimento dello strato di usura antiskid della pavimentazione stradale, nella nuova segnaletica, sostituzione barriere laterali e spartitraffico, nuovi pannelli PMV.

È inoltre prevista la realizzazione della banchina laterale ove possibile, per una larghezza di 1,75m. Tale allargamento nella maggior parte dei casi viene realizzato sfruttando la sede stradale esistente e riducendo lo spartitraffico; in altri casi si avrà un lieve allargamento su aree per lo più comprese nella fascia di rispetto stradale.

In alcuni casi la nuova configurazione dell'infrastruttura necessita di spostare le strade complanari esistenti con un conseguente allargamento complessivo dell'impronta del progetto. Anche in questo nella maggior parte dei casi sono interessate aree nella fascia di rispetto dell'infrastruttura, con modifiche trascurabili sia dal punto di vista della percezione dell'opera esistente sia delle alterazioni della struttura del paesaggio.

L'impatto in tutti i casi risulta essenzialmente trascurabile per la loro natura e soprattutto estensione, sia per quanto riguarda i fruitori dell'infrastruttura, sia per i fronti di visuale statica e gli assi di visuale dinamica presenti nelle vicinanze.

Nel caso degli interventi più significativi gli impatti maggiori potranno essere ricondotti ad un'alterazione degli elementi strutturali del paesaggio e in particolare a modifiche della morfologia e/o taglio di vegetazione arborea. Tale alterazione potrà essere lieve o gradualmente elevata, fino alla totale soppressione dell'elemento. Conseguentemente anche il livello dell'impatto sarà più elevato. Inoltre, esso sarà funzione dell'importanza sia dell'elemento interessato nell'unità paesistica di riferimento, sia dell'estensione dell'alterazione/soppressione.

Per quanto concerne l'impatto sui caratteri visuali e percettivi, la preesistenza dell'infrastruttura all'interno del paesaggio comunemente percepito dell'area fa sì che in generale gli interventi in esame non costituiranno elementi significativi di disturbo rispetto allo stato attuale.

#### 6.1.22.3 Impatto sulla struttura del paesaggio

##### **Tipi di paesaggi interessati**

L'individuazione dei tipi di paesaggio consente di quantificare i contesti interessati dal progetto e la rispettiva sensibilità paesaggistica rispetto all'eventuale alterazione della riconoscibilità dei paesaggi stessi.

In generale tutti gli interventi sono localizzati nell'area di pertinenza dell'infrastruttura esistente e pertanto in un contesto già alterato dalla presenza della strada.

L'infrastruttura attraversa però paesaggi di natura e qualità differente, come visibile nelle tavole **T00IA36AMBCT03/4/5\_A** - Carta degli elementi di struttura del paesaggio.

Il paesaggio risulta piuttosto eterogeneo, complessivamente molto alterato, ma a tratti caratterizzato da una matrice paesaggistica con una certa capacità di assorbimento visivo.

È infatti a tratti presente una fitta componente della vegetazione arborea, in grado di determinare un parziale

assorbimento visivo dell'infrastruttura. Anche laddove non è presente la componente vegetazionale, la presenza di elementi di antropizzazione come edificato e infrastrutture varie, riduce la profondità delle visuali.

Lo stato attuale di riconoscibilità del paesaggio è tale da definire una sensibilità medio bassa dell'ambito ristretto interessato dagli interventi poiché strettamente legato alla viabilità esistente. Gli interventi in progetto non si pongono in generale come nuovi elementi di antropizzazione del paesaggio interessato, ma come modifiche poco rilevanti rispetto allo stato attuale.

Anche gli interventi più significativi comportano comunque un impatto poco significativo in termini di intrusione visiva, grazie alle scelte progettuali effettuate. Ad esempio gli interventi sulla curva Briosco sono per la maggior parte in trincea e mascherati dalla presenza di vegetazione arborea.

### **Rete idrografica**

La tavola **T00IA36AMBCT03/4/5\_A** - Carta degli elementi di struttura del paesaggio, individua i principali elementi della struttura idrografica. L'unico punto di interferenza con il reticolo idrografico è rappresentato dall'intervento D1, ovvero la realizzazione della corsia di decelerazione presso lo svincolo Fornaci, dove sarà realizzato un nuovo tratto di viadotto in affiancamento all'esistente, sul torrente Bevera.

Gli interventi in progetto non comporteranno con riferimento all'alveo del torrente Bevera impatti aggiuntivi significativi rispetto allo stato attuale poiché al di sotto del viadotto esistente è già presente una fascia di rispetto priva di vegetazione ripariale.

Nel caso dell'intervento sulla pista ciclabile in comune di Civate, gli interventi comporteranno la realizzazione di una scarpata in massi cementati, interessando direttamente il Lago di Annone.

### **Vegetazione**

La tavola **T00IA36AMBCT03/4/5\_A** - Carta degli elementi di struttura del paesaggio individua i principali elementi della struttura ambientale rappresentati da boschi e macchie e filari.

La progettazione ha mirato ad evitare l'interferenza degli elementi progettuali e delle aree e piste di cantiere con vegetazione naturale. In particolare tutte le aree di cantiere base e deposito sono state scelte tra le aree agricole prive di vegetazione arborea.

Nel caso dell'intervento sulla curva Briosco, che rappresenta una variante significativa rispetto all'attuale assetto dell'infrastruttura, gli impatti legati alla sottrazione della componente vegetazionale del paesaggio saranno più significativi, ma in parte compensati dalle piantumazioni arboree ed arbustive previste a fine lavori.

Nel caso dell'intervento sulla pista ciclabile in comune di Civate, gli interventi comporteranno alcune interferenze con la vegetazione perilacustre attualmente presente sul Lago di Annone.

#### **6.1.22.4 Impatto sui caratteri visuali e percettivi**

L'impatto visuale sul paesaggio generato dalla realizzazione dei nuovi interventi dipende da una serie di fattori, tra cui:

- il rapporto di scala con gli elementi del paesaggio;
- le caratteristiche di visibilità dell'oggetto in rapporto alle visuali significative che caratterizzano il paesaggio;
- l'estensione del campo d'intervisibilità, cioè, l'ambito paesistico dal quale l'opera è visibile;
- il tempo in cui gli elementi progettuali permangono nel campo visivo del potenziale osservatore/ricettore d'impatto.

Generalmente si distinguono due tipologie d'impatto visuale:

- per **ostruzione visiva**
- per **intrusione visiva**.

L'**ostruzione visiva** si ha quando il nuovo elemento costituisce una barriera totale o parziale alla percezione di elementi e paesaggi retrostanti. Nel caso specifico di una strada può manifestarsi in caso di rilevati e sovrappassi stradali, ma nel caso in esame si tratta in generale di interventi a raso o in trincea.

L'**intrusione visiva** si verifica, invece, quando il nuovo elemento è causa di un disturbo visivo, per le sue caratteristiche estetiche-percettive, indipendentemente dall'entità del campo visivo da esso occupato.

Nel caso in questione, così come sono configurati gli interventi in esame, l'impatto riguarderà soprattutto il secondo aspetto.

La valutazione dell'impatto sui caratteri visuali e percettivi del paesaggio si fonda su considerazioni specifiche all'opera e al paesaggio quali: le caratteristiche percettive delle opere, la percezione degli elementi in progetto; l'assorbimento visuale del paesaggio circostante, le modalità di percezione dalla viabilità stessa e dall'esterno.

L'impatto visuale prodotto dall'inserimento di un nuovo elemento nel paesaggio varia molto con l'aumentare della distanza dell'osservatore da esso. Infatti, la percezione diminuisce con la distanza con una legge che può considerarsi lineare solo in una situazione ideale in cui il territorio circostante risulta completamente piatto e privo di altri elementi; nella realtà le variabili da considerare sono molteplici e assai diverse tra loro.

Sono riportati di seguito i parametri adottati per valutare l'impatto derivante dall'alterazione della percezione visuale del paesaggio locale.

- **Interferenza visiva** (I.V.) indotta dagli elementi costruttivi in grado di produrre significative intrusioni nel paesaggio preesistente. La significatività degli impatti dipenderà dalla natura, dalla dimensione e dalla qualità dei manufatti previsti.
- **Capacità d'assorbimento visivo** (V.A.C.) dell'opera da parte della matrice paesaggistica in cui viene inserita: la vegetazione dominante determina un gradiente di assorbimento dell'opera che sarà maggiore per ambienti boschivi e andrà diminuendo passando ad ambienti aperti (per esempio agricoli). Possibili indicatori da utilizzare per la quantificazione sono: presenza e grado di continuità delle patches boschive; presenza di elementi morfologici che possono esercitare un effetto coprente, ecc.

Nel caso in esame il territorio è per la maggior parte mosso, con da un lato insediamenti urbani e industriali e dall'altro formazioni forestali che fungono da barriere visive limitando in gran parte le visuali sull'infrastruttura esistente e di conseguenza sugli interventi in esame.

L'impatto visuale rispetto ai luoghi di fruizione statica e dinamica è, nel caso in esame, molto contenuto per la capacità di assorbimento visuale legata alla matrice agro-forestale e insediativa presente, oltre che agli aspetti morfologici.

La Tavola **T00IA36AMBCT03/4/5\_A** - Carta degli elementi di struttura del paesaggio, individua i principali luoghi di fruizione statica e dinamica del paesaggio.

In particolare sono riportati gli elementi in base ai quali l'impatto sul paesaggio viene percepito. Si tratta in particolare dei nuclei edificati dove è prevalente la percezione statica e continuativa, e i beni culturali isolati, dove a distanze ravvicinate si può manifestare una particolare sensibilità visiva.

Dall'analisi della tavola emerge chiaramente come, anche in presenza di beni culturali, centri storici, nuclei residenziali prossimi all'infrastruttura, in genere la presenza della vegetazione arborea limita fortemente la percezione dell'infrastruttura dall'esterno.

Di diverso tipo, ma forse anche più importante è la percezione dinamica che si ha dagli assi di fruizione visuale costituiti da strade più o meno frequentate e quindi più o meno importanti. Anche in questo caso la percezione dell'infrastruttura esistente si ha esclusivamente da limitati punti di vista privilegiati (ad esempio i sovrappassi stradali), poiché nella maggior parte dei casi sono presenti barriere visive quali vegetazione d'alto fusto e manufatti esistenti lungo le percorrenze.

Gli elementi progettuali di maggior rilevanza, per natura ed estensione, sono i seguenti:

**Curva Briosco:** Tale intervento di adeguamento ed in particolare il nuovo ramo di svincolo sarà realizzato in

trincea e senza elementi in elevazione (viadotti); ciò consentirà una ridotta visibilità dell'intervento, se non dai punti di inserzione sulla viabilità esistente. Il livello di impatto è quindi basso.

**Corsia di decelerazione D1 sul torrente Bevera:** l'intervento prevede la realizzazione di un viadotto in affiancamento all'esistente. Tale modifica risulta percepibile solo per le visuali dall'infrastruttura in esame e dal sovrappasso della SP102, poiché negli altri casi il nuovo viadotto si posiziona in ombra all'esistente. Il livello di impatto è quindi basso.

**Svincolo di Veduggio:** prevede lo spostamento delle rampe della carreggiata nord da via Tremolada a via Giuseppe Verdi, con allontanamento dall'abitato di Cascina Tremolada, che ne beneficia sia in termini di traffico e rumore, che da un punto di vista paesaggistico.

Si rimanda all'elaborato **T00IA10AMBPL03\_A** per le simulazioni di inserimento degli interventi descritti che possono avere rilevanza in termini paesaggistici.

Tutti gli altri interventi, data la natura di adeguamento dell'infrastruttura esistente, non presentano impatti rilevanti sul paesaggio, né in termini di impatto sulla struttura del paesaggio né in termini percettivi.

## 1.26 Rumore

Nel presente paragrafo si riportano gli approfondimenti effettuati per valutare la compatibilità dell'opera rispetto all'agente fisico **Rumore**, con riferimento al paragrafo 3.2.2.1 delle LINEE GUIDA SNPA 28/2020.

### 6.1.23 Interazioni tra il Progetto e l'agente fisico

Le interazioni tra il progetto e l'agente fisico Rumore possono essere così riassunte:

- Fase di cantiere:
  - Emissioni sonore per l'utilizzo di mezzi e macchinari
  - Emissioni sonore da traffico indotto dal cantiere
- Fase di esercizio:
  - Emissioni sonore da traffico

### 6.1.24 Elementi di sensibilità e potenziali ricettori

Nel presente paragrafo sono riassunti gli elementi di sensibilità e sono individuati i ricettori potenzialmente impattati dalle attività in progetto.

In linea generale, per l'agente fisico Rumore i potenziali ricettori sono rappresentati da ricettori sensibili (scuole, ospedali, luoghi di culto), aree con intensa presenza umana (agglomerati urbani), singoli ricettori residenziali.

Tabella 65: Elementi di sensibilità e potenziali ricettori – Rumore

Potenziale recettore	Distanza minima delle opere
Vedi ricettori ambito Briosco (Elaborato <b>T02IA35AMBSC01_B</b> )	< 50 metri
Vedi ricettori ambito Veduggio (Elaborato <b>T02IA35AMBSC01_B</b> )	< 50 metri
Scuola infanzia Fornaci (via XI febbraio, Briosco (MB))	Posta a circa 280 m dal cantiere Fornaci

Si segnala che non sono presenti nell'area di studio di 250 m dagli interventi ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura, ecc.).

### 6.1.25 Valutazione degli impatti potenziali

#### 6.1.25.1 Fase di costruzione

Il progetto si compone di una serie di interventi lungo una tratta pari a circa 27 km lungo la SS36, sono quindi state previste diverse aree di cantiere lungo tutto lo sviluppo del progetto, in corrispondenza degli interventi di maggiore complessità e in posizione baricentrica rispetto alle opere.

Dal punto di vista acustico sono state valutate le fasi di “sbancamento e formazione cassonetto” e la fase di “formazione manto bituminoso” in quanto la gestione dei campi base e dei depositi è meno impattante delle altre fasi operative.

Di seguito si riporta il dettaglio delle fasi e le macchine utilizzate; data la tipologia e il numero di macchine utilizzate, queste due fasi sono ritenute rappresentative dal punto di vista acustico di tutte le fasi impattanti di cantiere.

NATURA OPERA:	COSTRUZIONI STRADALI IN GENERE			N.
TIPOLOGIA:	NUOVE COSTRUZIONI			37
Lavorazione	Attività (Fase Lavorativa)	Macchine	% di impiego	% di Attività Effettiva
SBANCAMENTO E FORMAZIONE CASSONETTO 20%	SCAVO 100%	- APRIPISTA	50	85
		- ESCAVATORE		
		CINGOLATO	100	85
		- PALA MECCANICA		
		CINGOLATA	50	85
		- AUTOCARRO		
		DUMPER	100	85

\*per la simulazione sono stati considerati escavatore gommato e pala gommata

NATURA OPERA:	COSTRUZIONI STRADALI IN GENERE			N.
TIPOLOGIA:	NUOVE COSTRUZIONI			41
Lavorazione	Attività (Fase Lavorativa)	Macchine	% di impiego	% di Attività Effettiva
FORMAZIONE MANTO BITUMINOSO (tout venant) 15%	TRASPORTO CONGLOMERATO	FINITRICE	60	85
	BITUMINOSO, STESURA E RULLATURA	AUTOCARRO	100	85
	100%	RULLO COMPR.RE	50	85

Figura 127: Fasi di cantiere e macchine utilizzate

La simulazione è stata effettuata mediante il software SoundPlan 8.2 che implementa la norma ISO 9613-2 “Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors - Part 2: General method of calculation”.

Le fasi e i valori delle potenze sonore per ciascuna macchina in funzionamento sono estrapolati dal “Manuale Conoscere per Prevenire - La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili”, redatto dal Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e

provincia.

Sulla base dei dati relativi all'emissione delle macchine e delle modalità di funzionamento tramite il modello previsionale sono stati calcolati i livelli sonori stimati in maniera esemplificativa a rappresentativa dell'intero sviluppo di cantiere, presso lo svincolo di Briosco. Il cantiere sarà operativo nel solo periodo diurno.

Di seguito sono riportate le mappe isolivello a 4 metri di altezza per lo scenario di cantiere individuato.

Le gradazioni di colore della scala cromatica utilizzata passano dal verde scuro, per valori più bassi di 30 dBA, al blu, per valori inferiori a 80 dBA. Ogni gradazione cromatica rappresenta un intervallo di 5 dBA.

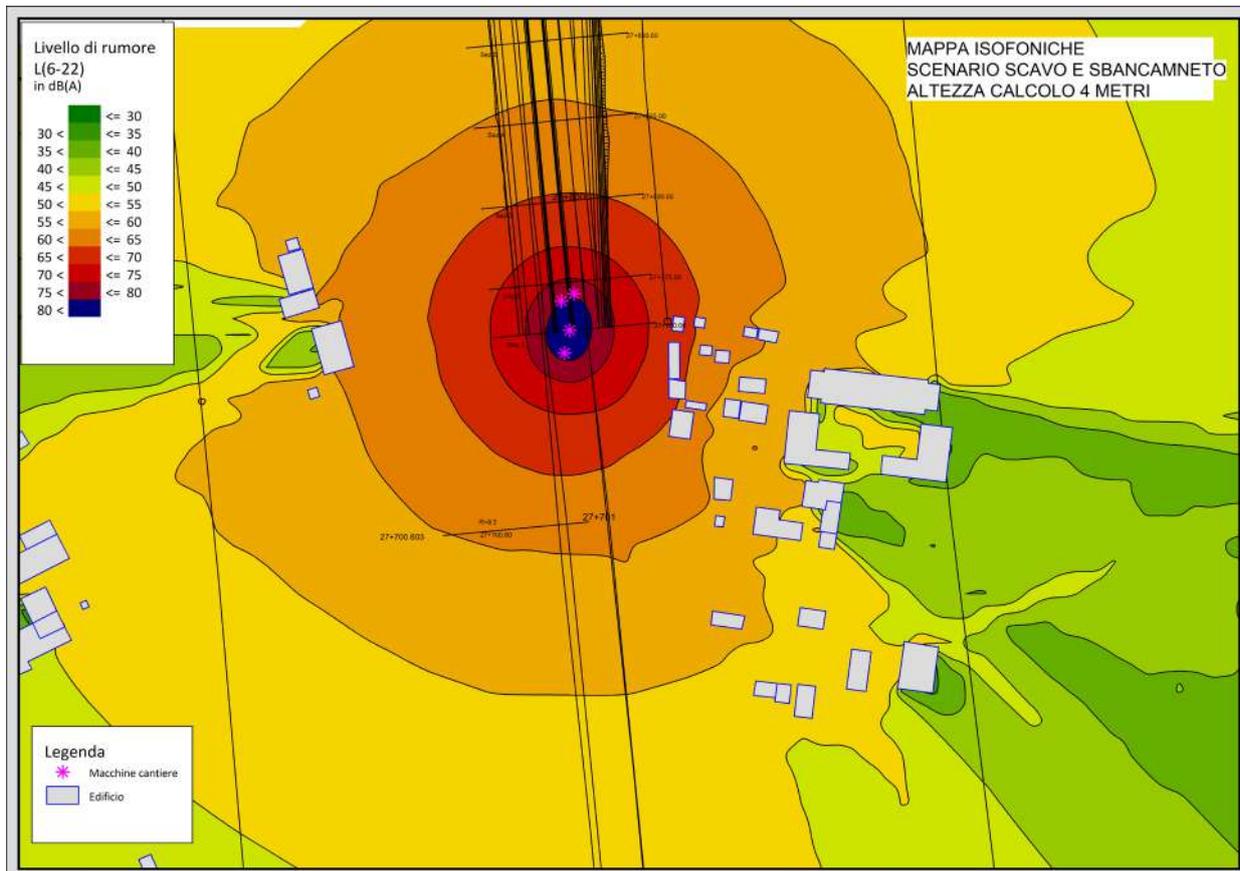


Figura 128: Mapa isofoniche scenario Scavo e sbancamento – Ricettori Via delle Grigne

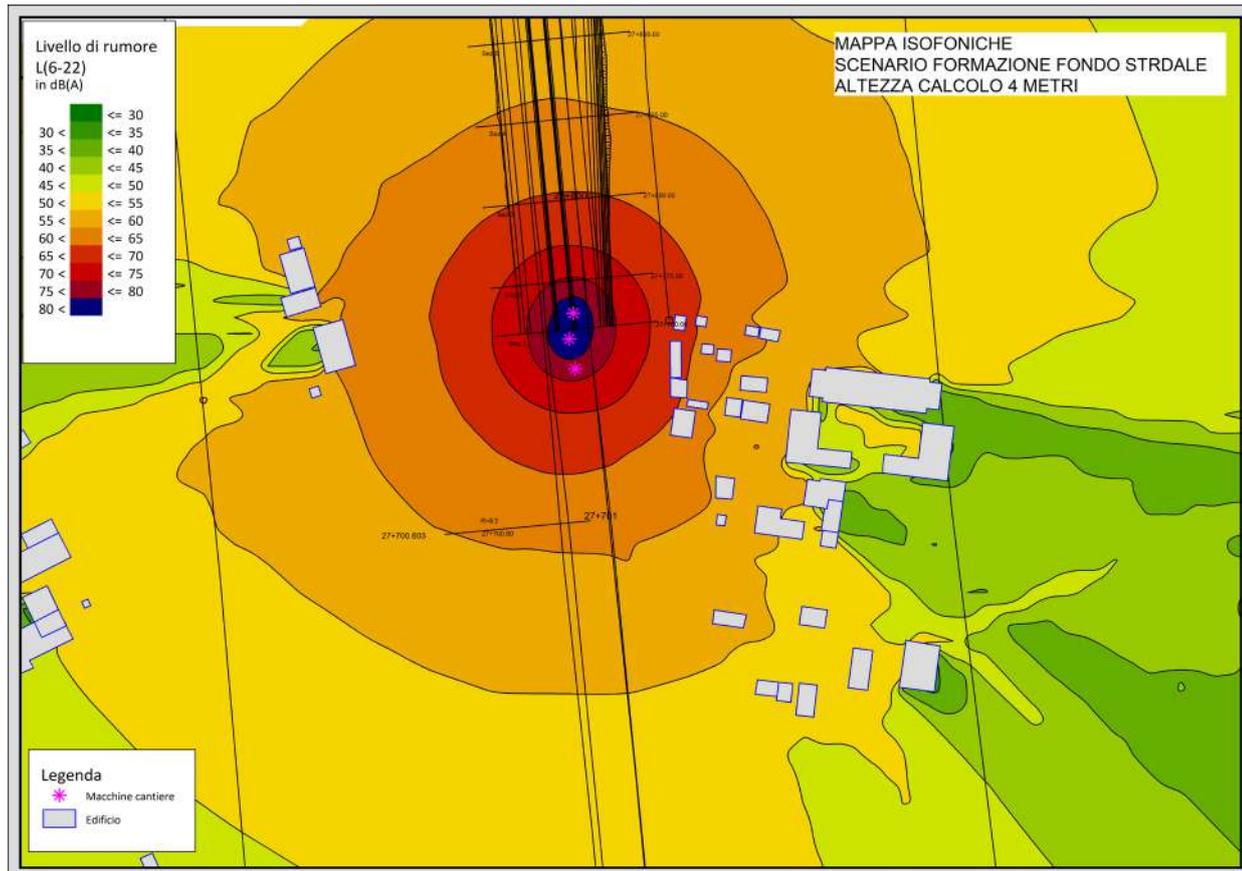


Figura 129: Mappa isofoniche scenario Formazione fondo stradale - Ricettori Via delle Grigne

Come visibile dalla mappa i livelli attesi al ricettore sono superiori ai valori limite previsti dal Piano di Classificazione Acustica ovvero 65 dBA diurni ai ricettori presenti nell'area di influenza acustica.

I limiti attuabili per le attività di cantiere sono quelli della Classificazione Acustica Comunale; qualora detti limiti non fossero rispettabili sarà cura dell'Impresa richiedere specifica autorizzazione in deroga ai limiti ed eventualmente anche agli orari.

#### 6.1.25.2 Fase di esercizio

La valutazione del rumore indotto nel territorio nella fase di esercizio è stata valutata, in funzione degli interventi in progetto, per gli svincoli di Briosco e di Veduggio. Si rimanda allo Studio Acustico (T02IA35AMBRE01\_B) e relativi allegati, per i dettagli.

#### **Svincolo di Briosco**

Per il comune di Briosco, che sarà interessato dall'intervento di miglioramento della curva planimetrica con rifacimento rampa di uscita in direzione nord e connessione alla viabilità locale, lo studio acustico ha interessato l'analisi di un'area contenuta nei 500 metri di larghezza per lato all'interno del quale sono stati riconosciuti tutti i ricettori che potrebbero essere influenzati dalla realizzazione degli interventi.

Per quanto riguarda il modello di esercizio sono state estrapolati i dati di traffico circolante sulle arterie stradali oggetto della presente relazione sia per il periodo diurno sia per il periodo notturno.

Ai veicoli circolanti è stata attribuita una velocità di 90 km/h.

Sulla base dei dati relativi al modello di esercizio e delle loro caratteristiche di emissione tramite il modello previsionale è stato calcolato il livello sonoro stimato presso i ricettori individuati per gli scenari:

- Ante Operam
- Post Operam

Il modello di calcolo ha prodotto le mappe isolivello sul piano orizzontale all'altezza di 4 metri dal suolo riportante i livelli  $L_{diurno}$  e  $L_{notturno}$ .

Dal calcolo effettuato risultano n. 23 ricettori con un superamento dei limiti individuati almeno su un piano.

### **Svincolo di Veduggio**

Per il comune di Veduggio, che sarà interessato dal rifacimento dello svincolo e connessione alla viabilità locale, lo studio acustico ha interessato l'analisi di un'area contenuta nei 500 metri di larghezza per lato all'interno del quale sono stati riconosciuti tutti i ricettori che potrebbero essere influenzati dalla realizzazione degli interventi.

Per quanto riguarda il modello di esercizio sono state estrapolati i dati di traffico circolante sulle arterie stradali oggetto della presente relazione sia per il periodo diurno sia per il periodo notturno.

Ai veicoli circolanti è stata attribuita una velocità di 90 km/h.

Sulla base dei dati relativi al modello di esercizio e delle loro caratteristiche di emissione tramite il modello previsionale è stato calcolato il livello sonoro stimato presso i ricettori individuati per gli scenari:

- Ante Operam
- Post Operam

Il modello di calcolo ha prodotto le mappe isolivello sul piano orizzontale all'altezza di 4 metri dal suolo riportante i livelli  $L_{diurno}$  e  $L_{notturno}$ .

Dal calcolo effettuato risultano n. 16 ricettori con un superamento dei limiti individuati almeno su un piano.

## 7 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Tenuto conto delle indicazioni derivanti dalle analisi effettuate nell'ambito delle singole tematiche ambientali, nel presente capitolo sono individuate e descritte le misure di mitigazione relative alla fase di costruzione e di esercizio. Esse sono parte integrante del progetto e distinguibili in due tipologie:

- misure modificative del progetto o di ottimizzazione progettuale che intervengono direttamente sulle scelte progettuali (gestionali, tecniche, estetiche);
- misure collegate agli impatti, finalizzate alla minimizzazione degli stessi (mitigazioni attive o passive).

### 1.27 I fattori ambientali

#### 7.1.1 Popolazione e salute umana

Per la natura stessa del fattore ambientale “Popolazione e salute umana”, le misure di mitigazione sono quelle previste per le tematiche ambientali maggiormente correlate alla salute umana, ossia Atmosfera, Rumore, Acque, Biodiversità e Cambiamenti climatici, in relazione alla tipologia di opera in esame.

Si rimanda pertanto ai paragrafi specifici che seguono per i dettagli.

#### 7.1.2 Biodiversità

Nel presente paragrafo vengono descritte le misure di mitigazione rispetto al fattore ambientale “Biodiversità”, come previsto al paragrafo 3.3.1.2 delle Linee Guida SNPA 28/2020, ad un'opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all'opera in progetto.

##### 7.1.2.1 Fase di cantiere

#### Interventi di mitigazione per la componente vegetazione

Nei casi in cui sia presente vegetazione d'alto fusto in vicinanza dei cantieri saranno adottate le seguenti mitigazioni in fase di realizzazione, per limitare l'interferenza con la vegetazione arborea prossima ai lavori:

- sarà evitato il costipamento del terreno in adiacenza degli esemplari arborei;
- in corrispondenza degli alberi il transito dei mezzi di cantiere sarà di breve durata e limitato al minimo;
- saranno evitate le installazioni di cantiere in prossimità degli individui arborei;
- saranno adottate protezioni intorno ai tronchi con assi di legno, di altezza adeguata alle possibili interferenze.

In fase di cantiere saranno adottate misure di contenimento della diffusione delle specie alloctone infestanti, grazie a un rapido intervento di ripristino al termine di ogni cantiere.

#### Misure di contenimento della diffusione delle specie alloctone infestanti

La fase di cantiere rappresenta un momento critico per la colonizzazione e la diffusione di specie esotiche, sia nei siti di intervento che nelle aree adiacenti. Le fasi più critiche sono rappresentate dalla movimentazione di terreno (scavo e riporto, accantonamento dello scotico, acquisizione di terreno da aree esterne al cantiere) e, più in generale, dalla presenza di superfici nude che, se non adeguatamente trattate e gestite, sono facilmente colonizzabili da specie esotiche, soprattutto da quelle invasive.

Saranno attuate tutte le misure preventive finalizzate a contenimento della diffusione di specie alloctone infestanti, sintetizzabili come segue:

- **Preparazione e gestione del terreno:** occorre limitare, dove possibile, l'utilizzo di terreno proveniente da aree esterne al cantiere, in quanto può contenere semi e frammenti di piante di specie in grado di riprodursi vegetativamente (alcune specie sono in grado di generare nuovi individui per moltiplicazione da frammenti di pianta dispersi nel terreno).
- **Ripristino immediato delle aree interferite mediante inerbimento:** una criticità significativa è legata alla presenza di superfici nude di terreno che, se lasciate a lungo senza copertura vegetale, sono soggette alla

colonizzazione di specie vegetali invasive, se presenti nelle vicinanze. Gli interventi di inerbimento e rivegetazione svolgono quindi una importante funzione di copertura delle superfici nude e di prevenzione dei suddetti rischi di colonizzazione.

- **Gestione dei residui vegetali prodotti nelle operazioni di taglio, sfalcio:** la gestione dei residui vegetali prodotti nelle operazioni di taglio, sfalcio delle specie esotiche invasive può rappresentare una fase in cui parti delle piante e/o semi e frutti delle stesse possono essere disseminati nell'ambiente circostante e facilitarne così la diffusione sul territorio. Nel caso di interventi di taglio e/o eradicazione su specie di specie invasive, le superfici di terreno interferite dovranno essere ripulite da residui vegetali in modo da ridurre il rischio di disseminazione e/o moltiplicazione da frammenti di pianta (nel caso di specie in grado di generare nuovi individui da frammenti di rizoma dispersi nel terreno); inoltre è importante curare la pulizia delle macchine impiegate e rimuovere ogni residuo di sfalcio.

Le piante tagliate ed i residui vegetali dovranno essere raccolti con cura e dovranno essere smaltiti come rifiuti garantendone il conferimento o ad un impianto di incenerimento oppure ad un impianto di compostaggio industriale nel quale sia garantita l'inertizzazione del materiale conferito.

Durante tutte le fasi di trasporto ed eventuale stoccaggio presso l'area di cantiere dovranno essere adottate tutte le precauzioni necessarie ad impedire la dispersione di semi e/o propaguli.

#### **Posizionamento aree cantiere base in settori non sensibili**

Come misura di mitigazione è stata adottata la scelta di aree cantiere in settori il più lontano possibile da aree naturaliformi. Tale aspetto va incontro anche alle esigenze tecniche del cantiere stesso, che necessita di superfici pianeggianti, prive di vegetazione, prossime a viabilità camionabile.

#### **Abbattimento polveri**

Il sollevamento della polvere in atmosfera all'interno delle aree cantiere, dovuto al transito dei mezzi pesanti, interessa in via generale le immediate vicinanze delle stesse; in occasione di giornate ventose tale fenomeno può interessare un ambito più vasto e può interferire con il volo degli Uccelli.

Per evitare tale disturbo si rimanda alle mitigazioni già previste nel paragrafo 7.1.6.1 per la componente atmosfera.

#### **Interventi di mitigazione per la componente fauna**

A seguito dell'analisi effettuata nelle aree di intervento, sono stati identificati in questo paragrafo i possibili interventi di mitigazione da mettere in atto lungo il tracciato oggetto di adeguamento per minimizzare i potenziali impatti descritti.

Come detto gli impatti riguarderanno esclusivamente la fase di cantiere durante la quale l'interferenza con la fauna selvatica sarà legata essenzialmente all'impatto acustico del cantiere: essa sarà già di per sé molto limitata considerando che saranno interessate solo aree molto prossime all'infrastruttura esistente caratterizzata da flussi di traffico importanti e da un conseguente clima acustico che limita le presenze faunistiche e in particolare quelle di interesse conservazionistico.

Gli impatti saranno limitati al massimo grazie all'adozione dei normali accorgimenti operativi, già descritti nel paragrafo relativo alla componente rumore.

In particolare nel caso dell'adeguamento della pista ciclabile in comune di Civate, gli interventi per la realizzazione della scarpata in massi cementati, interesseranno una limitata fascia di vegetazione perilacuale lungo il Lago di Annone, interferendo ambienti che potenzialmente ospitano specie animali, nonostante la stretta vicinanza alla SS36; per tale motivo i lavori in questo tratto saranno realizzati preferibilmente al di fuori dei periodi di nidificazione delle principali specie faunistiche potenzialmente presenti. Inoltre prima dell'avvio dei cantieri in questo tratto sarà opportuno che sia effettuato il sopralluogo di un esperto naturalista per verificare la presenza di particolari elementi di sensibilità.

### 7.1.2.2 Fase di esercizio

Per quanto concerne invece la fase di esercizio si ribadisce come gli interventi di adeguamento non comportino impatti aggiuntivi significativi a carico della componente fauna. Occorre invece sottolineare l'effetto mitigativo degli interventi ripristino ambientale che permetteranno di riportare tutte le aree interferite in fase di cantiere allo stato ante-operam, grazie alla previsione di inerbimenti e di piantumazioni di specie arboree ed arbustive autoctone nelle aree boscate, al fine di rigenerare in parte gli habitat disturbati.

#### Interventi di ripristino delle aree interferite e opere a verde di inserimento dell'opera

Tutte le aree interferite in fase di cantiere sono interessate, al termine dei lavori, da interventi di ripristino dello stato originario dei luoghi, finalizzati a riportare lo status pedologico e delle fitocenosi in una condizione il più possibile vicina a quella ante - operam, mediante tecniche progettuali e realizzative adeguate. Al termine dei lavori si proseguirà dunque attraverso le seguenti fasi:

- pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione;
- rimodellamento morfologico locale e puntuale in maniera tale da raccordare l'area interferita con le adiacenti superfici del fondo, utilizzando il terreno vegetale precedentemente accantonato;
- sistemazione finale dell'area:
  - ✓ in caso di **aree agricole**, dato l'uso delle superfici, l'intervento più importante è costituito dalle operazioni di ripristino morfologico e pedologico. Esse consistiranno nello stendimento del terreno di scotico precedentemente accantonato, al fine di consentire la ripresa delle **colture preesistenti**;
  - ✓ in caso di ripristino in aree con differente utilizzazione (**praterie, aree incolte e con copertura arbustiva**) si provvederà alla messa in opera di misure in grado di favorire una evoluzione naturale del soprassuolo secondo le caratteristiche circostanti. In tal senso, dato il contesto, la realizzazione dell'**inerbimento** sulle aree di lavorazione costituisce tendenzialmente una misura sufficiente per evitare l'insediamento di specie alloctone infestanti e la costituzione di aree di bassa qualità percettiva.

La base dei ripristini delle aree interferite in fase di cantiere sarà quindi rappresentata dall'inerbimento. Tale intervento sarà effettuato per fornire una prima copertura utile per la difesa del terreno dall'erosione e per attivare i processi pedogenetici del suolo. La riuscita dell'inerbimento determina, inoltre, una preliminare funzione di recupero dal punto di vista paesaggistico ed ecosistemico, oltre che limitare al massimo la colonizzazione da parte di specie infestanti.

Il criterio di intervento seguito sarà quello di restituire i luoghi, per quanto possibile, all'originale destinazione d'uso, in accordo con i proprietari del terreno.

La selezione delle specie da mettere a dimora nell'ambito degli interventi di ripristino e inserimento paesaggistico fa riferimento alle serie dinamiche della vegetazione e alle caratteristiche pedologiche del distretto geografico attraversato.

Il criterio di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale e reale delle aree interessate dal progetto, è ormai ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale. Si specifica che viene data particolare attenzione all'idonea provenienza delle piante di vivaio, per evitare l'uso di specie che abbiano nel proprio patrimonio genetico caratteri di alloctonia che potrebbero renderle più vulnerabili a malattie e virus e che il rifornimento del materiale vegetale avviene preferibilmente presso i vivai forestali autorizzati dalla Regione.

I fattori che determinano la scelta delle specie vegetali sono così sintetizzabili:

- Fattori botanici e fitosociologici: le specie sono individuate tra quelle autoctone, sia per questioni ecologiche, che per la capacità di attecchimento, cercando di individuare specie che possiedano caratteristiche di specifica complementarietà, in modo da creare associazioni vegetali ben equilibrate e stabili nel tempo;

- Criteri ecosistemici: le specie sono individuate in funzione della potenzialità delle stesse nel determinare l'arricchimento della complessità biologica;
- Criteri agronomici ed economici: gli interventi sono calibrati in modo da contenere gli interventi e le spese di manutenzione (potature, sfalci, irrigazioni, concimazione, diserbo).

Si rimanda all'elaborato **T00IA24AMBCT01\_A - Carta degli interventi di mitigazione e compensazione** per i dettagli sugli interventi di ripristino delle aree interferite e di inserimento paesaggistico dell'infrastruttura nei tratti oggetto di adeguamento.

### **Mitigazione dell'impatto luminoso**

Per quanto riguarda l'impatto negativo generato in fase di esercizio dall'illuminazione notturna degli svincoli saranno attuati i seguenti accorgimenti:

- utilizzo di corpi illuminanti che evitino la dispersione luminosa nell'emisfero superiore, installati con una corretta inclinazione e adeguata potenza;
- ottimizzazione dei punti luce e delle relative interdistanze, per evitare fenomeni di sovrailluminamento;

Grazie anche agli interventi di mitigazione e di piantumazione previsti, l'impatto potenziale della illuminazione notturna viene attenuata.

### **7.1.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare**

Nel presente paragrafo vengono descritte le misure di mitigazione e compensazione rispetto al fattore ambientale “Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare”, come previsto al paragrafo 3.3.1.3 delle Linee Guida SNPA 28/2020, ad un'opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all'opera in progetto.

#### **7.1.3.1 Fase di cantiere**

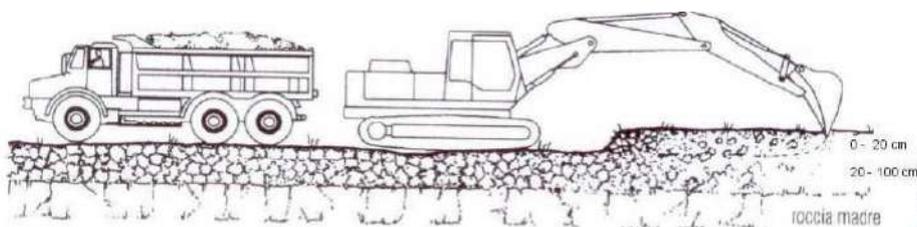
##### **Tutela della risorsa pedologica**

In tutti i casi in cui sarà necessaria l'asportazione del suolo, per la realizzazione di opere che prevedano il successivo ripristino dei luoghi, prima di avviare le attività saranno adottati idonei accorgimenti per la tutela della risorsa pedologica, con particolare riferimento a quanto indicato dalle **Linee Guida ISPRA 65.2/2010**.

Gli scavi saranno eseguiti avendo cura di conservare gli orizzonti più superficiali del suolo nell'ordine originario, così da preservarne la fertilità.

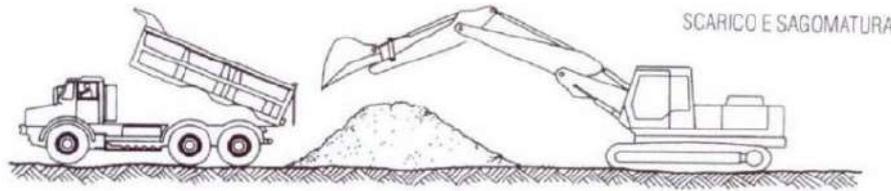
Al fine di garantire il mantenimento della fertilità dei suoli nelle aree di lavorazione, sarà attuato il preventivo scotico dello strato superficiale di terreno per uno spessore variabile tra 30 e 50 cm, in tutte le aree interferite dalle attività per la realizzazione delle opere in progetto.

Nell'asportazione dello strato più superficiale si deve sempre considerare la vulnerabilità del materiale trattato, pertanto sono da preferire, come mezzi d'opera, gli escavatori che consentono il carico immediato, rispetto ad altre macchine che agiscono per spinta (ruspe), cercando di evitare movimentazioni ripetute od il passaggio eccessivo dei mezzi sul materiale asportato.



Tale substrato sarà accantonato in cumuli di stoccaggio di altezza contenuta all'interno delle aree di cantiere, accuratamente separati dal rimanente materiale di scavo per poi essere riutilizzato negli interventi di ripristino. Tali cumuli saranno costituiti da strati di terreno depositi in modo da non sovrapporre o alterare l'originaria

disposizione degli orizzonti. La durata e le tipologie di lavorazioni previste fanno escludere rischi di perdita della fertilità del terreno accantonato e possibili inquinamenti dello stesso.



Il materiale di scotico così accantonato potrà essere riutilizzato nell'intervento di ripristino delle superfici interferite, nella successiva fase di sistemazione a fine lavori. Il ripristino pedologico, in tutte le aree interferite in fase di cantiere, contemplerà il riutilizzo dello strato esistente.

Prima di iniziare le operazioni di rinterro degli scavi con il riutilizzo del medesimo materiale proveniente dall'escavazione, questo sarà ispezionato rimuovendo eventuali materiali estranei presenti. I materiali eccedenti, inclusi i corpi estranei di cui sopra, saranno rimossi, raccolti e smaltiti secondo le modalità previste dalla normativa vigente.

Le attività di ripristino permetteranno di minimizzare gli eventuali impatti riportando la componente allo stato *ante operam*.

Le varie tipologie di suolo attraversate saranno, per quanto tecnicamente possibile, preservate anche nella loro struttura, ricostituendole senza impoverirle.

#### 7.1.3.2 Fase di esercizio

L'attenta progettazione degli interventi ha permesso di minimizzare gli impatti in fase di esercizio in termini di occupazione di suolo, considerando che, a parte l'intervento sulla Curva Briosco, in tutti gli altri casi le occupazioni di suolo riguardano prevalentemente aree incolte a lato dell'infrastruttura viaria esistente, all'interno della fascia di rispetto stradale.

Nel caso della curva Briosco, la nuova configurazione prevede una sottrazione di suolo che viene in parte compensata dal ripristino delle aree liberate a seguito della dismissione dell'infrastruttura esistente.

### 7.1.4 **Geologia**

Nel presente paragrafo vengono descritte le misure di mitigazione e compensazione rispetto al fattore ambientale "Geologia", come previsto al paragrafo 3.3.1.4 delle Linee Guida SNPA 28/2020, ad un'opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all'opera in progetto.

#### 7.1.4.1 Fase di cantiere

La gestione delle terre e rocce da scavo sarà attuata in conformità con quanto stabilito dalla normativa vigente (DPR 120/17). Si rimanda all'elaborato **T00GE00GEORE02\_A** per i dettagli.

Durante la fase di costruzione si adotteranno tutte le cautele al fine di evitare incidenti di ogni tipo che possano comportare inquinamento del suolo. In particolare, ogni attività di manutenzione e rifornimento delle macchine di cantiere di carburante e/o lubrificanti dovrà avvenire nelle aree di cantiere su una superficie adeguatamente impermeabilizzata.

Per quanto concerne la possibile contaminazione delle matrici suolo e sottosuolo dovuta ad eventi accidentali, quali sversamenti in fase di cantiere, si adotteranno tutte le cautele al fine di evitare incidenti di ogni tipo; in particolare ogni cantiere sarà dotato di kit antisversamento olii (es. sepiolite) e le attività di manutenzione delle macchine dovranno avvenire esclusivamente in corrispondenza di superfici rese impermeabili dall'interposizione di un telo in HDPE di separazione con il suolo in posto e la realizzazione di una canaletta perimetrale con pozzetto di raccolta al fine di contenere eventuali sversamenti accidentali.

Saranno inoltre previsti i seguenti accorgimenti:

- utilizzo di idonei dispositivi al fine di evitare la dispersione nel terreno di residui derivanti dalle lavorazioni.
- Evitare depositi provvisori in corrispondenza di aree di pertinenza dei corsi d'acqua, fossi o scoline;
- Immediata pulizia e ripristino delle aree utilizzate, una volta completate le operazioni di rinterro e trasporto dei materiali.

#### 7.1.4.2 Fase di esercizio

Soprattutto in corrispondenza dell'intervento sulla Curva Briosco saranno attuate tutte le misure necessarie affinché le condizioni di progetto non modifichino l'attuale condizione di stabilità delle aree e non provochino condizioni di potenziale predisposizione al dissesto. A valle delle indagini geognostiche e degli approfondimenti della progettazione esecutiva saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari.

Per la successiva fase di progettazione si raccomanda:

- Si suggerisce il monitoraggio dei piezometri installati in fase di PD, unitamente al monitoraggio dei pozzi idrici, per creare una carta delle linee isofreatiche e isopieziche, sia del tracciato che delle singole aree degli interventi principali.
- Nella zona di Veduggio (Unità geotecnica 4: UG4), sono stati individuati dei limi con argilla sabbiosa, le prove SPT hanno registrato valori molto bassi: dai 3 ai 7 colpi per ogni 15 cm di prova. Data la natura dei terreni e i risultati delle prove SPT si consigliano prove penetrometriche statiche (CPTU), per affinare la caratterizzazione dei limi presenti.
- Nelle tratte dal Km 31.650 al Km 44.300, dove la Carta Sismica indica terreni potenzialmente liquefacibili, si suggeriscono indagini sismiche (MASW e HVSR) finalizzate ad analisi di risposta sismica locale e sondaggi a carotaggio continuo con installazione di piezometro con prelievo di campioni indisturbati per analisi di laboratorio, per valutare la pericolosità da liquefazione.

### 7.1.5 **Acque**

Nel presente paragrafo vengono descritte le misure di mitigazione e compensazione rispetto al fattore ambientale “Acque”, come previsto al paragrafo 3.3.1.4 delle Linee Guida SNPA 28/2020, ad un'opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all'opera in progetto.

#### 7.1.5.1 Fase di cantiere

Al fine di limitare l'eventualità che si possano verificare fenomeni di inquinamento delle falde o dei corsi idrici superficiali, a causa di eventi accidentali di sversamento di liquidi inquinanti (carburante o lubrificante) da parte dei mezzi d'opera, sarà sufficiente prestare attenzione in fase di cantiere, con accorgimenti di buona pratica, in particolare per quanto riguarda lo stoccaggio di sostanze inquinanti (es. gasolio per i mezzi d'opera) al fine di evitare qualsiasi rischio di sversamento nei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Pertanto in cantiere tutti i materiali liquidi o solidi, scarti delle lavorazioni o pulizia di automezzi, verranno stoccati in appositi luoghi resi impermeabili o posti in contenitori per il successivo trasporto presso i centri di recupero/smaltimento.

Occorrerà, inoltre, vigilare affinché i mezzi d'opera siano sempre in perfette condizioni manutentive e siano evitati comportamenti potenzialmente a rischio come il rabbocco di carburante e/o lubrificante in cantiere, evitando così la possibilità di che si producano sversamenti accidentali e contaminazioni.

Tutte le aree di cantiere sono state posizionate a distanza sufficiente dai corsi d'acqua, tale da poter escludere che si possa generare l'intorbidamento, la contaminazione degli stessi e/o alterazioni al trasporto solido.

Solo nel caso della realizzazione della corsia di decelerazione D1 sul torrente Bevera presso lo svincolo Fornaci ci potranno essere interferenze in fase di cantiere con il corso d'acqua legate agli scavi per la realizzazione dei piloni del nuovo viadotto, al transito dei mezzi di cantiere. Conseguentemente si potranno determinare alterazioni della qualità delle acque, dovute prevalentemente ad un aumento della torbidità.

In tali situazioni si dovranno adottare una serie di misure volte a limitare le interferenze con le fasce spondali e con i colatori di raccolta delle acque di dilavamento delle aree e piste di cantiere.

Tutte le volte in cui le piste e le aree di cantiere saranno interessate da venute di acqua dal terreno o da ristagni delle acque meteoriche, il convogliamento di queste verso le linee di drenaggio determinerà un incremento del trasporto solido.

Pertanto, allo scopo di limitare tali apporti, si dovranno realizzare tutte le misure idonee a limitare il ruscellamento di tali acque e l'insorgere di fenomeni erosivi lungo le piste e nelle aree di cantiere, tali da implementare considerevolmente il carico torbido. La raccolta di queste acque ed il loro convogliamento dovranno essere controllati nel tempo, per tutto il periodo di apertura del cantiere.

Al termine dei lavori si provvederà al ripristino della morfologia delle sponde, alla rimozione di eventuali materiali eventualmente rimasti in alveo, al ristabilimento del regolare deflusso delle acque ed alla rinaturalizzazione dello stesso.

Nel caso dell'intervento sulla pista ciclabile in comune di Civate, gli interventi comporteranno la realizzazione di una scarpata in massi cementati, interessando direttamente il bacino idrico; si avrà cura di limitare le interferenze con idonee tecniche e scegliendo i periodi in cui il livello idrometrico risulta minore.

Alla luce di quanto sopra detto si può concludere che l'impatto sulla componente ambiente idrico è potenzialmente di livello **medio**, solo in corrispondenza dell'intervento sul torrente Bevera. Tuttavia tale impatto è reversibile, in funzione della resilienza dell'ambiente idrico locale, e mitigabile con le dovute azioni di mitigazione, già anticipate sopra ed esaminate più nel dettaglio nei paragrafi successivi. La minimizzazione degli impatti è sostanziale, anche alla luce dello stato di qualità dei corpi idrici presenti sul territorio, illustrato nei paragrafi precedenti. Le azioni di mitigazione portano tale impatto ad un livello **basso**.

#### 7.1.5.2 Fase di esercizio

Si precisa che la fase di esercizio dell'infrastruttura non sarà in alcun modo variata a seguito degli interventi di adeguamento in progetto. Essi non modificano pertanto le probabilità di impatto sulla componente legata alla possibilità di inquinamento della componente a causa di eventi accidentali, quali gli incidenti stradali che coinvolgono mezzi di trasporto in cisterna.

Per quanto riguarda le problematiche connesse alle interferenze tra l'infrastruttura in progetto ed il sistema idraulico del Torrente Bevera nella successiva fase progettuale sarà redatto idoneo studio di compatibilità per l'interferenza con le fasce PAI.

Per gli interventi più significativi (Curva Briosco) è prevista una nuova **rete di raccolta delle acque meteoriche** (si rimanda all'elaborato **T00ID00IDRPP01\_A - Planimetria idraulica**) per i dettagli. Per quanto riguarda gli altri interventi, la rete di raccolta esistente viene adeguata ove necessario.

### 7.1.6 **Atmosfera: Aria e clima**

Nel presente paragrafo vengono descritte le misure di mitigazione e compensazione rispetto al fattore ambientale “Atmosfera”, come previsto al paragrafo 3.3.1.5 delle Linee Guida SNPA 28/2020, ad un'opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all'opera in progetto.

#### 7.1.6.1 Fase di cantiere

Al fine di ridurre il fenomeno di sollevamento di polveri verranno adottate tecniche di efficacia dimostrata, affiancate da alcuni semplici accorgimenti e comportamenti di buon senso. Per quanto riguarda gli interventi di mitigazione si fa riferimento al “WRAP Fugitive Dust Handbook”, edizione 2006; si tratta di un prontuario realizzato da alcuni Stati USA che fornisce indicazioni specifiche sull'inquinamento da polveri associato a diverse attività antropiche. In esso sono riportati i possibili interventi di mitigazione e la loro relativa efficacia, per ogni attività che genera emissioni diffuse.

Gli interventi di mitigazione individuati possono essere suddivisi a seconda del fenomeno sul quale agiscono. La tabella seguente riporta le azioni di mitigazione potenzialmente adottabili, suddivise per ciascun fenomeno

sul quale vanno ad agire.

Tabella 66: Interventi di mitigazione per l'immissione di polveri in atmosfera

FENOMENO	INTERVENTI DI MITIGAZIONE
<b>Sollevamento di polveri dai depositi temporanei di materiali di scavo e di costruzione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• riduzione dei tempi in cui il materiale stoccato rimane esposto al vento;</li> <li>• localizzazione delle aree di deposito in zone non esposte a fenomeni di turbolenza;</li> <li>• copertura dei depositi con stuoie o teli: secondo il “WRAP Fugitive Dust Handbook”, l'efficacia di questa tecnica sull'abbattimento dei PM<sub>10</sub> è pari al 90%;</li> <li>• bagnatura del materiale sciolto stoccato: secondo il “WRAP Fugitive Dust Handbook”, questa tecnica garantisce il 90% dell'abbattimento delle polveri.</li> </ul>
<b>Sollevamento di polveri dovuto alla movimentazione di terra nel cantiere</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• movimentazione da scarse altezze di getto e con basse velocità di uscita;</li> <li>• copertura dei carichi di inerti fini che possono essere dispersi in fase di trasporto;</li> <li>• riduzione dei lavori di riunione del materiale sciolto;</li> <li>• bagnatura del materiale: questa tecnica, che secondo il “WRAP Fugitive Dust Handbook” garantisce una riduzione di almeno il 50% delle emissioni, non presenta potenziali impatti su altri comparti ambientali. L'unico inconveniente riguarda la necessità di volumi rilevanti di acqua.</li> </ul>
<b>Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi all'interno del cantiere</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bagnatura del terreno, intensificata nelle stagioni più calde e durante i periodi più ventosi. È possibile interrompere l'intervento in seguito ad eventi piovosi. È inoltre consigliabile intensificare la bagnatura sulle aree maggiormente interessate dal traffico dei mezzi;</li> <li>• bassa velocità di circolazione dei mezzi;</li> <li>• copertura dei mezzi di trasporto.</li> </ul>
<b>Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade non pavimentate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bagnatura del terreno,</li> <li>• bassa velocità di circolazione dei mezzi;</li> <li>• copertura dei mezzi di trasporto;</li> <li>• predisposizione di barriere mobili in corrispondenza dei recettori residenziali localizzati lungo le viabilità di accesso al cantiere.</li> </ul>
<b>Sollevamento di polveri dovuto alla circolazione di mezzi su strade pavimentate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• realizzazione di vasche o cunette per la pulizia delle ruote;</li> <li>• bassa velocità di circolazione dei mezzi;</li> <li>• copertura dei mezzi di trasporto.</li> </ul>

Con riferimento alle bagnature, la loro frequenza sarà definita in funzione delle condizioni meteo-climatiche ed in particolare andrà incrementata in corrispondenza di prolungate siccità o in presenza di fenomeni anemologici particolarmente energici.

Tutte le aree di cantiere e di deposito saranno dotate di cunetta lavar ruote per i mezzi in uscita dal cantiere per evitare la diffusione di polveri sulla viabilità ordinaria.

Per quanto riguarda l'**emissione di inquinanti dai macchinari e dai mezzi di cantiere** si suggeriscono le seguenti linee di condotta:

- Impiego di apparecchi di lavoro e mezzi di cantiere a basse emissioni, di recente omologazione o dotati di Filtri anti-particolato. L'impiego di veicoli conformi alla direttiva Euro IV e V garantisce, relativamente al PM<sub>10</sub>, una riduzione delle emissioni pari mediamente al 95% rispetto alle emissioni dei veicoli Pre-Euro e superiori all'80% rispetto ai veicoli Euro III.
- Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante.
- Gli apparecchi di lavoro con motori a benzina a 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore dovranno essere alimentati con benzina per apparecchi secondo SN 181 163.
- Per macchine e apparecchi con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (<50ppm).

Oltre a tali indicazioni specifiche per la riduzione dell'emissioni di polveri e inquinanti sono suggerite le seguenti **linee di condotta generali**:

- pianificazione ottimizzata dello svolgimento del lavoro;
- istruzione del personale edile in merito a produzione, diffusione, effetti e riduzione di inquinanti atmosferici in cantieri, affinché tutti sappiano quali siano i provvedimenti atti a ridurre le emissioni nel proprio campo di lavoro e quali siano le possibilità personali di contribuire alla riduzione delle emissioni;
- elaborazione di strategie in caso di eventi imprevisti e molesti.

#### 7.1.6.2 Fase di esercizio

Non sono previsti interventi di mitigazione per il fattore ambientale Atmosfera in fase di esercizio, dal momento che gli interventi di adeguamento in progetto non comportano variazioni rispetto alla situazione attuale in termini di flussi e velocità di transito sull'infrastruttura, pertanto non sono previsti in alcun modo impatti aggiuntivi da mitigare.

### 7.1.7 **Sistema paesaggistico**

Nel presente paragrafo vengono descritte le misure di mitigazione e compensazione rispetto al fattore ambientale “Sistema paesaggistico”, come previsto al paragrafo 3.3.1.6 delle Linee Guida SNPA 28/2020, ad un'opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all'opera in progetto.

#### 7.1.7.1 Fase di cantiere

Le misure di mitigazione per il paesaggio sono in parte le stesse già descritte per le altre componenti, tra cui le seguenti:

**Misure atte a ridurre gli impatti connessi all'apertura dei cantieri:** Nelle aree di cantiere l'area di ripulitura dalla vegetazione o dalle colture in atto sarà limitata a quella effettivamente necessaria alle esigenze costruttive. La durata delle attività sarà ridotta al minimo necessario, i movimenti delle macchine pesanti limitati a quelli effettivamente necessari per evitare eccessive costipazioni del terreno. Si specifica che le aree di cantiere e tutte le superfici interferite in fase di realizzazione saranno ripristinate allo stato attuale dei luoghi al termine delle lavorazioni.

#### **Misure di tutela della risorsa pedologica e accantonamento del materiale di scotico**

#### **Misure di contenimento della diffusione delle specie alloctone infestanti**

#### 7.1.7.2 Fase di esercizio

Le opere di minimizzazione per il paesaggio sono essenzialmente inquadrare nei seguenti filoni:

- Interventi di ripristino ambientale
- Interventi di inserimento paesaggistico e ambientale
- Illuminazione stradale.

Si rimanda a quanto già trattato nella componente biodiversità.

Per quanto riguarda l'impatto negativo generato in fase di esercizio dall'illuminazione notturna degli svincoli saranno attuati i seguenti accorgimenti:

- utilizzo di corpi illuminanti che evitino la dispersione luminosa nell'emisfero superiore, installati con una corretta inclinazione e adeguata potenza;
- ottimizzazione dei punti luce e delle relative interdistanze, per evitare fenomeni di sovrailluminamento;

## 1.28 Gli agenti fisici

### 7.1.8 Rumore

Nel presente paragrafo vengono descritte le misure di mitigazione e compensazione rispetto all'agente fisico "Rumore", come previsto al paragrafo 3.3.1.7.1 delle Linee Guida SNPA 28/2020, ad un'opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all'opera in progetto.

#### 7.1.8.1 Fase di costruzione

Nella fase di pianificazione e realizzazione del cantiere verranno posti in essere gli accorgimenti indicati nel seguito in forma di check-list, per il contenimento delle emissioni di rumore.

#### 1. Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:

- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici privilegiando la gommatura piuttosto che la cingolatura;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

#### 2. Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- riduzione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

#### 3. Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

- scelta di un suolo adeguato per il deposito dei materiali ed il ricovero dei mezzi occorrenti alla costruzione;
- approvvigionamento per fasi lavorative ed in tempi successivi in modo da limitare le dimensioni dell'area e di evitare stoccaggi per lunghi periodi;
- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate, compatibilmente con le esigenze di cantiere;
- sfruttamento del potenziale schermante delle strutture fisse di cantiere con attenta progettazione del layout di cantiere;
- limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6-8 e 20-22);
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Le operazioni di cantiere verranno svolte limitando il disturbo acustico alla popolazione, prediligendo i giorni feriali e le ore diurne. È preferibile evitare il transito dei mezzi pesanti nelle prime ore della mattina e nel periodo notturno.

#### 7.1.8.2 Fase di esercizio

Alla luce dei superamenti individuati in fase di esercizio, sono stati individuati i possibili interventi di mitigazione ovvero:

- **Asfalto fonoassorbente:** Strato di usura fonoassorbente con impiego di argilla espansa strutturale per uno spessore di 5 cm
- **Barriera antirumore**

#### Svincolo Briosco

Sono stati identificati n. 24 ricettori con superamenti rispetto al limite dovuto alla fascia di pertinenza stradale.

Per rientrare nei limiti, vista l'orografia del territorio si è ritenuto opportuno non utilizzare barriere fonoassorbenti bensì utilizzare asfalto fonoassorbente dal km 27+700 al km 28+692 comprese le nuove corsie di accelerazione e decelerazione per un totale di circa 30.000 m<sup>2</sup> di superficie da trattare.

Nonostante la presenza degli interventi di mitigazione, dal calcolo effettuato risultano 8 ricettori con un superamento residuo.

Il DPR 142/04 evidenzia che qualora, in base a considerazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, il raggiungimento dei predetti limiti non sia conseguibile con interventi sull'infrastruttura, si deve procedere con interventi diretti sui ricettori.

In questo caso, all'interno dei fabbricati, dovranno essere ottenuti i seguenti livelli sonori interni:

- 35 dB(A) di Leq nel periodo notturno per ospedali, case di cura, e case di riposo;
- 40 dB(A) di Leq nel periodo notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dB(A) di Leq nel periodo diurno per le scuole.

I valori sopra indicati dovranno essere misurati al centro della stanza a finestre chiuse a 1,5 m di altezza sul pavimento.

Alla luce della minima entità dei superamenti e degli infissi dei ricettori sopra elencati ( $R_w > 30$  dB) si ritiene che i livelli sonori interni siano ampiamente rispettati.

#### Svincolo Veduggio

Sono stati identificati n. 16 ricettori con superamenti rispetto al limite dovuto alla fascia di pertinenza stradale.

Per rientrare nei limiti, vista l'orografia del territorio si è ritenuto opportuno dimensionare una barriera antirumore di lunghezza pari a 240 metri, con un'altezza costante di 3,5 metri dal km 31+300 al km 31+540.

Le barriere saranno in acciaio zincato con materassino fonoassorbente all'interno.

- CATEGORIA ASSORBIMENTO ACUSTICO A4
- CATEGORIA ISOLAMENTO ACUSTICO B3



Figura 130 – Tipologia barriera acustica

Nonostante la presenza degli interventi di mitigazione, dal calcolo effettuato risultano 4 ricettori con un superamento residuo.

Il DPR 142/04 evidenzia che qualora, in base a considerazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, il raggiungimento dei predetti limiti non sia conseguibile con interventi sull'infrastruttura, si deve procedere con interventi diretti sui ricettori.

In questo caso, all'interno dei fabbricati, dovranno essere ottenuti i seguenti livelli sonori interni:

- 35 dB(A) di  $L_{eq}$  nel periodo notturno per ospedali, case di cura, e case di riposo;
- 40 dB(A) di  $L_{eq}$  nel periodo notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dB(A) di  $L_{eq}$  nel periodo diurno per le scuole.

I valori sopra indicati dovranno essere misurati al centro della stanza a finestre chiuse a 1,5 m di altezza sul pavimento.

Alla luce della minima entità dei superamenti e degli infissi dei ricettori sopra elencati ( $R_w > 30$  dB) si ritiene che i livelli sonori interni siano ampiamente rispettati.

## 1.29 Interventi di ripristino delle aree interferite e di inserimento paesaggistico

Al termine dei lavori di realizzazione delle opere in progetto sono previsti interventi di ripristino ambientale di tutte le aree interferite in fase di cantiere e interventi di inserimento paesaggistico dei nuovi elementi più significativi dell'infrastruttura, come adeguata a seguito del progetto.

### 7.1.9 Criteri generali degli interventi

Il criterio base degli interventi previsti è quello di prevedere, nell'ambito dei recuperi dei suoli occupati per la fase costruttiva, una completa, per quanto possibile, restituzione dei terreni al loro uso precedente, evitando così una eccessiva sottrazione di suolo, sia agricolo che forestale.

In merito alla scelta delle specie si segnala che è previsto rigorosamente un impianto di specie arboree ed arbustive autoctona in coerenza fitosociologica con la vegetazione reale e potenziale dell'ambito.

### 7.1.10 Interventi di ripristino delle aree interferite

Al termine dei lavori, su tutte le aree interferite si procederà alla ricostituzione dello stato ante-operam, da un punto di vista pedologico e di copertura del suolo:

- a) pulizia delle aree interferite, con asportazione di eventuali rifiuti e/o residui di lavorazione;
- b) rimodellamento morfologico locale e puntuale in maniera tale da raccordare l'area oggetto di smantellamento con le adiacenti superfici del fondo, utilizzando il terreno vegetale precedentemente accantonato;
- c) sistemazione finale dell'area mediante la **ricostituzione della coltura esistente** in aree agricole, l'**inerbimento** nelle aree prative e incolte, piantumazioni arboree ed arbustive in caso di aree boscate.

### 7.1.11 Interventi di inserimento paesaggistico

Gli interventi di inserimento paesaggistico ambientale connessi agli interventi di adeguamento della SS36 in progetto hanno come obiettivo principale quello di inserire i nuovi interventi più significativi nel territorio con il minimo impatto sull'ambiente in generale e sul paesaggio interessato, anzi con l'obiettivo di creare elementi vegetazionali di arricchimento del paesaggio e della naturalità presenti allo stato attuale.

In generale gli interventi in esame riguardano esclusivamente l'intervento sulla Curva Briosco e lo svincolo Veduggio, mentre per tutti gli altri interventi si tratta di modifiche limitate che non danno luogo ad aree intercluse o scarpate di grandi dimensioni per le quali sia necessario prevedere specifiche piantumazioni. Tutte le scarpate e le limitate aree verdi a bordo banchina derivanti dagli interventi di adeguamento saranno comunque rifinite mediante inerbimento con miscuglio di specie autoctone.

In generale sono previsti i seguenti interventi sulle aree da ripristinare e sistemare a verde:

- Stesura di terreno vegetale precedentemente stoccato;
- Inerbimento con tecnica della semina con miscuglio di specie erbacee autoctone;
- Piantumazione di specie arboree ed arbustive autoctone.

#### 7.1.11.1 Inerbimenti

L'inerbimento superfici interessate dall'opera verrà effettuato per fornire una prima copertura utile per la difesa del terreno dall'erosione e per attivare i processi pedogenetici del suolo. La riuscita dell'inerbimento determina, inoltre, una preliminare e notevole funzione di inserimento paesaggistico dell'opera di nuova realizzazione.

Il miscuglio è improntato in primo luogo a realizzare un manto erboso duraturo, possibilmente permanente, in grado di proteggere il terreno dall'erosione e di garantire un buon processo di humificazione del terreno

legato all'apporto di fitomassa; le specie da utilizzare sono state scelte, preferibilmente, tra quelle perenni o più longeve.

Gli interventi di inerbimento sono previsti per ripristinare le aree di cantiere e le altre aree interferite in fase di cantiere, oltre che per la sistemazione finale di tutte le aree verdi in progetto (scarpate, aree intercluse).

I periodi in cui verrà effettuata la semina sono preferibilmente quello primaverile-estivo e estivo-autunnale.

Per quanto riguarda la scelta delle specie erbacee, il miscuglio da utilizzarsi dovrà presentare una consociazione bilanciata di graminacee e leguminose, al fine di sfruttare la capacità di queste ultime di fissare l'azoto atmosferico, rendendolo quindi disponibile per le graminacee e integrando i miscugli con essenze ad elevata rusticità.

L'inerbimento avverrà mediante un miscuglio caratterizzato dalla presenza delle specie sotto riportate che sono particolarmente idonee all'attecchimento nelle condizioni stagionali dell'area di intervento.

#### ***7.1.11.2 Piantumazioni***

Il materiale da impiegarsi negli impianti sarà costituito da specie arboree ed arbustive a pronto effetto. Sarà da preferirsi materiale vegetale proveniente da vivai forestali regionali e di provenienza autoctona.

Per le piante inferiori a 80 cm, dovranno essere preferite piante in pane di terra al fine di aumentare la percentuale di attecchimento. Nel caso di impossibilità di reperire piante in pane di terra, si metterà a dimora postime a radice nuda.

Per la messa a dimora delle specie occorrerà predisporre buche con le seguenti caratteristiche:

- Specie arboree a pronto effetto (circonferenza 10-12 cm): 1,0 m x 1,0 m x 0,7 m;
- Specie arbustive a pronto effetto: 0,50 m x 0,50 m x 0,50 m.

### **1.30 Mitigazione dei cambiamenti climatici**

Con riferimento al punto 4.1 dell'Allegato 2 delle LINEE GUIDA SNPA 28/2020, il progetto in esame per sua stessa natura di adeguamento di un'infrastruttura esistente, non riguarda opere con emissioni di gas serra in atmosfera, pertanto non è prevista la mitigazione dei cambiamenti climatici, da attuarsi mediante la scelta di soluzioni progettuali finalizzata alla sua riduzione e contenimento.

### **1.31 Adattamento al cambiamento climatico**

Con riferimento al punto 4.2 dell'Allegato 2 delle LINEE GUIDA SNPA 28/2020, il progetto in esame per la sua stessa natura non può comportare alcun contributo sugli impatti dei cambiamenti climatici, trattandosi di interventi di un'infrastruttura viaria esistente, che non ne modificano in alcun modo i flussi di traffico, le velocità di transito, né le conseguenti emissioni in atmosfera.

## **8 QUADRO SINOTTICO DEGLI IMPATTI**

Nei paragrafi precedenti sono state analizzate, componente per componente, le interazioni potenziali ed effettive dovute alla costruzione e all'esercizio delle opere in progetto.

Nell'elaborato **T00IA10AMBCT02\_A** – carta di sintesi degli impatti, è fornita una sintesi di ciascun intervento che compone il progetto in esame, con una rappresentazione sintetica dei livelli d'impatto attribuibili a ciascuno e, secondo una scala omogenea di valori, in modo da poterne percepire le variazioni lungo la tratta di SS36 oggetto di intervento.

## **9 MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Il monitoraggio ambientale è parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) e “contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti”.

Si rimanda alla Relazione di monitoraggio ambientale T00MO00MOARE01A\_Piano di monitoraggio ambientale e alle relative Tavole T00MO00MOAPU01A-T00MO00MOAPU04A.

## 10 CONCLUSIONI

L'opera in esame rientra tra le opere identificate nel **Decreto Ministeriale 07/12/2020** (Gazzetta ufficiale 01/02/2021 n. 26) - **Ministro delle infrastrutture e dei trasporti - Identificazione delle opere infrastrutturali da realizzare al fine di garantire la sostenibilità delle Olimpiadi invernali Milano-Cortina 2026**, con la denominazione **“SS36 - Messa in sicurezza tratta Giussano-Civate”**.

Sulla base di quanto sintetizzato nei precedenti paragrafi e approfondito nello Studio di Impatto Ambientale e nelle relazioni specialistiche, si osserva che l'intervento in esame:

- riguarda un'infrastruttura esistente con modifiche di adeguamento, che in gran parte riguardano la sede stradale esistente o la fascia di rispetto;
- l'infrastruttura attraversa un mosaico territoriale di ambiti agricoli, boscati ed edificati, ricco di vincoli:
  - interferisce parzialmente in modo diretto con il Parco Regionale della Valle del Lambro e Parco naturale;
  - non interferisce direttamente e si colloca a debita distanza da:
    - i. Siti Natura 2000,
    - ii. aree RAMSAR,
    - iii. Important bird Areas.
- Non dà luogo a impatti ambientali negativi, certi o ipotetici, di entità grave;
- Non genera rischi per la salute umana.

In particolare sono previsti limitati impatti in fase di cantiere, temporanei e mitigabili, mentre la fase di esercizio risulta invariata rispetto allo stato attuale, con un miglioramento per la componente acustica grazie alla previsione di idonei sistemi di mitigazione in corrispondenza della Curva Briosco e Svincolo Veduggio.

A conclusione degli studi ambientali condotti, in relazione alle peculiarità dell'intervento, si ritiene che, a fronte degli impatti positivi sulla sicurezza stradale del tratto stradale interessato, il progetto possa considerarsi ambientalmente compatibile, nonostante la presenza di numerosi vincoli di natura paesaggistica e naturalistica.

## 11 BIBLIOGRAFIA

- Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. ISBN 978-88-448-0995-9 © Linee Guida SNPA, 28/2020

### POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

- <https://www.istat.it/>

### BIODIVERSITÀ

- ANDREIS C., CERABOLINI B., 1993 - La brughiera briantea: la vegetazione ed il piano di gestione. - Colloques phytosociologiques, XXI, 196-222.
- ANDREIS C., 1993. - La vegetazione di alcuni ambienti di forra della Lombardia. - SITE, 15, 839-843.
- ANDREIS C., D'AURIA G., ZAVAGNO F., 1996 - *La vegetazione alveale del tratto terminale di fiume Brembo in relazione a morfologie e substrato*. - Giorn. Bot. Ital., n. 2, 264.
- ANTONIETTI A., 1975 - Conoscenze attuali della pedogenesi e loro applicazione nella ricostituzione delle foreste castanili ticinesi. - Eidg. Anst. forstl. Versuchswes., vol. 51, n. 1, 17-24.
- ANTONIETTI A., 1983 - Sugli ostrieti delle Prealpi calcaree meridionali. - Tuexenia, n. 3, 297-305.
- CREDARO V., PIROLA A., 1975 - La vegetazione della Provincia di Sondrio. - Amm. Prov. Di Sondrio, 104 pp
- BOGLIANI G., FURLANETTO D., 1995 - Il Parco del Ticino. - Musumeci Editore, Quart, 111 pp.
- Bogliani G., Agapito Ludovici A., Arduino S., Brambilla M., Casale F., Crovetto G. M., Falco R., Siccardi P., Trivellini G., 2007. *Aree prioritarie per la biodiversità nella Pianura Padana lombarda*. Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Regione Lombardia, Milano. Dinetti M., 2000. Infrastrutture ecologiche. Il Verde Editoriale, Milano.
- DEL FAVERO R. ET AL., 2002 - I Tipi Forestali nella Regione Lombardia – Cierre Edizioni
- Fabietti V., Gori M., Guccione M., Musacchio M.C., Nazzini L. & Rago G., 2011. Frammentazione del territorio da infrastrutture lineari. Indirizzi e buone pratiche per la prevenzione e la mitigazione degli impatti. ISPRA Manuali e Linee Guida.
- GIACOMINI V., PIROLA A., 1964 - Rilevamento cartografico della vegetazione della conca di Bormio (Valtellina). Presentazione della carta fitosociologica al 1:5000. - Giorn. Bot. Ital., n. 12, 322-324.
- GHIDOTTI N., PIUSSI P., 2000 - Rimboschimento spontaneo di coltivi abbandonati nelle Prealpi Orobie. - S.I.S.E.F., Atti II° Convegno, Bologna, 23-26.
- GUIDI M., PIUSSI P., LASEN C., 1994 - Linee di tipologia forestale per il territorio prealpino friulano. - Ann. Acc. Sc. For., vol. XLIII, 221-285.
- HOFMANN A., 1981. - *Ecologia degli ambienti golenali e il querceto planiziario "Bosco Fontana"*. - Not. Fitosoc., 17, 1-9.
- MONDINO G.P., PIVIDORI M., 1993 - Evoluzione di un betuleto su calcare in Valle Grana (Alpi Cozie meridionali). - Ann. di Botanica, 235-239.
- OGLIARI I., ANDREIS C., ARMIRAGLIO S., CACCIANIGA M., 1996 - Le formazioni forestali della forra di Paderno d'Adda (BG-LC). - Giorn. Bot. Ital., n. 1
- PAUTOU G., GIREL J., 1986 - *La végétation de la basse plaine de l'Ain: organisation spatial et evolution*. - Doc. Cart. Ecol., 29, 75-96.

- PIGNATTI S. (ed.), 1998 - *I boschi d'Italia*. - UTET, Torino, 677 pp.
- SARTORI F., BRACCO F., 1995 - *Flora e vegetazione del Po*. - Quaderni Acc. Sc. Torino, 139-191.
- Dinetti M., 2000. Infrastrutture ecologiche. Il Verde Editoriale, Milano.
- Fabietti V., Gori M., Guccione M., Musacchio M.C., Nazzini L. & Rago G., 2011. Frammentazione del territorio da infrastrutture lineari. Indirizzi e buone pratiche per la prevenzione e la mitigazione degli impatti. ISPRA Manuali e Linee Guida.

## **SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE**

- DAVIS, W.M., (1909)- Geographical Essays. Ginn, Boston, MA
- Istituto Sperimentale per lo Studio e la Difesa del Suolo, Firenze ISSS, ISRIC & FAO, 1998 – World Reference Base for Soil Resources. World Soil Resources Report, 84. FAO, Roma
- KLINGEBIEL, MONTGOMERY (1961) – “Land capability classification” - Agricultural Handbook n. 210, Washington DC
- Kosmas C., Ferrara A., Briasouli H., Imeson A. 1999. Methodology for mapping Environmentally Sensitive Areas (ESAs) to Desertification. In 'The Medalus project Mediterranean desertification and land use. Manual on key indicators of desertification and mapping environmentally sensitive areas to desertification. Edited by: C. Kosmas, M.Kirkby, N.Geeson. European Union 18882. pp:31-47 ISBN 92-828-6349-2
- Soil Survey Division Staff, 1998 – Keys to Soil Taxonomy, 8 th edition. Soil Conservation Service, United States Department of Agriculture, Washington
- TORRI, D., POESEN, J., 1997. Erodibilità. In: Metodi di Analisi Fisica del Suolo, sezione VII, M. Pagliai, Ed., Ministero delle politiche agricole e Forestali - Societa Italiana di Scienza del Suolo, Roma

## **GEOLOGIA**

- APAT, 2007. Rapporto sulle frane in Italia: il Progetto IFFI. Metodologia, risultati e rapporti regionali. Rapporti APAT 78: 681.
- SCANDONE P., PATACCA E., RODOICIC R., RYAN W.B.F., CITA M.B., RAWASON M.,

## **ACQUE**

- [www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)
- [www.arpa.lombardia.it/](http://www.arpa.lombardia.it/)
- Piano di Tutela delle Acque
- PAI

## **ATMOSFERA: ARIA E CLIMA**

- ARPA - Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione
- Piano Regionale di tutela della qualità dell'aria
- <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42>
- Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense - Compilation of Air Pollutant Emission Factors
- Linee Guida per la Valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti” costituenti All. 1 della Delibera della Giunta della Provincia di Firenze n. 21309
- ARPA TOSCANA; Antongiulio Barbaro, Franco Giovannini, Silvia Maltagliati AFR Modellistica Previsionale - Linee Guida Per La Valutazione Delle Emissioni Di Polveri

Provenienti Da Attività Di Produzione, Manipolazione, Trasporto, Carico O Stoccaggio Di Materiali Polverulenti

### **SISTEMA PAESAGGISTICO**

- PGT comunali
- Piano Territoriale in Provincia di Lecco
- Piano Territoriale in Provincia di Monza e Brianza
- Piano Paesaggistico Regionale
- [www.sitap.beniculturali.it/](http://www.sitap.beniculturali.it/)

### **RUMORE**

- D.P.C.M. 1 Marzo 1991
- L. 447 del 26 Ottobre 1995
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997
- Decreto 16 Marzo 1998
- D.P.R. 459/1998
- D.P.R. 142/2004