



COMUNE DI BERGAMO
Piazza Giacomo Matteotti, 27 - 24122 Bergamo (BG)



ATB Mobilità S.p.A.
Via Gleno, 13 - 24125 Bergamo (BG)

REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO

PROGETTO DEFINITIVO

CUP: H11B21006730001 - CIG: 9562909A25

APPALTATORE



Vitali S.p.A.
via Lombardia 2/A
20068 - Peschiera Borromeo (MI)

PROGETTISTI Capogruppo/mandataria



Artelia Italia S.p.A.
Piazza G. Marconi 25
00144 - Roma (RM)

Mandanti:



Artelia Sas

Rue Simone Veil 16
93400 Saint-Ouen-sur-Seine
(France)



Erregi

Piazza del Viminale 14
00184 Roma (RM)



Studio Carrara

Via T. Tasso 89
24121 - Bergamo (BG)



Pide

Via Fosse 13
36063 Marostica (VI)



Pini

Via Cavour 2
22074 - Lomazzo (CO)

IL PROGETTISTA

Ing. Arch. Giovanni Zallocco

IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE

Ing. Marco Gonella

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Ing. C. Rita Donato

C					
B					
A	Novembre 2023	Emissione	S. Besozzi	V. Arena	G. Zallocco
REV	DATA	TIPO DI EMISSIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO/AUTORIZZATO

4.7_STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

Relazione di fattibilità ambientale

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

SCALA:

Comessa	B	2	3	D	Lotto	0	0	Fase	D	Tratto	0	0	Tipo doc.	R	H	Disciplina / WBS 1-2	I	M	B	R	C	0	Progressivo	0	0	Revi	A	DATA:	NOVEMBRE 2023
---------	---	---	---	---	-------	---	---	------	---	--------	---	---	-----------	---	---	----------------------	---	---	---	---	---	---	-------------	---	---	------	---	-------	---------------

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESMA	LOTTO	CODIFICA
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	B23D	00 D 00	RH
			DOCUMENTO IMBRC0 001
			REV. A
			FOGLIO 2 di 79

Indice

1. PREMESSA	4
2. VERIFICA DI OTTEMPERANZA AL QUADRO PRESCRITTIVO	4
3. STRUTTURA METODOLOGICA DELLO STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	5
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	5
5. QUADRO DELLE COERENZE DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE ED IL SISTEMA DEI VINCOLI	14
5.1 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE	15
5.1.1 Il Piano territoriale regionale e piano paesaggistico	16
5.1.2 Piano di governo del territorio (PGT).....	25
5.2 SISTEMA DEI VINCOLI	35
6. ANALISI DI FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI	39
6.1 CLIMA E ATMOSFERA	39
6.1.1 Analisi dello stato attuale	39
6.1.2 Analisi degli impatti	40
6.1.3 Definizione degli interventi di mitigazione	41
6.2 RUMORE E VIBRAZIONI	45
6.2.1 Analisi dello stato attuale	45
6.2.2 Analisi degli impatti	45
6.2.3 Definizione degli interventi di mitigazione	46
6.3 Vegetazione, Fauna ed Ecosistemi	46
6.3.1 Analisi dello stato attuale	46
6.3.2 Analisi degli impatti	47
6.3.3 Definizione degli interventi di mitigazione	56
6.4 SUOLO E SOTTOSUOLO , AMBIENTE IDRICO	59
6.4.1 Analisi dello stato attuale	59
6.4.2 Analisi degli impatti	59
6.4.3 Definizione degli interventi di mitigazione	61
6.5 PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO CULTURALE	64
6.5.1 Analisi dello stato attuale	64
6.5.2 Analisi degli impatti	69
6.5.3 Definizione degli interventi di mitigazione	72

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESSA B23D	LOTTO 00 D 00 CODIFICA RH DOCUMENTO IMBRC0 001 REV. A FOGLIO 3 di 79

6.6	ARCHEOLOGIA	73
6.6.1	Analisi dello stato attuale	73
6.6.2	Analisi degli impatti	75
6.6.3	Definizione degli interventi di mitigazione	75
6.7	SALUTE PUBBLICA	75
6.7.1	Analisi degli impatti	76
6.7.2	Definizione degli interventi di mitigazione	77
7.	CONCLUSIONI	77
8.	ALLEGATI	79

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 4 di 79	

1. PREMESSA

La presente relazione è parte integrante del progetto definitivo per il nuovo sistema di trasporto E-BRT realizzato mediante l'utilizzo di veicoli elettrici, che collega il Polo Intermodale attuale presso la Stazione di Bergamo, con Dalmine (Università di Bergamo), Verdellino (stazione FS) e con il Polo Scientifico del Kilometro Rosso di Stezzano, prevedendo idonee fermate lungo il tracciato della nuova linea. In tale contesto è stata prevista la riqualificazione della SP 525, asta di connessione tra Dalmine ed il centro di Bergamo.

Essa riguarda **lo studio di fattibilità ambientale** ai sensi dell'art. 27 del DPR 207/2010.

L'opera in parola non deve essere sottoposta a procedura di Valutazione Assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 6 comma 6 del D.Lgs 156/2006 come da **Determinazione dirigenziale della Provincia di Bergamo numero 2979 Reg. Determinazioni registrato in data 15/12/2022**

Il presente studio di fattibilità, pertanto, ha lo scopo di analizzare e determinare le misure atte a ridurre o compensare gli effetti dell'intervento sull'ambiente e sulla salute, ed a riqualificare e migliorare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale avuto riguardo agli esiti delle indagini tecniche, alle caratteristiche dell'ambiente interessato dall'intervento in fase di cantiere e di esercizio, alla natura delle attività e lavorazioni necessarie all'esecuzione dell'intervento, e all'esistenza di vincoli sulle aree interessate. Esso ha altresì lo scopo di riportare tutte le informazioni necessarie al rilascio delle prescritte o opportune, autorizzazioni e approvazioni in materia ambientale

2. VERIFICA DI OTTEMPERANZA AL QUADRO PRESCRITTIVO

La procedura autorizzativa del PFTE ha interessato diversi enti territorialmente competenti e l'opera risulta conforme sotto l'aspetto territoriale, urbanistico, ambientale, paesaggistico ed infrastrutturale. Le prescrizioni e raccomandazioni contenute nel Verbale della conferenza dei servizi di ottobre 2022, forniscono un ulteriore quadro di indirizzi ed azioni a cui informare, i contenuti tecnici ed ambientali della presente relazione.

Per una descrizione dettagliata delle diverse prescrizioni ottemperate dal progetto si rimanda Relazione **ATB_CDS_istruttoria** .

Si precisa inoltre che le modifiche al progetto di fattibilità tecnica ed economica, hanno riguardato:

- il Modifica del tragitto all'intorno della seconda rotonda ad Est della Stazione Capolinea di Bergamo;

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESMA B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA RH	DOCUMENTO IMBRC0 001	REV. A	FOGLIO 5 di 79
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE							

- Modifica del tragitto al Capolinea di Verdellino circa 800 m;
- Progettato il Nuovo Deposito di Via Per Leveate (Osio), previsto in altra sede;
- Progettato l'intervento di rifacimento degli stalli e della copertura a pensilina dei bus all'interno dell'attuale deposito ATB di Bergamo in via Gleno;
- Posizione fermata alla stazione di Stezzano.

Nella trattazione del presente documento sono state verificate in particolare le interferenze con il territorio attraversato a seguito delle modifiche attuate

3. STRUTTURA METODOLOGICA DELLO STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

Lo Studio di Fattibilità ambientale, si prefigge di verificare la compatibilità dei lavori con le prescrizioni, la pianificazione ed il regime vincolistico esistenti e di studiare i prevedibili effetti che l'intervento potrà avere sull'ambiente. Lo studio approfondisce ed analizza le misure atte a ridurre gli effetti negativi nell'ottica di migliorare la qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale esistente. Per redigere questo documento sono state prese in considerazione le caratteristiche dell'ambiente/area interessato dall'intervento, la natura delle attività e delle lavorazioni necessarie all'esecuzione dell'intervento in fase di cantiere e di esercizio e la presenza di vincoli sulle aree interessate.

Per poter ottemperare al quadro normativo sopra descritto, lo studio verrà sviluppato attraverso le seguenti sezioni:

- **DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE** (Capitolo 4): descrizione della proposta progettuale mirata in particolar modo alla valutazione degli effetti complessivi in termini di inserimento paesaggistico dell'opera;
- **QUADRO DELLE COERENZE DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E CON IL SISTEMA DEI VINCOLI** (Capitolo 5): analisi dei piani regionali, provinciali e comunali al fine di evidenziare eventuali situazioni di non coerenza/incompatibilità e verifica di tutti i vincoli ambientali che insistono sulla zona interessata dal progetto e dalla cantierizzazione;
- **ANALISI DELLA FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI** (Capitolo 6): analisi dello stato di fatto delle varie componenti ambientali, descrizione degli impatti e definizione dei rispettivi interventi di mitigazione.

4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'intervento prevede un adeguamento su strada esistente per la realizzazione di n. 2 corsie dedicate al bus elettrico:

- corsia di andata, da capolinea SF di Bergamo a capolinea SF di Verdellino;

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESMA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV.					FOGLIO
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	6 di 79

- corsia di ritorno, da capolinea FS sul Comune di Verdellino al capolinea FS di Bergamo.

Il tracciato attraversa in parte la città di Bergamo e poi devia lungo la direttrice della SP 525. Laddove non è stato possibile mantenere la corsia riservata al bus elettrico si è optato per tratti ad uso promiscuo sul tracciato esistente, ovvero ad uso sia degli automezzi e sia del bus elettrico, per via dei vincoli presenti sul territorio.

I **capolinea** sono previsti nel comune di Bergamo e di Verdellino

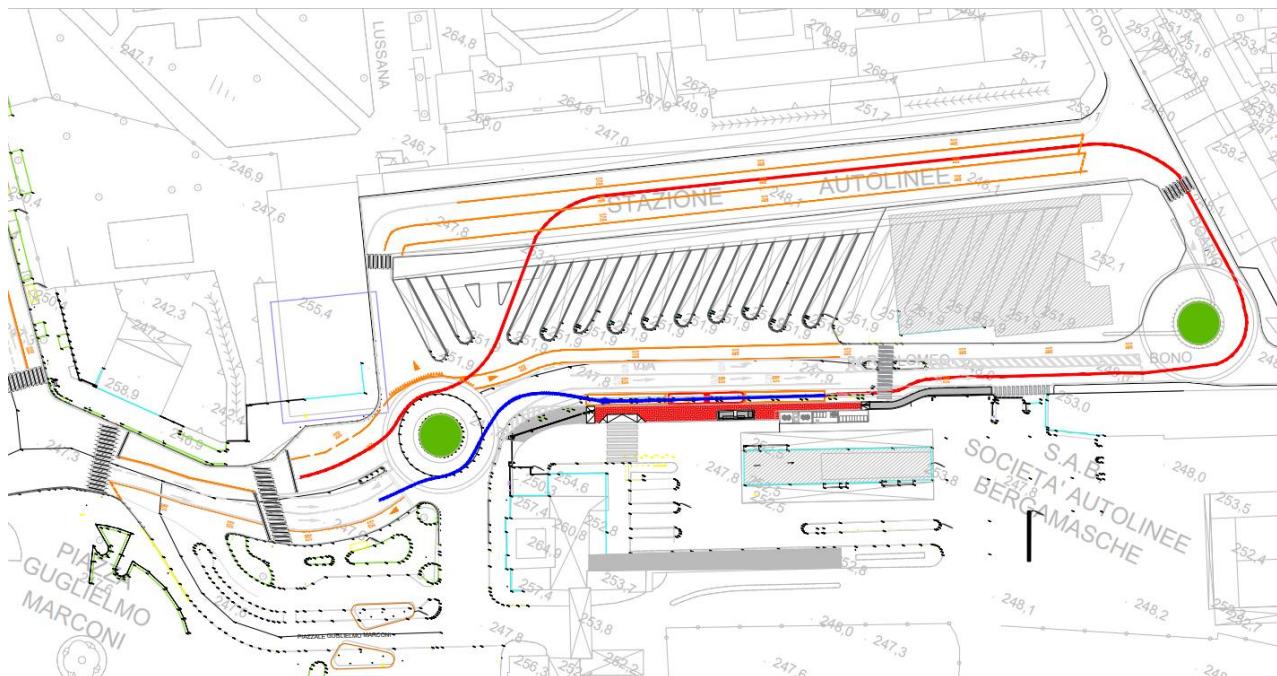


Figura 1 capolinea di Bergamo

Capogruppo/mandataria:	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-					
 Passion & Solutions Italia	 Passion & Solutions France	 SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA					
  SMART ENGINEERING		STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE					
COMMESMA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO		
B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	7 di 79		

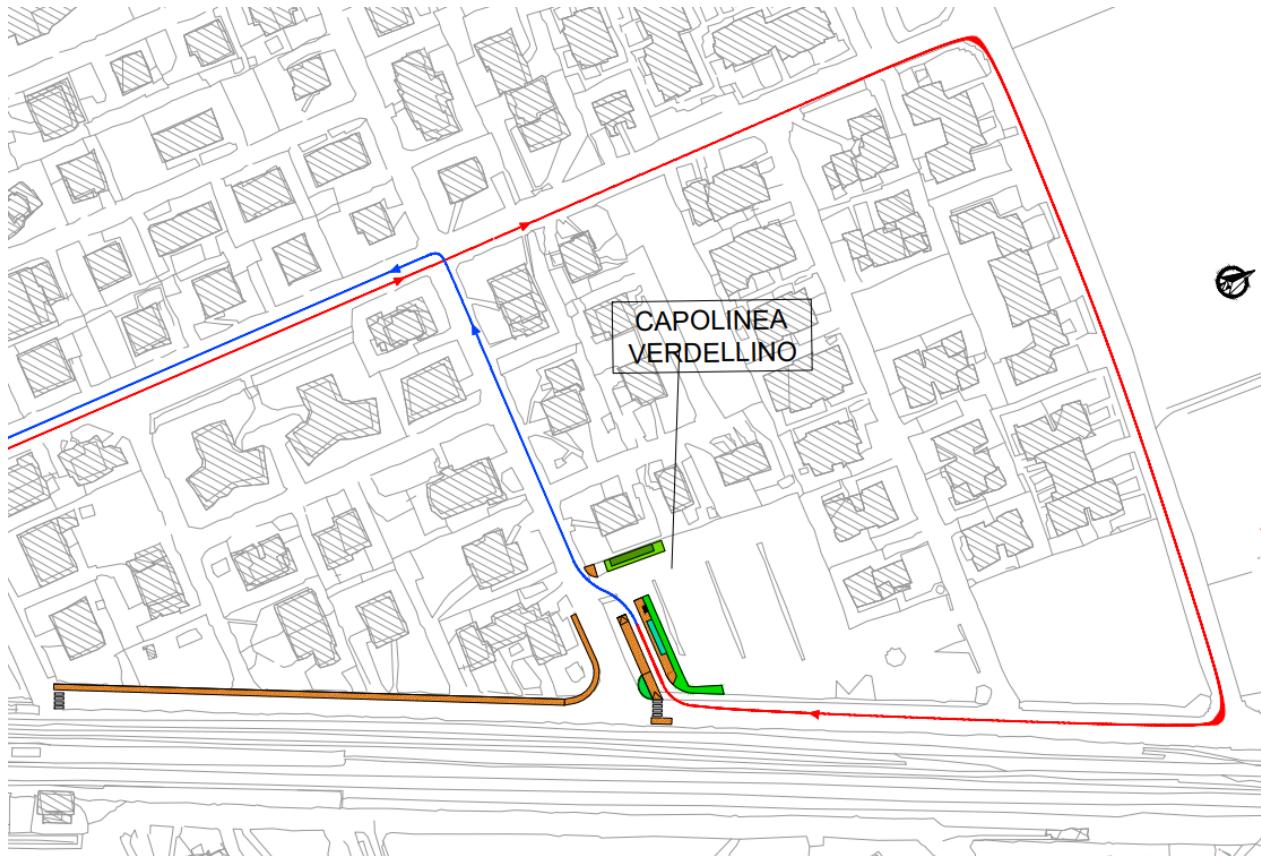


Figura 2 capolinea di Verdellino

Il tracciato stradale del E-BRT è costituito da un Asse Principale da capolinea di Bergamo al capolinea di Verdellino, che costituisce una vera “spina dorsale” di tutto il tracciato. Ai lati dell’Asse Principale sono previste due “Antenne” di deviazione:

- **“Antenna di Dalmine”**, tratto di strada che dalla SP 525 arriva appunto sul Comune di Dalmine fino alla rotonda esistente e rappresenta un tratto necessario per la presenza dell’Università di Ingegneria e delle scuole superiori;
- **“Antenna km Rosso”**, tratto di strada che collega dalla SP 525 il Polo Scientifico del km Rosso alla Stazione FS di Stezzano.

L’asse principale misura circa 32 km (16 km in andata + 16 km di ritorno). A partire dal Capolinea di Bergamo FS attraversa la località Villaggio degli Sposi per poi passare attraverso la Strada Provinciale 525, verso i comuni di Lallio, Dalmine, Osio Sotto e Capolinea Verdellino.

L’asse Dalmine è una diramazione di circa 1.140 m dell’asse principale a partire dalla rotonda esistente sulla SP525 (km 7+800 del E-BRT) che permette di arrivare, attraverso via A.

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-					
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		pide OPINI SMART ENGINEERING						
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE								
COMMESMA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO			
B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	8 di 79			

Locatelli, nel comune di Dalmine, fino alla rotonda esistente in Piazza della Libertà dove il bus si ferma nella nuova fermata su via Locatelli e torna indietro.



Figura 3Asse Dalmine

L'asse Chilometro Rosso – Stezzano ha origine al km 4+200 circa dell'asse principale del E-BRT lungo la SP525 , a partire dalla rotonda esistente in località Grumello del Piano. Lungo circa 4.8 km, totalmente in promiscuo, si sviluppa inizialmente lungo via E.Morali nel centro abitato di Grumello del Piano per poi proseguire lungo Via Madonna del Campo lungo una viabilità che continua anche per via Santuario e la successiva Sp151. Prima di sottopassare la Ferrovia MI-BG è prevista una fermata nell'esistente piazzale della stazione di Stezzano. Il piazzale con parcheggio viene adeguato per favorire la circolazione rapida del E-BRT. Il tracciato quindi sovrappassa l'autostrada E64 e nella prima rotonda, l'E-BRT entra nel complesso Brembo-Km rosso, dove sono previste tre fermate . Superato il complesso, tramite due rotonde il bus torna indietro passando per Viale Europa, dove è prevista una fermata per Stezzano. Nella parte terminale, viene istituito per le auto il senso unico in direzione Osio in via Gorizia, in modo da ridurre il traffico nel centro di Grumello del Piano e favorire il transito al solo E-Brt direzione Bergamo.

Capogruppo/mandataria:	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-					
 Passion & Solutions Italia		 Passion & Solutions France					
 pide		 SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA					
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESMA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	9 di 79



Figura 4 Asse Chilometro Rosso – Stezzano

La bretella di collegamento stradale tra la SP525 e Via Roma, nel Comune di Dalmine (BG) ha origine dall'esistente rotatoria sulla SP525 è lunga circa 149.50m e presenta un andamento pianeggiante con un primo tratto su un tratto attualmente incolto, per poi attraversare a raso il binario di collegamento all'impianto di Dalmine e poi entrare nel parcheggio del centro commerciale, dove si collega alla fine con Via Roma. La sezione stradale è assimilabile a una F2 extraurbana, con corsie di 3.25 e banchine da 1m.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia  ARTELIA Passion & Solutions France  pide PINI SMART ENGINEERING	Mandanti:  SERVIZI INTEGRATI DI ERREGI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA  studio CARRARA ARCHITETTURA E INGEGNERIA Green building	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESSA B23D LOTTO 00 D 00 CODIFICA RH DOCUMENTO IMBRC0 001 REV. A FOGLIO 10 di 79	

Nel tratto tra la rotatoria e il piazzale è previsto un marciapiede di 1.50m. Nel piazzale per garantire il passaggio pedonale, vengono posti in parallelo alcuni parcheggi esistenti.

Nuovi parcheggi vengono ricavati in via Roma, venendo eliminata la corsia direzione Dalmine est.

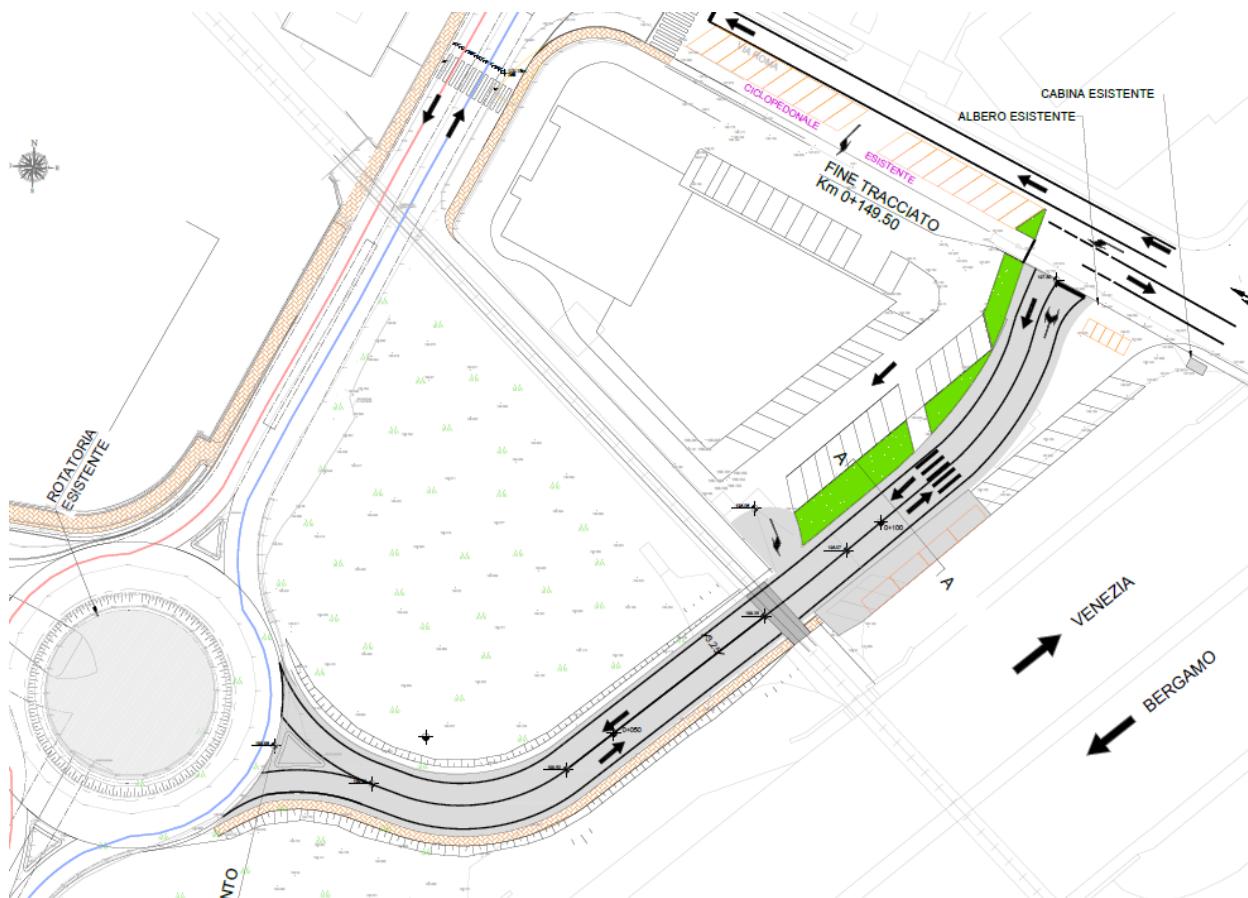


Figura 5 Figura 6 bretella di collegamento stradale tra la SP525 e Via Roma

Fanno parte del progetto i depositi dei nuovi bus elettrici, in particolare i depositi interessati dall'intervento riguardano:

il **deposito di ATB di Bergamo** esistente, su via M. Gleno, da adeguare ai nuovi stalli e con nuova struttura di copertura fondata sulla piattaforma esistente da demolire e ricostruire; è previsto un nuovo parcheggio scoperto

il **deposito di via Per Levate**, nel Comune di Osio Sopra, da realizzare interamente su un terreno edificabile con accesso da via Per Levate

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 11 di 79



Figura 7 deposito di ATB di Bergamo

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia  ARTELIA Passion & Solutions France  SERVIZI INTEGRATI ERREGI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA  pide OPINI SMART ENGINEERING  studioCARRARA ARCHITETTURA E INGEGNERIA Green building	Mandanti: studioCARRARA ARCHITETTURA E INGEGNERIA Green building	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 12 di 79	



Figura 8 deposito di via Per Levate

Si prevede inoltre il **tombinamento della Roggia Colleonesca**, per la realizzazione dell'allargamento della piattaforma stradale dalla sezione attuale fino alla sezione di progetto prevista di larghezza non minore di 13.10m. sono previsti numerosi manufatti scatolari a completamento dell'opera.

Sono da annoverare anche una serie di opere minori idrauliche, atte alla ricollocazione degli scarichi oggi presenti ed autorizzati che riversano nella roggia, come ad esempio gli sfioratori del sistema fognario e gli scarichi dei piazzali delle proprietà private.

Quanto sopra è dettagliatamente rappresentato mediante apposita Relazione Tecnica ed elaborati tecnici, cui si rimanda per ogni specifica.

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESMA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO					REV. FOGLIO
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	13 di 79

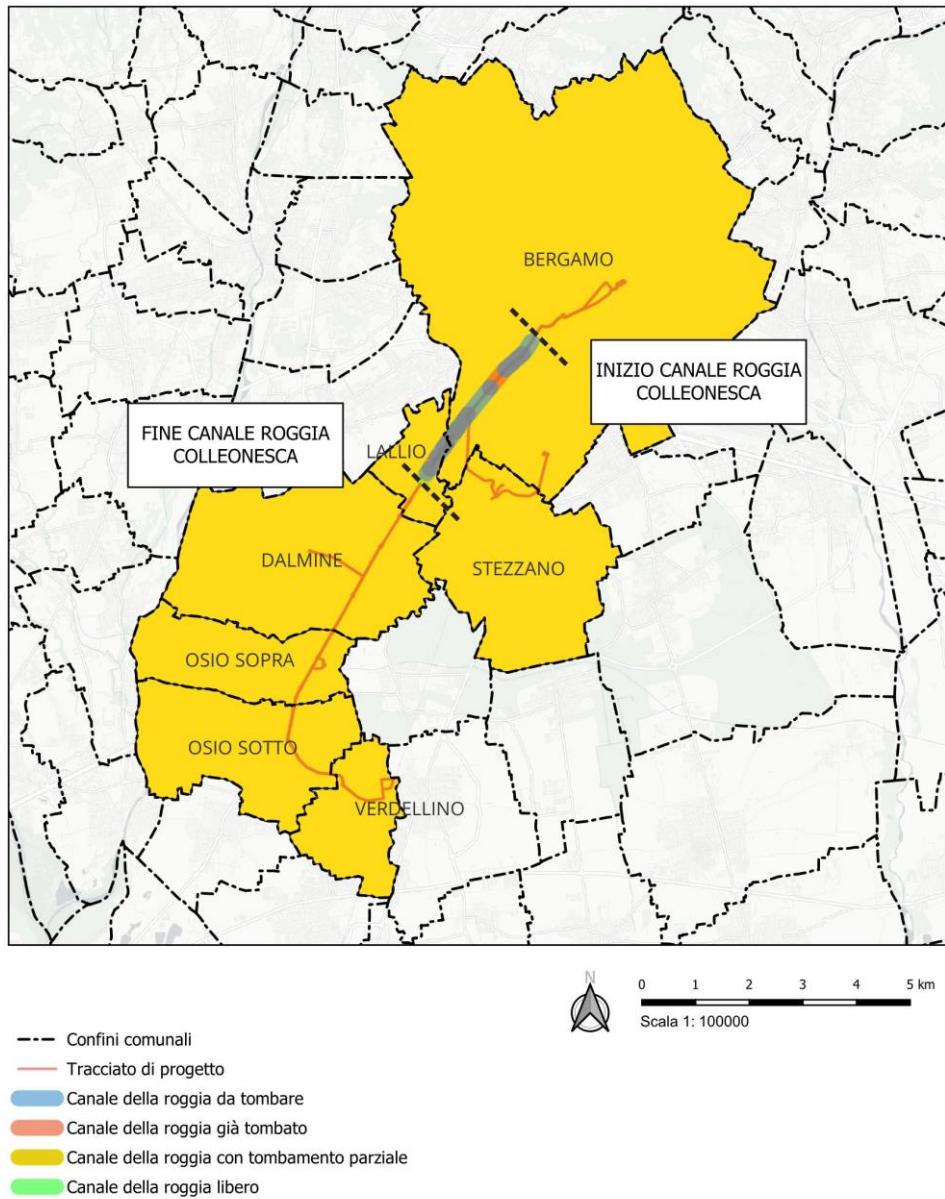


Figura 9 Progetto di tombamento della Roggia Colleonesca,

Capogruppo/mandataria:	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-					
    							
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESMA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	14 di 79

5. QUADRO DELLE COERENZE DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE ED IL SISTEMA DEI VINCOLI

In questa sezione viene affrontata l'analisi del sistema programmatico e pianificatori, al fine di esaminare il grado di coerenza o conformità degli interventi progettuali con il complesso quadro della pianificazione a scala regionale, provinciale e comunale.

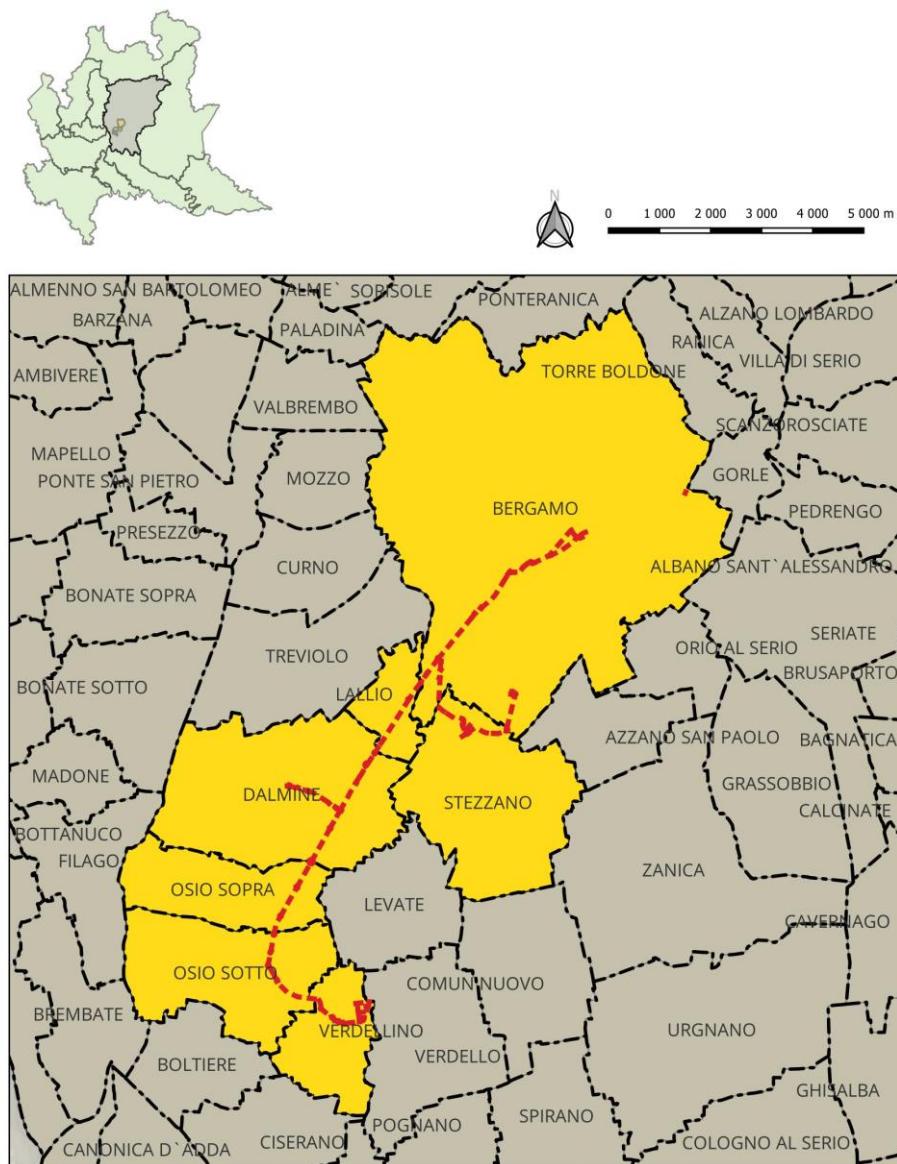


Figura 10 Comuni interessati dall'intervento

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 15 di 79	

L'analisi e la definizione del sistema programmatico, già verificato in fase di PFTE e di approvazione del progetto, fornisce in questa fase gli elementi conoscitivi circa le relazioni ed i rapporti tra l'opera in progetto e gli strumenti di pianificazione, programmazione e prescrizione generali e settoriali, con i cui obiettivi ed indirizzi le azioni di progetto devono trovare coerenza.

Inoltre, a valle del sistema programmatico e pianificatorio è stato indagato il sistema dei vincoli ambientali e paesaggistici che potrebbero ricadere nell'area di studio e dunque interferire con l'ambito progettuale in esame.

La lettura su larga scala è nel caso del progetto di particolare importanza, per la natura stessa dell'opera che attraversa più comuni.

5.1 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

A seguire, si riporta l'elenco degli strumenti di programmazione, pianificazione territoriale e pianificazione urbanistica e i relativi piani di settore che sono stati valutati nel presente quadro:

Il Piano territoriale regionale (PTR) è lo strumento di supporto all'attività di governance territoriale della Lombardia. Si propone di rendere coerente la "visione strategica" della programmazione generale e di settore con il contesto fisico, ambientale, economico e sociale; ne analizza i punti di forza e di debolezza, evidenzia potenzialità ed opportunità per le realtà locali e per i sistemi territoriali

La Provincia definisce attraverso il **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)**, ai sensi della l.r. n. 12 del 2005 "Legge per il governo del territorio", gli obiettivi generali relativi all'assetto e alla tutela del proprio territorio connessi ad interessi di rango provinciale o sovracomunale o costituenti attuazione della pianificazione regionale.

La pianificazione comunale si attua attraverso il **Piano di Governo del Territorio (PGT)**, che è articolato dai seguenti atti:

- **Documento di Piano** che contiene gli elementi conoscitivi del territorio e le linee di sviluppo che l'amministrazione comunale intende perseguire nonché definisce l'assetto geologico, idrogeologico e sismico, ai sensi dell'articolo 57
- **Piano dei Servizi** che riguarda le modalità di inserimento delle attrezzature di interesse pubblico o generale nel quadro insediativo
- **Piano delle Regole** nel quale sono contenuti gli aspetti regolamentativi e gli elementi di qualità della città costruita.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESMA B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA RH	DOCUMENTO IMBRC0 001	REV. A	FOGLIO 16 di 79

5.1.1 Il Piano territoriale regionale e piano paesaggistico

Segue la descrizione della verifica e analisi dell'inserimento del progetto sulla **programmazione a larga scala**, utile a definire l'incidenza dell'intervento sulla qualità complessiva del territorio. Nell'allegato (**allegato 2**) sono riportati gli estratti al 10.000 esportati dal Geo portale della Regione Lombardia.

Il progetto in studio si colloca nell'ambito di frangia urbana e periurbana che si trova sulla dorsale sud occidentale del territorio comunale di Bergamo andando ad attraversare, principalmente lungo la Strada Provinciale 525, i territori dei comuni di Bergamo, di Lallio, di Dalmine, di Osio Sopra, Osio Sotto e Verdellino, oltre che con due bretelle di collegamento dall'asse principale in progetto, rispettivamente con il Kilometro Rosso, in comune di Stezzano, e con il centro urbano di Dalmine, in prossimità della Facoltà di Ingegneria di Dalmine.

Si tratta di un territorio fortemente urbanizzato dell'alta pianura bergamasca, con una popolazione residente nell'area che raggiunge i circa 200.000 mila abitanti, in cui vi è una commistione di aree ad uso residenziale con aree ad uso industriale/artigianale ed ad uso commerciale. L'area è inoltre intersecata da una fitta rete di strade di rilevanza nazionale (Autostrada A4 Milano-Venezia EX SS 42 del Tonale e della Mendola), interprovinciale (in particolare la SP 525), comunale e dalle linee ferroviarie Bergamo-Lecco e Bergamo-Treviglio.

Il contesto è una delle aree più dinamiche dell'intera provincia e forse quella che più di tutte ha cambiato volto negli ultimi cinquant'anni con uno sviluppo urbanistico rilevante che ha determinato la formazione di estese conurbazioni sia in direzione di Dalmine-Osio Sotto che lungo l'asse che connette Boltiere a Verdellino (area di Zingonia). In questo settore il paesaggio 'urbano' è dato da un continuo susseguirsi di quartieri residenziali e produttivi, inframmezzati da modesti lembi di campagna, molto spesso abbandonata.

Il primo tratto Centro urbano in Bergamo e immissione nella strada Provinciale 525, attraversa un'area in cui viene evidenziato l'Alveo della Morla Bergamo bassa. In questa zona l'alveo è stato già adattato alle esigenze del processo di urbanizzazione, essendo interamente regimato e/o cementificato. Lambisce inoltre il vincolo di tutela, salvaguardia e valorizzazione della fascia di rispetto dei fiumi (150 metri): RIO MORLA (Fig. 11).

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESMA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO					REV. FOGLIO
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	17 di 79

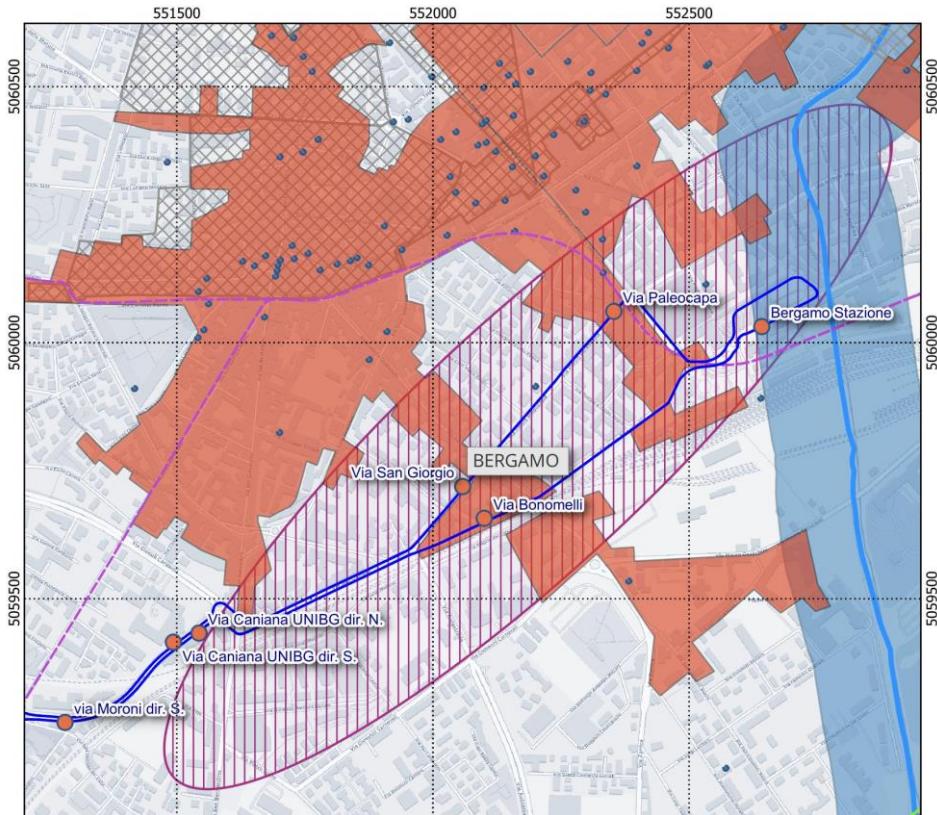


Figura 11 Tratto dell'intervento nel Comune di Bergamo zona stazione

A seguire l'asse principale compreso tra l'immissione in strada Provinciale 525 in Bergamo e la fermata del villaggio degli Sposi dove è presente una piccola area boscata, interclusa tra la SP525 e la linea ferroviaria Bergamo-Treviglio e la sede di APRICA. Tale area boscata è inserita nella RER Lombardia (fig. 12).

Capogruppo/mandataria:



Mandanti:


 studio CARRARA
 ARCHITETTURA INGEGNERIA
green building

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA
REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI
BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO
-PROGETTO DEFINITIVO-**

STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

COMMESSE	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	18 di 79

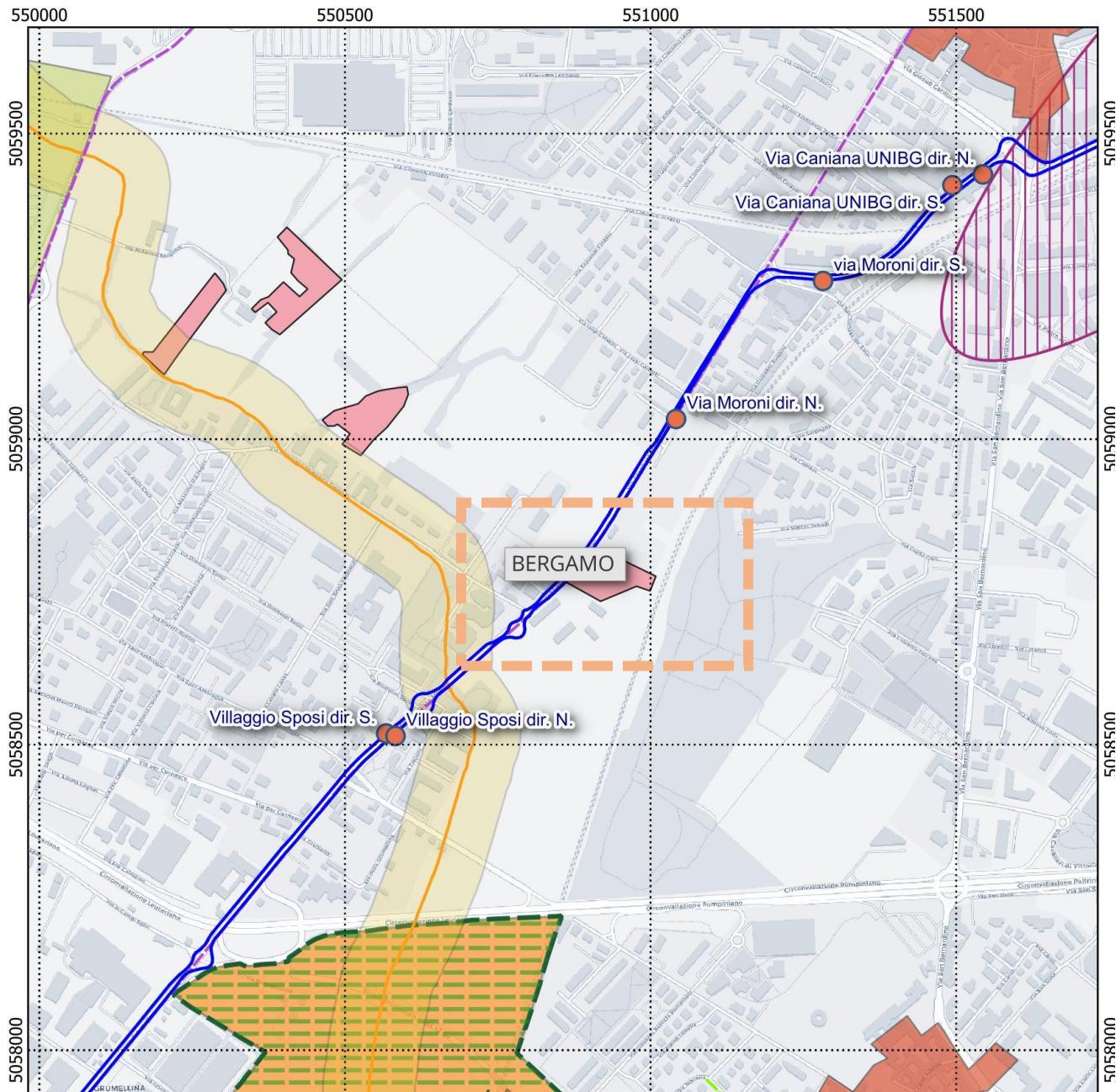


Figura 12 area a Bosco presso la fermata Villaggio degli Sposi

In direzione fermata Grumellina, sempre nel comune di Bergamo, ricade l'area inserita nel Parco Regionale dei Colli di Bergamo (fig. 13), che assomma a complessivi 257,9 ha.

Nel maggio 2023 è stato concluso il processo di accorpamento al **Parco dei Colli di Bergamo**, preceduto da un ampliamento del parco locale stesso di circa 50 ha.

Capogruppo/mandataria:



Mandanti:

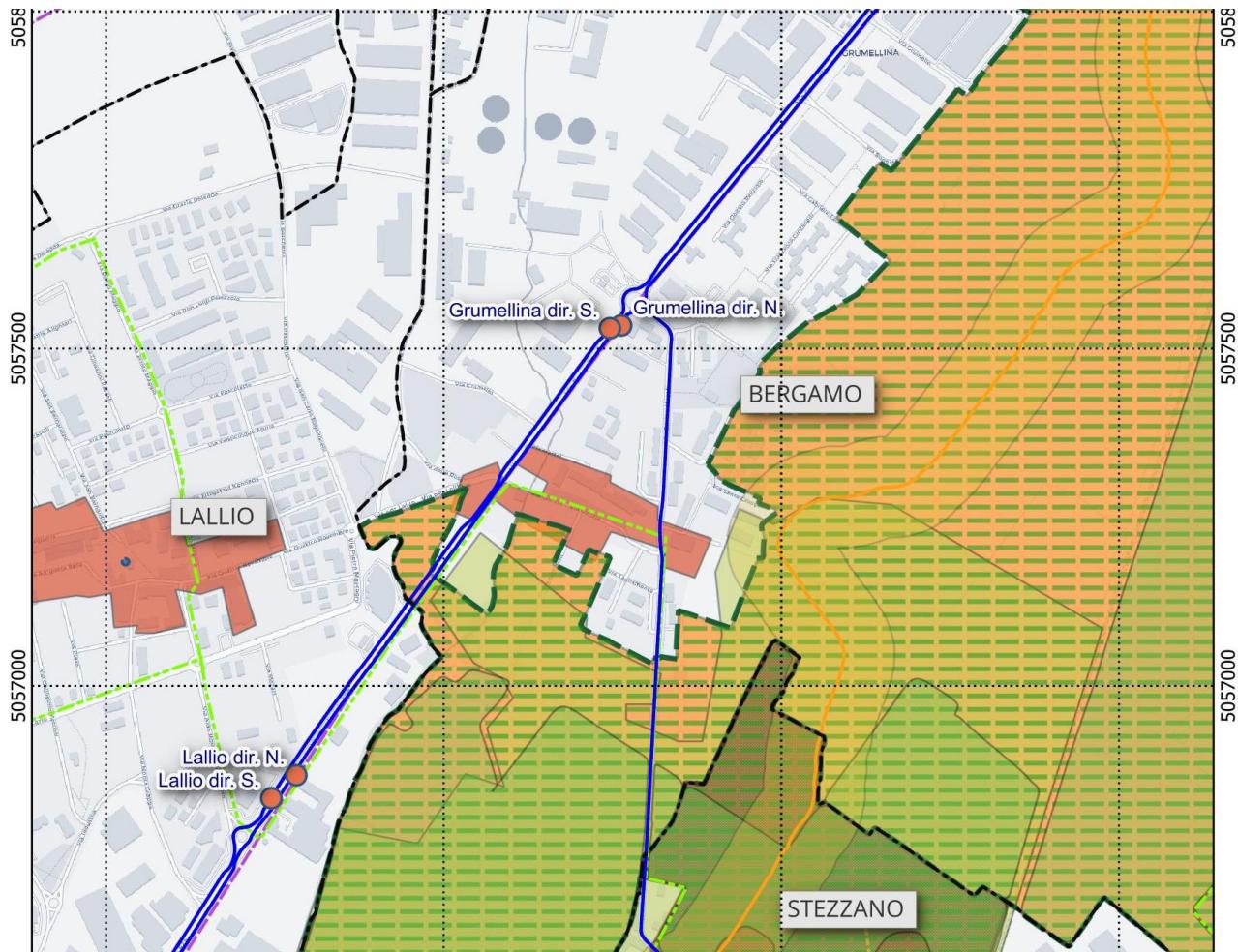


**PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA
REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI
BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO
-PROGETTO DEFINITIVO-**

STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE**RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE**

COMMESMA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	19 di 79

Sempre n l comune di Bergamo l'area a parco volge verso il Comune di Stezzano, senza farne parte (fig.14).



Capogruppo/mandataria:



Mandanti:



**PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA
REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI
BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO
-PROGETTO DEFINITIVO-**

STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

COMMESSE
B23D
LOTTO
00 D 00
CODIFICA
RH
DOCUMENTO
IMBRC0 001
REV.
A
FOGLIO
20 di 79

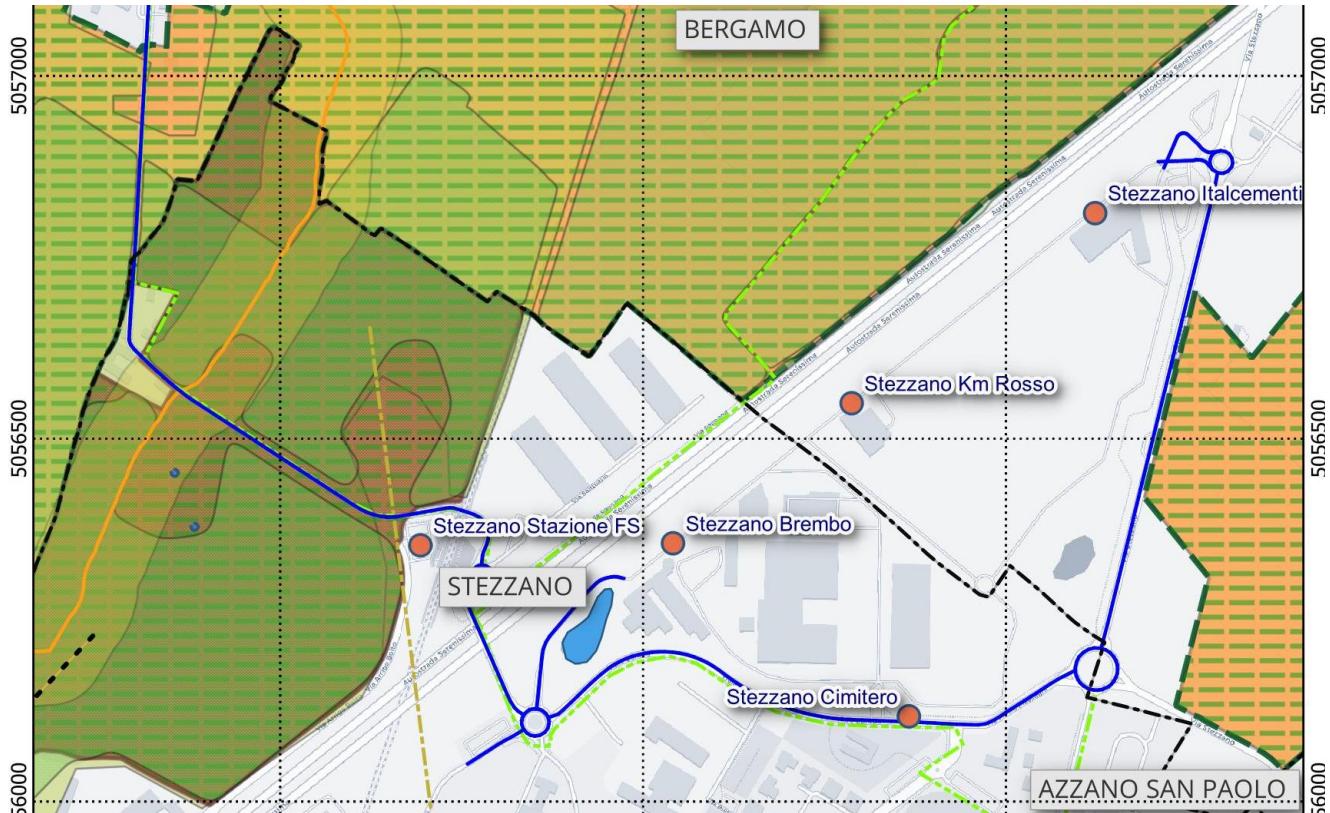


Figura 13 e Figura 14 il tracciato nei comuni Lallio e Stezzano e Bergamo

Nel tratto compreso tra la rotatoria d'intersezione SP 525 e la rotatoria di Dalmine Antenna (fig 15) si percorre un territorio prettamente urbano, essenzialmente su strada fino alla rotatoria.

Capogruppo/mandataria:



Mandanti:



**PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA
REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI
BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO
-PROGETTO DEFINITIVO-**

STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE**RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE**

COMMESMA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

B23D

00 D 00

RH

IMBRC0 001

A

21 di 79

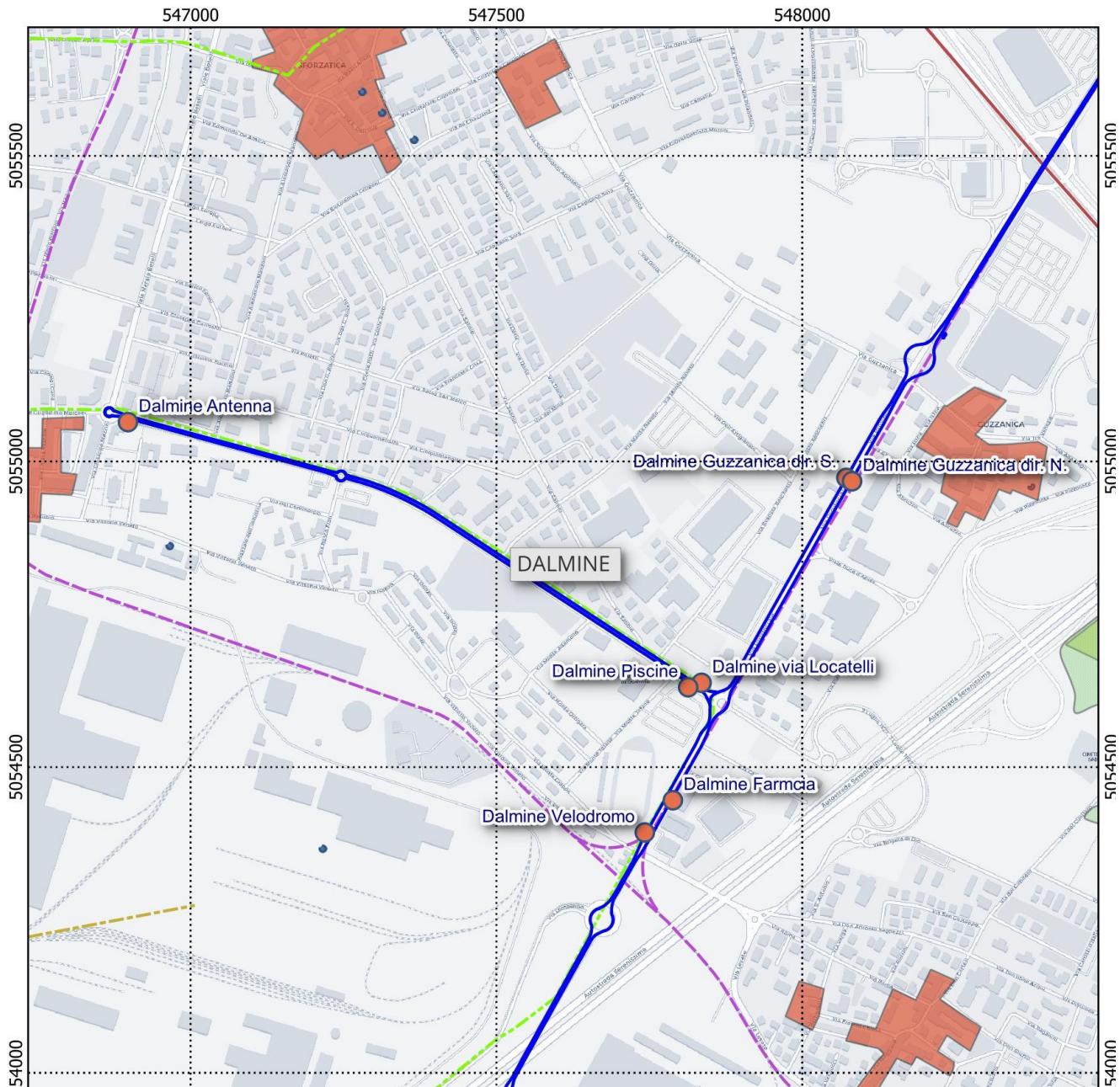


Figura 15 tratto compreso rotatoria d'intersezione SP 525 e rotatoria di Dalmine Antenna

Il tracciato prosegue fino al comune di Osio Sopra, dove è presente il tratto di Roggia Colleonesca da intubare (fig. 16). Tuttavia in tale tratto il canale assume dimensioni esigue (1,00-1,5 m di larghezza) e risulta comunque privo di vegetazione arborea ed arbustiva

Capogruppo/mandataria:



Mandanti:



**PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA
REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI
BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO
-PROGETTO DEFINITIVO-**

STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

COMMESSE	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	22 di 79



Figura 16 tratto compreso tra i Comuni di Osio sopra e Osio sotto

Nel Comune di Osio sopra e Osio sotto il tracciato interseca nuovamente i corridoi di secondo livello della RER, per poi attestarsi al Capolinea di Verdellino fuori dai corridoi RER (fig.16)

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-					
		ARTELIA Passion & Solutions France	ERREGI SERVIZI INTEGRATIVI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA					
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE								
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSE	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	
		B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	23 di 79	

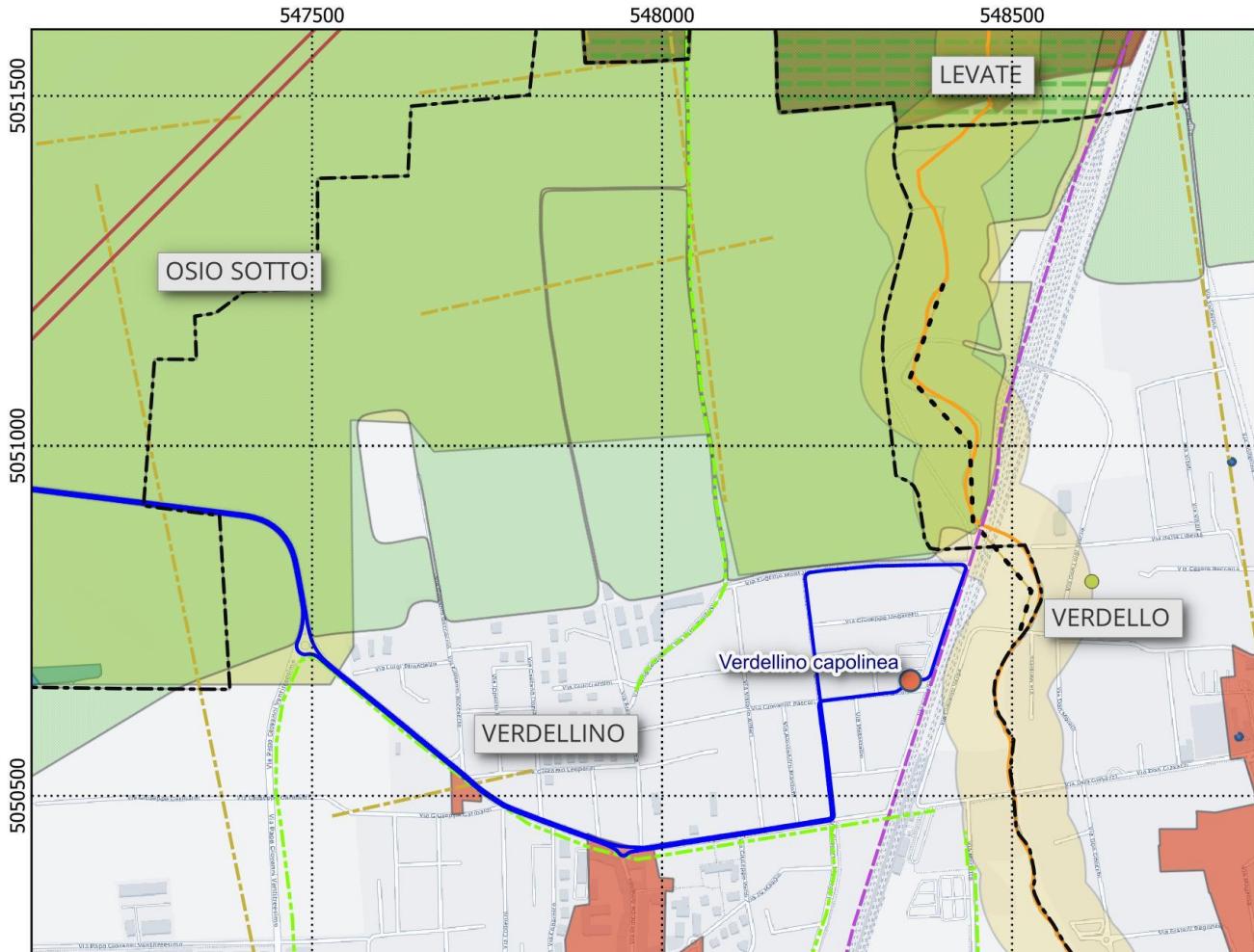


Figura 17 tratto compreso tra i Comuni di Osio sotto e il comune di Verdellino

Tale tratto, lungo circa 2,7 chilometri, percorre la SP 148 che collega il centro urbano di Osio Sotto con il centro urbano di Verdellino.

Il progetto E-BRT prevede che i bus elettrici destinati alla nuova line a E-BRT vengano depositati, con riferimento al capolinea di Bergamo, presso l'attuale deposito bus ATB. Il progetto (fig. 18) prevede infatti semplicemente una lieve modifica dell'area del deposito stesso (che presenta una superficie complessiva di circa 60.000 mq, interamente recintata, di cui attualmente circa 4000 mq a verde), con la trasformazione di parte dell'attuale area a verde in piazzale per il deposito di bus a metano (liberando così spazio per i bus elettrici E-BRT nella parte più interna del deposito).

Nella sostanza l'intervento in progetto andrà a pavimentare parte dell'area a verde esistente, che attualmente presenta una superficie di circa 4000 mq; mediante la parziale pavimentazione

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESMA B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA RH	DOCUMENTO IMBRC0 001	REV. A	FOGLIO 24 di 79

di quest'ultima, per una superficie di circa 1200 mq; il tutto rimanendo all'interno degli attuali confini recintati del deposito ATB stesso.

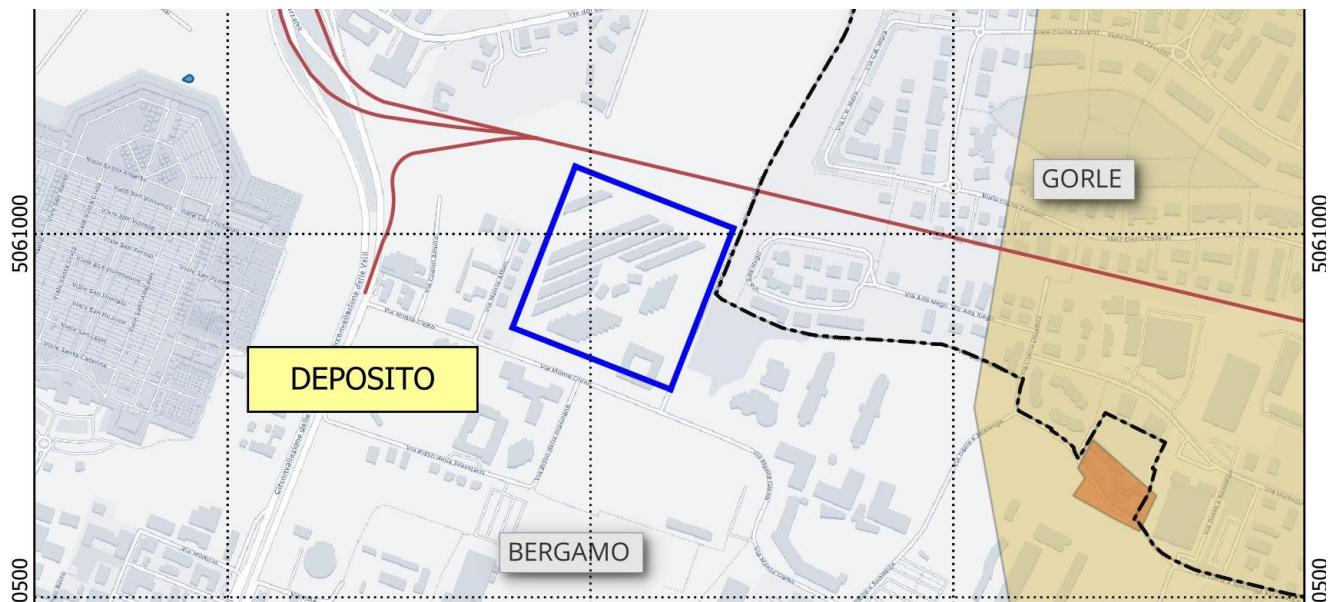


Figura 18 Deposito Gleno

Il progetto E-BRT prevede che, oltre all'adeguamento del deposito ATB in Bergamo sopra descritto, venga realizzato un nuovo deposito per i bus elettrici destinati alla nuova line a E-BRT in Osio Sopra, in area attualmente ad uso agricolo adiacente ad una zona industriale/artigianale.

L'intervento in progetto prevede la trasformazione di un'area agricola, adiacente ad un'esistente stazione Snam, per una superficie di circa 4000 mq, in un'area totalmente pavimentata, nella quale verrà inserita una struttura per il deposito dei bus elettrici con una superficie di circa 680 mq (vedi fig. 19).

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 25 di 79	
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE			



Figura 19 Deposito in via Per Levate in Osio Sopra

L'area agricola oggetto di trasformazione nell'ambito del progetto E-BRT è parte di un'area agricola più vasta, con superficie di circa 2,0 ettari, attualmente coltivata a prato stabile.

5.1.2 Piano di governo del territorio (PGT)

Nella verifica della **programmazione a livello comunale**, è stata effettuata la disamina sul **piano di governo del territorio (PGT)**, attraverso la lettura dei piani presenti sul geo portale della Lombardia.

In allegato (**allegato 3**) il tracciato è inserito negli elaborati con le indicazioni delle regole per lo sviluppo del territorio che individuano i parametri urbanistici, le destinazioni funzionali e le specifiche modalità attuative per ogni ambito cittadino.

Gli elaborati allegati sono stati utili per una lettura coordinata con gli strumenti di gestione territoriale sovraordinata (PTR e PTCP), e il coordinamento programmatico dei Comuni. Uno studio del territorio per comprenderne le valenze paesaggistiche e le trasformazioni previste, interpretando i luoghi attraversati al fine di verificare le migliori scelte progettuali in considerazione della fattibilità della progettazione e delle indicazioni e osservazioni richieste dagli Enti competenti

Sono individuati i seguenti elementi di programmazione e di coordinamento tra i vari comuni:

- **I nuclei di antica formazione**

Capogruppo/mandataria:   	Mandanti:  	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 26 di 79	

individua i nuclei di antica formazione, identifica i beni ambientali e storico-artistico-monumentali oggetto di tutela ai sensi del Codice, sia quelli oggetto di vincolo diretto).

Entro gli ambiti del tessuto urbano consolidato, il Piano delle Regole identifica come parametri da rispettare negli interventi di nuova edificazione o sostituzione gli interventi di integrazione paesaggistica, per ambiti compresi in zone soggette a vincolo paesaggistico ai sensi del Decreto Legislativo n. 42/2004, nonché i requisiti qualitativi degli interventi previsti, ivi compresi quelli di efficienza energetica.

- **Le superfici agricole o naturali**

Al sistema ambientale sono riconducibili quegli ambiti, localizzati prevalentemente nella fascia periurbana ed esterna, senza aspettativa edificatoria concreta, nei quali si individuano le aree agricole ancora produttive (le "zone E"), cui si applica la normativa relativa all'edificabilità per soli scopi agricoli e per la conduzione del fondo. A questi si aggiungono le aree verdi di interesse e presidio ambientale e/o aventi rilevanza paesaggistica.

- **I servizi di livello sovracomunale**

Includono gli edifici e i complessi speciali sedi di principali attrezzature alla scala urbana e/o di impianti tecnologici di servizio alla collettività, localizzati in posizioni periferiche e/o inseriti all'interno di tessuti centrali. Risultano prevalentemente conclusi al loro interno e includono le funzioni speciali che interessano interi edifici, singoli o aggregati, comprensivi degli spazi aperti di pertinenza e di quelli pubblici (piazze, aree di sosta, strade interne, giardini) ad essi connessi. Rappresentano elementi con rilevanza urbanistica, morfologica, simbolica e funzionale nella struttura urbana e risultano prevalentemente destinati funzioni culturali, sportive e ludico-ricreative, legate ad eventi/spettacoli, al gioco e allo svago, a servizi di istruzione di livello superiore, ad attrezzature per il trasporto, la sicurezza e/o ad attività specifiche. Includono le attrezzature esistenti, attualmente sedi di funzioni riconducibili a quelle elencate ma interessate da progetti/processi/proposte di riconversione e pertanto incluse nella categoria degli ambiti di trasformazione

- **Gli impianti di livello comunale sovracomunale**

impianti tecnologici legati all'erogazione dei servizi primari alla scala urbana e includono gli edifici ed i relativi spazi pertinenziali interamente dedicati ai servizi urbani e di prossimità, prevalentemente rappresentati dai servizi legati all'istruzione, ai servizi religiosi, a quelli socio-assistenziali e alle attrezzature destinate allo sport e al tempo libero

- **Gli ambiti di trasformazione**

Rappresenta l'insieme integrato delle parti di citta' interessate dai seguenti interventi:

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESSA B23D	LOTTO 00 D 00 CODIFICA RH DOCUMENTO IMBRC0 001 REV. A FOGLIO 27 di 79

piani, programmi e/o progetti in atto (per i quali il PdR demanda ai singoli procedimenti attuativi in corso), Piani di Recupero, piani e/o progetti di riqualificazione di parti di citta' o edifici storici, che includono le trasformazioni puntuale generate per sostituzione di funzioni dismesse o per riqualificazione con parziale conversione delle funzioni preesistenti, realizzate attraverso piani e programmi in corso di attuazione, che presentano un disegno urbano ed edilizio unitario e riconoscibile; nonché gli interventi in corso di attuazione, piani attuativi e programmi approvati e/o adottati precedentemente alla data di adozione del PGT e individuati nell'elaborato cartografico del Documento di Piano denominato "DP5 - Piani e progetti in atto" distinti nei diversi strumenti attuativi ai quali sono assoggettati;

piani e programmi previsti dal PGT, che includono ambiti urbani individuati dal PGT come aree strategiche destinate a nuovi interventi di trasformazione, la cui realizzazione risulta demandata a pianificazione attuativa in base alle indicazioni del Documento di Piano (Ambiti di Trasformazione).

interventi di Nuova edificazione a volumetria definita (Ne), individuati dal Piano delle Regole;
interventi per Nuovi servizi (Ns.) previsti dal Piano dei Servizi.

• **Gli ambiti di tessuto consolidato**

L'Ambito della Città Consolidata individua la parte di città esistente stabilmente configurata e definita nelle sue caratteristiche morfo-tipologiche, in larga misura generata dai processi di espansione "per aggiunta" della città ottocentesca e primo novecentesca esterni agli ambiti della Città Storica antica e moderna e gli ambiti urbani generati dall'attuazione degli strumenti urbanistici esecutivi dei Piani Regolatori Generali successivi al dopoguerra, attraverso interventi "per addizione" di parti di città caratterizzate da impianti urbanistici unitari o di singoli edifici rappresentanti emergenze eccezionali non riconducibili alle regole morfo-tipologiche dei contesti urbani in cui sono inseriti.

Sono pertanto riconducibili ai tessuti edilizi che risultano aver raggiunto un livello di conformazione definito in tutti i caratteri che qualificano gli insediamenti, come il rapporto del costruito con gli spazi vuoti, con le attrezzature, con l'impianto viario, con i lotti di pertinenza e con l'intero contesto urbano.

L'analisi della **pianificazione comunale** insieme a quella a larga scala del Piano territoriale e dei vincoli è fondamentale a supporto delle modifiche attuate in sede di progetto definitivo (Vedi Capitolo 2).

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-					
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		pide OPINI SMART ENGINEERING					STUDIO CARRARA ARCHITETTURA E INGEGNERIA Green building	
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE								
COMMESSE	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO			
B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	28 di 79			

Nella fig 20 il tracciato è visibile sull'estratto gis del PGT dell'intero territorio, dove è evidente la prevalenza di un territorio che possiamo definire di *"frangia urbana"*.

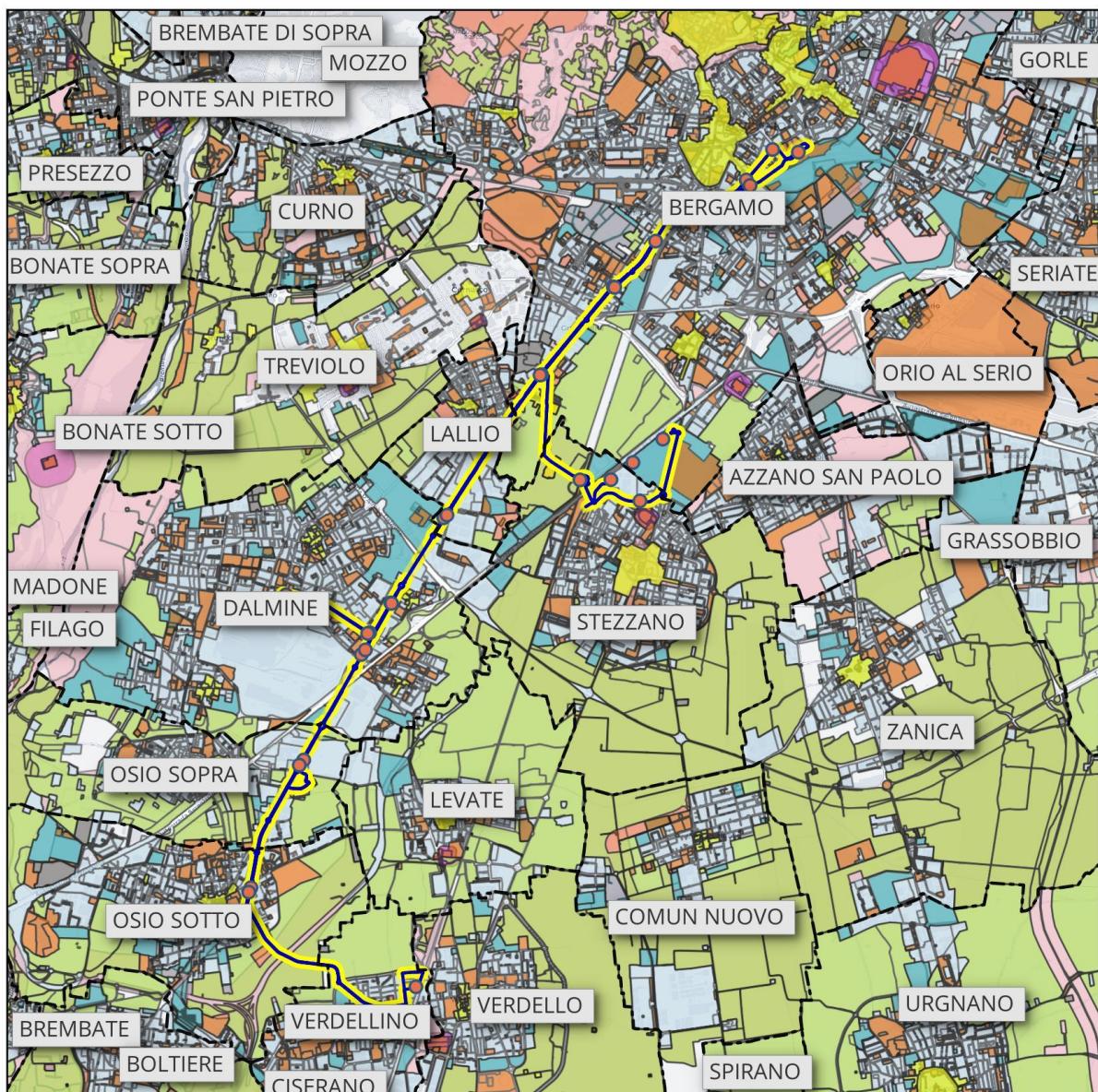


Figura 20 Intervento su PIANO DI GOVERNO DEL TERRIORIO (PGT)

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSE LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO					
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	29 di 79

Nella fig 21 la sovrapposizione del tracciato nel primo tratto nel Comune di Bergamo attraversa ambiti per lo più di tessuto consolidato, con la presenza importante del Nucleo di antica formazione di Bergamo che si inserisce nel percorso ad anello.

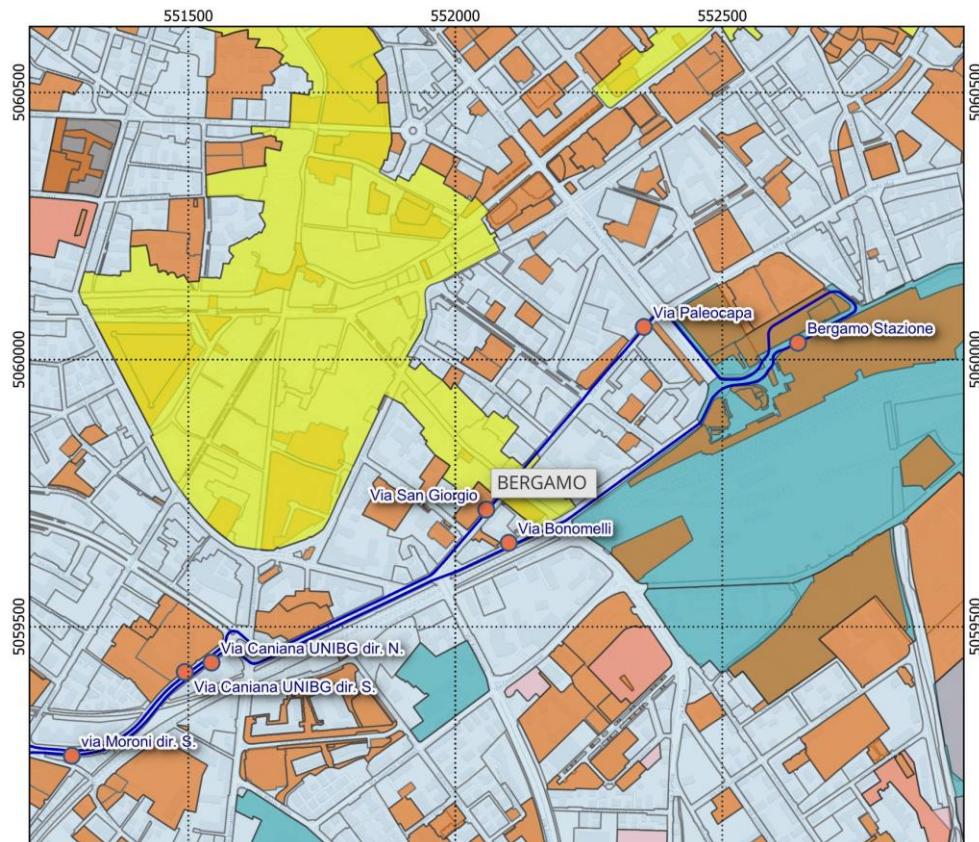


Figura 21 Indicazioni Del Pgt (Zona Stazione Bergamo)

Il deposito di Gleno (fig. 22) sempre nel comune di Bergamo, è indicato nella tavola di pianificazione comunale con destinazione **Servizi di livello comunale e sovracomunale esistenti e in progetto – tipo di servizio: Attrezzature di deposito e servizio trasporti pubblici**. Le attività previste di ristrutturazione permangono nel perimetro degli attuali confini recintati del deposito ATB.

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSE LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO					
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	30 di 79

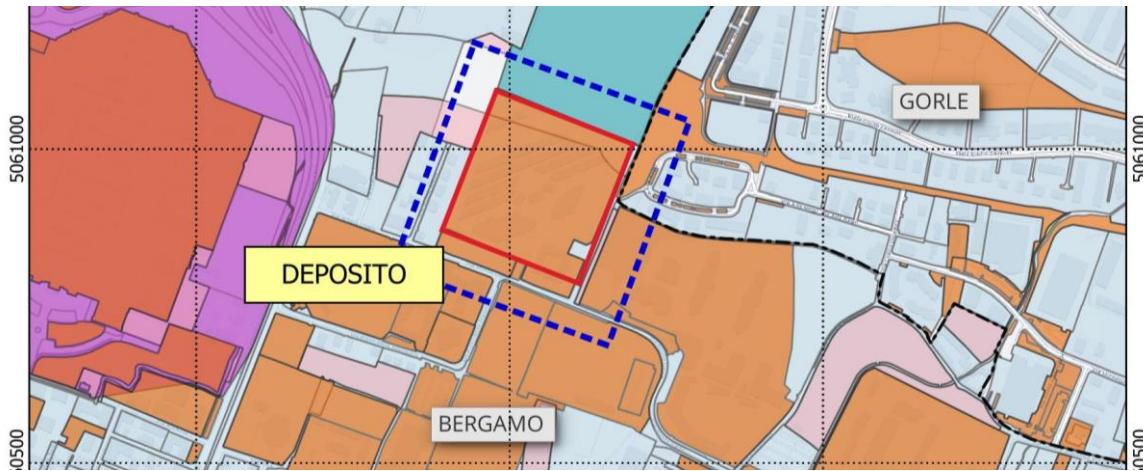


Figura 22 Deposito Gleno

Percorrendo l'asse principale il tracciato come indicato anche nella pianificazione a larga scala, all'altezza della fermata villaggio degli Sposi (fig 23), lambisce un'area con destinazione ad di **valore paesaggistico-ambientale ed ecologico**, piccola area boscata inserita nella RER Lombardia.



Figura 23 fermata villaggio degli Sposi

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESMA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV.					FOGLIO
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	31 di 79

Sempre nel Comune di Bergamo ai confini con il comune di Lallio, il tracciato interferisce con un'area agricola (fig. 24), nel maggio 2023 è stato concluso il processo di accorpamento al Parco dei Colli di Bergamo come già indicato precedentemente.

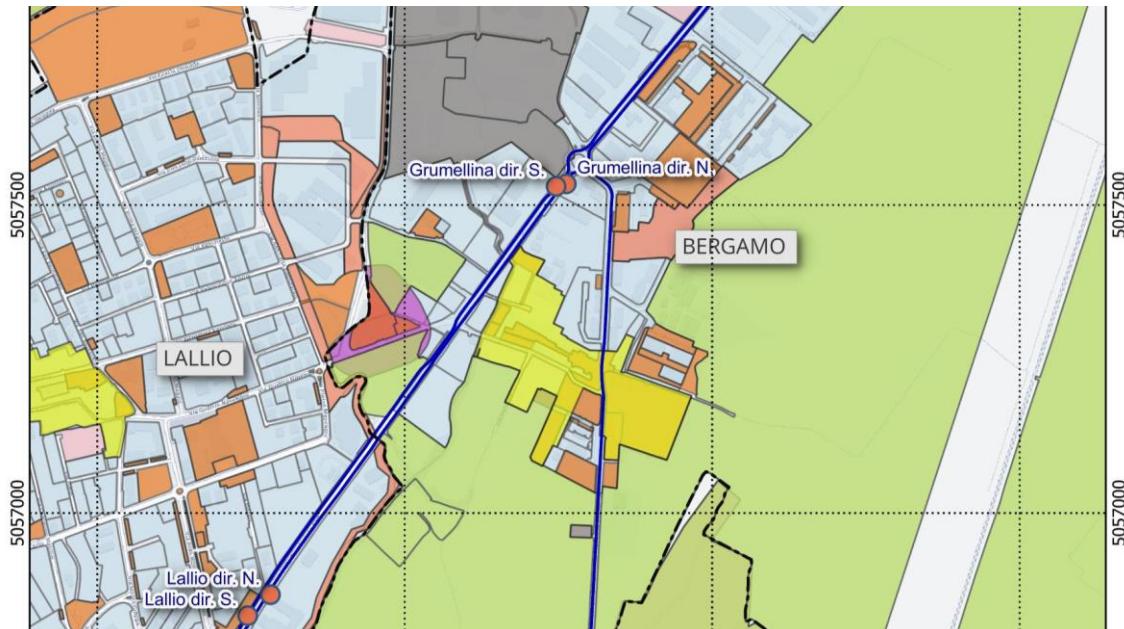


Figura 24 fermata Grumellina

Restando sulla direttrice principale si attraversa il comune di Dalmine (fig.25), in ambiti con destinazione di trasformazione e ambiti di tessuto consolidato.

Capogruppo/mandataria:



Mandanti:



**PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA
REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI
BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO
-PROGETTO DEFINITIVO-**

STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

COMMESSE	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	32 di 79



Figura 25 Fermate nel Comune di Dalmine

Nel tratto che percorre la SP 148 che collega il centro urbano di Osio Sotto con il centro urbano di Verdellino. Esso ed è caratterizzato da un territorio misto (fig. 26), con aree urbane e aree a destinazione agricola e Servizi.

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-					
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		pide OPINI SMART ENGINEERING					studio CARRARA ARCHITETTURA & INGEGNERIA <i>green building</i>	
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE								
COMMESMA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO			
B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	33 di 79			

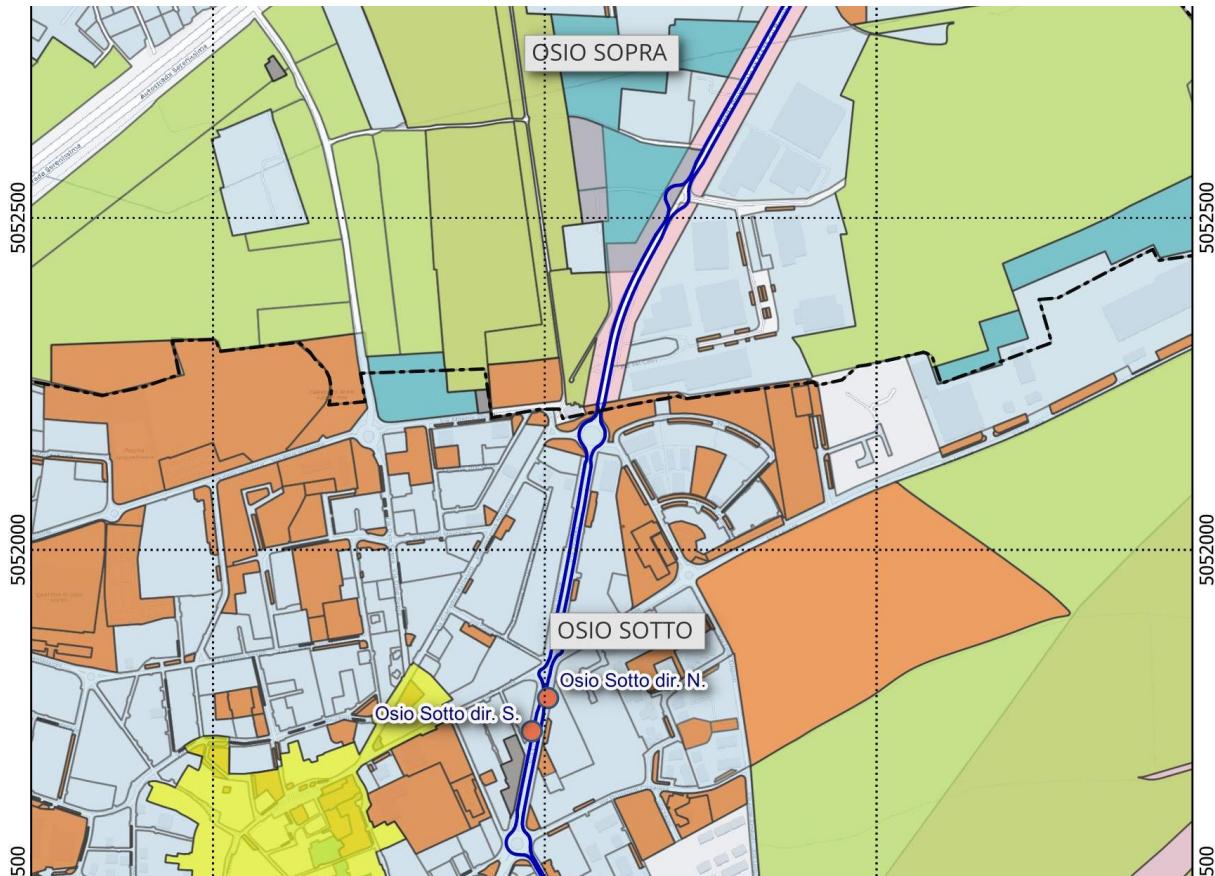


Figura 26 Tracciato nei comuni di OSIO SOTTO e OSIO SOPRA

Nella zona centrale del tratto nel comune di Osio Sotto, verso Verdellino (fig. 27) è presente una vasta area a destinazione agricola, il tracciato ripercorre comunque quello preesistente. Potrebbe essere interessante prevedere in fase di progetto esecutivo, la realizzazione, di vegetazione lineare lungo l'infrastruttura con funzione di corridoio ecologico.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia  ARTELIA Passion & Solutions France  pide OPINI SMART ENGINEERING	Mandanti:  SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA  studioCARRARA ARCHITETTURA E INGEGNERIA Green building	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESSE LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 34 di 79	

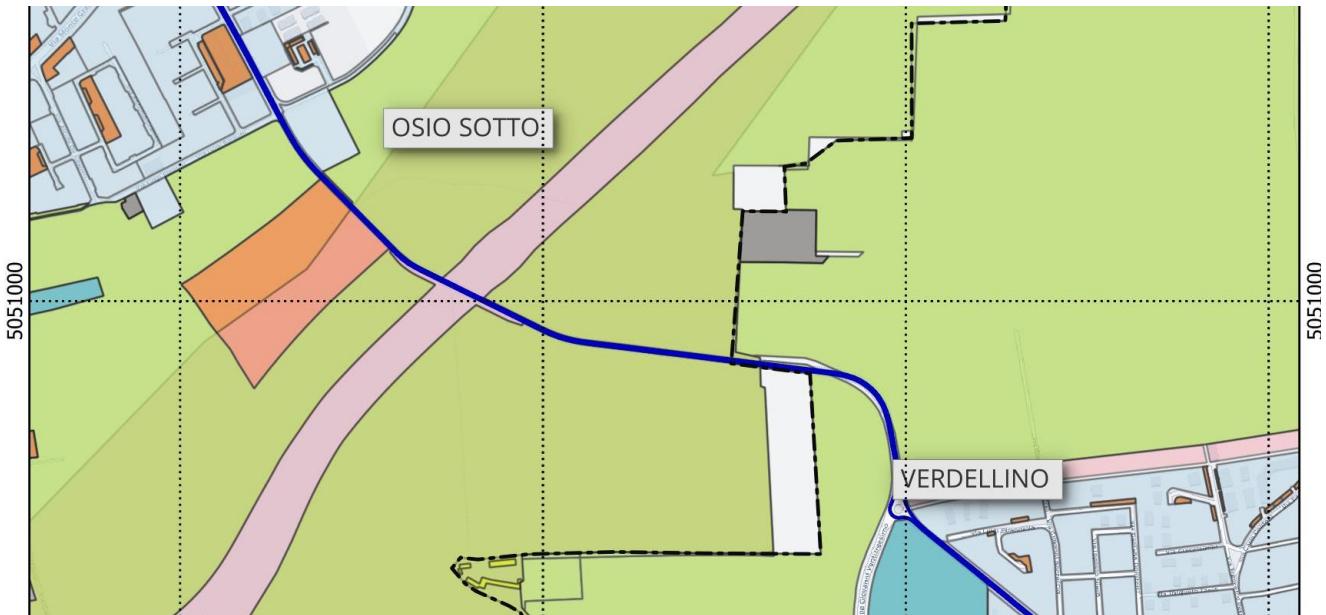


Figura 27 Tracciato nei comuni di OSIO SOTTO E VERDELLINO

Il restante tratto fino a Verdellino (fig. 28) scorre in ambito agricolo fino ad entrare in ambito di tessuto urbano consolidato dove è presente il capolinea

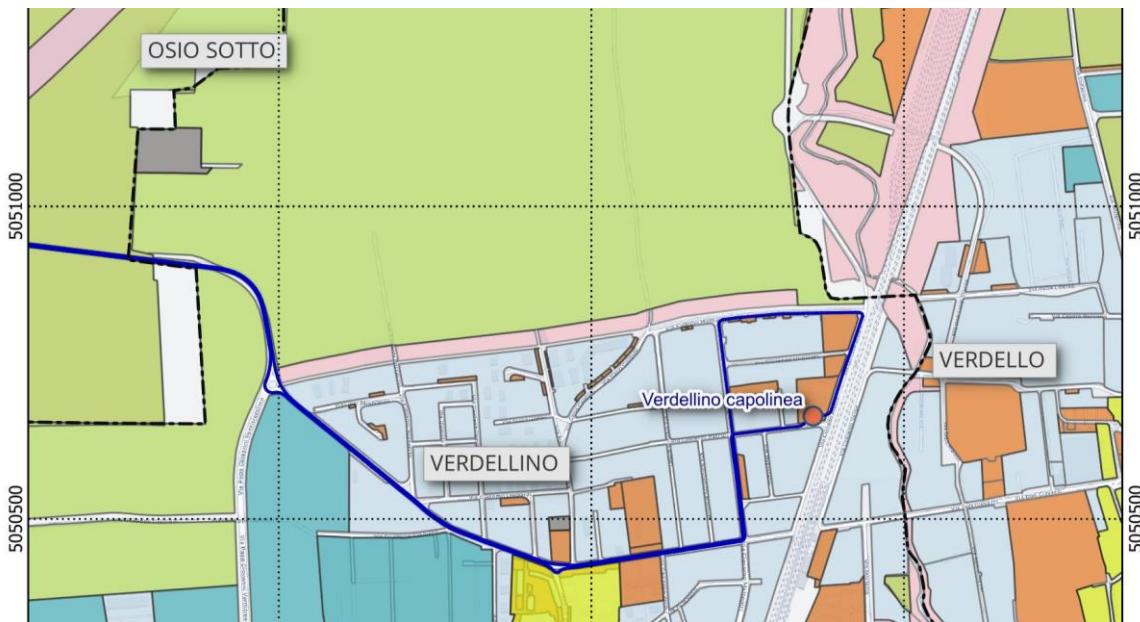


Figura 28 Capolinea Verdellino

Il progetto prevede in variante rispetto al PFTE il **Deposit di Osio Sopra in via Per levate**. L'area è sita in un terreno a **destinazione agricola** (fig. 29), con sensibilità media,

Capogruppo/mandataria:	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-					
    							
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSE	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	35 di 79

come tutta l'area intorno. L'area si trova interclusa tra ambiti di tessuto consolidato di cui una parte già destinata all'impianto di pompaggio SNAM che prevedono un'interferenza di sottoservizi, ad aree adibite a parcheggio e aree Industriali, artigianali, o commerciali.



Figura 29 Destinazione urbanistica del nuovo deposito in via Per Levate

5.2 SISTEMA DEI VINCOLI

Il territorio provinciale e regionale in generale è interessato da una pluralità di vincoli e indirizzi di tutela ambientale, definiti con azioni diverse da differenti istituzioni. Il sistema dei vincoli ha sicuramente, dal punto di vista culturale e politico, un significato positivo: rappresenta, infatti, il mutato sentire delle istituzioni e delle comunità rispetto al territorio ed alla naturalità, acquisita un valore collettivo su cui viene posta attenzione attraverso azioni di tutela.

Nel caso specifico sono stati individuati i seguenti vincoli di natura paesaggistica (D. Lgs 42/2004 e ss. mm. e ii.), non avendo come già evidenziato nel PFTE intersezioni e/o vicinanza con vincoli di natura ambientale - siti Rete Natura 2000.

Capogruppo/mandataria:



Mandanti:



**PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA
REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI
BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO
-PROGETTO DEFINITIVO-**

STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

COMMESMA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	36 di 79

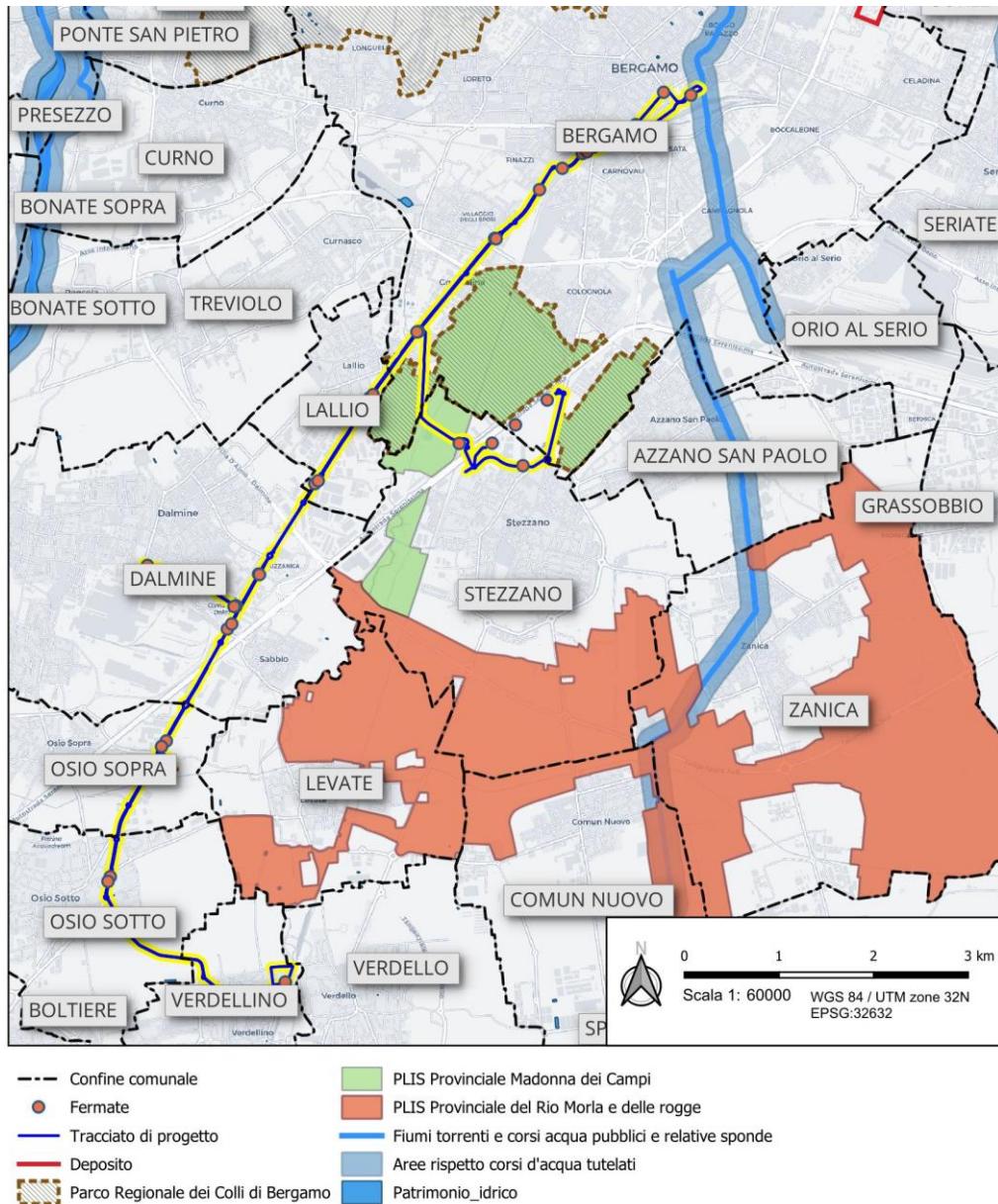


Figura 30 Intervento e aree vincolate su area vasta

Relativamente ai vincoli paesaggistici, dalla consultazione degli allegati cartografici del Geoportale della Regione Lombardia e sul Sitap (Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico del Ministero per i Beni e le Attività Culturali) della Provincia di Bergamo si evince la vicinanza al vincolo paesaggistico - Vincolo art. 142 del D.Lgs 42/2004 ss. mm. ii.: Tutela, salvaguardia e valorizzazione della fascia di rispetto dei fiumi (150 metri): RIO MORLA.

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-					
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		pide OPINI SMART ENGINEERING						
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE								
COMMESMA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO			
B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	37 di 79			

Nell'immagine seguente si vede l'interferenza con l'area di rispetto. In quest'area già oggetto di trasformazione sarà effettuato un lavoro di rifilatura del marciapiede con il taglio di alcuni alberi e l'inserimento di sottostazioni.

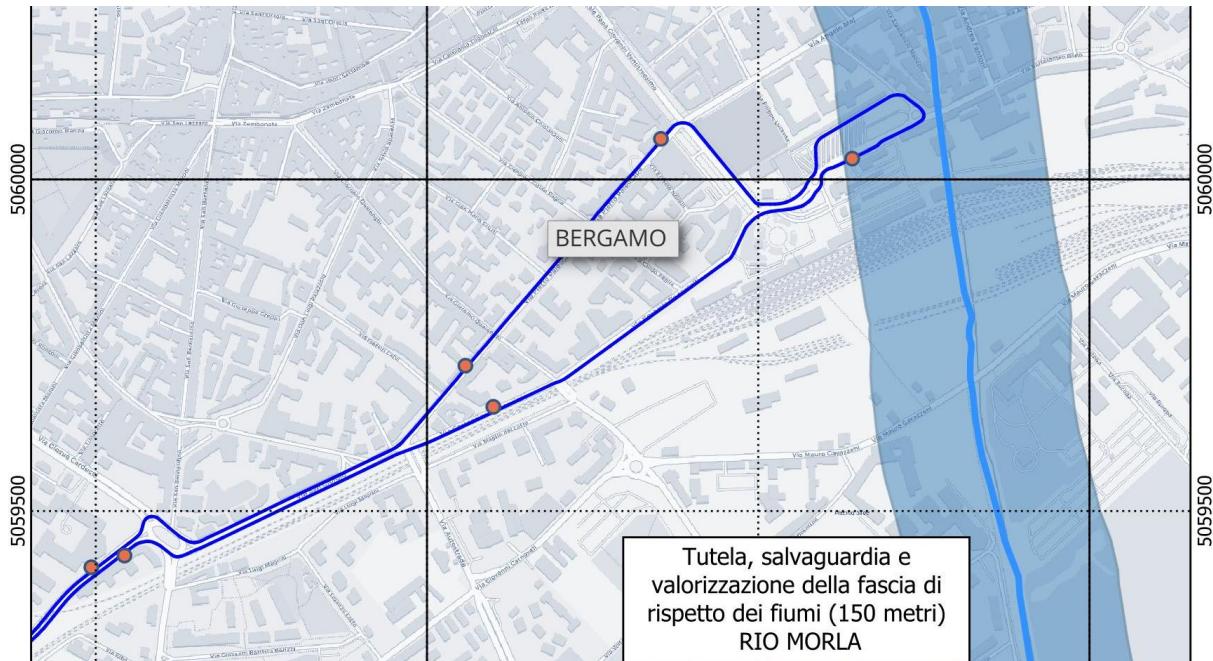


Figura 31 Vincolo di tutela salvaguardia e valorizzazione della fascia di rispetto dei fiumi

Nella disamina dei vincoli paesaggistici è stata verificata anche l'interferenza con il Parco regionale dei colli di Bergamo, assoggettato a tutela paesaggistica ai sensi dell'art. 142, lett. f) del D.lgs 42/04 (vedi Fig 32).

Il comune di Bergamo ha approvato la richiesta di aggregazione del PLIS 'Parco Agricolo Ecologico **Madonna dei Campi**' al Parco regionale dei Colli di Bergamo, limitatamente alle aree ricadenti all'interno del territorio comunale di Bergamo, e ha espresso la volontà di recedere dal PLIS una volta conclusa la procedura di aggregazione del medesimo al Parco regionale dei Colli di Bergamo. L'ampliamento del perimetro nei Comuni di Berbenno, Bergamo, Ranica e Valbrembo è riconosciuto in atti con la Legge Regionale 25 luglio 2022 n. 15.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSE B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA RH	DOCUMENTO IMBRC0 001	REV. A	FOGLIO 38 di 79

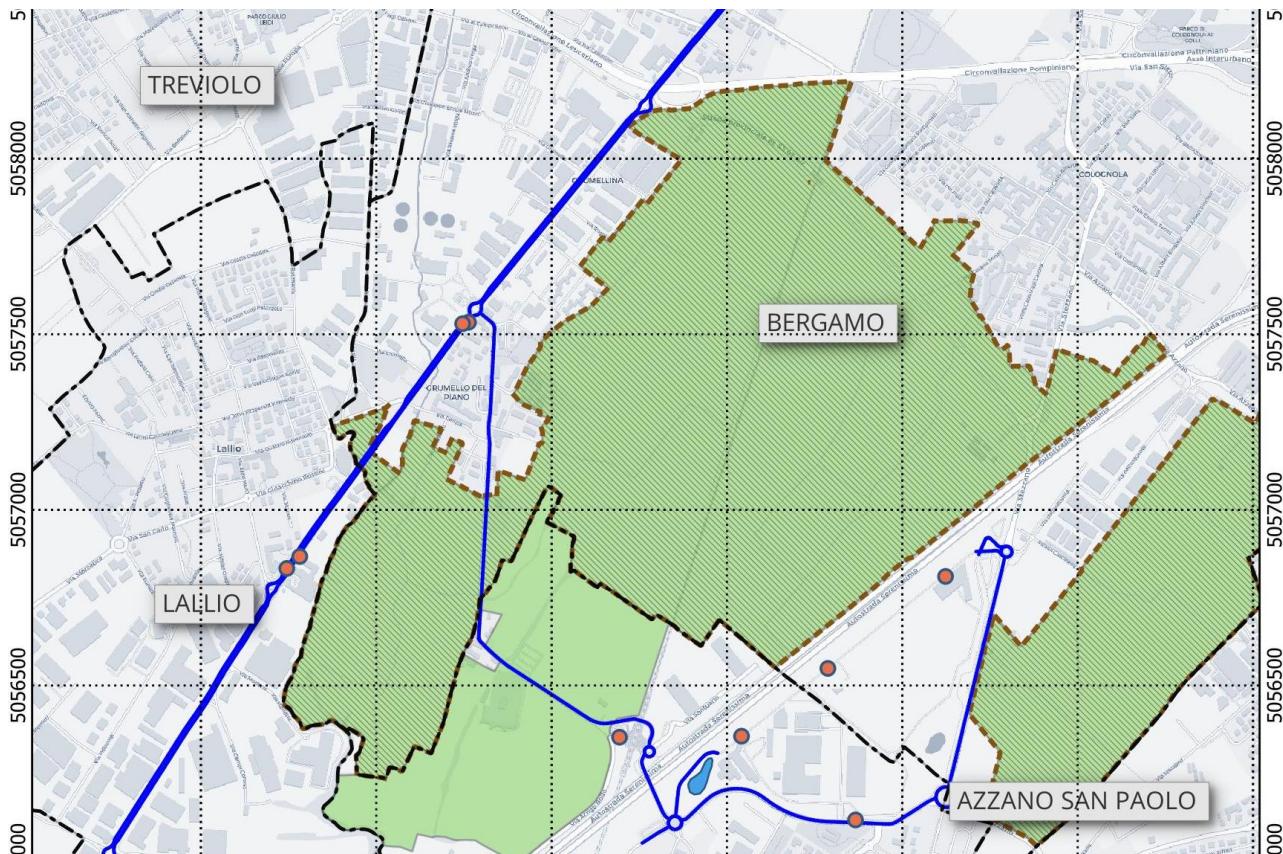


Figura 32 Area inserita nel Parco dei colli di Bergamo

La riperimetrazione del parco locale ha escluso alcune aree marginali interessate da trasformazioni urbanistiche e l'inclusione di ambiti agricoli liberi da sottoporre a tutela. L'inserimento delle aree del parco locale all'interno del parco regionale dei Colli di Bergamo ha l'obiettivo di incrementare e rafforzare il livello di protezione di tale ambito naturale, favorendo al contempo la fruizione sociale dell'ambiente, riqualificare il territorio, migliorando la qualità di vita degli abitanti e implementando il tema della sostenibilità ambientale in ambito urbano.

In funzione di tale condizione è fatto obbligo ai sensi del D.Lgs 42/2004 e ss. mm. ii. "Codice dei Beni culturali" della redazione di apposita Relazione Paesaggistica, con i contenuti del DPCM 12/12/2005, per l'ottenimento dell'autorizzazione paesaggistica.

Si deve tenere conto che il tracciato è un'opera di adeguamento e non di nuova realizzazione.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 39 di 79	

Si specifica inoltre che tra gli elaborati di progetto presentati è stata predisposta opportuna "Relazione Paesaggistica" al fine dell'ottenimento dell'autorizzazione sopracitata (elaborato IMBRC0005- Relazione Paesaggistica).

6. ANALISI DI FATTIBILITA' DEGLI INTERVENTI

La presente sezione comprende, per ciascuna componente ambientale di possibile impatto, la descrizione dello stato di fatto, l'analisi dei potenziali impatti generati dalle lavorazioni previste in fase di cantierizzazione, l'individuazione degli eventuali impatti residui in fase di esercizio e la descrizione dei relativi interventi mitigativi.

In particolare, le analisi riguarderanno le seguenti componenti:

- Clima ed atmosfera;
- Rumore;
- Vegetazione, fauna ed ecosistemi;
- Suolo e sottosuolo e ambiente idrico
- Paesaggio e patrimonio storico-culturale;
- Archeologia;
- Salute pubblica

6.1 CLIMA E ATMOSFERA

Per la componente Clima ed Atmosfera è stata analizzata la situazione attuale mediante indagine sulla qualità dell'aria e valutati i possibili impatti dovuti alle emissioni di cantiere

6.1.1 Analisi dello stato attuale

Bergamo, come molte altre città della Pianura Padana e del nord Italia in generale, è in fondo alla classifica dell'**Agenzia ambientale europea (Eea)** sulla qualità dell'aria stilata in base ai livelli medi di particolato fine (PM 2.5): al 320° posto su 344 con 19,9 microgrammi per metro cubo d'aria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Nella seguente figura è individuato il dato estrapolato

City name	Country	Rank	Fine particulate matter in $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Population in the city	
Bergamo	Italy	356	20,4	120783	●

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-									
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 40 di 79										



PM2.5 annual mean concentration,
µg/m³

0 - 5	good	
5 - 10	fair	
10 - 15	moderate	
15 - 25	poor	
> 25	very poor	
no data	-	

Figura 33 visualizzatore aereo per la verifica della qualità dell'aria negli ultimi due anni

6.1.2 Analisi degli impatti

Le problematiche connesse agli impatti prodotti dalle emissioni d'inquinanti atmosferici in fase di costruzione sono riconducibili essenzialmente a tre fenomeni:

- le emissioni di gas di scarico delle macchine operatrici;
- il sollevamento e la dispersione di polveri a seguito del transito dei mezzi su strada non pavimentate;
- il sollevamento e la dispersione di polveri provocati dalle lavorazioni svolte (scavo, movimentazione, posa).

L'attività di cantiere in progetto presenta la caratteristica sia di essere mobile, spostandosi con continuità lungo il tracciato dell'opera viabilistica man mano che questa venga realizzata (fronte avanzamento lavori).

La seconda tipologia è rappresentata dal cantiere per la realizzazione dei depositi di Monte Gleno e Per Levate, la cui natura sarà invece di tipo stabile e strutturato; questa tipologia di cantiere sarà denominata "Cantiere fisso".

I ricettori presenti sia lungo il tracciato sono pertanto interessati dalle emissioni prodotte da queste attività solamente per un periodo di tempo limitato, evidenziabile nel cronoprogramma lavori, che determina una situazione di temporaneità degli impatti.

Con riferimento all'emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi meccanici e degli automezzi in circolazione sulle piste di cantiere e sulla viabilità principale, aggiungono anche le PM10, da traffico veicolare

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 41 di 79	

6.1.3 Definizione degli interventi di mitigazione

Gli interventi di mitigazione previsti riguardano esclusivamente la fase di cantiere, non essendo presenti criticità in fase di esercizio.

Per tale motivo la cantierizzazione ha previsto il “frazionamento” del tracciato secondo un criterio di omogeneità infrastrutturale individuandoli in quei tratti di asse nei quali l’infrastruttura stradale risulta sostanzialmente omogenea, suddividendoli a loro volta in diversi “cantieri” in funzione della possibile tipologia del cantiere stesso ed al numero e rilevanza di passi carrabili, accessi ed incroci riscontrati.

L’intero tracciato è stato suddiviso per perseguire gli obiettivi di:

1. privilegiare la rapidità del cantiere rispetto alla lunghezza del tratto di intervento: cantieri su strada di lunghezze brevi comportano un avanzamento più rapido (pressoché in continuo) dell’area di cantiere, con minor disagio in termini di attività (negozi e passi carrai) e vivibilità (percorsi pedonali e accessi alle aree private) nel tratto interessato dal cantiere;
2. garantire sempre gli accessi ai passi carrai ed agli esercizi commerciali;
3. garantire il passaggio dei mezzi di emergenza;
4. garantire la viabilità trasversale all’asse oggetto di intervento, interrompendo l’area di cantiere in corrispondenza delle intersezioni laterali ed effettuando i lavori sull’intersezione limitando al massimo il tempo di intervento;

Ne consegue un frazionamento del tracciato in circa 52 parti, di cui 38 vengono a loro volta divisi in cantieri di andata e di ritorno.

Sono inoltre presenti cantieri dedicati per la realizzazione delle fermate nonché dei campi base e dei depositi.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 42 di 79	

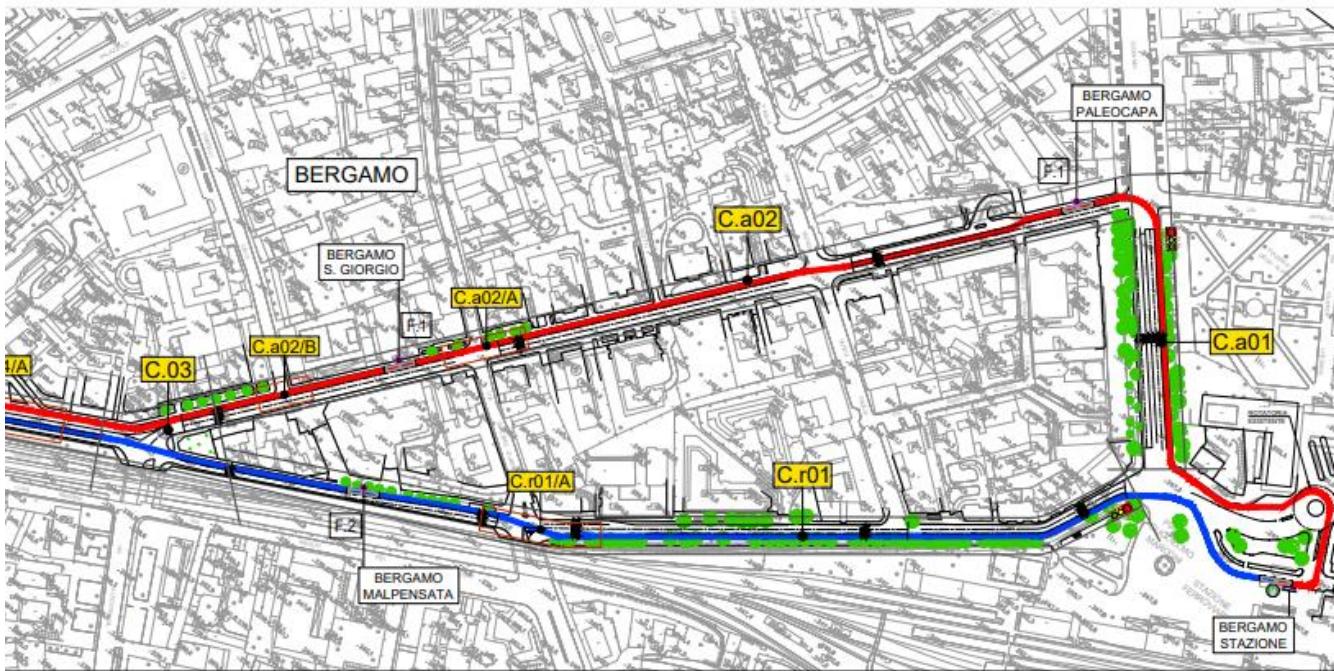


Figura 34 Schematiko cantierizzazione (vedi elab. P7 Aq 0000011* _Frazionamento Percorso PL 01)

Il contenimento delle emissioni in fase di realizzazione sarà garantito in prima istanza da alcuni interventi di carattere gestionale/organizzativo di carattere generale. La pianificazione di tali interventi sarà supportata da specifici monitoraggi strumentali al fine di verificare le condizioni meteo-atmosferiche caratterizzanti l'area d'intervento nelle diverse fasi di lavoro.

I principali interventi che saranno posti in essere riguarderanno:

- predisposizione di specifici protocolli di gestione delle singole attività finalizzati ad individuare ed implementare le modalità corrette di svolgimento delle attività stesse che consentano di ridurre al minimo le emissioni di inquinanti ed in particolare di polveri;
- adeguata formazione delle maestranze al fine di evitare tutti quei comportamenti che, non funzionali allo svolgimento delle attività, determinano emissioni di inquinanti evitabili alla fonte.

A titolo esemplificativo:

- transito a velocità elevate nelle aree di cantiere;
- mancato spegnimento dei macchinari nella fase di non utilizzo;

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	43 di 79

- svolgimento non adeguato delle operazioni di movimentazione terre evitando perdite dai cassoni di camion e dalla cucchiaia/benna dei macchinari impiegati.

La definizione del layout dei cantieri è finalizzata a minimizzare le movimentazioni.

In tutte le aree in cui si prevedono attività che possano generare polveri saranno perimetrati con teli antipolvere di altezza pari a 3 m, realizzati con materiali dalla buona resistenza agli UV e all'abrasione (Polietilene ad alta densità HDPE, Polipropilene, Poliestere o Nylon).

L'effetto mitigativo si basa su due principi: la riduzione della velocità del vento all'interno dell'area di cantiere limitando la sua capacità erosiva e facilitando le deposizione del particolato risollevato ed il filtraggio delle particelle più grossolane. In ragione di queste caratteristiche sarà predisposta una stazione di rilievo anemometrico che permetta la pianificazione in tempo reale della posizione dei teli in rapporto alla lavorazione svolta, oltre all'organizzazione di cicli di bagnatura specifici.

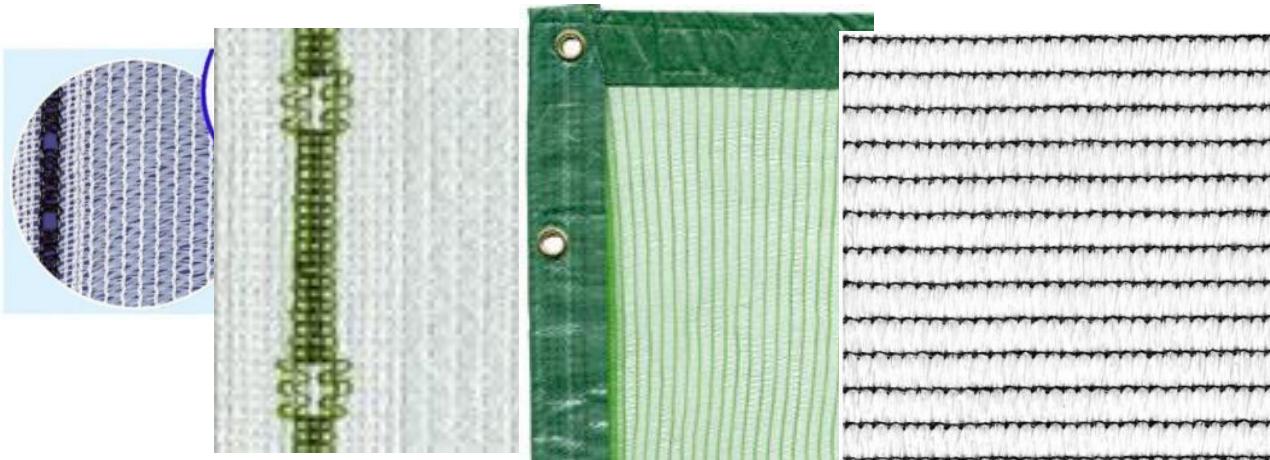


Figura 35 Caratteristiche dei teli antipolvere

Il contenimento delle emissioni da macchine operatrici può essere ottenuto solo attraverso una corretta scelta dei macchinari ed una loro costante manutenzione.

L'Unione Europea ha avviato da alcuni decenni una politica di riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti da parte dei autoveicoli e, più in generale, di tutti i macchinari dotati di motori alimentati da combustibili. Tale politica si è concretizzata attraverso l'emanazione di direttive che impongono alle case costruttrici di autoveicoli emissioni di inquinanti via via più contenute.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France  SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA ERREGI	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESSA B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA RH	DOCUMENTO IMBRC0 001	REV. A	FOGLIO 44 di 79

L'impiego di veicoli conformi alla direttiva Euro VI garantisce, relativamente al PM10, una riduzione delle emissioni pari mediamente al 95% rispetto alle emissioni dei veicoli Pre Euro e superiori all'80% rispetto ai veicoli Euro III. Relativamente agli Ossidi di Azoto le nuove tecnologie adottate (SCR – Selective Catalytic Reduction ed iniezioni d'urea) permettono la trasformazione dell'80% degli ossidi in innocui azoto e vapore acqueo.

Alla luce di quanto riportato al fine di contenere le emissioni è stato previsto l'impiego di macchinari di recente costruzione.

Al fine di contenere le emissioni di polveri non da motori associate alla movimentazione e stoccaggio dei materiali/terre saranno impiegati specifici presidi atti a limitare il deposito dei materiali sul manto stradale potenzialmente risollevabile ad opera dei mezzi in transito e l'erosione dei cumuli ad opera del vento. Il monitoraggio strumentale dei parametri anemometrici permetterà una precisa pianificazione degli interventi.

Tali presidi sono costituiti da:

- Uso di macchinari omologati e con buona manutenzione;
- Studio della disposizione temporale delle attività;
- copertura dei carichi nelle fasi trasporto;
- periodica pulizia delle aree di transito mediante macchine spazzatrici;
- periodica pulizia dei pneumatici mediante sistemi di lavaggio ad alta pressione;
- possibile utilizzo di un cannone per la nebulizzazione di acqua durante le fasi di scavo;
- bagnatura periodica delle piste e dei cumuli dei materiali stoccati
- Spegnere i motori durante le soste prolungate in prossimità di zone abitate o di aree sensibili;
- Lavaggio gomme all'uscita del cantiere se c'è innesto su viabilità stradale asfaltata o pavimentata.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSE LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 45 di 79	
			



6.2 RUMORE E VIBRAZIONI

6.2.1 Analisi dello stato attuale

La caratterizzazione dello stato attuale è avvenuta recependo le disposizioni imposte dai Regolamenti Acustici Comunali ed approntando un'indagine sui ricettori interessati dall'intervento. La linea infrastrutturale di progetto si sviluppa in più comuni attraversando diversi ambiti dal punto di vista della zonizzazione acustica. Per un approfondimento fare riferimento allo studio acustico (doc. Relazione clima acustico -IMBRC0003 A)

L'arteria è utilizzata sia per il traffico veicolare tra i diversi comuni sia da traffico commerciale di tipo pesante (camion, furgoni, tir, ecc.) che effettuano servizio di trasporto/consegna nei numerosi stabilimenti presenti.

6.2.2 Analisi degli impatti

Risulta evidente che, se da un lato la transizione verso la trazione elettrica della linea di trasporto pubblico locale porterà un beneficio a detti ambienti a seguito del miglioramento del clima acustico, è altresì vero che le opere di cantierizzazione ed edilizie dovranno essere puntualmente progettate dal punto di vista delle emissioni acustiche in modo da rispettare i limiti previsti per tali strutture.

Ai lati della strada sono presenti capannoni, centri direzionali e grandi strutture di vendita, ovvero zone per le quali il clima acustico non rappresenta un parametro essenziale per la

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 46 di 79	

fruizione della zona; tuttavia, il miglioramento del clima acustico interesserà in modo sensibile le aree residenziali interessate dal percorso (soprattutto durante il periodo notturno).

6.2.3 Definizione degli interventi di mitigazione

Al fine di mitigare l'impatto acustico e limitare il disturbo proveniente dal cantiere, soprattutto in concomitanza di quelle lavorazioni che per loro natura generano rumore (ad esempio demolizioni e perforazioni micropali) al fine di proteggere la presenza di ricettori sensibili (abitazioni, scuole, uffici) sarà necessario prevedere la fornitura e posa in opera di idonei elementi fonoassorbenti e fonoisolanti che, in aggiunta, offrono anche una ottima soluzione per diminuire, oltre che l'inquinamento acustico, anche l'emissione di polveri e l'impatto visivo del cantiere.

La movimentazione dei mezzi deve svolgersi principalmente nelle ore diurne, e deve tener conto della presenza di zone sensibili, quali scuole, ospedali, case di cura, ecc, astenendosi dal percorrere tali zone negli orari di ingresso/uscita dei suddetti edifici.

Saranno utilizzati accorgimenti per limitare le emissioni acustiche:

- Uso di macchinari omologati e con buona manutenzione;
- Studio della disposizione temporale delle attività;
- Scelta e stato degli pneumatici;
- Utilizzo di schermi acustici mobili.

6.3 Vegetazione, Fauna ed Ecosistemi

6.3.1 Analisi dello stato attuale

Rilevata l'assenza di siti di particolare interesse naturalistico è parso opportuno fornire almeno un quadro ambientale generale, volto alla descrizione di quanto presente sia per quanto concerne la vegetazione che gli aspetti legati agli ecosistemi ed alla connettività ecologica dell'area interessata. L'analisi è supportata da una relazione agroforestale (elab. IMBRC005A).

Il progetto in studio si colloca nell'ambito di frangia urbana e periurbana che si trova sulla dorsale sud occidentale del territorio comunale di Bergamo andando ad attraversare, principalmente lungo la Strada Provinciale 525, i territori dei comuni di Bergamo, di Lallio, di Dalmine, di Osio Sopra, Osio Sotto e Verdellino, oltre che con due bretelle di collegamento dall'asse principale in progetto, rispettivamente con il Kilometro Rosso, in comune di Stezzano, e con il centro urbano di Dalmine, in prossimità della Facoltà di Ingegneria di Dalmine.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	B23D	00 D 00	RH
			DOCUMENTO IMBRC0 001
			REV. A
			FOGLIO 47 di 79

Gli elementi detrattori principali sotto il profilo paesaggistico sono rappresentati dalle estese conurbazioni e dalla qualità insediativa non sempre ottimale; la frammistione delle funzioni insediate, unitamente all'elevata pressione infrastrutturale, è all'origine di diffusi fenomeni di degrado paesaggistico. Dal punto di vista delle risorse fisico-ambientali, il contesto, altamente urbanizzato e infrastrutturato, risulta in generale povero di elementi di elevata naturalità e valenza ecologica, fatta eccezione per alcuni ambiti di pregio relegati principalmente all'interno dell'ambito fluviale del Brembo. Diverse infrastrutture, tagliano il territorio incrementandone la frammentazione ecologica, prime fra tutte l'autostrada A4 e le strade provinciali SP EX SS42 e SP 525, a cui si aggiunge il tracciato ferroviario Bergamo-Treviglio; tale frammentazione sfavorisce gli spostamenti della fauna terricola.

Gli spazi aperti che persistono tra i centri edificati risultano caratterizzati principalmente da colture agricole intensive. Il quadro ambientale che ne deriva risulta omogeneo e monotono; qui la proliferazione di una flora esotica invadente sta sostituendo le specie e i consorzi vegetali autoctoni, generando un paesaggio progressivamente sempre più degradato e banale.

All'interno di questo contesto assumono particolare significato dal punto di vista ambientale, le cortine verdi che accompagnano per alcuni tratti il corso delle rogge e di altri piccoli corsi d'acqua (sia di origine naturale che artificiale), costituendo i principali corridoi verdi all'interno delle aree urbane e periurbane del contesto. Tali sistemi possiedono inoltre un certo valore naturalistico, specie là dove la specie dominante è il platano, che si associa più facilmente con specie prettamente autoctone, mentre là dove la specie dominante risulta essere la robinia il valore naturalistico delle siepi è minore e nei casi peggiori si riscontra un vero degrado floristico.

Tra gli spazi aperti che caratterizzano il contesto troviamo soprattutto colture arative e, in misura minore, prati stabili. Se le prime possiedono un certo valore grazie alla persistenza di infestanti storiche (archeofite) in via di scomparsa dalla Pianura Padana, i secondi, seppur anch'essi di origine antropica, costituiscono ambienti di pregio per la loro ricchezza floristica, per il loro contributo alla varietà dell'ecomosaico locale e per la loro capacità di promuovere l'equilibrio e la diversità biologica dell'ambiente (es. per gli insetti).

6.3.2 Analisi degli impatti

Sulla base dell'analisi territoriale del territorio interessato al progetto E-BRT e i possibili impatti che essi potrebbe determinare, anche con riferimento alle principali criticità indicate dai vari Enti coinvolti in fase di CDS di seguito si riporta un abaco di sintesi dei possibili impatti sulle diverse componenti ambientali presi in considerazione e delle eventuali compensazioni che si ritiene necessario mettere in campo nell'ambito della fase esecutiva e d'esercizio del progetto.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESSA B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA RH	DOCUMENTO IMBRC0 001	REV. A	FOGLIO 48 di 79

Componente ambientale	Descrizione impatti del progetto	Compensazioni/mitigazioni da attuare
Verde urbano	<p>Si ritiene che il progetto determini un basso impatto sul verde urbano, in quanto esso prevede unicamente l'espianto di un filare di piante giovani di ligustrum variegato in Bergamo in prossimità della Stazione (asse principale Linea E-BRT), l'espianto di alcune esemplari di platano in Viale Locatelli a Dalmine (Bretella Dalmine) e l'espianto di alcuni esemplari di bagolaro in Via Marconi a Verdellino (Asta principale)</p>	<p>Si dovrà tentare ove possibile di piantare altri alberi e/o arbusti, idonei alla piantumazione in ambiente urbano, nelle nuove aree a verde eventualmente risultanti nell'ambito della nuova sistemazione stradale derivante dalla realizzazione del progetto E-BRT</p>
Roggia Colleonesca	<p>Vero che il progetto prevede la "tombatura" di gran parte della Roggia Colleonesca lungo la SP 525, tuttavia vi è da tenere in conto che essa si presenta, anche nei tratti ancora a cielo libero, già in gran parte con sponde e fondo cemento e/o in muratura. Il valore ecologico della Roggia Colleonesca, che scorre peraltro in un territorio fortemente antropizzato e spesso è privo di acqua, risulta attualmente veramente modesto sotto il profilo ecologico.</p>	<p>Parziale compensazione dell'impatto si avrà dalla creazione di alcune nuove rotatorie lungo l'asse principale (SP 525), le quali venendo gestite a verde (compatibilmente con le necessarie condizioni di sicurezza stradale) potranno parzialmente compensare la perdita dell'alveo della Roggia, soprattutto in relazione al fattore "invarianza idraulica".</p>
Suoli e sistemi agroforestali	<p>L'impatto del progetto su tale componente è legato più che altro al passaggio dei bus in aree agricole esistenti nell'ambito del tragitto lungo l'asta principale (tragitto Osio Sopra – Verdellino) e lungo la Bretella Km Rosso (PLIS Madonna dei Campi). Vi è inoltre un consumo di area agricola di circa 4000 mq in Osio Sopra legato alla realizzazione ex novo dell'area a deposito bus in situ.</p>	<p>Si ritiene opportuno mettere in atto le seguenti azioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> realizzazioni di siepi campestri lineari lungo il tragitto nelle aree agricole oggetto di attraversamento; messi in sicurezza, in relazione alla nuova tipologia e frequenza di viabilità, degli accessi delle aziende agricole; realizzazioni di siepi campestri e salvaguardia di quelle esistenti

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESMA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 49 di 79					
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE							

	Nessun impatto del progetto su un'area a bosco (RER Lombardia) di circa 5000 mq ubicato in prossimità del Villaggio degli Sposi	<ul style="list-style-type: none"> nell'ambito del progetto di deposito bus in Osio Sopra; • adeguato indennizzo dell'azienda agricola che subirà parziale decurtazione della superficie coltivata aziendale, in Osio Sopra.
Fauna	L'elevato numero di corse dei bus previste, soprattutto nelle aree a maggiore carattere rurale (in particolare area PLIS Madonna dei Campi), potrebbe causare un incremento di morìa e/o incidenti a danno della fauna presente nell'area (in particolari piccoli mammiferi quali lepre, riccio, ghiro, scoiattolo, anfibi tra cui rospi, rane rosse e verdi, raganelle, tritoni e salamandre)	Si ritiene opportuna la realizzazione di vegetazione lineare (siepe/banda campestre realizzata con piante autoctone) lungo l'infrastruttura con funzione di corridoio ecologico, associata a posa in opera ad hoc di sottopassi ad uso faunistico (ottenibili eventualmente anche attraverso una scelta adeguata degli scatolari utilizzati per altri fini) e di dispositivi catarifrangenti contro l'attraversamento della fauna.

Entrando nel dettaglio si evidenzia l'esigenza di espianto di alberi nella zona della stazione di Bergamo, ove è prevista sul lato sud della via Bartolomeo Bono la realizzazione di una nuova banchina per la fermata e per l'accesso ai bus da parte degli utenti. Attualmente su tale area, lungo il lato sud della via Bartolomeo Bono, è presente un filare di una dozzina di piante di *Ligustrum japonicum "Variegata"*, con altezza di 4-5 m, che in fase esecutiva andrà espiantato.

Capogruppo/mandataria:  	Mandanti:  	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 50 di 79



Figura 36 filare esistente di ligusto variegato presso la stazione di BG in via Bartolomeo Bono

Si prevede la tombatura della Roggia Colleonesca (fig. 37) che segue lambendolo gran parte del percorso della SP 525 e, quindi, di fatto dello stesso E-BRT in progetto.

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSE LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO					
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	51 di 79

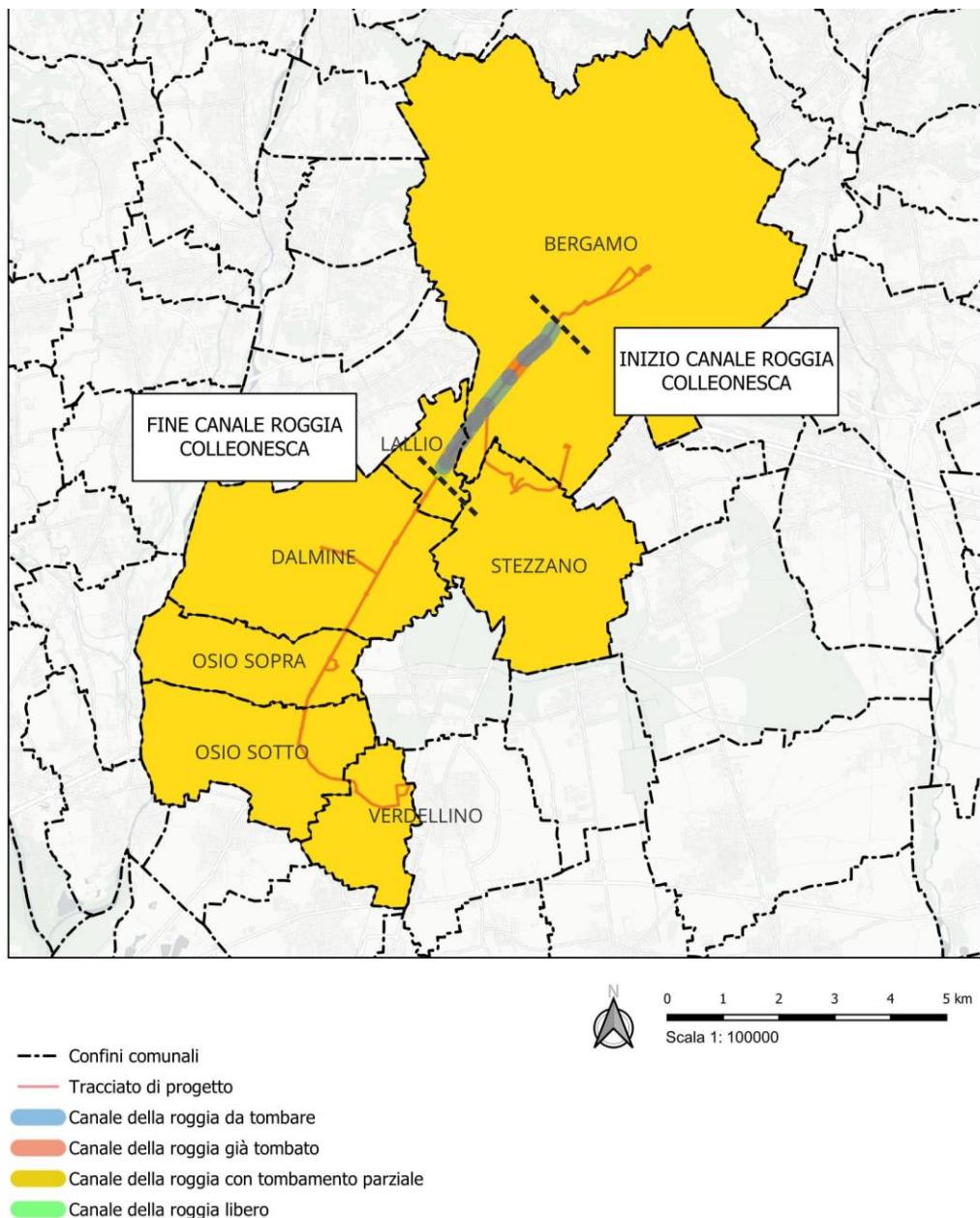


Figura 37 Area oggetto di intervento su Roggia

Risulta già in parte tombata, e presenta, nei tratti attualmente a cielo libero, un alveo di larghezza che va da un minimo di circa 1,5 m ad un massimo di circa 3 m. Tuttavia si specifica che l'alveo della Roggia Colleonesca, anche nei tratti a cielo libero, si presenta già attualmente quasi interamente cementificato. Solo il tratto terminale della Roggia Colleonsca nei comuni di Osio Sopra e Sotto, lungo un paio di km, l'alveo della roggia non risulta cementificato. Tuttavia

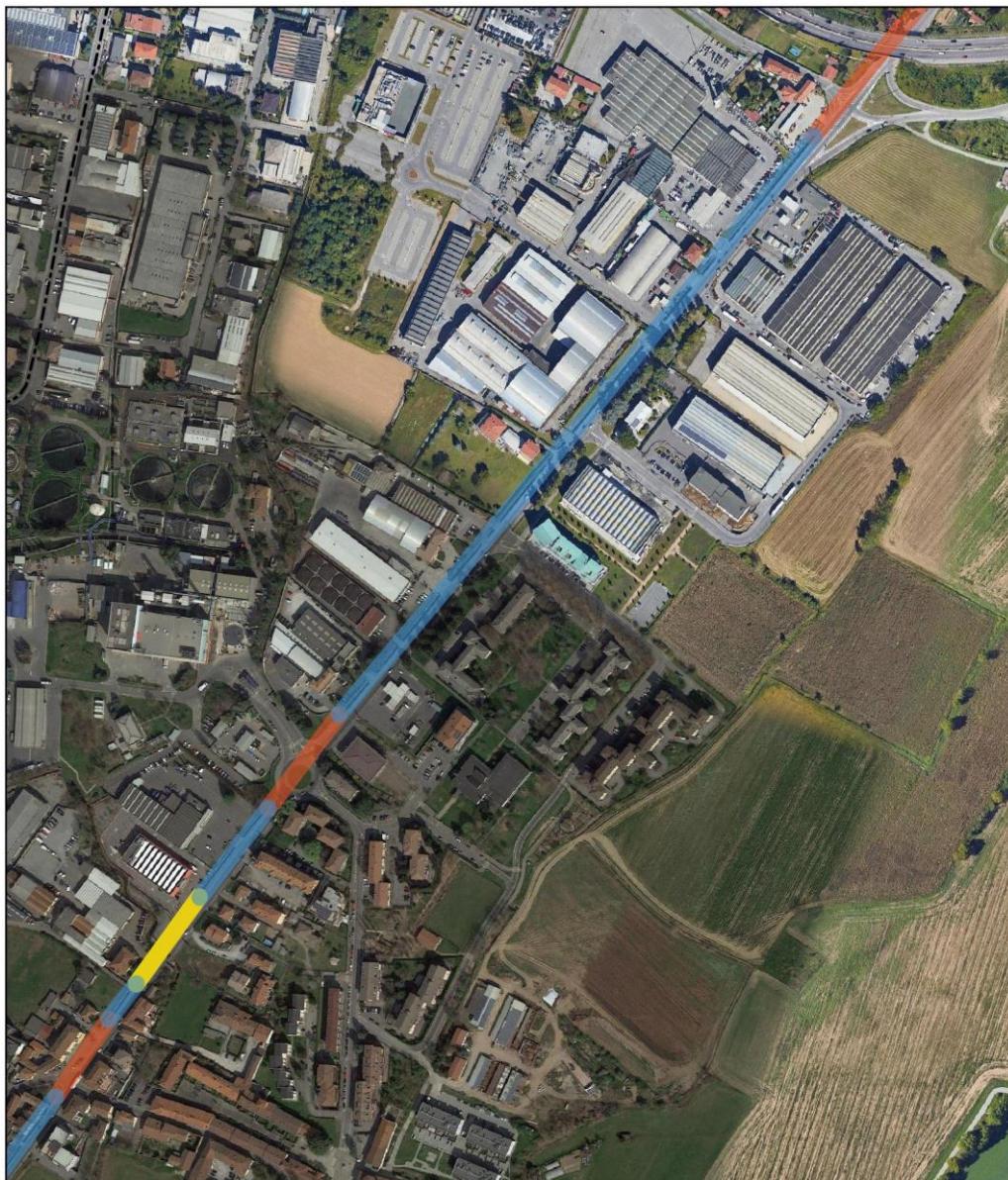
Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 52 di 79	

in tale tratto il canale assume dimensioni davvero esigue (1,00-1,5 m di larghezza) e risulta comunque privo di vegetazione arborea ed arbustiva. Sicché nel suo complesso attualmente la Roggia Colleonesca, per le sue caratteristiche, possiede già attualmente una ben esigua valenza sotto il profilo naturalistico-ambientale.



Figura 38 Il progetto di tombamento su Roggia Colleonesca

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
  							
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 53 di 79					



Canale della roggia da tombare
 Canale della roggia già tombato
 Canale della roggia con tombamento parziale

 0 100 200 m
 Scala 1: 5000

Figura 39 Il progetto di tombamento su Roggia Colleonesca

Capogruppo/mandataria:	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-					
   							
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESMA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	54 di 79



Figura 40 Il progetto di tombamento su Roggia Colleonesca

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESMA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO					
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 55 di 79					

Si rileva inoltre la presenza di una piccola area boscata (circa 5000 mq, a bosco ceduo misto, con presenza di olmo, pioppo, sambuco, biancospino, corniolo, bagolaro ed altre specie autoctone), all'altezza del Villaggio degli Sposi, su terreno di proprietà privata, interclusa tra la SP525 e la linea ferroviaria Bergamo-Treviglio e la sede di APRICA (fig. 41). Tale area boscata è inserita nella RER Lombardia.

Si specifica che il progetto in studio, poiché lungo tale tratto i bus percorreranno la SP 525 su sede promiscua, non comporterà alcuna trasformazione di tale area boscata, la quale non subirà alcun tipo di trasformazione e/o impatto.



Figura 41 area boscata lungo il tracciato

Il progetto E-BRT prevede che, oltre all'adeguamento del deposito ATB in venga realizzato un nuovo deposito per i bus elettrici destinati alla nuova line a E-BRT in Osio Sopra, in area attualmente ad uso agricolo adiacente ad una zona industriale/artigianale.

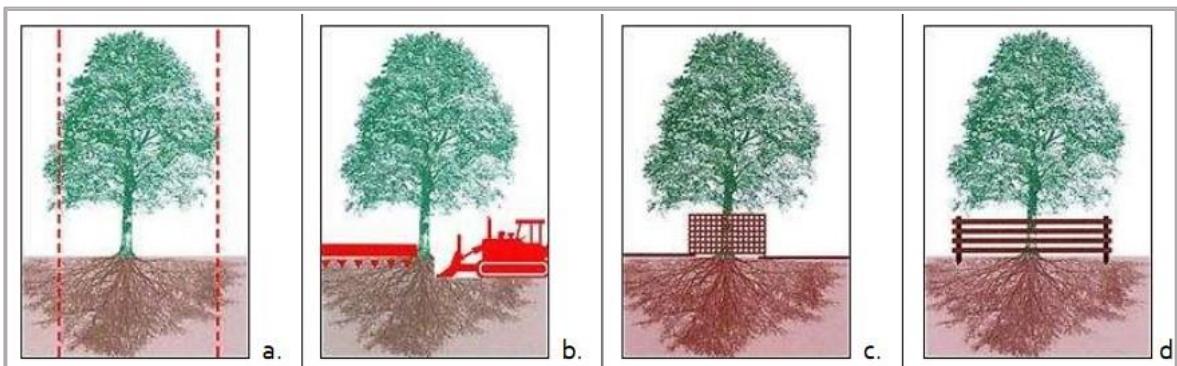
L'intervento in progetto prevede la trasformazione di un'area agricola, adiacente ad un'esistente stazione Snam, per una superficie di circa 4000 mq, in un'area totalmente pavimentata, nella quale verrà inserita una struttura per il deposito dei bus elettrici con una superficie di circa 680 mq

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-					
   		STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE						
COMMESMA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO			
B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	56 di 79			

6.3.3 Definizione degli interventi di mitigazione

Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere, benché fase a carattere temporaneo, il principale aspetto mitigativo è legato all'organizzazione dei cantieri. All'interno dell'area urbana si deve agire allo scopo di salvaguardare le piante presenti. I lavori nei pressi delle alberature urbane devono dunque procedere con particolare cautela. La distanza minima dalla luce netta di qualsiasi scavo al filo tronco non può essere inferiore a m 3 per le piante di prima e seconda grandezza e m 1,5 per gli alberi di terza grandezza e per gli arbusti. Nel caso di lavori di scavo nella zona delle radici a distanza inferiore a quelle minime si deve procedere con particolari precauzioni: scavi a mano, rispetto delle radici portanti evitando tagli e danneggiamenti. Gli eventuali tagli che si rendessero necessari saranno eseguiti in modo netto, disinettando ripetutamente le ferite con gli anticrittogamici. Gli scavi nella zona degli alberi non devono restare aperti più di una settimana; se dovessero verificarsi interruzioni dei lavori gli scavi si devono riempire provvisoriamente o l'impresa deve coprire le radici con una stuoa; le radici vanno mantenute umide; i lavori di livellamento nell'area radicale sono da eseguirsi a mano.



- la protezione degli alberi deve riguardare sia la chioma che l'apparato radicale, tenendo conto che l'espansione radiale delle radici corrisponde alla proiezione della chioma;
- lo sterro e i riporti sono da evitare nell'area di proiezione dell'apparato radicale;
- va installata intorno al tronco una protezione o una barriera, le cui misure minime sono di m 2x2x2;
- una protezione ideale degli alberi è quella indicata nella figura riportata di seguito.

Gli alberi posti all'interno dei cantieri devono essere protetti con una solida recinzione che consenta di evitare danni al fusto, alla chioma ed all'apparato radicale. Nel caso risulti impossibile recintare il cantiere intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore

Capogruppo/mandataria:     	Mandanti: PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-												
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	<table border="1" data-bbox="738 291 1453 359"> <tr> <th>COMMESMA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> <tr> <td>B23D</td> <td>00 D 00</td> <td>RH</td> <td>IMBRC0 001</td> <td>A</td> <td>57 di 79</td> </tr> </table>	COMMESMA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	57 di 79
COMMESMA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	57 di 79								

minimo di cm 2. In caso di necessità deve essere protetta anche la chioma dell'albero. Non sarà ammessa l'infissione di chiodi, e appoggi, l'installazione di corpi illuminanti e di cavi elettrici, ecc. Nella zona delle radici non devono essere depositati in nessun caso materiali da costruzione, carburanti e lubrificanti, macchine operatrici e betoniere. In particolare si debbono evitare gli spandimenti di acque di lavaggio di betoniere.

Per la fauna, specie nelle zone sensibili sopra già individuate (aree a connotazione agricola e forestale, ad es. PLIS Madonna dei Campi) al fine di consentire la permeabilità delle aree di cantiere anche durante le lavorazioni, sarà adottata una tempistica in grado di riservare spazi temporali di tranquillità, almeno nei periodi del giorno a massima mobilità per la fauna, alba e tramonto. Pertanto, i lavori nel cantiere dovranno essere svolti tra le 8.00 e le 17.00 in autunno-inverno e tra le 8.00 e le 18.00 nel periodo primaverile-estivo.

Fase di esercizio

La fase di esercizio non introduce particolari problematiche rispetto alla situazione attuale. L'intervento prevede la realizzazione dell'infrastruttura, in buona parte, su sede viaria esistente.

Tra gli interventi previsti l'inserimento di nuove rotatorie sistamate a verde garantendo in modo particolare la funzione drenante delle aree centrali intercluse della rotatoria stessa, ciò anche a parziale mitigazione dell'azione di tombatura della Roggia Colleonesca favorendo un'azione d'invarianza idraulica.

L'area che presenta maggiore uso di suolo è quella del deposito di Osio Sopra. Si prevede di salvaguardare e riqualificare le siepi campestri esistenti sui lati Ovest e Sud del lotto oggetto di trasformazione e di realizzare una nuova siepe campestre sul lato nord del lotto oggetto di trasformazione.

La progettazione di un insieme organico di interventi di inserimento paesaggistico – ambientale da correlare alla realizzazione di un sistema E-BRT, quale quello in oggetto, si pone quale momento fondamentale per procedere alla riqualificazione dei caratteri dell'ambito nel quale si interviene. Tali sistemazioni ambientali si fondano prevalentemente su interventi di restauro che consentono contemporaneamente il recupero delle aree direttamente interessate dalla realizzazione del progetto e la valorizzazione degli elementi che ad esso si relazionano percettivamente e funzionalmente. L'utilizzo degli impianti a verde, in particolare con realizzazione di verde lineare in siepi campestri con piante autoctone, ha, infatti, non solo il fine di offrire una riqualificazione di tipo estetico - percettiva, ma ha anche il compito di operare la ricostruzione degli elementi a valenza naturale in un contesto che, come si è osservato nel corso delle analisi, si caratterizza per l'elevata valenza antropica. Gli interventi previsti saranno tesi a

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	 	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 58 di 79

perseguire l'eliminazione/contenimento delle potenziali interferenze rilevate nel corso delle analisi, al fine di perseguire nuove strategie di organizzazione e strutturazione ambientale e paesistica.

L'approccio seguito persegue l'integrazione e l'inserimento a carattere fondamentalmente naturalistico, con l'obiettivo di ripristinare quelle porzioni territoriali necessariamente modificate dall'opera o da tutte quelle operazioni che si rendono indispensabili per compierla.

In particolare, nella progettazione degli interventi e nella scelta delle essenze si dovrà tenere conto del tipo e degli stadi seriali delle formazioni presenti al contorno individuando in tal modo le specie maggiormente idonee all'impianto. Le specie autoctone sono infatti quelle che, in quanto insediate spontaneamente nel territorio in esame, maggiormente si adattano alle condizioni pedoclimatiche della zona e, che, grazie alla maggiore capacità di attecchimento, assicurano una più facile riuscita dell'intervento. Esse inoltre risultano più resistenti verso gli attacchi esterni (gelate improvvise, siccità, parassitosi) e necessitano in generale di una minore manutenzione consentendo di ridurre al minimo, in fase di impianto, l'utilizzo di concimi chimici, fertilizzanti od antiparassitari. Tali specie partecipano al naturale dinamismo della vegetazione, assicurano, come precedentemente indicato, un inserimento in senso naturalistico dell'impianto e favoriscono nel contempo l'evoluzione della cenosi vegetali verso la serie dinamica.

I fattori che saranno tenuti in considerazione nelle future fasi progettuali per la scelta delle specie vegetali da utilizzare per gli interventi di mitigazione ambientale sono così sintetizzabili:

- **fattori ecologici:** le specie prescelte saranno individuate tra quelle autoctone, sia per motivi ecologici (dinamismo vegetazionale) che per capacità di attecchimento. Si cercherà anche di individuare specie che possiedano doti di reciproca complementarietà, in modo da formare associazioni vegetali polifitiche ben equilibrate e con doti di apprezzabile stabilità nel tempo;
- **criteri ecosistemici:** si terrà conto della potenzialità delle specie vegetali nel determinare l'arricchimento della complessità biologica, anche al fine di incrementare la disponibilità di rifugio e di fonti alimentari per l'avifauna e la fauna terrestre;
- **fattori logistici:** si terrà conto della reperibilità sul mercato del materiale vivaistico;
- criteri agronomici ed economici: in generale gli interventi saranno calibrati in modo da contenere gli interventi e le spese di manutenzione (potature, sfalci, irrigazione, concimazione, diserbo);
- **criteri di sicurezza stradale.**

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-			
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESMA B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA RH	DOCUMENTO IMBRC0 001	REV. A	FOGLIO 59 di 79

6.4 SUOLO E SOTTOSUOLO , AMBIENTE IDRICO

6.4.1 Analisi dello stato attuale

L'area in esame è situata all'interno della fascia territoriale a cavallo tra la pianura Padana, a sud, ed i primi rilievi collinari prealpini della catena orobica bergamasca, a nord, facenti parte del settore strutturale delle Alpi meridionali. L'area di progetto in particolare è situata in corrispondenza delle strutture sepolte del margine Sudalpino all'interno dei sedimenti plio-quaternari della pianura padana.

L'intero tracciato si snoda all'interno della pianura bergamasca, in un'area blandamente inclinata verso sud. Si tratta di un'area caratterizzata da una sostanziale uniformità morfologica, legata prettamente alle dinamiche fluviali relitte ed obliterate dall'azione antropica, che risulta prevalente su tutto il settore studiato.

Dal punto di vista idrologico, il progetto non interseca corsi d'acqua di rilievo provinciale o regionale, rimanendo a distanza rispetto ai fiumi Brembo e Serio e non entrando mai in interferenza con il torrente Morla.

Le sole interferenze effettive sono con i vari canali e rogge che costituiscono il reticolto idrico minore e consortile. L'unico canale che viene interessato direttamente dalle opere in progetto è la Roggia Colleonesca, mentre gli altri reticolli vedono solamente il passaggio del tracciato, in sede promiscua, ma senza diretta interferenza in quanto sono già presenti le viabilità di passaggio dei mezzi.

6.4.2 Analisi degli impatti

I potenziali impatti sulla componente conseguenti alla fase di cantiere sono:

- Occupazione di suolo e potenziale contaminazione del sottosuolo generato dal materiale di risulta delle demolizioni e degli scavi.

Le opere di scavo saranno realizzate al fine di consentire l'adeguamento della sezione del canale (Roggia Colleonesca) e la relativa tombatura, interesseranno un tratto di circa 5.800 m di quest'ultimo e determineranno la produzione di produrranno circa 32.000 mc di materiali di risulta.

Nei depositi degli autobus (deposito di Osio e parte del deposito di Bergamo), saranno realizzate opere di riprofilazione morfologica, scavi di sbancamento, tracce per la posa in opera della rete fognaria. Lungo il tracciato stradale le operazioni di scavo saranno effettuate per la realizzazione di pensiline e delle paline.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	B23D	00 D 00	RH
			DOCUMENTO REV. FOGLIO IMBRC0 001 A 60 di 79

In corrispondenza delle aree sopra descritte il rischio di contaminazione del suolo e sottosuolo è identificabile con una o più delle seguenti possibili sorgenti:

- materiali utilizzati per la realizzazione del sottofondo, dello strato di fondazione e dei rilevati stradali;
- fall out di contaminazioni atmosferiche (polveri, particolati, etc) prodotto dalle - Strada Provinciale n. 25 e dell'autostrada A 4 Torino – Trieste;
- sostanze contaminanti riconducibili al traffico stradale (auto, camion, merci etc) quali rilasci accidentali di carburanti, olii lubrificanti e sostanze pericolose.

In considerazione di quanto sopra in termini di fonte di inquinamento per suolo e sottosuolo, è lecito considerare i potenziali impatti relativamente modesti e limitati nel tempo. Nonostante ciò, saranno previsti idonei interventi mitigativi capaci di prevenire o, quantomeno minimizzare, qualsiasi impatto generato dal materiale da demolizione e di risulta degli scavi.

Un potenziale impatto, connesso con l'utilizzo di macchinari e con il transito di automezzi nell'area di cantiere, è rappresentato dalla potenziale contaminazione del suolo e del sottosuolo a seguito di uno sversamento di reflui non trattati o di sversamenti accidentali di idrocarburi ed oli lubrificanti. La possibilità dell'accadimento di uno sversamento incontrollato e potenzialmente inquinante risulta certamente localizzata e generalmente di lieve entità, in quanto saranno intercettati dal sistema di raccolta e trattamento che si predisporrà in modo diffuso nell'area di cantiere.

La configurazione finale del progetto, in fase di esercizio non implicherà impatti sulla componente suolo e sottosuolo differenti, né tantomeno più significativi, rispetto alla configurazione dello stato di fatto. Per realizzare le due corsie preferenziali dedicate al E-BRT, sarà necessario, da un lato, **tombare la Roggia Colleonesca** esistente ed **allargare la carreggiata della strada** dall'altro, recuperando in tal modo lo spazio necessario per garantire un migliore e adeguato livello di servizio del sistema di trasporto.

Il tracciato della nuova linea E-BRT si snoda entro un territorio ad elevata urbanizzazione e sempre in sovrapposizione o in parallelo alla viabilità pubblica esistente. Il contesto geografico è quello pianeggiante della medio-alta pianura bergamasca, senza interessare i rilievi collinari della città di Bergamo o altri salti morfologici rappresentati dalle scarpate dei terrazzi fluviali.

Certamente un potenziale effetto negativo è rappresentato dagli sversamenti incontrollati al suolo delle acque meteoriche di dilavamento stradale e da quelli accidentali di sostanze inquinanti, rilasciati per esempio in occasione di un incidente stradale. Nella configurazione della piattaforma stradale di progetto tali impatti saranno efficacemente minimizzati grazie a sistemi

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 61 di 79	

di raccolta e trattamento delle acque di dilavamento e di confinamento degli sversamenti accidentali.

6.4.3 Definizione degli interventi di mitigazione

La gestione del materiale da demolizione e di scavo sarà condotta in rigorosa coerenza con quanto disposto dalla normativa di riferimento ed applicando le migliori tecnologie ambientali disponibili, al fine di assicurare, come di seguito descritto, la minor ricaduta sul territorio e il miglior riutilizzo del materiale stesso.

In conformità al DPR 120/2017 l'indagine ambientale per la caratterizzazione dei terreni sarà svolta secondo modalità di campionamento dipendente dalla tipologia delle opere di scavo.

In corrispondenza delle Opere lineari, corrispondenti alle opere di scavo che saranno realizzate presso la Roggia Colleonesca, l'indagine ambientale sarà di tipo sistematico secondo la seguente logica:

- un punto di prelievo almeno ogni 500 m di tracciato;
- presso ogni punto di prelievo saranno prelevati dei campioni in funzione della profondità di scavo come indicato Tabella seguente:
-

Criteri di campionamento in corrispondenza delle opere di scavo lineari	
Campione	Profondità
Campione 1	da 0 a 1 m dal p.c.
Campione 2	da 1 m dal p.c. a fondo scavo
Campione 3	nella zona intermedia tra i due

Considerando che gli scavi per l'allargamento e l'approfondimento della Roggia Colleonesca si estenderanno per una lunghezza complessiva di circa 5.750 m e che le profondità di scavo saranno comprese tra 2 e 3 m dal p.c., l'indagine ambientale per la caratterizzazione delle Terre e rocce da scavo dell'opera lineare (Roggia Colleonesca) consisterà in:

- n. 11 punti di prelievo, posizionati ogni 500 m lungo il tracciato;
- n. 33 campioni di terreno .

In corrispondenza delle Opere di scavo areali, Depositi degli autobus e Tracciato stradale, sarà eseguita una **indagine ambientale di tipo sistematico**, ovvero secondo una griglia regolare di dimensioni rappresentative dell'area di scavo.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESMA B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA RH	DOCUMENTO IMBRC0 001	REV. A	FOGLIO 62 di 79
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE							

Criteri di campionamento in corrispondenza delle opere di scavo areali

Campione	Profondità
Inferiore a 2.500 mq	3
Tra 2.500 e 10.000 mq	3 + 1 ogni 2.500 mq
Oltre 10.000 mq	7 + 1 ogni 5.000 mq

Considerando una profondità di scavo prevista per tali aree, di massimo 1 m dal p.c., presso ognuno dei punti di prelievo sopra descritti sarà effettuato un solo campionamento di terreno, ovvero saranno prodotti i seguenti campioni:

Deposito di Osio – Via per Levate (Superficie totale 10.300): totale 7 campioni;

Porzione del Deposito di Bergamo - Via Gleno (Superficie totale 2.500 mq): totale 3 campioni;

La caratterizzazione ambientale è eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio. Per ogni punto di indagine, i campioni prelevati dovranno essere rappresentativi dell'intero orizzonte oggetto di escavazione.

La posizione dei punti di prelievo dei campioni potrà subire delle modifiche in funzione delle evidenze in corso d'opera garantendo comunque il numero totale degli stessi. Nel caso di ritrovamento di materiali di natura antropica (terreni di riporto, rifiuti interrati etc), anomalie organolettiche e anomalie cromatiche saranno effettuati dei specifici campionamenti atti a caratterizzare e classificare tali materiali, in conformità a quanto previsto dell'art. 20 del DPR 120/2017.

L'area di cantiere, costituita dal campo base e dalle aree operative e logistiche, sarà dotata di opportuni sistemi di raccolta e trattamento in grado di intercettare eventuali sversamenti accidentali, minimizzando il rischio di inquinamento della componente suolo e sottosuolo. Inoltre, tutte le sostanze che costituiscono potenziali fonti di inquinamento ambientale, come solventi, idrocarburi, oli lubrificanti saranno stoccate in aree idonee, protette dagli agenti atmosferici e dal rischio di percolazione al suolo delle sostanze inquinanti in esse stoccate.

In fase di esercizio l'intervento di mitigazione, previsto al fine di minimizzare il potenziale impatto legato allo sversamento delle acque di dilavamento stradale e degli sversamenti accidentali di sostanze inquinanti, sarà costituito da un sistema di raccolta e trattamento.

Capogruppo/mandataria:	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-					
 Passion & Solutions Italia	 Passion & Solutions France	 SERVIZI INTEGRATI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA					
  SMART ENGINEERING		 ARCHITETTURA E INGEGNERIA Green building					
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSE	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	63 di 79

Infatti l'allontanamento delle acque di pioggia prima di poter essere reimmesse in roggia, saranno trattate con apposito manufatto disoleatore, di seguito si esemplifica in dato di progetto per una lunghezza pari a 400 m che sarà replicato:

- Caditoie interasse 20 m con pozzetto tipo Milano, sifone mortara e raccordo al collettore principale in PVC DE160;
- Collettore principale in PVC SN16 DE250 ml 130, DE315 ml 130, DE400 ml 140;
- Disoleatore della capacità di 150 lt/s;
- Raccordo di collettamento tra il disoleatore e la roggia in PVC SN16 DE400.

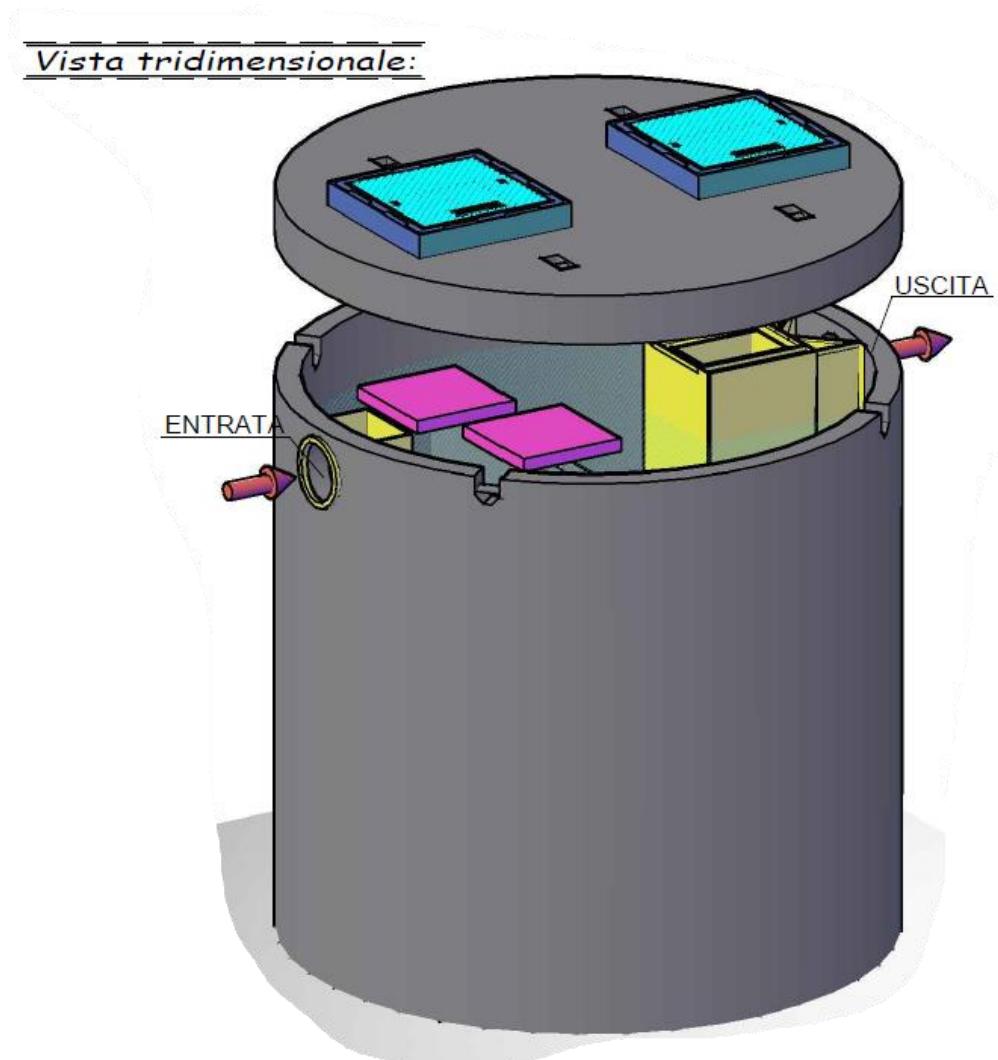


Figura 42 Tipologico disoleatore.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 64 di 79	

6.5 PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO CULTURALE

Il presente capitolo ha lo scopo di inquadrare l’evoluzione storica, lo stato attuale e i caratteri fondativi del sistema paesistico del territorio, ed in particolare dell’area oggetto del presente intervento progettuale, in questa sezione verranno definite per quanto riguarda la componente paesaggio:

- stato dei luoghi
- effetti del progetto sulla componente paesaggio
- possibili interventi di mitigazione

6.5.1 Analisi dello stato attuale

Il territorio è pianeggiante, rientra nel settore territoriale della bassa pianura bergamasca, che risulta l’ambito più fortemente sviluppato, a prevalente connotazione insediativa e strutturale, con limitati intervalli agricoli, che possono essere definiti “campagna urbanizza” delineando un tessuto fortemente compromesso.

Tale connotazione è così definita nel Volume “paesaggi della Lombardia: ambiti e caratteri tipologici”. Viene considerato come un *“un paesaggio impoverito nelle sue dominanti naturali, dove lo sfoltimento delle cortine arboree, delimitanti i terreni di coltura, mette ancor più a nudo la povertà dei suoi caratteri”*.

La nuova linea interessa integralmente percorsi stradali già esistenti e di conseguenza non altera l’aspetto visivo e paesaggistico del territorio, si è comunque inteso affrontare la progettazione tenendo conto delle **“Linee guida per la progettazione paesaggistica delle Infrastrutture della mobilità”**, di sviluppo del progetto infrastrutturale come **“progetto integrato”** (*infrastruttura + spazi aperti*)”.

Capogruppo/mandataria:	ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
     							
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSE	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	65 di 79



Figura 43 Il tracciato interessato nel PTCP – Fascia della Bassa pianura

Prima di entrare nel merito dei caratteri del paesaggio caratterizzante l'area di progetto, è utile illustrare sinteticamente quale concetto/definizione di paesaggio si intende assumere per la formulazione delle scelte progettuali sviluppate in questa sede.

La Convenzione europea del paesaggio, tenutasi a Firenze il 20 ottobre 2000 definisce il paesaggio come "una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni". Secondo tale definizione il paesaggio, dunque, non è solo da intendersi come l'insieme di caratteri naturali, morfologici ed ambientali, ma anche come il risultato di un lungo processo di trasformazione del territorio operata dall'uomo nel corso dei secoli. Il paesaggio è dunque definito come un sistema complesso costituito sia dagli elementi naturali che da quelli antropici.

Anche il Codice dei beni culturali e del paesaggio all'articolo 131, riporta la seguente definizione: "ai fini del presente codice per paesaggio si intende una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni" e ancora

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESMA	LOTTO	CODIFICA
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	B23D	00 D 00	RH
			DOCUMENTO REV. FOGLIO IMBRC0 001 A 66 di 79

la tutela e la valorizzazione del paesaggio salvaguardano i valori che esso esprime quali manifestazioni identitarie percepibili". Per la legislazione italiana, dunque, il paesaggio è una parte del territorio in cui vengono riconosciuti caratteri omogenei e coerenti tra di loro; tali caratteri, sono sia frutto dell'azione naturale e ambientale, che prodotti dalla storia e dall'azione dell'uomo, che modifica il territorio dandogli a sua volta una forma, una funzione ed un aspetto percepito particolare e riconosciuto. Non solo, il Codice dei beni culturali e del paesaggio aggiunge una definizione in più e cioè il fatto che il paesaggio è costituito anche da tutti quei luoghi ed elementi che rappresentano nell'immaginario collettivo e nella percezione della popolazione elementi di forte valore simbolico; non solo, dunque, è paesaggio ciò che si vede concretamente ma anche ciò che la popolazione percepisce come identitario. Per meglio, quindi, descrivere il paesaggio del territorio interessato dal progetto è necessario considerare il paesaggio nella sua accezione più ampia considerando dunque sia gli aspetti naturali che quelli antropici.

Per quanto riguarda il **paesaggio antropico di contesto**, degno di nota è il paesaggio agricolo, storicamente legato al sistema dei canali, naturali e artificiali, presenti nell'area.

Per quanto riguarda il **sistema insediativo**, il sistema è rappresentato da una fitta trama di centri abitati, di differenti dimensioni fisiche e demografiche, che fanno riferimento al sistema insediativo tradizionale tramandato dalla storia. Centri urbanizzati, che hanno mantenuto uno sviluppo radiale a partire dai nuclei originari, e gli insediamenti industriali e commerciali, tra i più grandi della provincia, creano il tessuto connettivo principale dell'ambito territoriale di appartenenza.

Anche le principali vie di trasporto sono costituite dagli assi stradali e ferroviari radiali rispetto alla città di Bergamo; i comuni di Dalmine e Stezzano sono interessati da alcuni dei principali tra questi assi: la SS 525, la linea ferroviaria Bergamo – Treviglio, la SS42.

Si può riconoscere il paesaggio in:

- **paesaggio urbano**, ambiti urbani consolidati e ad alta densità
- **Paesaggio agricolo rurale**, caratterizzato dalla presenza di terreni agricoli coltivati a seminativo e prato e serre per orticoltura.
- **Paesaggio della frangia urbana** rappresentato da un continuo susseguirsi di aree residenziali ed aree produttive/commerciali, inframmezzati da modesti lembi di campagna, molto spesso abbandonata.

Nella seguente figura 44 è stata graficizzata una carta di sintesi delle caratteristiche del paesaggio

Capogruppo/mandataria:



Mandanti:



**PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA
REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI
BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO
-PROGETTO DEFINITIVO-**

STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

COMMESSE

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

B23D

00 D 00

RH

IMBRC0 001

A

67 di 79

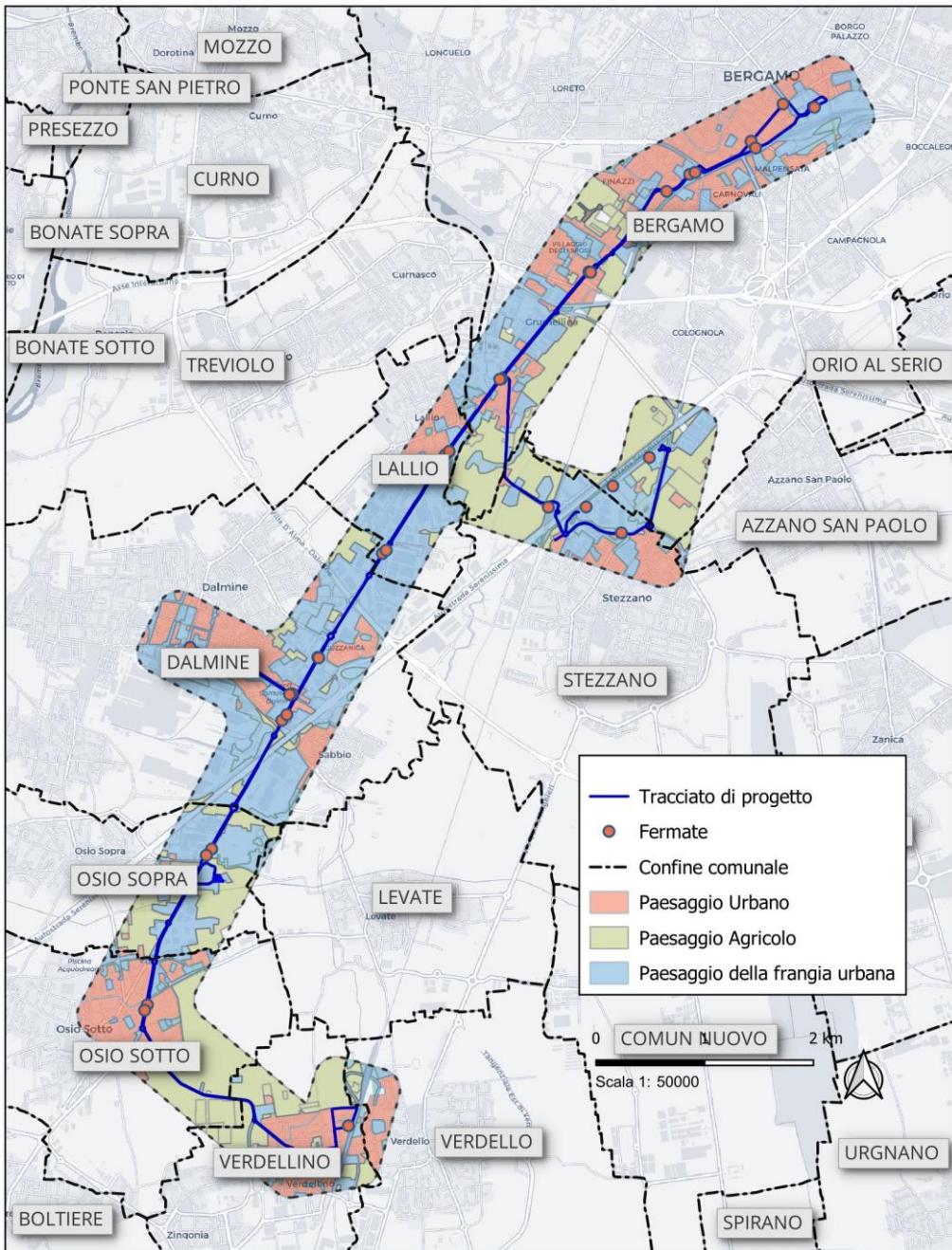


Figura 44 Carta di sintesi delle caratteristiche del paesaggio

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 68 di 79	

	Paesaggio agricolo rurale
	Paesaggio della frangia urbana
	Paesaggio urbano

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESSA B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA RH	DOCUMENTO IMBRC0 001	REV. A	FOGLIO 69 di 79

6.5.2 Analisi degli impatti

Il paesaggio non subirà cambiamenti di rilevanza, ripercorrendo il progetto lo stato attuale.

Gli impatti sul paesaggio in fase di cantiere sono prevalentemente riconducibili alle modifiche indotte alla percezione abituale di un luogo, ad ostruzioni del campo visivo e alla presenza di mezzi o strutture in grado di influire negativamente sulla qualità del contesto.

Gli impatti negativi dei cantieri necessari alla realizzazione dell'opera possono interferire sia dai punti di percezione dinamica lenta dei percorsi pedonali, dai punti di percezione dinamica veloce rappresentata dalla strada lungo durante la costruzione, sia dai punti di percezione statica, rappresentata dalle abitazioni, piazze etc.

Un ulteriore impatto in fase di costruzione sarà l'ostruzione visiva generata dai mezzi e dal materiale di cantiere dal punto di vista della percezione statica rappresentata dalle abitazioni e dagli edifici più prossimi all'area di intervento.

Per quanto riguarda gli effetti del progetto sulla componente paesaggio in fase di esercizio, si sottolinea come tale fase sia finalizzata in particolare ad accertare se la realizzazione dell'opera induce un cambiamento paesisticamente significativo, in relazione a:

- incidenza morfologica;
- incidenza linguistica;
- Incidenza visiva;
- incidenza ambientale;
- incidenza simbolica.

Incidenza Morfologica

Rispetto alla morfologia dei luoghi, tenuto conto che il progetto ricalca l'esistente, è plausibile ritenere che l'incidenza sia trascurabile.

Incidenza linguistica

L'incidenza linguistica dell'opera viene intesa come l'assonanza e la dissonanza tra gli elementi architettonici dell'infrastruttura con i caratteri materico-cromatici del territorio. In termini generali le scelte operate hanno portato alla configurazione di un'opera infrastrutturale capace di inserirsi coerentemente nel contesto paesaggistico di riferimento, creando attenzione agli elementi architettonici presenti come le fermate e le sottostazioni.

Incidenza visiva

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 70 di 79	

Le **Fermate** sono l'elemento di maggiore impatto visivo e a contatto diretto con il pubblico, diventando gioco forza il "Manifesto" della linea tranviaria. Le dotazioni funzionali, di arredo e tecnologiche, oltre ad assolvere un loro ruolo specifico, sono portatrici di un messaggio etico in quanto forma, materia e fruibilità.

I materiali con cui è composta la fermata hanno la volontà di rappresentare in sé un messaggio: da un lato sostenibilità e rispetto per l'ambiente, dall'altro identità ed appartenenza ad un luogo ed un territorio.

Il design è progettato al fine di raggiungere uno schema compositivo efficace e sicuro per gli utenti, ma anche con un impatto "friendly" sia visivo che nell'utilizzo dei componenti tecnologici di fermata.

La ricerca di una coerente armonizzazione nel paesaggio dell'opera di progetto è stata interpretata mediante il tentativo di perseguire soluzioni architettoniche progettuali di uniformità morfologica e di linguaggio, al fine di configurare un unico sistema infrastrutturale fortemente integrato sia nelle sue differenti componenti, sia con il contesto paesaggistico di riferimento. Tenendo conto delle indicazioni contenute **"Linee guida per la progettazione paesaggistica delle Infrastrutture della mobilità"**, parte integrante del Piano Paesaggistico ((DGR n.8837/2008) per quanto possibile con il tipo di intervento di adeguamento infrastrutturale.

Inoltre, si propone uno studio cromatico per i materiali usati non come un'unica soluzione, ma un criterio per poter dialogare con l'amministrazione per la scelta in fase di progetto esecutivo.

La costruzione di un preciso quadro conoscitivo riguardo gli elementi caratterizzanti il paesaggio ha permesso di definire le scelte progettuali relative ai materiali di finitura e alle loro caratteristiche cromatiche e di superficie, con la finalità di garantire una forte integrazione dell'infrastruttura con il paesaggio circostante.

La definizione delle palette cromatiche riferite ai colori prevalenti che caratterizzano il territorio è stata effettuata sulla base di una campagna fotografica in sito, che ha interessato il paesaggio urbano, la vegetazione, il terreno. Le immagini selezionate sono state elaborate attraverso una riduzione in macropixel, risultato dalla somma cromatica della varietà di gamme presenti in natura, da questa elaborazione si sono in seguito individuate le varie palette che hanno determinato le possibili soluzioni progettuali riguardo i materiali e le finiture.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESSA B23D	LOTTO 00 D 00 CODIFICA RH DOCUMENTO IMBRC0 001 REV. A FOGLIO 71 di 79

Gli esiti di tali analisi hanno permesso di informare in maniera opportuna la definizione delle soluzioni materiche e cromatiche di finitura al fine di soddisfare i criteri per l'impiego di materiali e tecnologie sostenibili ed ecocompatibili.

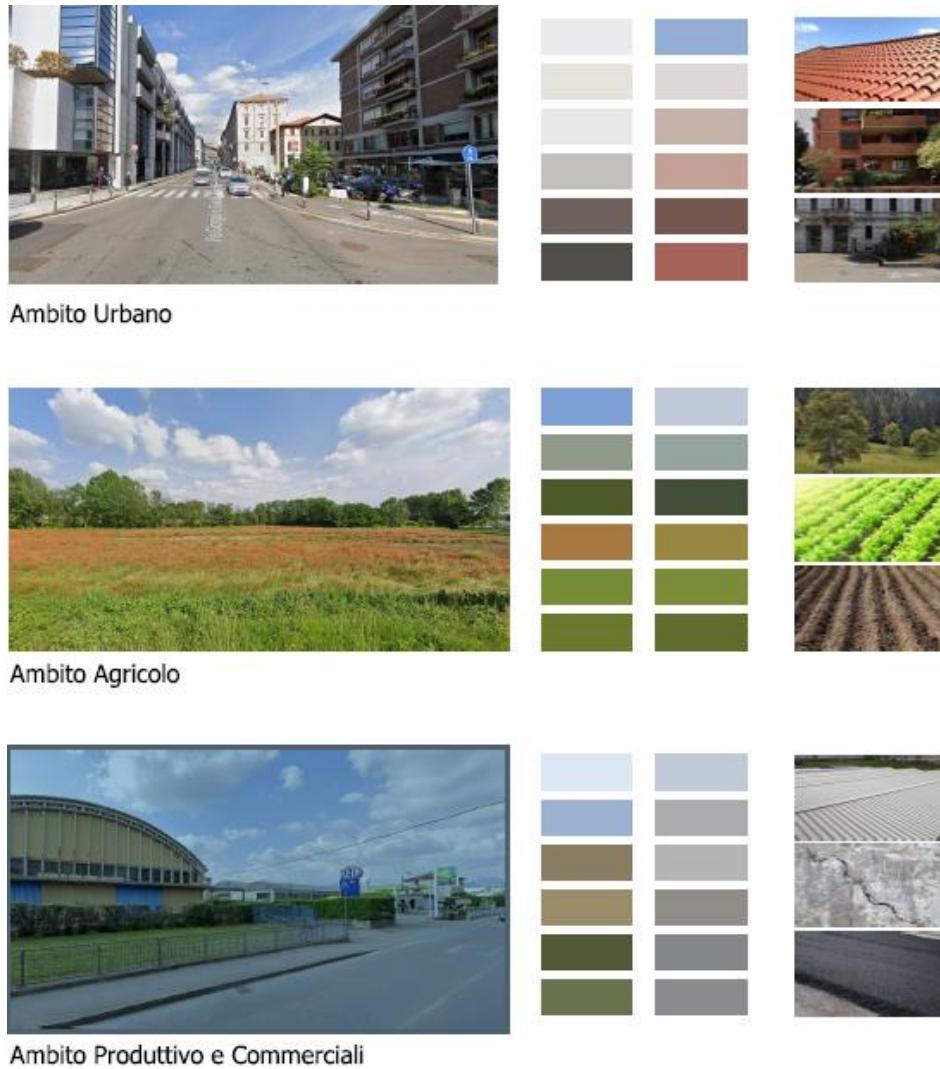


Figura 45 Esiti dello studio cromatico

incidenza ambientale

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA  pide OPINI SMART ENGINEERING	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA RH	DOCUMENTO IMBRC0 001	REV. A	FOGLIO 72 di 79

L'incidenza ambientale dell'opera viene valutata in relazione ai valori ambientali che subiscono maggiori interferenze. Gli impatti ambientali principali legati alla realizzazione dell'opera riguardano principalmente le componenti rumore, ambiente idrico e vegetazione. Tali impatti vengono approfonditi nei capitoli specialistici cui si rimanda.

Essendo tali impatti di modeste entità, l'incidenza ambientale dell'intervento può essere considerata trascurabile o invariata rispetto alle condizioni attuali.

incidenza simbolica

Gli interventi di progetto non provocano una compromissione della percezione del valore simbolico dell'ambito e del paesaggio circostante, anzi, le scelte stilistiche ed architettoniche operate in fase di progettazione definitiva, integrate tra di loro, consentono di traghettare un'opera capace di inserirsi armonicamente nel paesaggio con la sistemazione delle rotatorie e l'integrazione di Fermate quali elementi di landmark territoriale.



Figura 46 Fotoinserimento fermata

6.5.3 Definizione degli interventi di mitigazione

La ricerca di una coerente armonizzazione nel paesaggio dell'opera di progetto è stata interpretata mediante il tentativo di perseguire soluzioni architettoniche progettuali di uniformità

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO B23D 00 D 00 RH IMBRC0 001 A 73 di 79					

morfologica e di linguaggio, al fine di configurare un unico sistema infrastrutturale fortemente integrato sia nelle sue differenti componenti, sia con il contesto paesaggistico di riferimento.

Gli interventi di mitigazione per quanto riguarda la componente paesaggio possono essere ricondotti:

- alle scelte stilistiche ed architettoniche operate per la definizione delle fermate e degli elementi architettonici,
- alle soluzioni per le opere a verde.

Tali soluzioni hanno consentito di traghettare un'opera capace di inserirsi armonicamente nel paesaggio di contesto, mitigando quindi gli impatti di percezione dell'opera dal contesto territoriale di riferimento, comunque fortemente compromesso.

Elementi architettonici: utilizzo di materiali che possano inserirsi armonicamente nel paesaggio mitigando quindi gli impatti di percezione dell'opera dal contesto territoriale di riferimento. L'impegno è volto a collaborare con l'amministrazione con l'obiettivo di realizzare una infrastruttura che valorizzi e non deturpi il paesaggio

Opere a Verde: Nella nuova configurazione definita dal nuovo tracciato tramviario, sono state progettate rotatorie per agevolare il traffico e la sicurezza. Le stesse sono oggetto di una sistemazione a verde, tramite la combinazione di materiali e piante in maniera da limitare al massimo la manutenzione. La soluzione si ottiene mediante l'impiego di sacchi trapuntati costituiti da un feltro di geotessuto calandrato trapuntato e substrato a base di perlite espansa di diverse granulometrie. Questi materassini svolgono il ruolo di accumulo idrico e di sistema di drenaggio, garantendo una ottima regimazione delle acque e dei consumi. La posa del sistema viene eseguita tramite una rete di applicatori specializzati, che garantiscono un'accurata gestione in fase di avvio e di manutenzione ordinaria e straordinaria per mantenere inalterate le prestazioni del sistema nel tempo, nel rispetto dei requisiti richiesti dalla norma UNI 11235. Realizzazione di siepi campestri nell'area della stazione di OSIO e lungo i tratti stradali ove possibile inserimento di vegetazione lineare (siepe/banda campestre realizzata con piante autoctone), particolarmente nei percorsi all'interno delle aree agricole.

6.6 ARCHEOLOGIA

6.6.1 Analisi dello stato attuale

La normativa vigente stabilisce che le opere pubbliche sono soggette alla procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico (VPIA). Questa procedura, prevista dall'art. 28 c. 4 del d.lgs. 42/2004 Codice dei beni culturali e del paesaggio che recepisce le indicazioni della Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico, firmata alla Valletta il 16

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESSA B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA RH	DOCUMENTO IMBRC0 001	REV. A	FOGLIO 74 di 79

gennaio 1992 e ratificata dall'Italia ai sensi della L. 29/57/2019, è attualmente normata dall'art. 41, c. 4 del d.lgs. 36/2023, Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici. L'iter applicativo della procedura è descritto nell'allegato I-8 del d.lgs. 36/2023 in conformità con le Linee Guida per la procedura di verifica dell'interesse archeologico approvate con D.P.C.M. del 14 febbraio 2022, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n.88 del 14 aprile 2022.

Gli aspetti relativi alla verifica preventiva dell'interesse archeologico sono stati affrontati in sede di PFTE nello studio archeologico redatto da un gruppo di lavoro afferente al CST - Centro studi sul Territorio dell'Università di Bergamo. Tale documento, attraverso l'analisi dei dati di archivio e bibliografici, dei dati cartografici, della lettura della geomorfologia del territorio e dell'interpretazione delle foto aeree e satellitari, ha delineato un quadro generale delle presenze archeologiche nell'area interessate dal progetto fornendo una valutazione generale del cosiddetto potenziale archeologico, ovvero la possibilità che un'area conservi strutture o livelli stratigrafici archeologici.

Sulla base di tale studio, il Ministero della cultura, si è espresso in ambito di conferenza dei servizi con nota della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Bergamo e Brescia del 21/10/2022, prot. n. 20880, esprimendo un parere favorevole con prescrizioni. È stata richiesta, infatti, l'assistenza archeologica continuativa a tutte le operazioni di scavo, anche di minima entità, effettuate "nelle aree a maggior rischio archeologico" e "in generale nelle zone non urbanizzate" rimandando in fase di progetto definitivo la possibilità di circoscrivere le zone con assistenza archeologica in corso d'opera ed eventualmente di effettuare sondaggi archeologici preliminari nei punti a maggior rischio archeologico.

Contestualmente alla progettazione definitiva, è stato sviluppato quindi uno studio archeologico integrativo di aggiornamento del rischio archeologico che ha comportato la valutazione puntuale delle interferenze tra le opere così come previste dal progetto definitivo e il patrimonio archeologico, noto o presunto, dell'area.

Questa analisi ha comportato:

- l'aggiornamento, l'integrazione dei dati disponibili per la definizione del rischio potenziale e loro implementazione in ambiente GIS;
- il controllo sistematico lungo il tracciato del progetto finalizzato alla verifica dello stato di conservazione delle evidenze archeologiche già censite nel corso dello studio archeologico redatto per il PFTE e all'individuazione e alla localizzazione puntuale di eventuali altre tracce di frequentazione antica;

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA
RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	B23D	00 D 00	RH
			DOCUMENTO REV. FOGLIO IMBRC0 001 A 75 di 79

- lo svolgimento di sopralluoghi mirati alla verifica dello stato dei luoghi, in particolare le conseguenze di attività antropiche anche recenti, con particolare attenzione ad interventi di apporto/asporto che abbiano determinato modifiche sensibili del piano di campagna e pertanto possano avere inciso sulla conservazione dei depositi archeologici e più in generale del deposito stratigrafico;
- l'analisi degli interventi e delle azioni progettuali e la valutazione del rischio archeologico connesso alla loro realizzazione.

6.6.2 Analisi degli impatti

Per garantire un'analisi ottimale dell'impatto del progetto sul patrimonio archeologico, la zona interessata è stata pertanto suddivisa in macroaree individuate anche in relazione alle caratteristiche delle diverse lavorazioni previste, anche sulla base di presenza e profondità degli scavi, tipologia degli interventi da eseguire, ecc. Gli elaborati completi utilizzati per la valutazione puntuale del rischio archeologico nell'ambito del progetto sono contenuti nel template allegato alla documentazione progettuale e rispondono alle prescrizioni della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Bergamo e Brescia. Il rischio archeologico è valutato secondo gradi progressivi (nullo, basso, medio e alto), motivato e descritto da una serie di elaborati cartografici di dettaglio con perimetrazione specifica delle aree

6.6.3 Definizione degli interventi di mitigazione

E' stato redatto e un piano delle indagini archeologiche da sottoporre alla competente Soprintendenza nell'ambito dell'iter di approvazione del progetto definitivo-esecutivo. Nel piano delle indagini archeologiche vengono individuate e delimitate le aree interessate dal progetto per cui:

- proporre l'esclusione dalle prescrizioni archeologiche;
- proporre l'assistenza archeologica in corso d'opera;

E' auspicabile la realizzazione di sondaggi archeologici preliminari per appurare la reale presenza di evidenze archeologiche interferenti con il progetto e provvedere all'eventuale scavo e documentazione prima dell'avvio delle attività di cantiere, in modo da ridurre possibili rallentamenti e fermo-cantiere.

6.7 SALUTE PUBBLICA

Nel 1948 l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha definito la salute come "uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non solamente l'assenza di malattia".

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-			
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESMA B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA RH	DOCUMENTO IMBRC0 001	REV. A	FOGLIO 76 di 79

Questa definizione amplia lo spettro di valutazioni che normalmente vengono effettuate per la caratterizzazione e l'analisi del fattore "Salute umana", in quanto nella valutazione del benessere delle popolazioni o dei singoli individui coinvolti vengono introdotti anche gli elementi psicologici e sociali.

Pertanto, in un'ottica medico-sociale moderna, la salute è garantita dall'equilibrio tra fattori inerenti allo stato di qualità fisico-chimica dell'ambiente di vita e quelli riguardanti lo stato di fruizione degli ambienti e le condizioni favorevoli per lo svolgimento delle attività, degli spostamenti quotidiani e di qualsiasi altra azione quotidiana.

6.7.1 **Analisi degli impatti**

Sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame e i fattori causali dell'impatto:

- **Disturbo del sistema insediativo**

Fase di cantiere

- Emissioni acustiche dalle macchine operatrici
- Vibrazioni prodotte dalle macchine operatrici

Fase di esercizio

- Nessun disturbo

- **Mobilità e traffico**

Fase di cantiere

- Interferenze con la viabilità prodotte dai mezzi di cantiere

Fase di esercizio

- Nessun disturbo

- **Occupazione del territorio**

Fase di cantiere

- Occupazione temporanea dei cantieri in itinere
- Occupazione temporanea area per cantiere fisso

Fase di esercizio

- Occupazione dell'area dedicata al Deposito di Osio

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	 ERREGI SERVIZI INTEGRATI DI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-				
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE		COMMESMA B23D	LOTTO 00 D 00	CODIFICA RH	DOCUMENTO IMBRC0 001	REV. A	FOGLIO 77 di 79

• Produzione di rifiuti e scorie

Fase di cantiere

- Demolizione parti stradali
- produzioni di rifiuti edili
- produzione di rifiuti vegetali

Fase di esercizio

- Nessuna produzione

6.7.2 Definizione degli interventi di mitigazione

Dall'analisi dei fattori di rischio sulle componenti significative di ambiente e salute pubblica individuate al paragrafo precedente si evince come i principali impatti potenziali connessi alla realizzazione delle opere in progetto siano legate alla fase di cantiere. Al fine di mitigare l'impatto del cantiere limitando il più possibili tali rischi, si dettano le seguenti prescrizioni da attuarsi durante l'esecuzione dei lavori:

- evitare sversamenti nel corso d'acqua, nel suolo e nel sottosuolo;
- corretta gestione dei materiali pericolosi;
- monitoraggio operazioni di getto per evitare sversamenti di calcestruzzo nel corso d'acqua;
- limitare formazione di polveri limitando velocità dei mezzi di cantiere e umidificando depositi temporanei di materiali sciolti;
- corretta gestione della mobilità di cantiere per evitare interferenze con la viabilità locale;
- limitazione emissione acustiche;
- corretto smaltimento dei rifiuti cantiere.

7. CONCLUSIONI

Da una dettagliata analisi sui rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi previsti dagli strumenti pianificatori rispetto a:

- vincoli derivanti dagli strumenti di pianificazione ai vari livelli territoriali,
- vincoli paesaggistici, naturalistici e ambientali

le opere in progetto risultano ammesse dagli strumenti vigenti, previa acquisizione dei pareri favorevoli rispetto all'autorizzazione paesaggistica e alla verifica del cambio di destinazione urbanistica per il deposito di via Per Levate.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia  ARTELIA Passion & Solutions France  ERREGI SERVIZI INTEGRATI INGEGNERIA ED ARCHITETTURA   PINI SMART ENGINEERING  studioCARRARA ARCHITETTURA E INGEGNERIA Green building	Mandanti: PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-												
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	<table> <thead> <tr> <th>COMMESMA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B23D</td> <td>00 D 00</td> <td>RH</td> <td>IMBRC0 001</td> <td>A</td> <td>78 di 79</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESMA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	78 di 79
COMMESMA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
B23D	00 D 00	RH	IMBRC0 001	A	78 di 79								

In relazione alla tipologia di sito, al contesto in cui ricade la proposta oggetto di studio ed alle indicazioni progettuali, dalle analisi condotte i potenziali effetti generati sulle principali componenti ambientali e di salute pubblica risultano prevalentemente concentrati nel periodo di costruzione dell'opera e sono legati soprattutto alle attività di cantiere. Si tratta perciò generalmente di **disturbi in gran parte temporanei e mitigabili**, in particolare mediante l'adozione di idonee procedure operative e costruttive.

Dall'analisi degli impatti che il progetto avrà sulle componenti paesaggistiche più significative dell'area, grazie anche agli accorgimenti adottati per mitigare l'impatto visivo delle opere, è emerso che gli interventi in progetto non alterano la percezione del paesaggio che caratterizza l'area d'intervento, ricalcando il sedime dell'infrastruttura esistente.

In conclusione, si può quindi affermare che l'impatto che la realizzazione delle opere in progetto avrà sull'ambiente circostante sarà contenuto e poco rilevante e che le soluzioni progettuali avanzate, che risultano strategiche ai fini dell'inquinamento da CO₂ sono al contempo ben inserite nel contesto ambientale e paesaggistico di riferimento.

Capogruppo/mandataria:  ARTELIA Passion & Solutions Italia	Mandanti:  ARTELIA Passion & Solutions France	PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE E VERDELLINO -PROGETTO DEFINITIVO-
STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE RELAZIONE DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	COMMESSA B23D	LOTTO 00 D 00 CODIFICA RH DOCUMENTO IMBRC0 001 REV. A FOGLIO 79 di 79

8. ALLEGATI

Allegato 1 - Verbale di non assoggettabilità alla procedura di VIA.

Allegato 2 - il progetto con indicazione delle aree vincolate per legge derivati dal D.Lgs. 42 del 2004 "Codice del paesaggio": - Art. 136, comma 1, lettere a), b): immobili, ville, giardini e parchi di notevole interesse pubblico e indicazione degli ambiti dal PTR esportate dal Geoportale della Lombardia.

Allegato 3 - Il progetto su informazioni del Piano Territoriale Regionale (PTR) esportate dal Geoportale della Lombardia.

Allegato 4 - Il progetto su tavole delle Previsioni di Piano dei Piani di Governo del Territorio - P.G.T. redatti dai Comuni esportate dal Geoportale della Lombardia.

Allegato 5 - Carta di sintesi selle caratteristiche del paesaggio.

Allegato 6 - Studio materico-cromatica.



Provincia di
Bergamo

Determinazione Dirigenziale

Numero **2979** Reg. Determinazioni

Registrato in data **15/12/2022**

UNITA' SVILUPPO INFRASTRUTTURALE STRATEGICO DELLA VIABILITA'

Riqualificazione della rete viaria

Dirigente: **MASSIMILIANO RIZZI**

OGGETTO

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE, AI SENSI DEL D.LGS. 152/2006, RELATIVA AL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO E DALMINE DA REALIZZARSI NEI COMUNI DI BERGAMO, LALLIO, DALMINE, OSIO SOPRA, OSIO SOTTO, VERDELLINO CODICE SILVIA VER0386-BG

IL DIRIGENTE

IN ESECUZIONE del Decreto del Presidente n. 350 del 17.12.2021 con il quale è stato affidato al sottoscritto, Dott. Ing. Massimiliano Rizzi, l'incarico dirigenziale dell'Unità Sviluppo Strategico della Viabilità fino al 30 aprile 2023;

VISTI:

- il D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. “Norme in materia ambientale”;
- la L.R. 2 febbraio 2010, n. 5 e s.m.i. “Norme in materia di Valutazione d’Impatto Ambientale”;
- il R.R. 21 novembre 2011, n. 5 di attuazione della L.R. 5/2010;
- la D.G.R. 8 febbraio 2012, n. IX/2987 “Criteri, modalità e metodologie per lo svolgimento delle procedure di verifica di assoggettabilità a VIA dei progetti di derivazione di acque superficiali”;
- la D.G.P. 5 marzo 2012, n. 74 “Conferimento alla Provincia di Bergamo delle competenze in merito alla Valutazione d’Impatto Ambientale e verifica di assoggettabilità alla VIA e contestuale costituzione del gruppo di lavoro interdisciplinare”;
- la D.D. n. 1897 del 20 luglio 2012 del Direttore Generale della Provincia di Bergamo relativa a “Approvazione disposizioni organizzative interne per il funzionamento del Gruppo di Lavoro VIA”;
- la D.G.R. n. X/3826 del 14 luglio 2015 “Aggiornamento degli allegati della L.R. 2 febbraio 2010, n. 5 – Norme in materia di Valutazione d’Impatto Ambientale – con contestuale disapplicazione di parte della normativa regionale di riferimento, alla luce dei disposti del D.M. del Ministero dell’Ambiente, della tutela del territorio e del mare 30 marzo 2015 avente ad oggetto ‘Linee guida per la verifica di assoggettabilità a Valutazione d’Impatto Ambientale dei progetti di competenza delle Regioni e delle Province autonome, previsto dall’art. 15 del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, convertito con modificazioni dalla legge 11 agosto 2014, n. 116’ ed in applicazione del principio di corrispondenza ex art. 2, comma 9 della L.R. 5/2010”;

PRESO ATTO CHE la ATB MOBILITÀ, P.IVA n. 02485010165 con sede legale in Via Monte Gleno, 13 – 24125 Bergamo ha presentato una Procedura di Verifica di Assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale relativa al progetto di fattibilità tecnica e economica per la realizzazione di un sistema E-BRT tra i comuni di Bergamo e Dalmine da realizzarsi nei Comuni di Bergamo, Lallio, Dalmine, Osio Sopra, Osio Sotto, Verdellino. Cod. SILVIA: VER0386-BG

Il progetto rientra nelle tipologie elencate nell’Allegato B della l.r. 5/2010 al punto 7, lettera h2), denominato “Strade extraurbane secondarie (categorie C ed F del d.m. 05.11.2001) non comprese nell’allegato II bis alla parte seconda del d.lgs. 152/2006 o loro varianti e potenziamenti, di interesse provinciale (P1, P2) o locale (L) secondo la classificazione di cui alla d.g.r. 3 dicembre 2004, n. VII/19709 (Classificazione funzionale e qualificazione della rete viaria)”.

Il BRT (Bus Rapid Transit) o autobus a transito rapido è un sistema di trasporto di massa in cui gli autobus viaggiano su corsie preferenziali apposite, con lo scopo di aumentare considerevolmente la rapidità del trasporto su gomma tradizionale. Dalle esperienze in essere, si è accertato che il sistema raggiunge prestazioni assimilabili a quelle di una metropolitana classica. Nel caso in esame i bus avranno alimentazione esclusivamente elettrica.

Il progetto riguarda la realizzazione di un nuovo sistema di trasporto E-BRT tra i comuni di Bergamo e Dalmine, con due derivazioni verso la stazione FS di Verdellino e verso il Polo scientifico del Kilometro Rosso, per una lunghezza complessiva di 29,2 km.

La linea tramviaria attraversa i territori comunali di Bergamo, Lallio, Stezzano, Dalmine, Osio Sopra, Osio Sotto e Verdellino.

Il territorio è pianeggiante, le aree attraversate dalla linea di progetto sono prevalentemente urbanizzate, la nuova linea interessa integralmente percorsi stradali già esistenti.

RILEVATO CHE durante la fase di redazione della presente relazione istruttoria sono pervenute alcune osservazioni e pareri tecnici da parte del Servizio Pianificazione Territoriale e Urbanistica e del Settore Ambiente della Provincia di Bergamo, i quali richiedevano approfondimenti e specifiche che sono stati sviluppati nella scheda istruttoria.

OSSENVATO che il progetto della linea E-BRT tra Bergamo e Dalmine si configura come un'opera pubblica importante per il sistema della mobilità pubblica.

I benefici sociali attesi sono numerosi soprattutto in termini di miglioramento, sicurezza ed efficienza dei servizi di trasporto per le utenze soggette al pendolarismo lungo la direttrice tra la Bergamo, Dalmine, il Kilometro Rosso e la stazione FS di Verdellino-Dalmine.

Dal punto di vista ambientale e della salute umana, l'opera contribuisce alla riduzione del traffico veicolare privato e, conseguentemente, delle emissioni di inquinanti in atmosfera, dell'inquinamento acustico e del rischio di incidenti stradali.

Dal punto di vista progettuale è stato individuato il percorso migliore per lunghezza, velocità e installazione delle corsie del E-BRT, soprattutto nei tratti in corrispondenza dell'arrivo e della partenza dal capolinea di Bergamo Stazione FS. Lungo Via Grumello è stata sempre garantita la corsia privilegiata dedicata al E-BRT.

Va però considerato che lungo il tracciato inevitabilmente emergono alcune criticità.

Sicuramente complicati sono i tratti stradali del centro del comune di Bergamo (soprattutto in Via Bonomelli, Via Simoncini, ma anche in alcuni tratti di Via Moroni) e il tratto urbano di Verdellino, in quanto non risulta possibile prevedere allargamenti e pertanto le corsie della linea E-BRT verrebbero ricavate a scapito delle carreggiate già presenti o realizzate in promiscuo con il traffico ordinario. Conseguentemente, a parità di flussi, si potrà determinare un potenziale e locale rallentamento del traffico.

Per la piena espressione della potenzialità del sistema è necessario creare, ovunque possibile, la sede riservata al E-BRT.

PRESO ATTO dei contenuti della determina dirigenziale 2717 del 23/11/2022 APPROVAZIONE RISULTANZE CONFERENZA DEI SERVIZI IN FORMA SEMPLIFICATA E MODALITA' SINCRONA. PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE, VERDELLINO.

PRESO ATTO dei contenuti del decreto 296 del 25/11/2022 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA PER LA REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA E-BRT TRA I COMUNI DI BERGAMO, DALMINE, VERDELLINO. APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA PROGETTO.

L'Autorità Competente ha provveduto a dare sintetico avviso dell'avvenuta presentazione dell'istanza tramite comunicazioni pec agli enti interessati, con contestuale pubblicazione sul sito web regionale S.I.L.V.I.A. degli elaborati tecnici e dello Studio Preliminare Ambientale;

E' stata inviata comunicazione, ai sensi dell'art.19 del D.Lgs 152/06 così come sostituito dal D.Lgs 104/2017, alle Amministrazioni e agli Enti territoriali potenzialmente interessati, dell'avvenuta presentazione e pubblicazione della documentazione dell'Istanza;

RITENUTO sulla base dell'istruttoria condotta e riassunta nella relazione allegata al presente atto di poter concludere che non sussistono fattori legati alla realizzazione del progetto in esame che possano causare ripercussioni sull'ambiente di importanza tale da rendere necessaria la procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale ai sensi del D.Lgs 152/2006;

RITENUTA propria la competenza, ai sensi dell'art. 51 dello Statuto provinciale approvato con deliberazione dell'Assemblea dei Sindaci n. 1 in data 05.03.2015, nonché dell'art. 107 del D. Lgs. 18.08.2000 n. 267, all'emanazione del presente provvedimento;

DETERMINA

DI NON ASSOGGETTARE ALLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE ai sensi dell'art.19 del D.Lgs 152/2006 relativa al progetto di realizzazione di un sistema E-BRT tra i comuni di Bergamo e Dalmine da realizzarsi nei Comuni di Bergamo, Lallio, Dalmine, Osio Sopra, Osio Sotto, Verdellino. Cod. SILVIA: VER0386-BG in conformità alle risultanze dell'istruttoria tecnica allegata al presente atto.

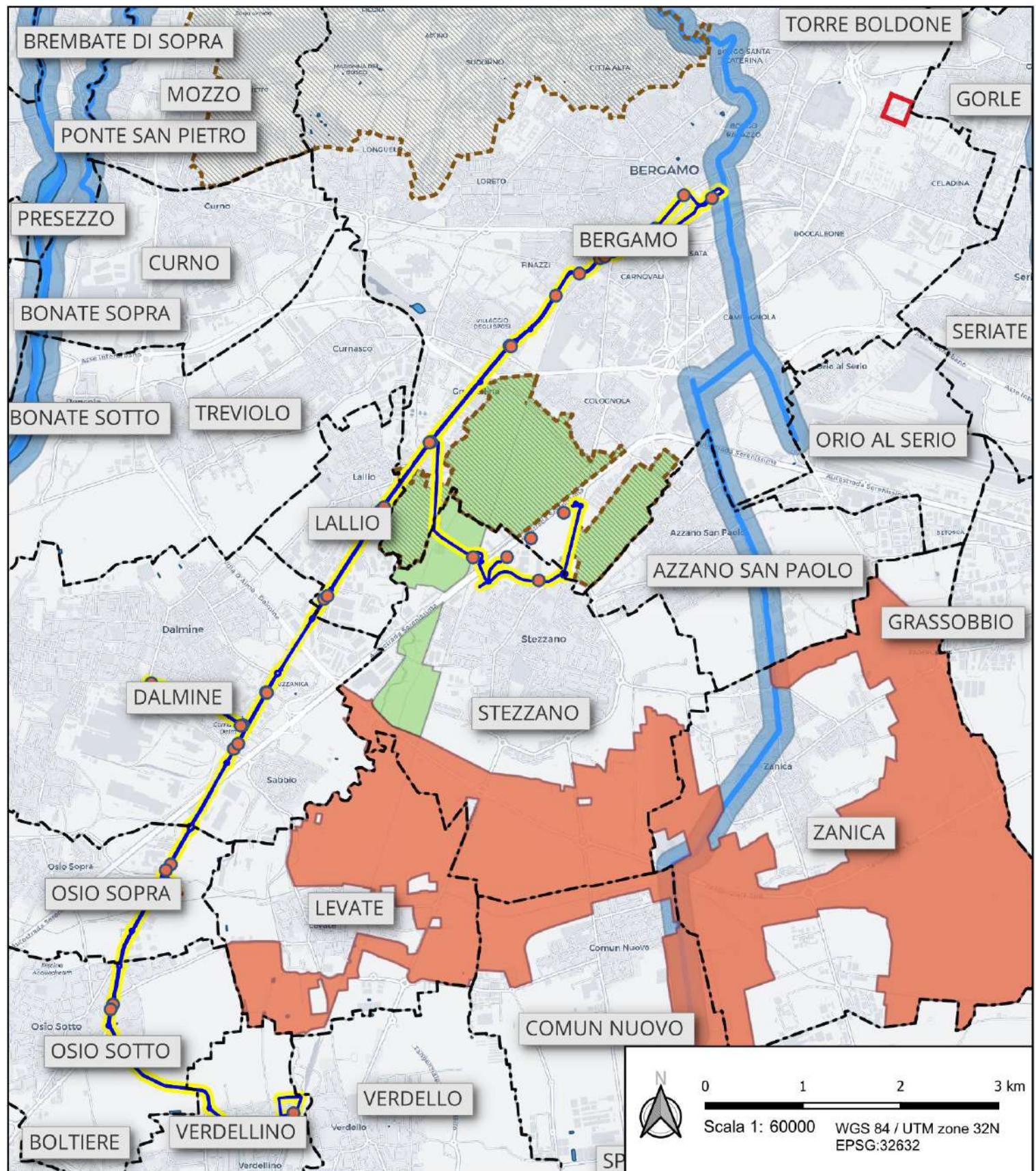
- di disporre la trasmissione del presente provvedimento alla società ATB MOBILITÀ', P.IVA n. 02485010165 con sede legale in Via Monte Gleno, 13 – 24125 Bergamo;
- di provvedere inoltre alla pubblicazione integrale del presente provvedimento sul sito web SILVIA ;
- di informare della decisione e della pubblicazione sul sito web SILVIA i Comuni interessati dal progetto;
- di rendere noto che, ai sensi dell'art. 3, comma 4 della Legge 241/90, contro il presente provvedimento è proponibile ricorso giurisdizionale presso il TAR entro 60 (sessanta) giorni dalla notifica del presente atto, ovvero, avanti al Capo dello Stato entro 120 (centoventi) dalla suddetta notifica.

Allegato : Scheda Istruttoria

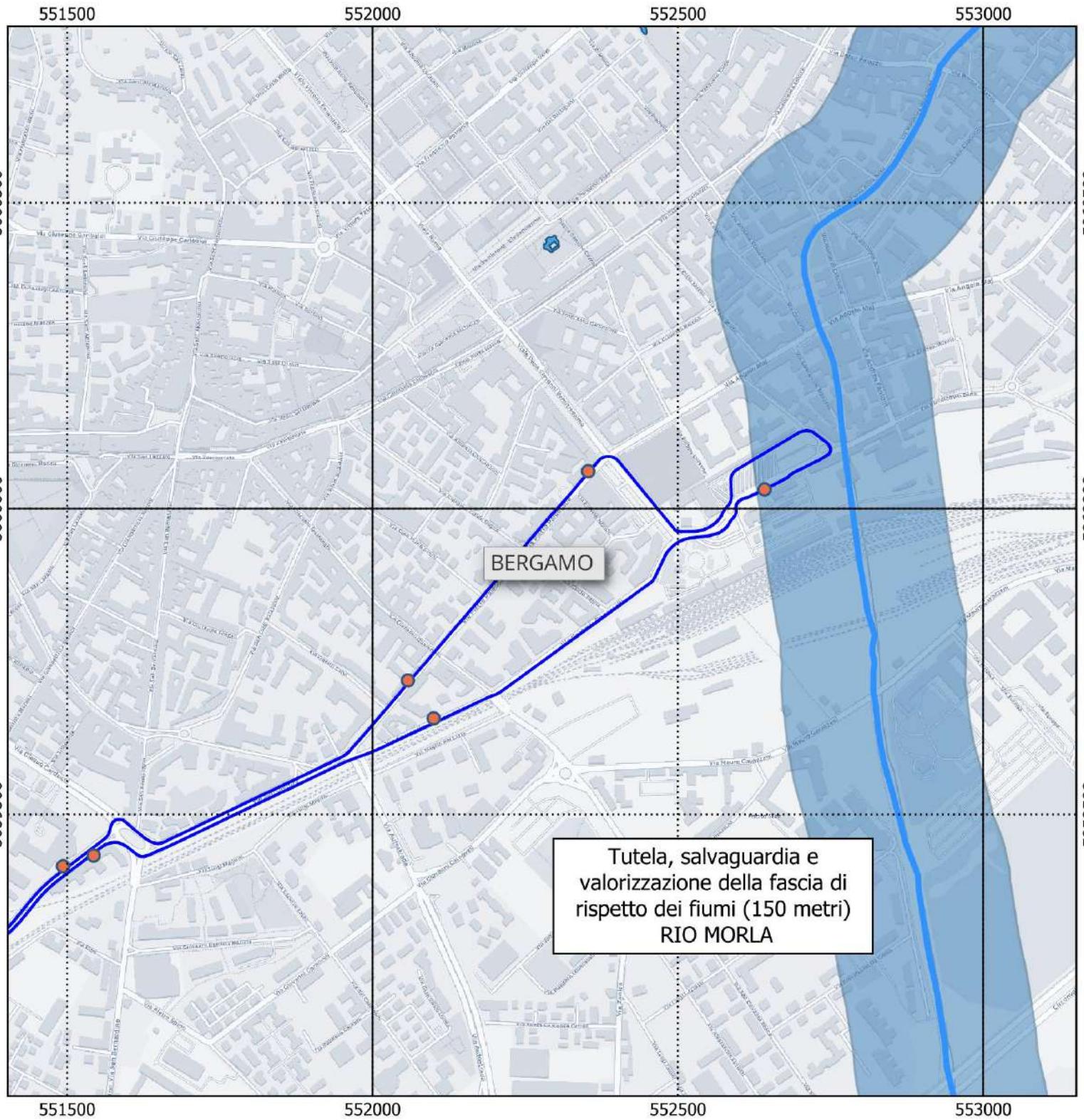
IL DIRIGENTE

Dott. Ing. Massimiliano Rizzi

Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del DPR 445/2000 e del D.Lvo 82/2005 e norme collegate



- Confine comunale
- Fermate
- Tracciato di progetto
- Deposito
- Parco Regionale dei Colli di Bergamo
- PLIS Provinciale Madonna dei Campi
- PLIS Provinciale del Rio Morla e delle rogge
- Fiumi torrenti e corsi acqua pubblici e relative sponde
- Aree rispetto corsi d'acqua tutelati
- Patrimonio_idrico

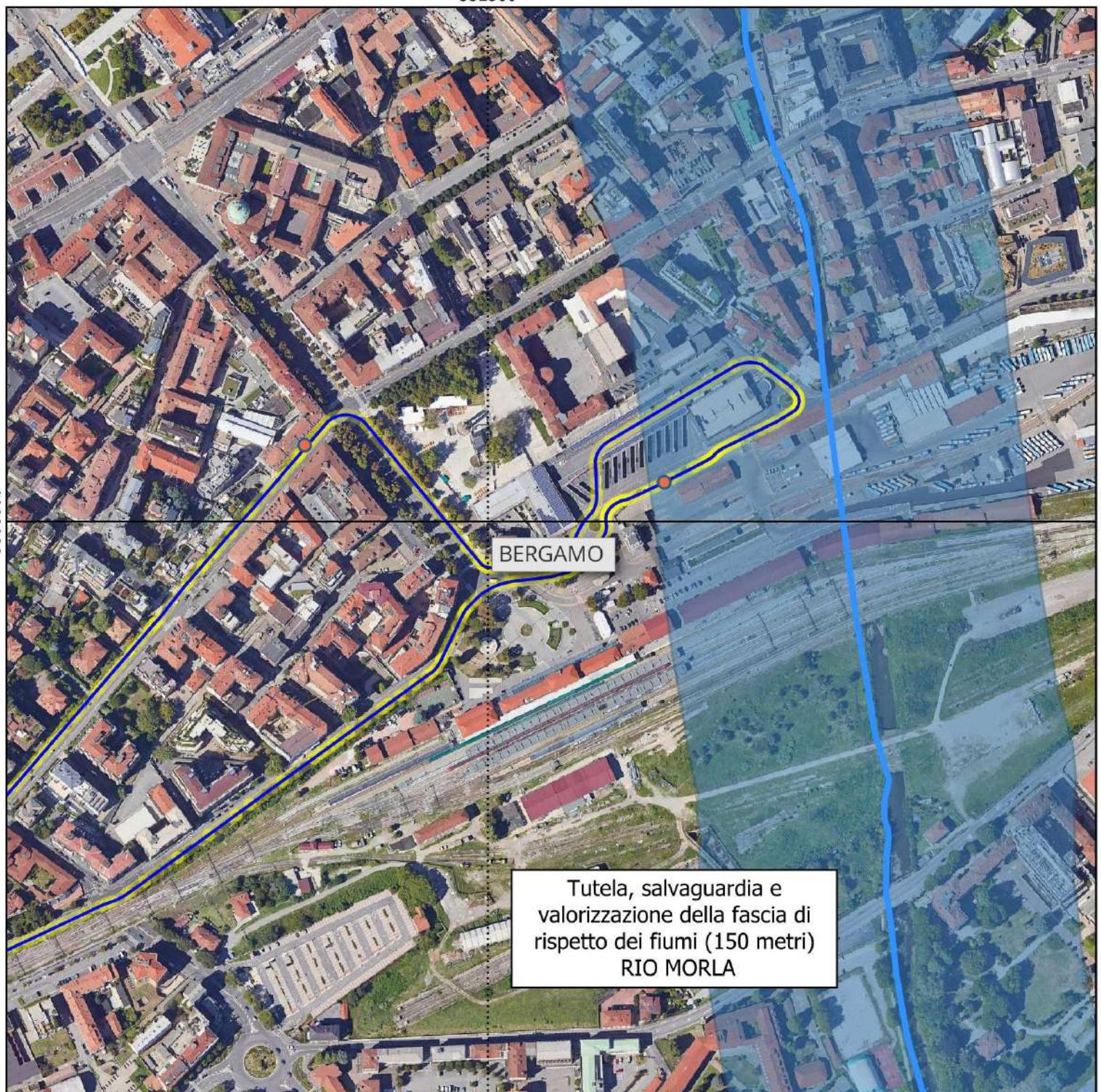


LEGENDA

- Fermate
- Tracciato di progetto
- Fiumi torrenti e corsi acqua pubblici e relative sponde
- Aree rispetto corsi d'acqua tutelati
- Patrimonio_idrico



Scala 1: 5000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632



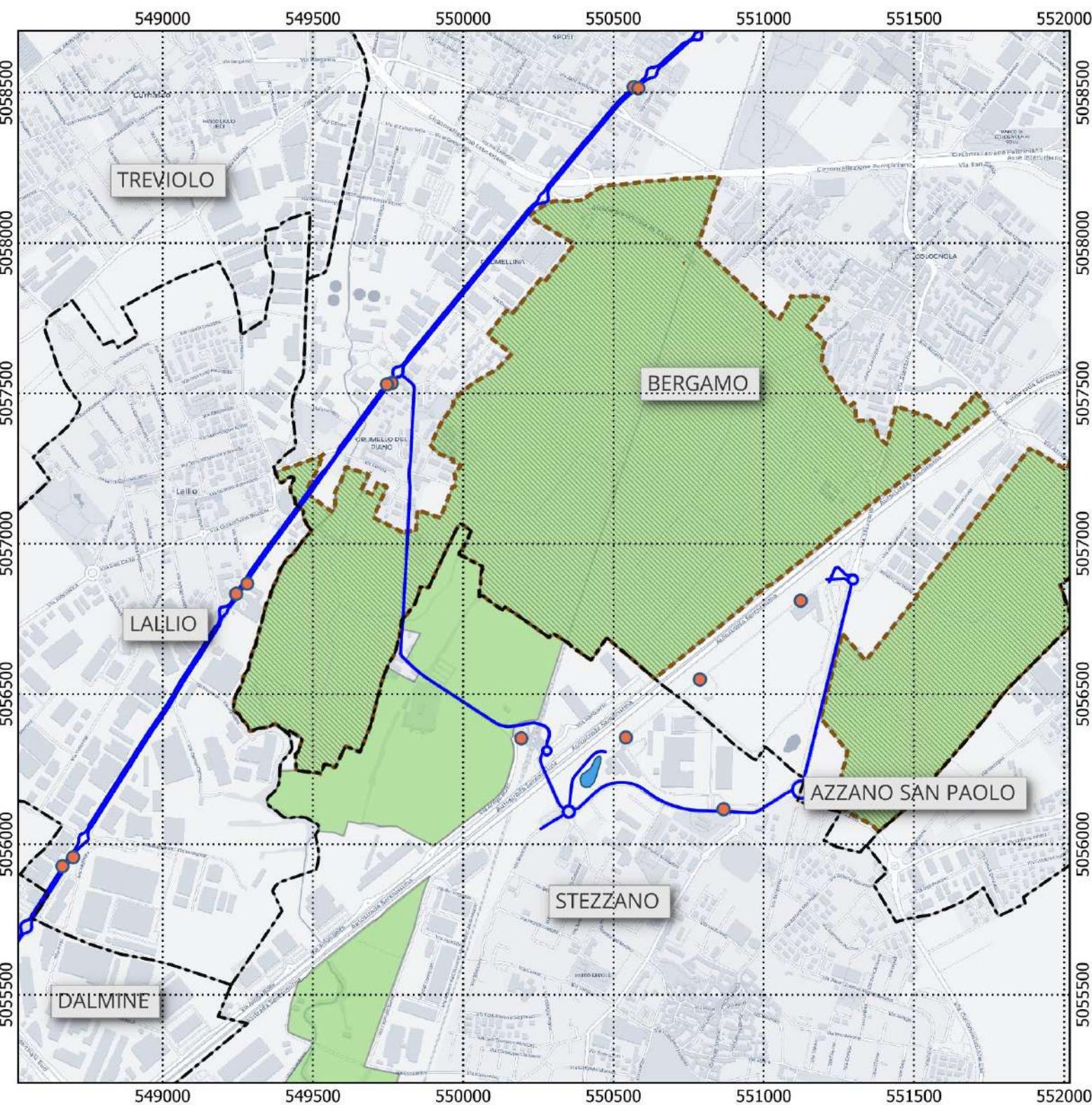
0 100 200 300 m

Scala 1: 5000

WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632

LEGENDA

- Fermate
- Tracciato di progetto
- Fiumi torrenti e corsi acqua pubblici e relative sponde
- Aree rispetto corsi d'acqua tutelati

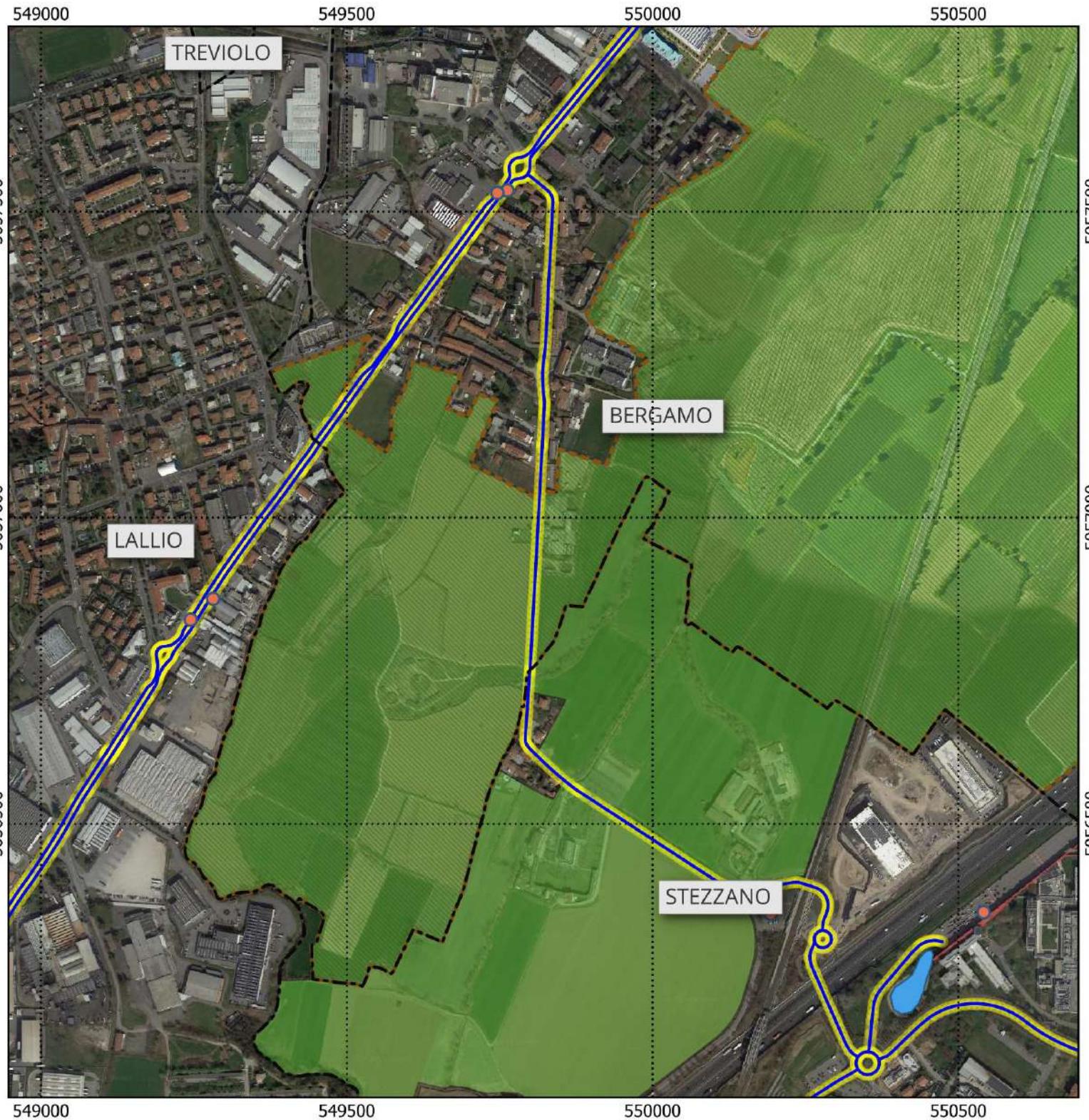


LEGENDA

- Confine comunale
- Fermate
- Tracciato di progetto
- Parco Regionale dei Colli di Bergamo
- PLIS Provinciale Madonna dei Campi
- Patrimonio_idrico



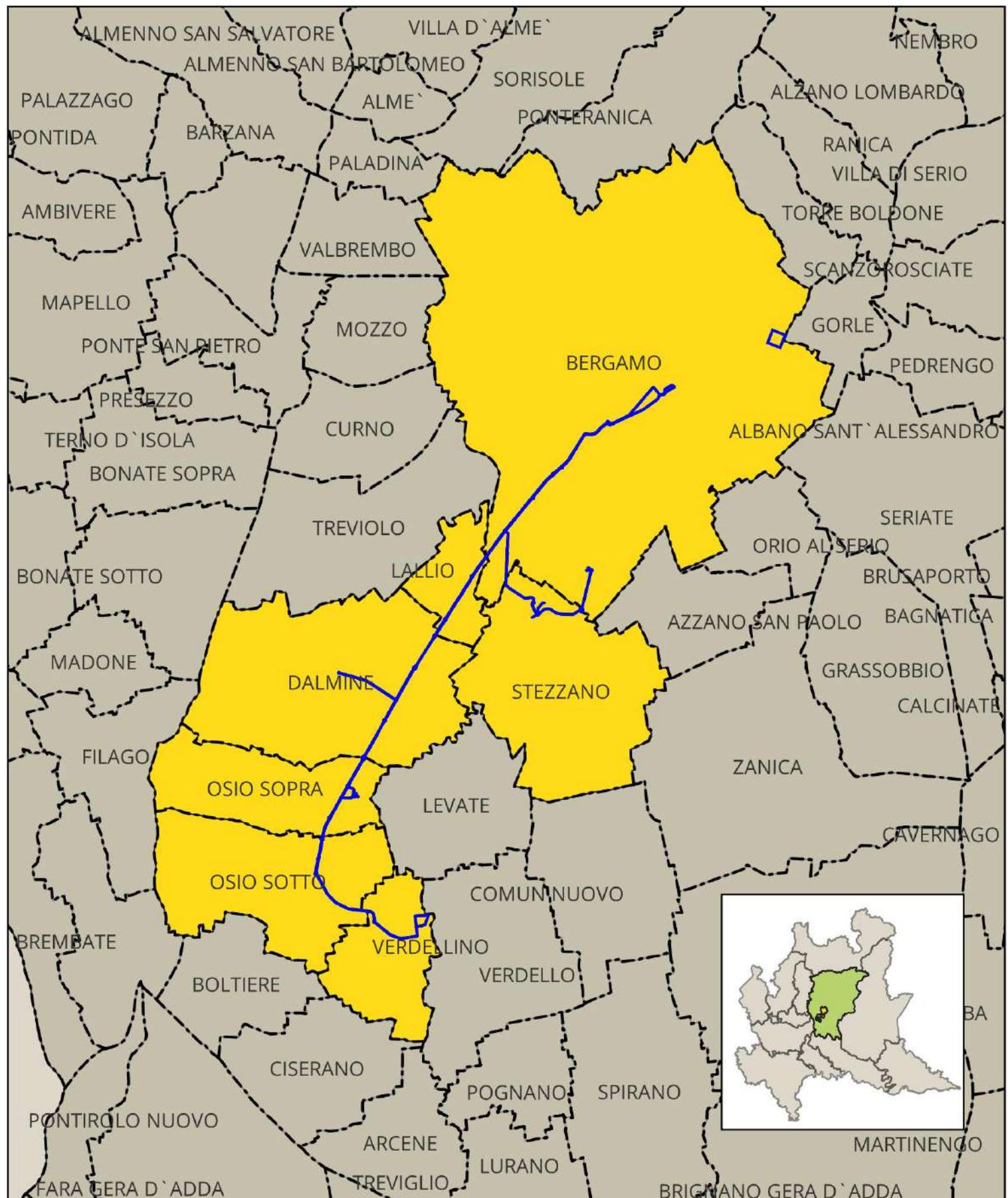
0 0,25 0,5 0,75 1 km
Scala 1: 20000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632



LEGENDA

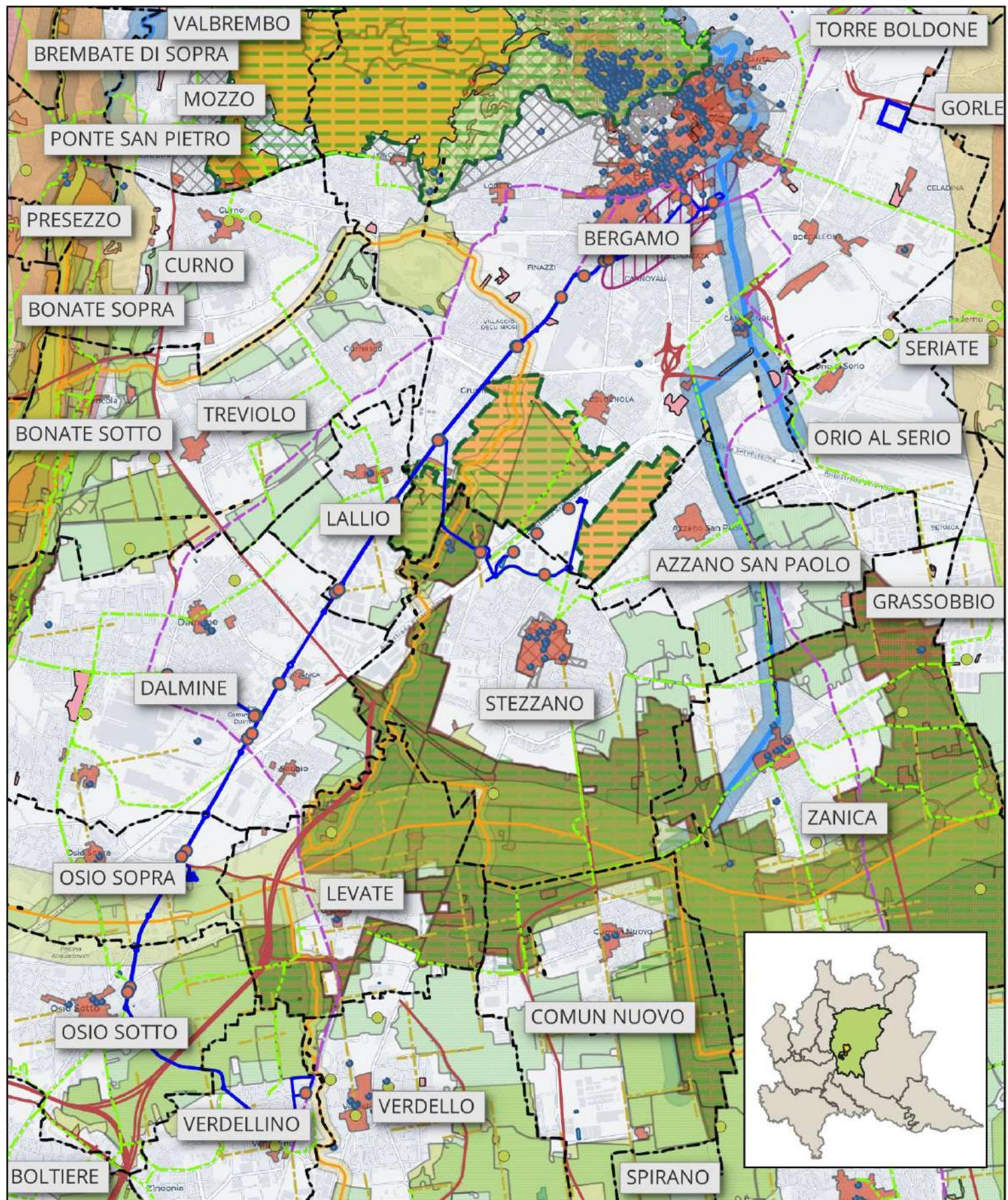
- | | | | |
|-----|-----------------------|-------------------|--------------------------------------|
| --- | Confine comunale | [Hatched Pattern] | Parco Regionale dei Colli di Bergamo |
| ● | Fermate | [Light Green Box] | PLIS Provinciale Madonna dei Campi |
| — | Tracciato di progetto | [Blue Box] | Patrimonio_idrico |

0 0,25 0,5 km
 Scala 1: 10000 WGS 84 / UTM zone 32N
 EPSG:32632



0 1 2 3 4 5 km

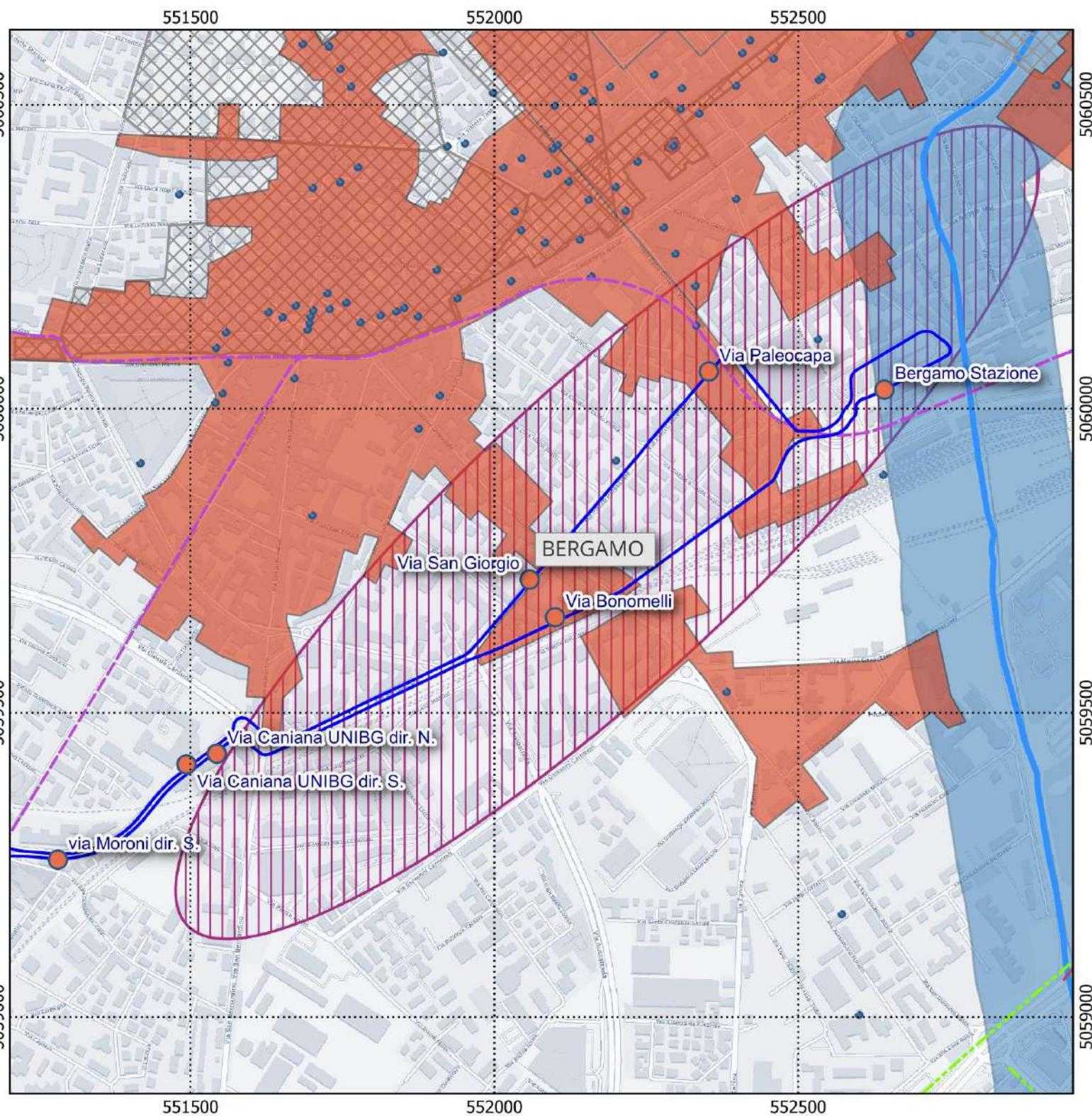
Scala 1: 100000



0 1 000 2 000 3 000 4 000 5 000 m

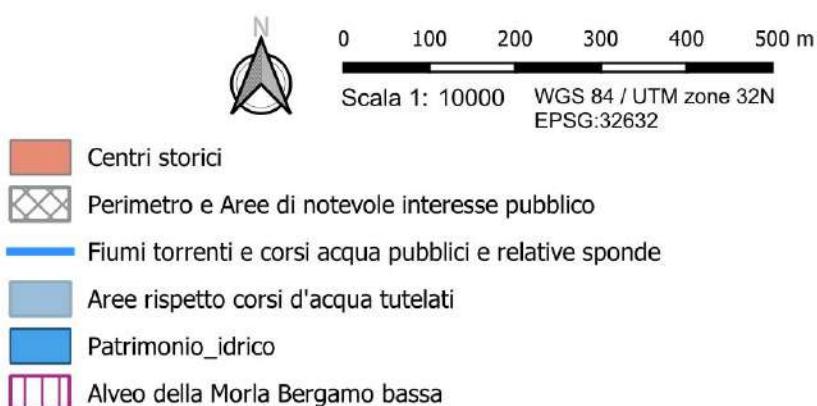
Scala 1: 60000

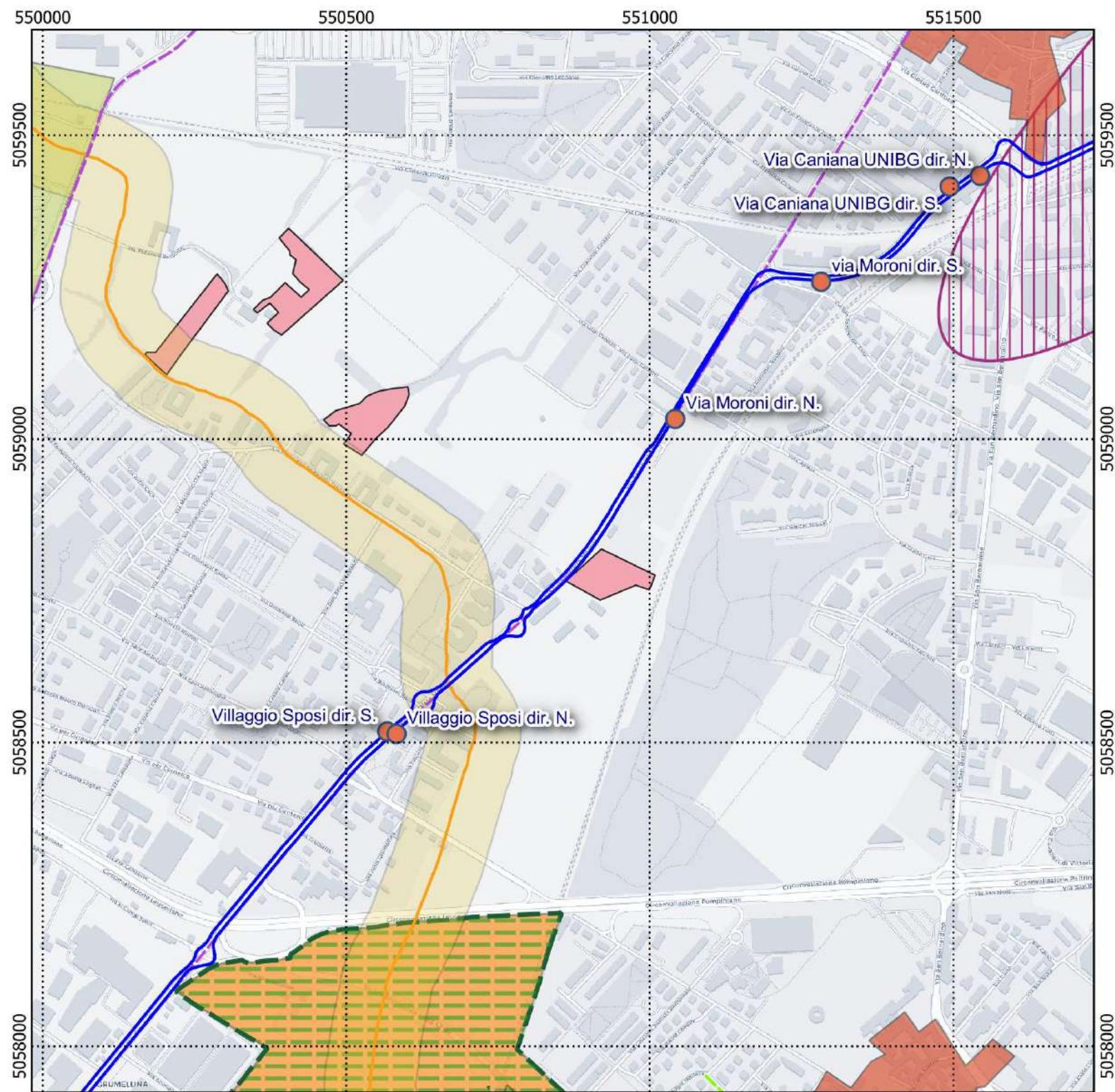
WGS 84 / UTM zone 32N EPSG:32632



LEGENDA

- Fermate
- Tracciato di progetto
- Rete portante della mobilità ciclabile
- Mobilità strade di progetto
- Rete metro tramvie e metropolitane
- Architetture vincolate e di interesse



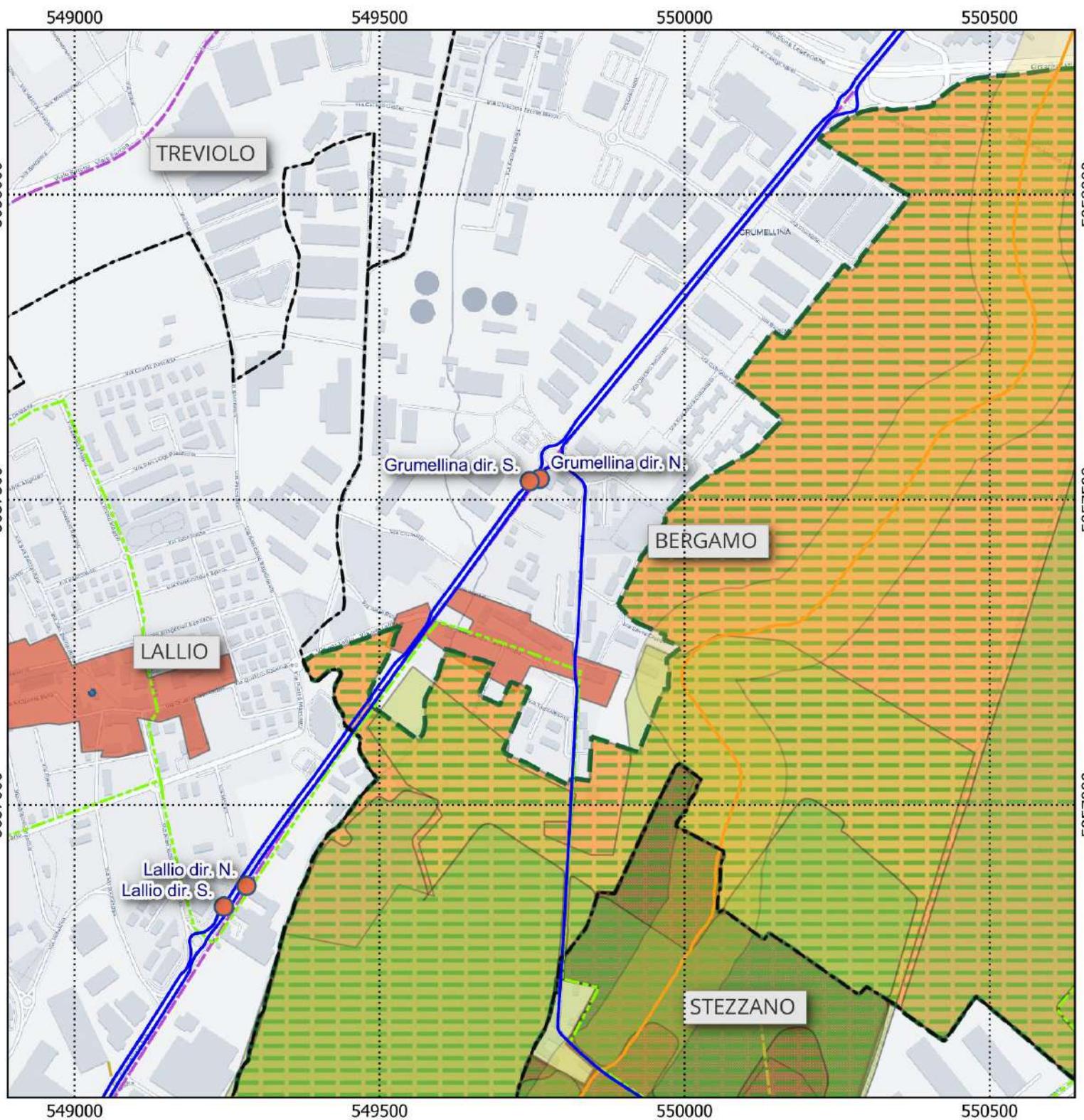


LEGENDA

- | | | |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------|
| ● Fermate | Corridoi REP A Ripariali | PLIS |
| — Tracciato di progetto | Ambiti agricoli | Centri storici |
| — Rete portante della mobilità ciclabile | Nodi rete ecologica provinciale REP | Territori coperti da foreste e boschi |
| — Rete metro tramvie e metropolitane | Parchi regionali nazionali | Alveo della Morla Bergamo bassa |
| — Corridoi REP L | Elementi di 2° livello della RER | |



Scala 1: 10000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632



LEGENDA

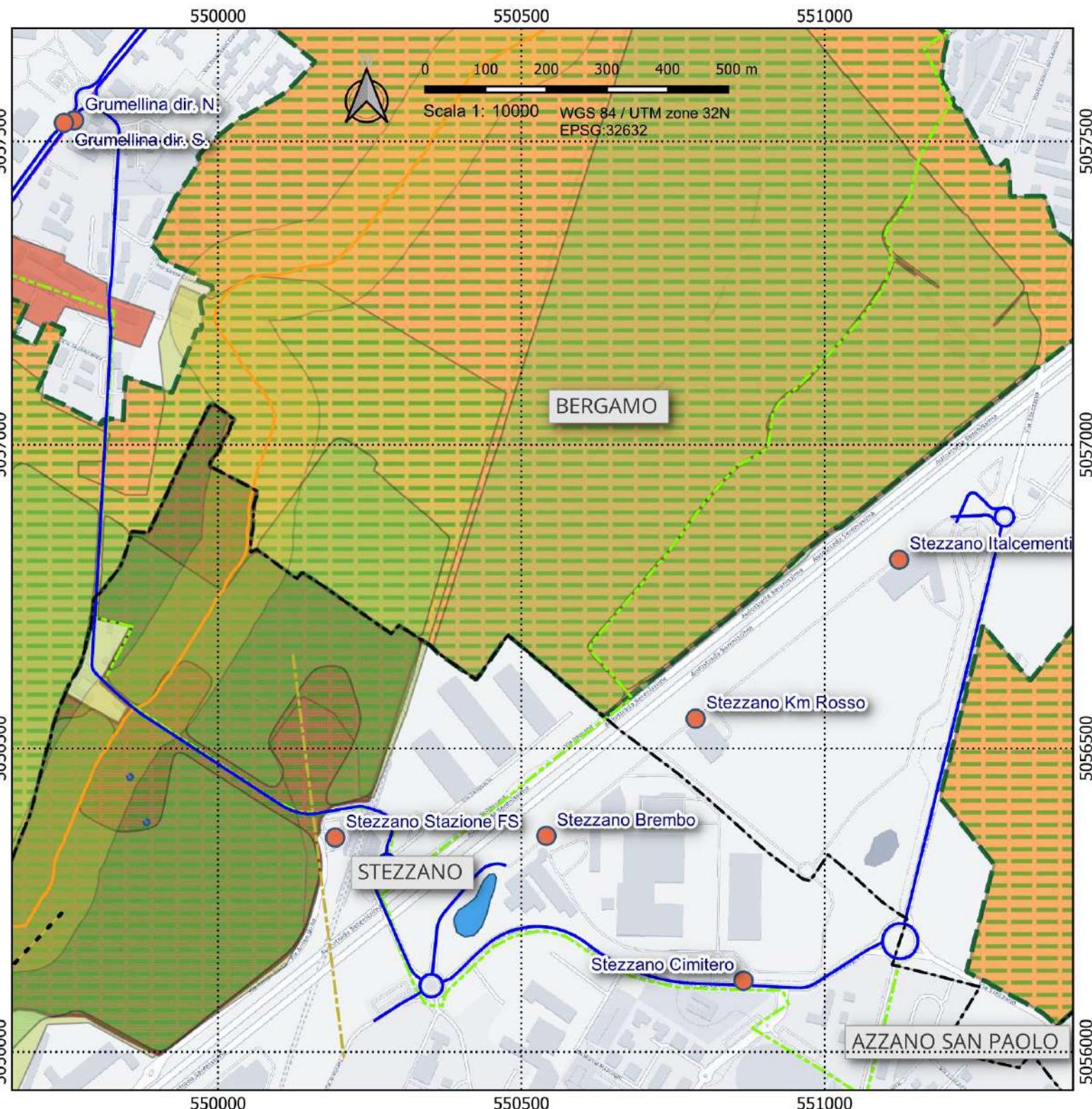
- Confine comunale
- Fermate
- Tracciato di progetto
- Rete portante della mobilità ciclabile
- Rete metro tramvie e metropolitane
- Architetture vincolate e di interesse

- Centuriazioni
- Corridoi REP L
- Corridoi REP A Ripariali
- Ambiti agricoli
- Nodi rete ecologica provinciale REP
- Parchi locali interesse sovra comunale



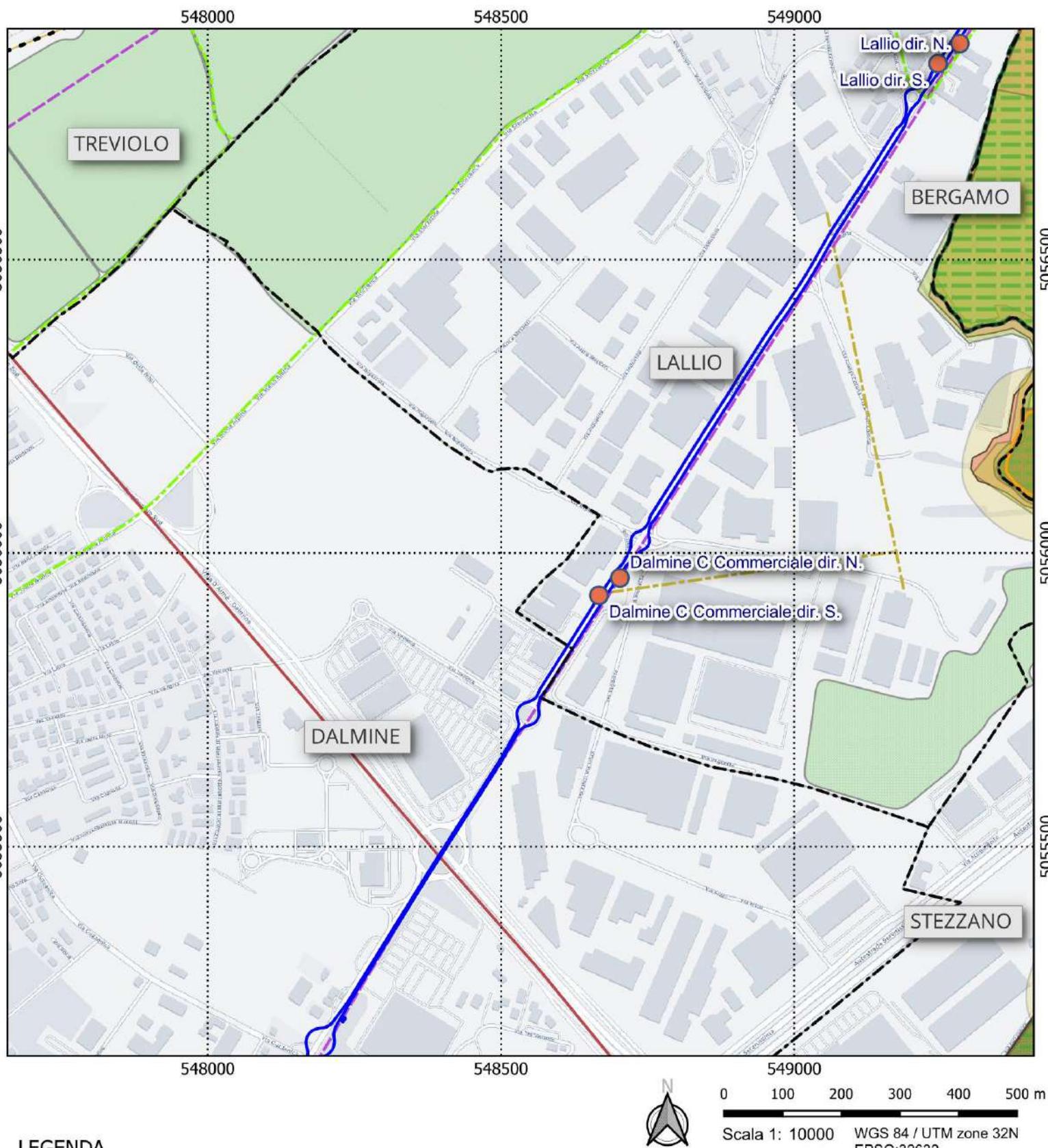
Scala 1: 10000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632

- Parchi regionali nazionali
- Elementi di 2° livello della RER
- PLIS
- Centri storici



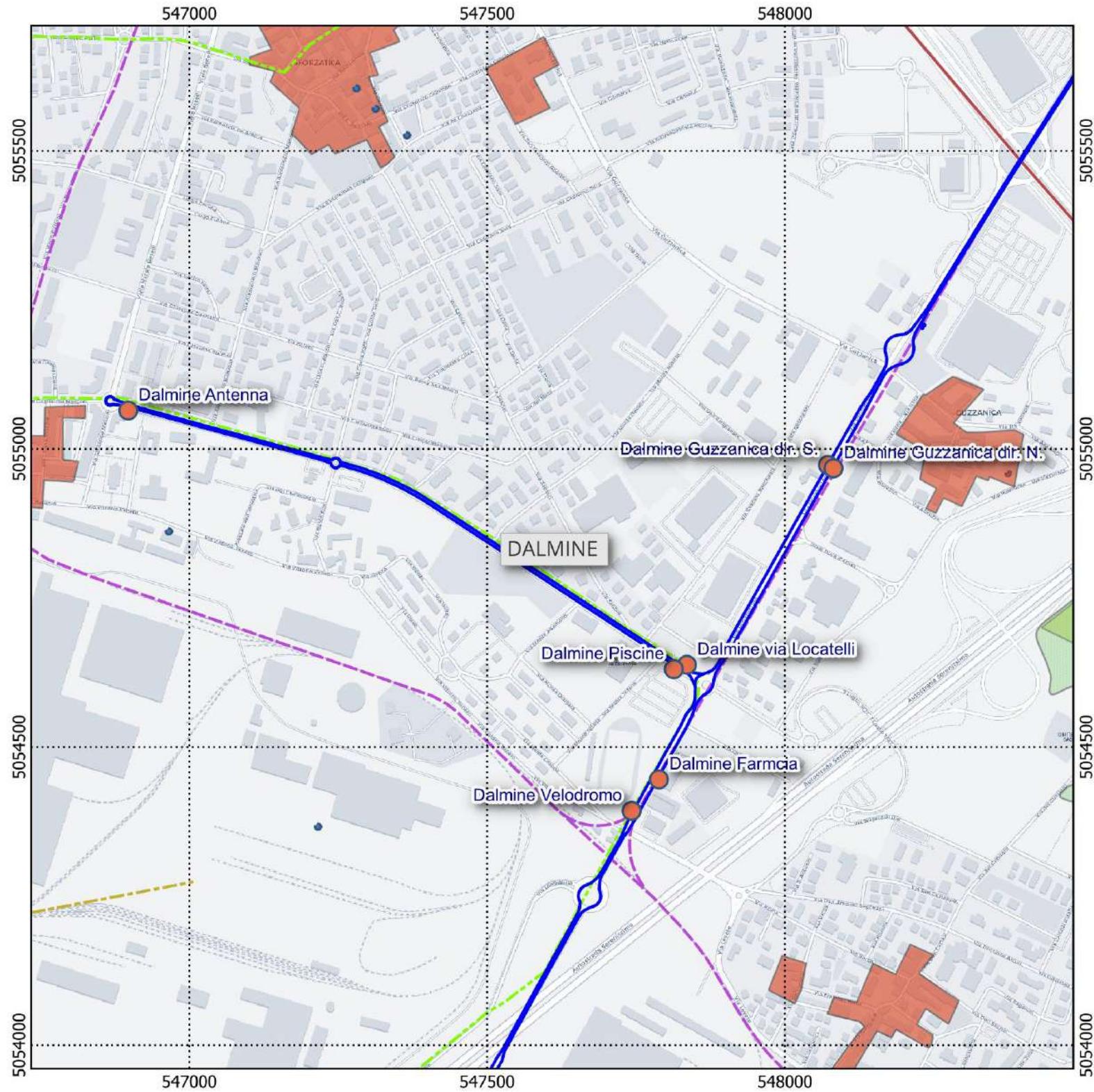
LEGENDA

- | | | |
|--|--|--|
| — Confine comunale | — Varchi | [Green dashed box] Parchi regionali nazionali |
| ● Fermate | — Varchi REP da CST | [Light green box] Elementi di 2° livello della RER |
| — Tracciato di progetto | — Corridoi REP L | [Orange box] PLIS |
| — Rete portante della mobilità ciclabile | [Yellow box] Corridoi REP A Ripariali | [Red box] Centri storici |
| — Rete metro tramvie e metropolitane | [Light green box] Ambiti agricoli | [Blue box] Patrimonio_idrico |
| ● Architetture vincolate e di interesse | [Green box] Nodi rete ecologica provinciale REP | |
| — Centuriazioni | [Brown box] Parchi locali interesse sovra comunale | |



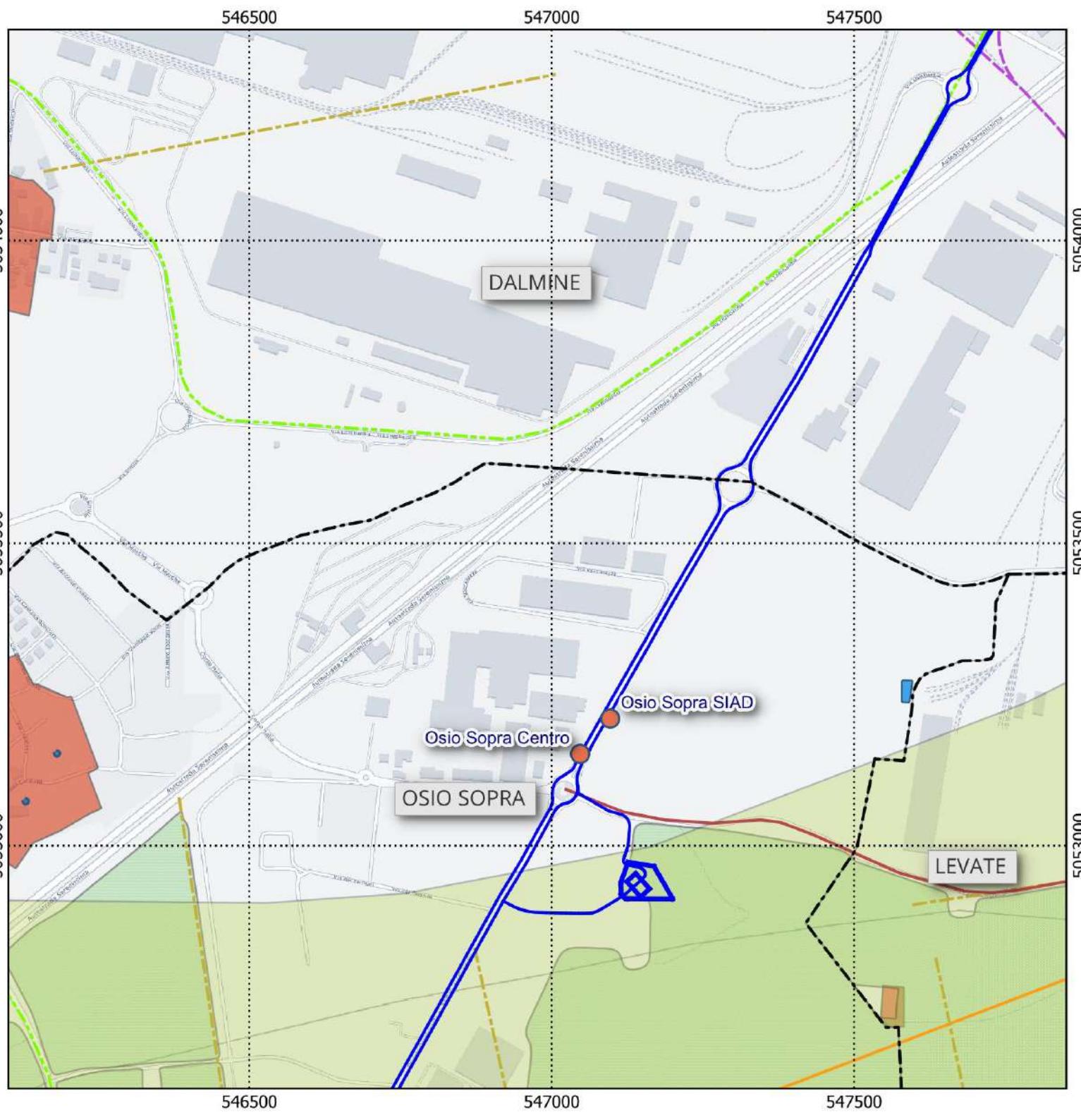
LEGENDA

- | | | |
|--|----------------------------|---|
| — Confine comunale | — Centuriazioni | — Nodi rete ecologica provinciale REP |
| ● Fermate | — Varchi | ■ Parchi locali interesse sovracomunale |
| — Tracciato di progetto | — Varchi REP da CST | ■ Parchi regionali nazionali |
| — Rete portante della mobilità ciclabile | — Corridoi REP L | ■ Elementi di 2° livello della RER |
| — Mobilità strade di progetto | — Corridoi REP A Ripariali | ■ PLIS |
| — Rete metro tramvie e metropolitane | ■ Ambiti agricoli | ■ Territori coperti da foreste e boschi |



LEGENDA

- | | |
|--|------------------------------------|
| ● Fermate | — Centuriazioni |
| — Tracciato di progetto | ■ Ambiti agricoli |
| — Rete portante della mobilità ciclabile | ■ Elementi di 2° livello della RER |
| — Mobilità strade di progetto | ■ Centri storici |
| — Rete metro tramvie e metropolitane | ■ Patrimonio_idrico |
| ● Architetture vincolate e di interesse | |
- Scala 1: 10000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632

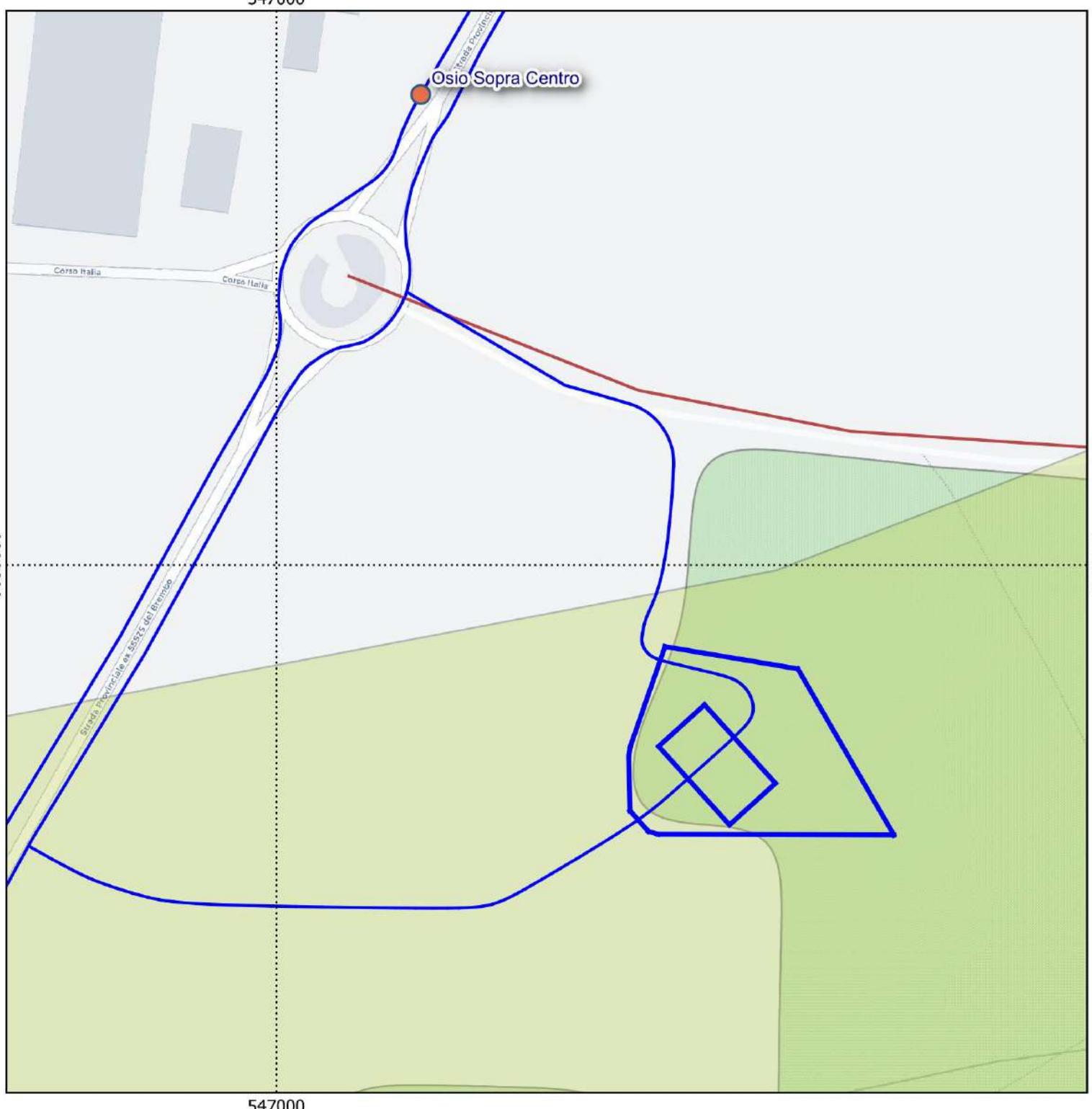


LEGENDA

- | | | |
|--|---|---------------------|
| — Confine comunale | — Mobilità strade di progetto | ■ Corridoi REP A |
| ● Fermate | — Rete metro tramvie e metropolitane | ■ Ambiti agricoli |
| — Tracciato di progetto | ● Architetture vincolate e di interesse | ■ Centri storici |
| — Deposito | — Centuriazioni | ■ Patrimonio_idrico |
| — Rete portante della mobilità ciclabile | — Corridoi REP L | |



0 100 200 300 400 500 m
Scala 1: 10000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632



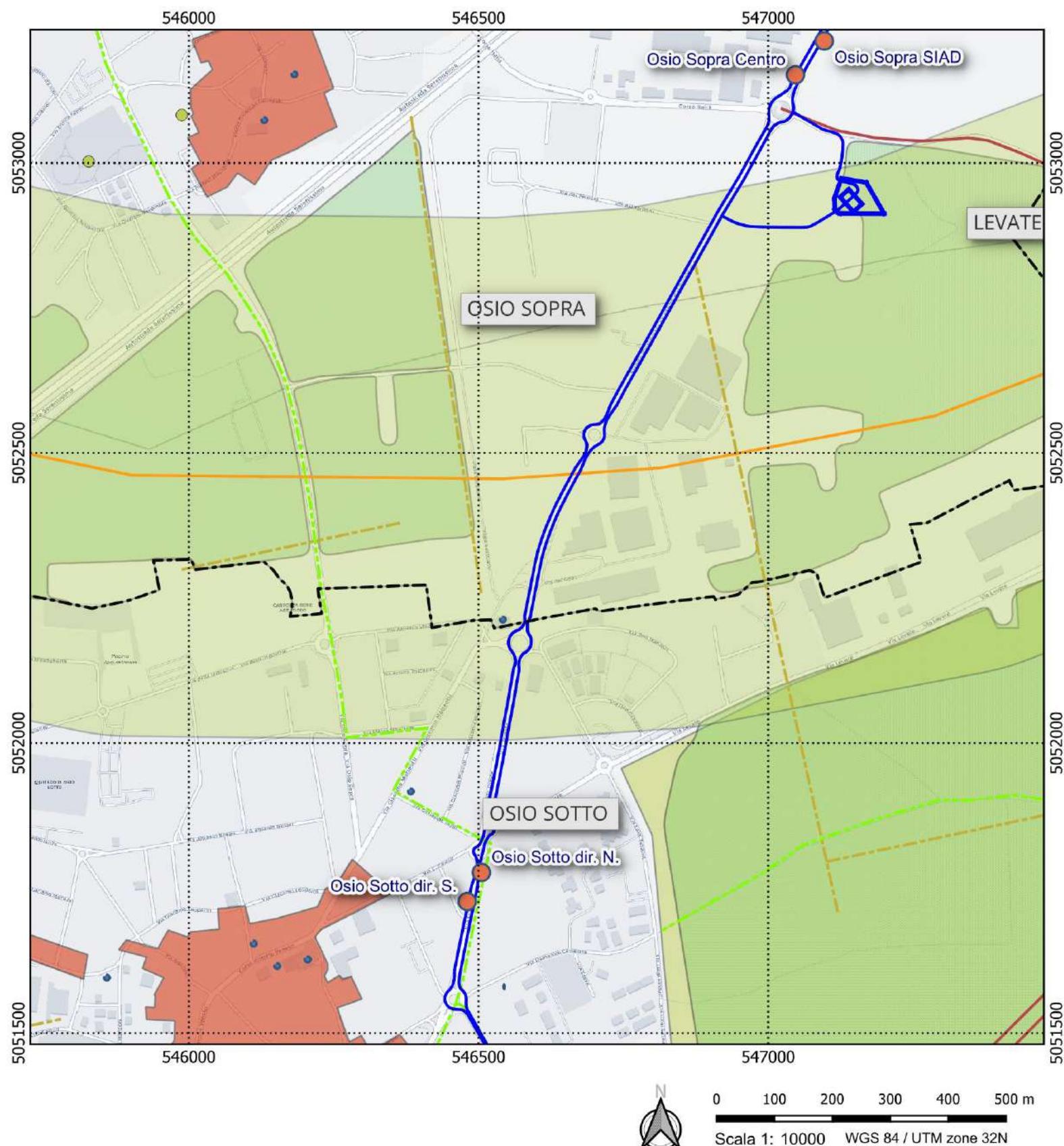
0

100 m

Scala 1: 2000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632

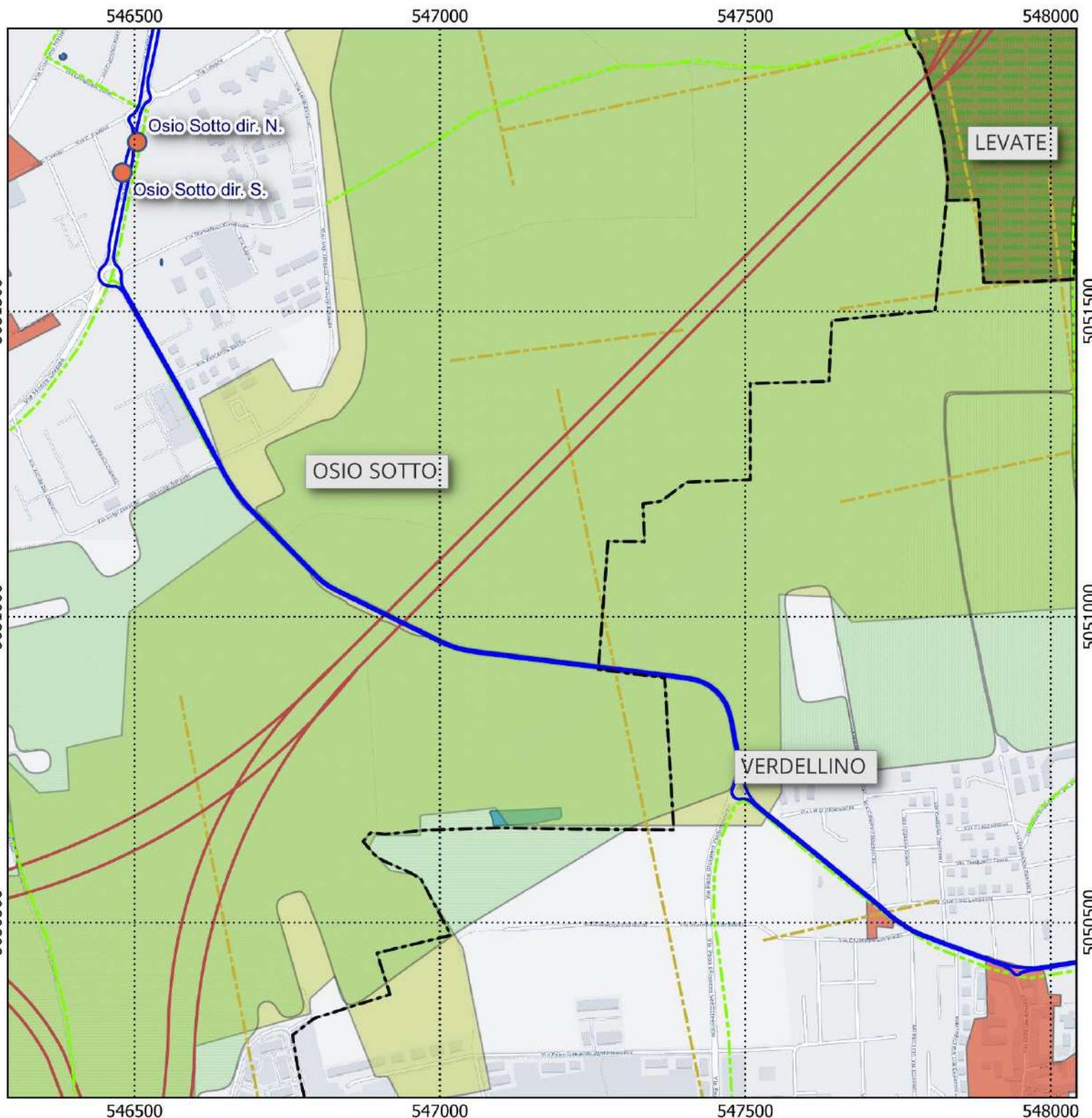
LEGENDA

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| ● Fermate | — Mobilità strade di progetto |
| — Tracciato di progetto | ■ Corridoi REP A |
| — Deposito | ■ Ambiti agricoli |



LEGENDA

- | | | |
|--|---|------------------------------------|
| — - - Confine comunale | — Mobilità strade di progetto | ■ Corridoi REP A |
| ● Fermate | ● Architetture vincolate e di interesse | ■ Ambiti agricoli |
| — Tracciato di progetto | ● siti_archeologici_puntuali | ■ Elementi di 2° livello della RER |
| — Deposito | — - - Centuriazioni | ■ Centri storici |
| — - - Rete portante della mobilità ciclabile | — Corridoi REP L | ■ Patrimonio_idrico |

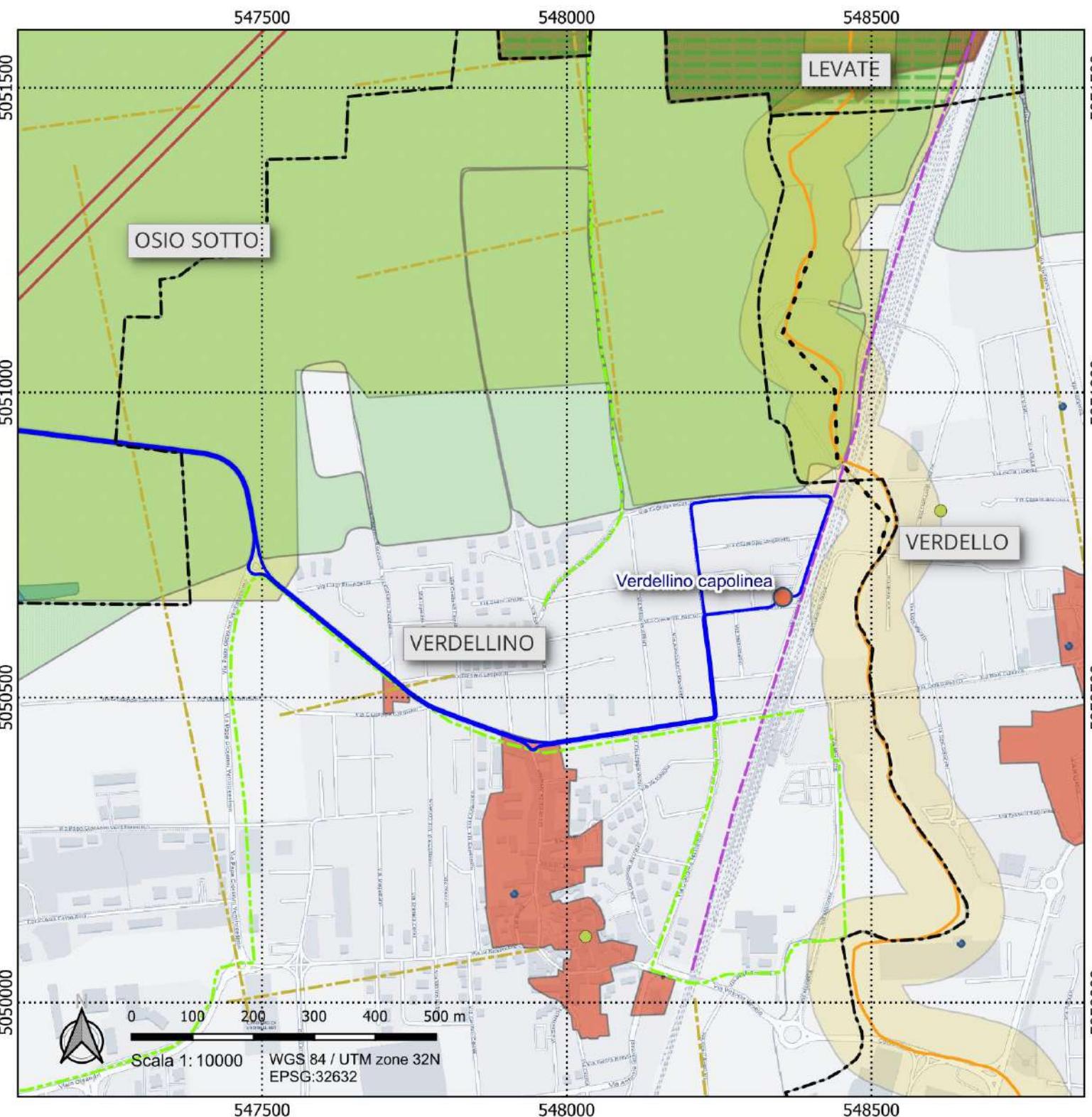


LEGENDA

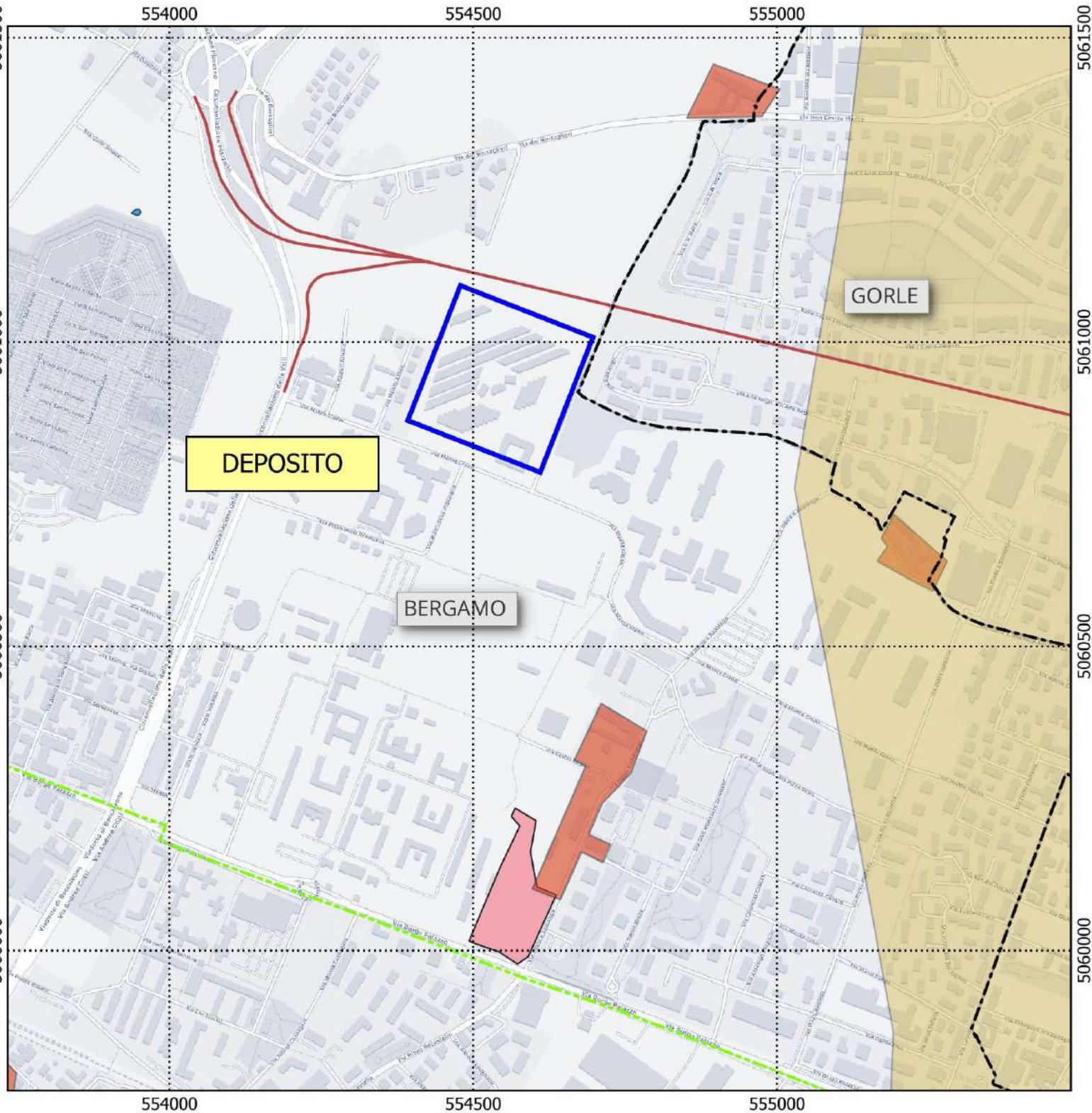
- Confine comunale
- Fermate
- Tracciato di progetto
- Rete portante della mobilità ciclabile
- Mobilità strade di progetto
- Architetture vincolate e di interesse
- Centuriazioni
- Ambiti agricoli
- Nodi rete ecologica provinciale REP
- Parchi locali interesse sovracomunale
- Elementi di 2° livello della RER
- PLIS
- Centri storici
- Patrimonio_idrico



0 100 200 300 400 500 m
Scala 1: 10000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632



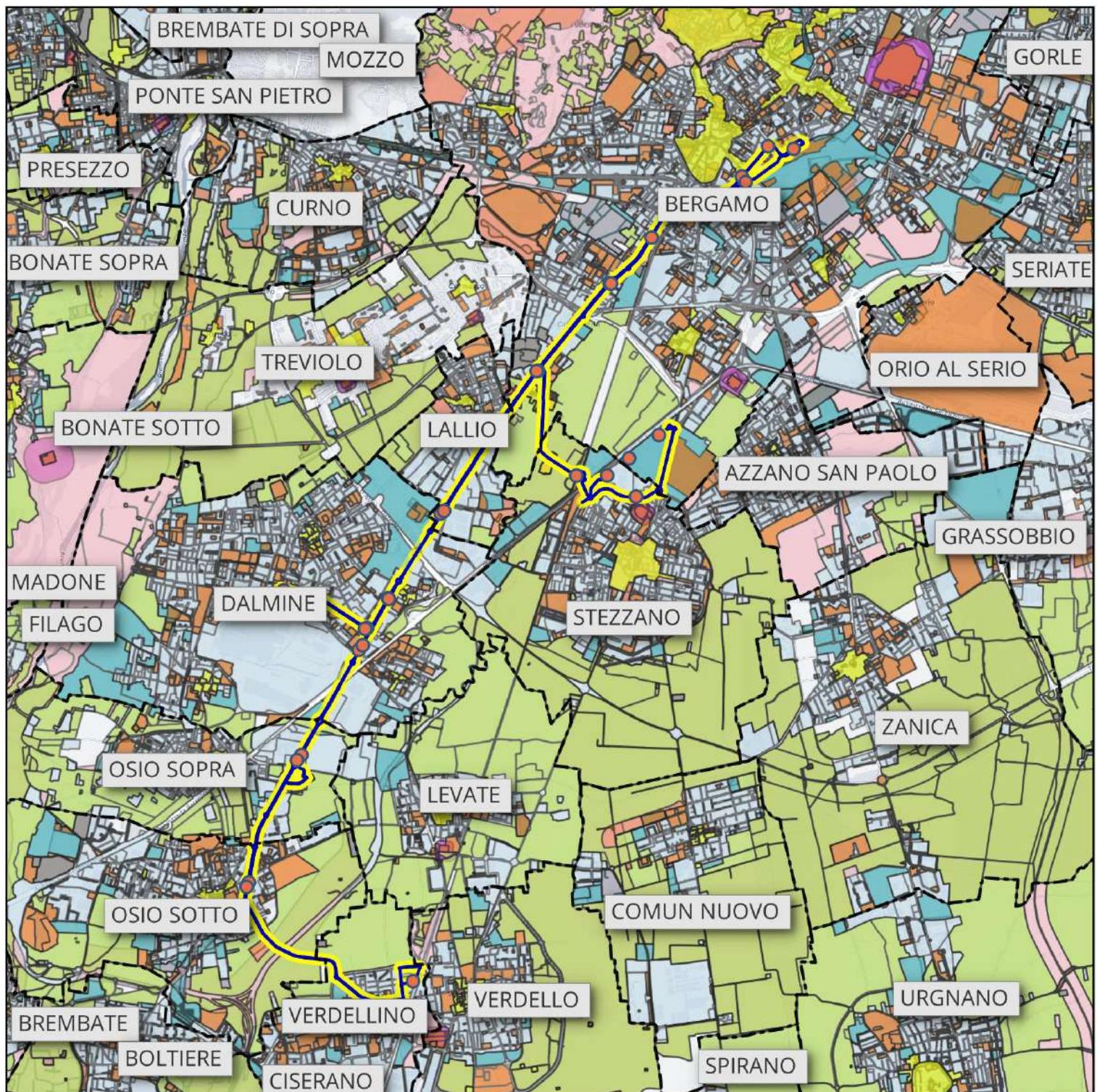
- Confine comunale
- Fermate
- Tracciato di progetto
- Rete portante della mobilità ciclabile
- Mobilità strade di progetto
- Rete metro tramvie e metropolitane
- Architetture vincolate e di interesse
- siti_archeologici_puntuali
- Centuriazioni
- Varchi
- Varchi REP da CST
- Varchi REP L
- Corridoi REP A Ripariali
- Ambiti agricoli
- Nodi rete ecologica provinciale REP
- Parchi locali interesse sovracomunale
- Elementi di 2° livello della RER
- PLIS
- Centri storici
- Patrimonio_idrico



LEGENDA

- | | |
|--|---|
| — Confine comunale | — aree_di_rilevanza_ambientale |
| — Deposito | — Centri storici |
| — Rete portante della mobilità ciclabile | — Territori coperti da foreste e boschi |
| — Mobilità strade di progetto | — Patrimonio_idrico |

Scala 1: 10000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632



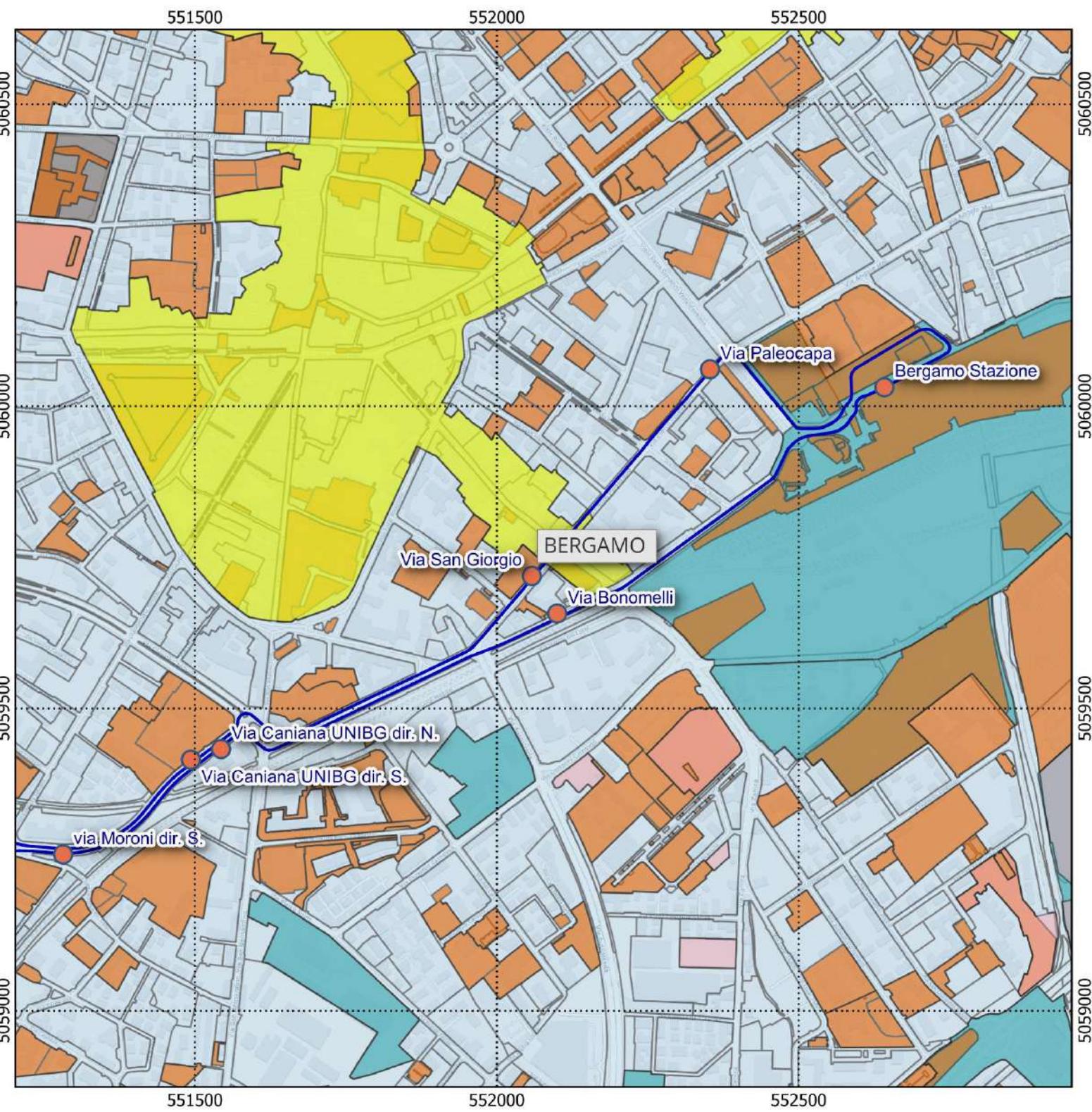
0 1 2 3 4 5 km

Scala 1: 70000

WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632

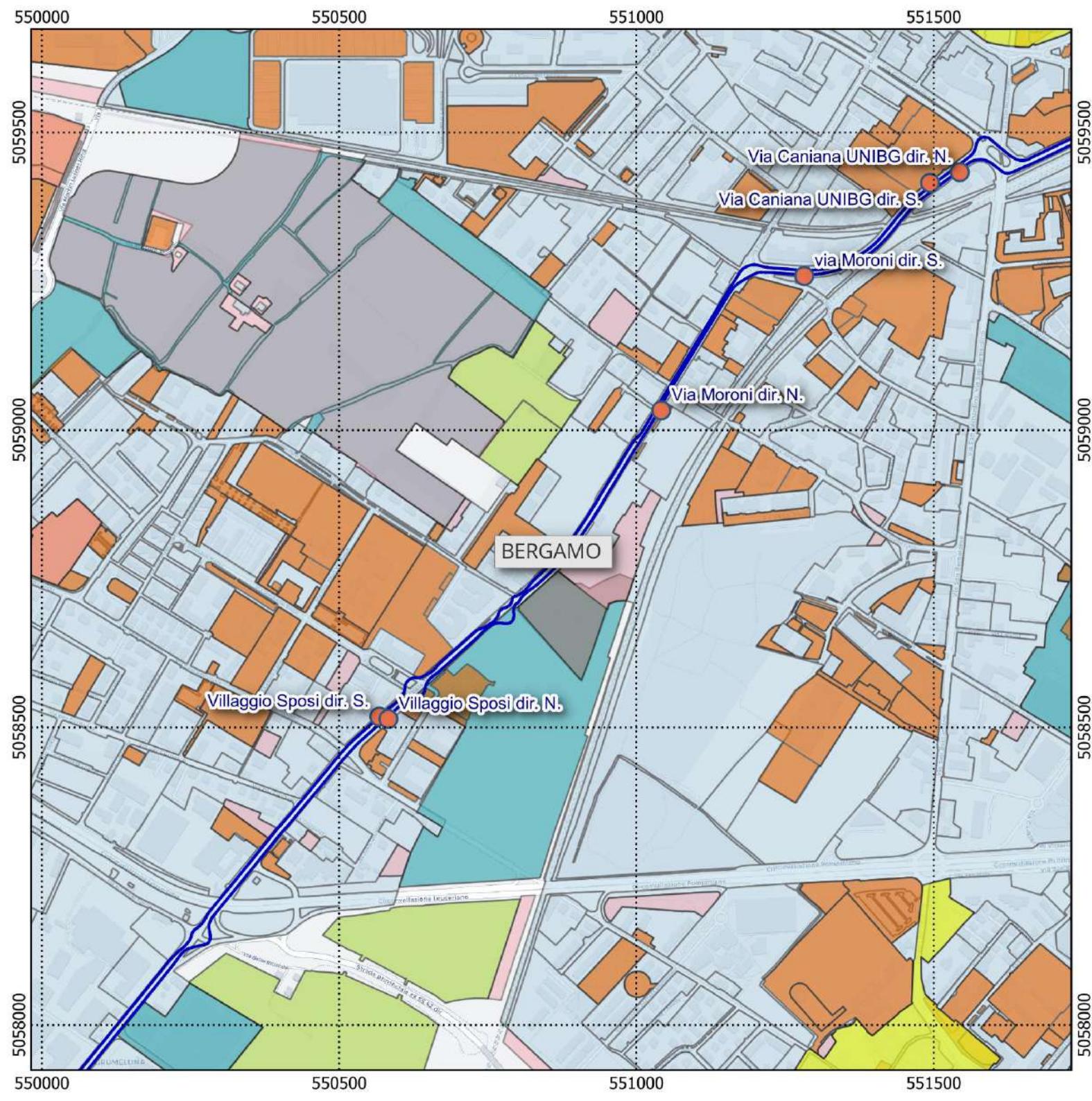
LEGENDA

- | | | |
|-------------------------------|---|-----------------------------------|
| — - - Confine comunale | Aree agricole | Fasce rispetto cimiteriali |
| ● Fermate | Aree di valore paesaggistico-ambientale ecologico | Ambiti di trasformazione |
| — Tracciato di progetto | Servizi di livello comunale sovracomunale | Ambiti tessuto urbano consolidato |
| ■ Nuclei di antica formazione | Impianti di livello comunale sovracomunale | |



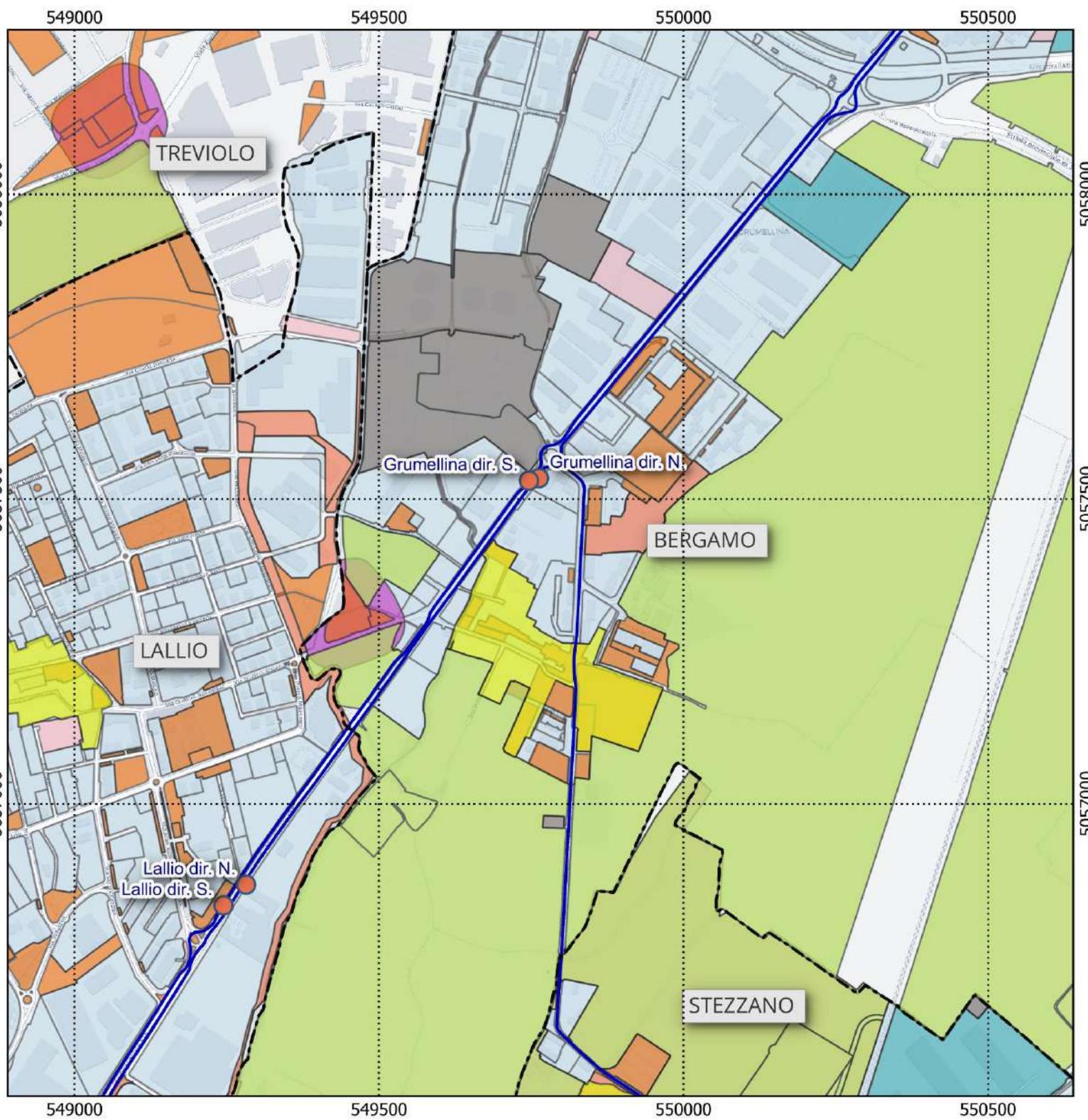
LEGENDA

- Fermate
- Tracciato di progetto
- Nuclei di antica formazione
- Aree di valore paesaggistico-ambientale ecologico
- Servizi di livello comunale sovracomunale
- Impianti di livello comunale sovracomunale
- Ambiti di trasformazione
- Ambiti tessuto urbano consolidato



LEGENDA

- Fermate
- Tracciato di progetto
- Nuclei di antica formazione
- Aree agricole
- Aree di valore paesaggistico-ambientale ecologico
- Servizi di livello comunale sovracomunale
- Impianti di livello comunale sovracomunale
- Ambiti di trasformazione
- Ambiti tessuto urbano consolidato



LEGENDA

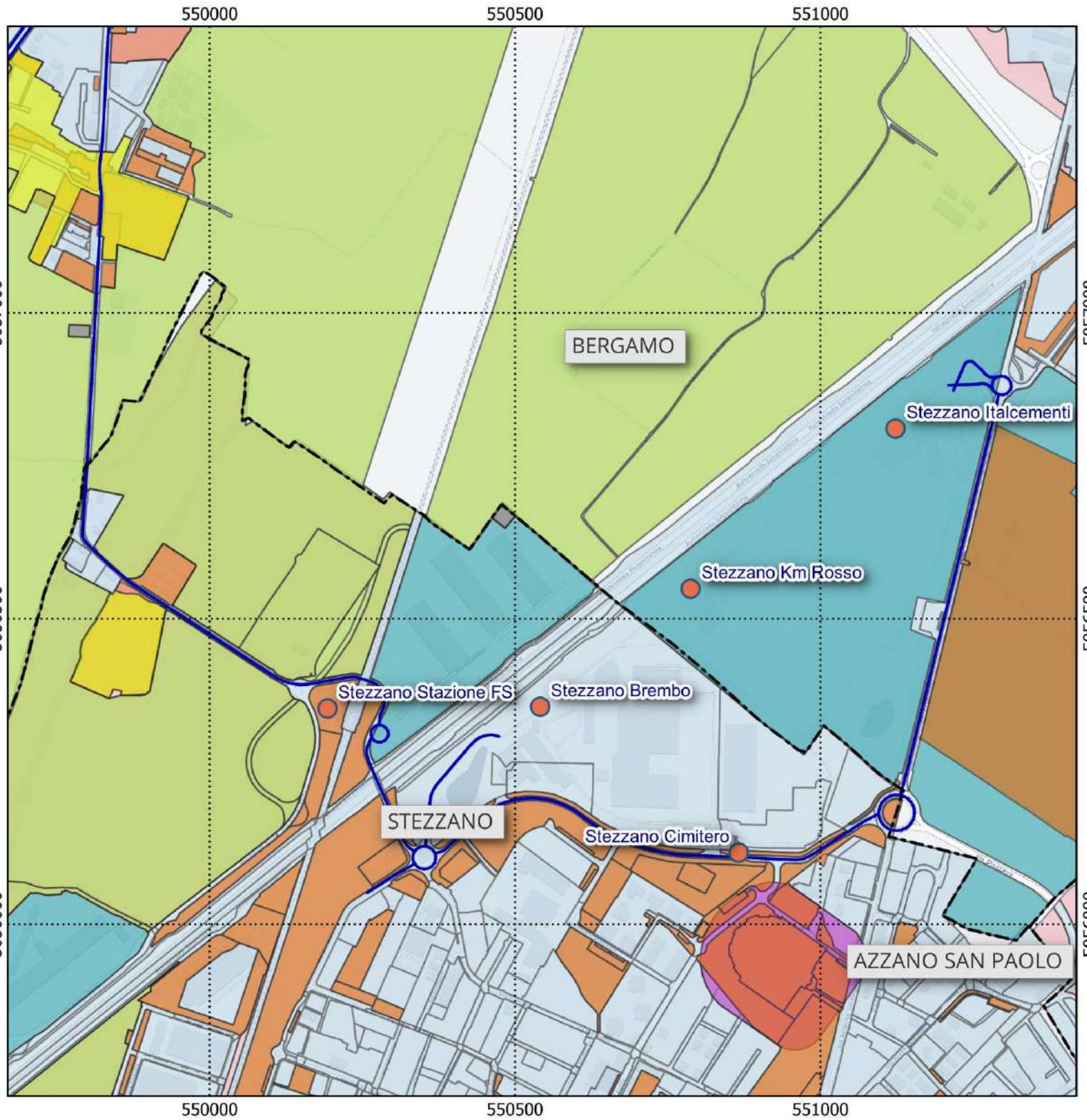
- Confine comunale
- Fermate
- Tracciato di progetto
- Nuclei di antica formazione
- Aree agricole
- Aree di valore paesaggistico-ambientale ecologico

- Servizi di livello comunale sovracomunale
- Impianti di livello comunale sovracomunale
- Fasce rispetto cimiteriali
- Ambiti di trasformazione
- Ambiti tessuto urbano consolidato



Scala 1: 10000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632

0 100 200 300 400 500 m



LEGENDA

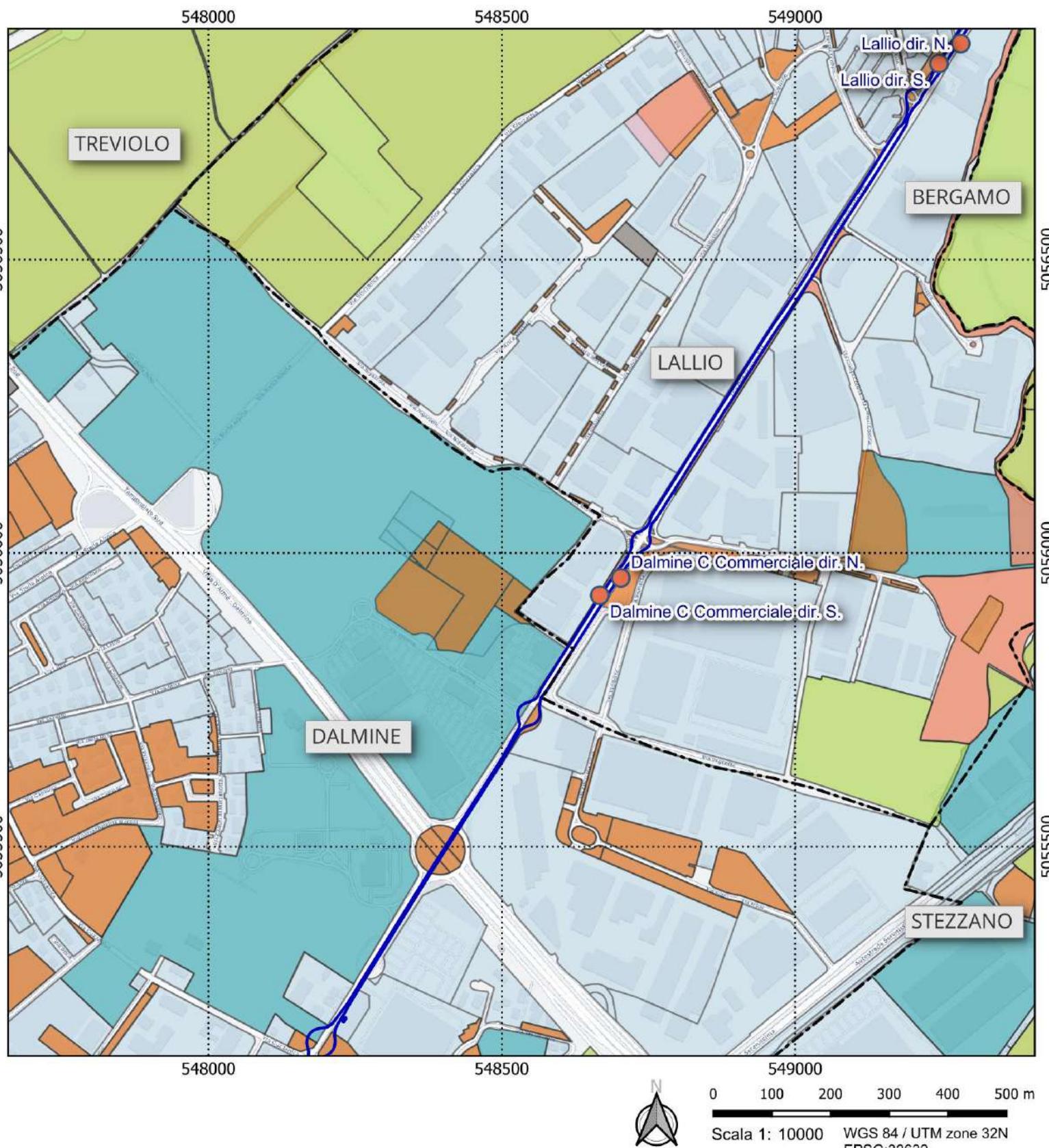
- Confine comunale
- Fermate
- Tracciato di progetto
- Nuclei di antica formazione
- Aree agricole
- Aree di valore paesaggistico-ambientale ecologico

- Servizi di livello comunale sovracomunale
- Impianti di livello comunale sovracomunale
- Fasce rispetto cimiteriali
- Ambiti di trasformazione
- Ambiti tessuto urbano consolidato



Scala 1: 10000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632

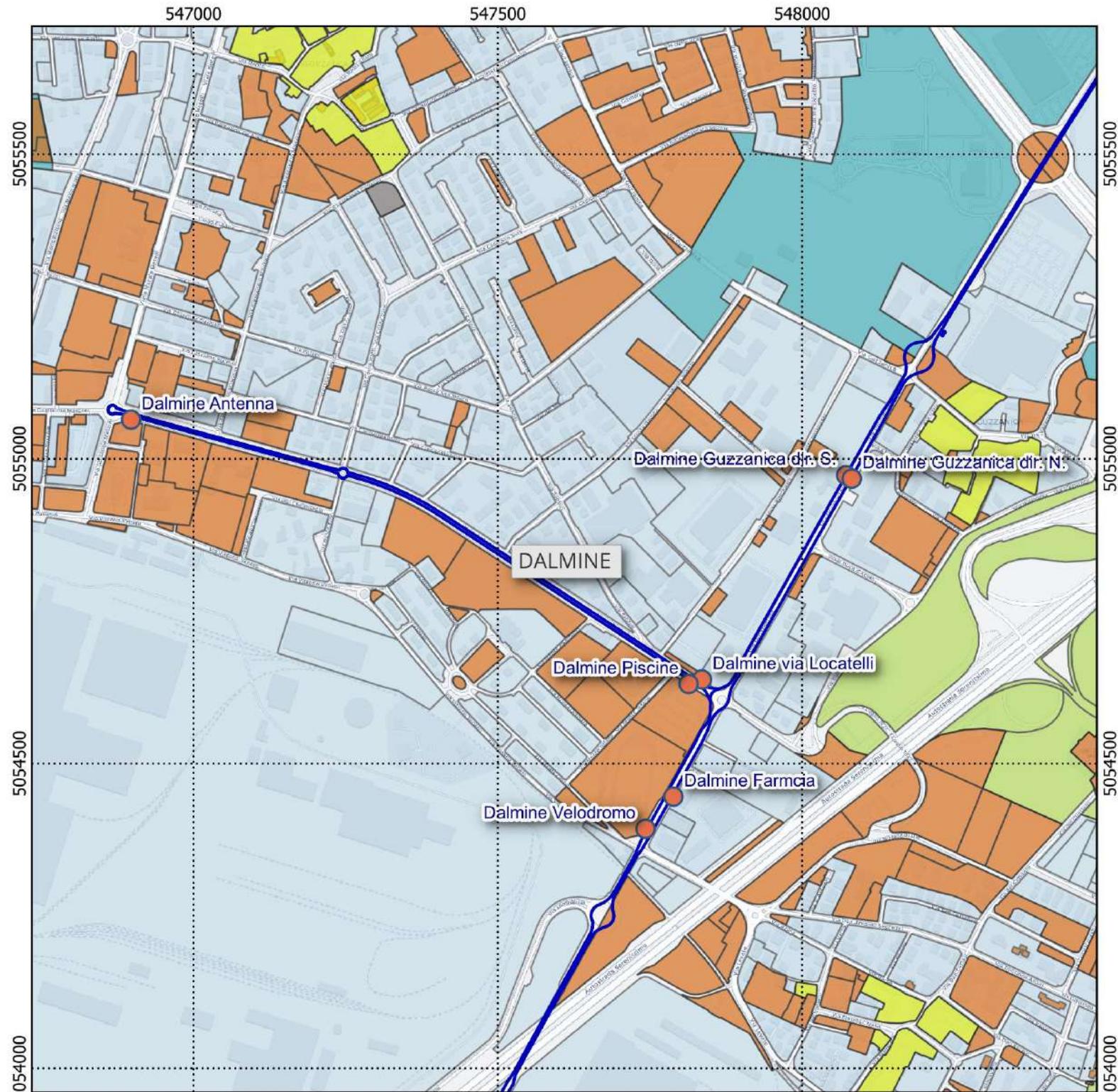
0 100 200 300 400 500 m



LEGENDA

- Confine comunale
- Fermate
- Tracciato di progetto
- Aree agricole
- Aree di valore paesaggistico-ambientale ecologico
- Servizi di livello comunale sovracomunale
- Impianti di livello comunale sovracomunale
- Ambiti di trasformazione
- Ambiti tessuto urbano consolidato

Scala 1: 10000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632

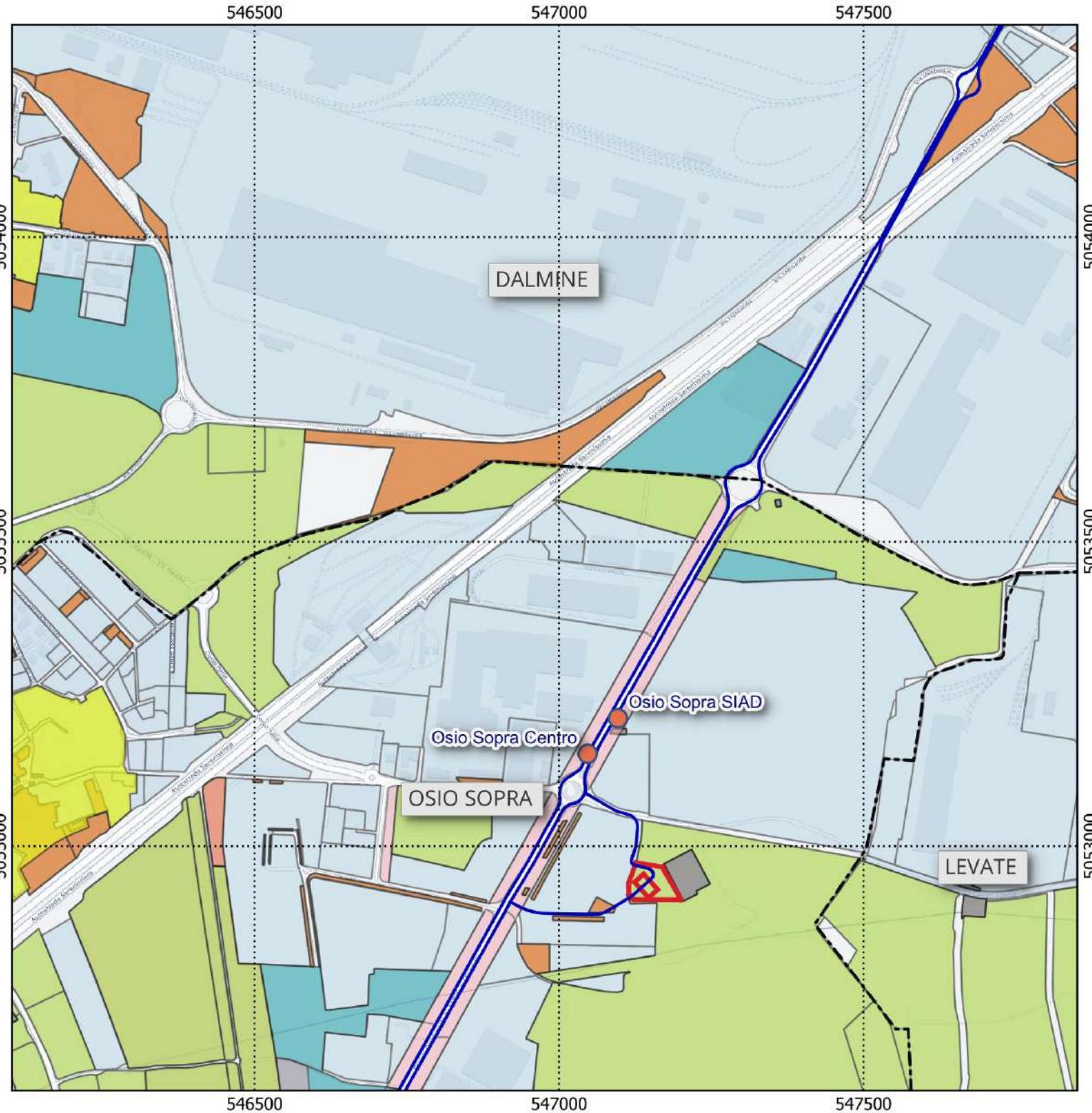


LEGENDA

- Fermate
- Tracciato di progetto
- Nuclei di antica formazione
- Aree agricole
- Servizi di livello comunale sovracomunale
- Impianti di livello comunale sovracomunale
- Ambiti di trasformazione
- Ambiti tessuto urbano consolidato



0 100 200 300 400 500 m
Scala 1: 10000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632



LEGENDA

- Confine comunale
 - Fermate
 - Tracciato di progetto
 - Deposito
 - Nuclei di antica formazione
 - Aree agricole



0 100 200 300 400 500 m
Scala 1: 10000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632

-  Aree di valore paesaggistico-ambientale ecologico
 -  Servizi di livello comunale sovracomunale
 -  Impianti di livello comunale sovracomunale
 -  Ambiti di trasformazione
 -  Ambiti tessuto urbano consolidato



LEGENDA

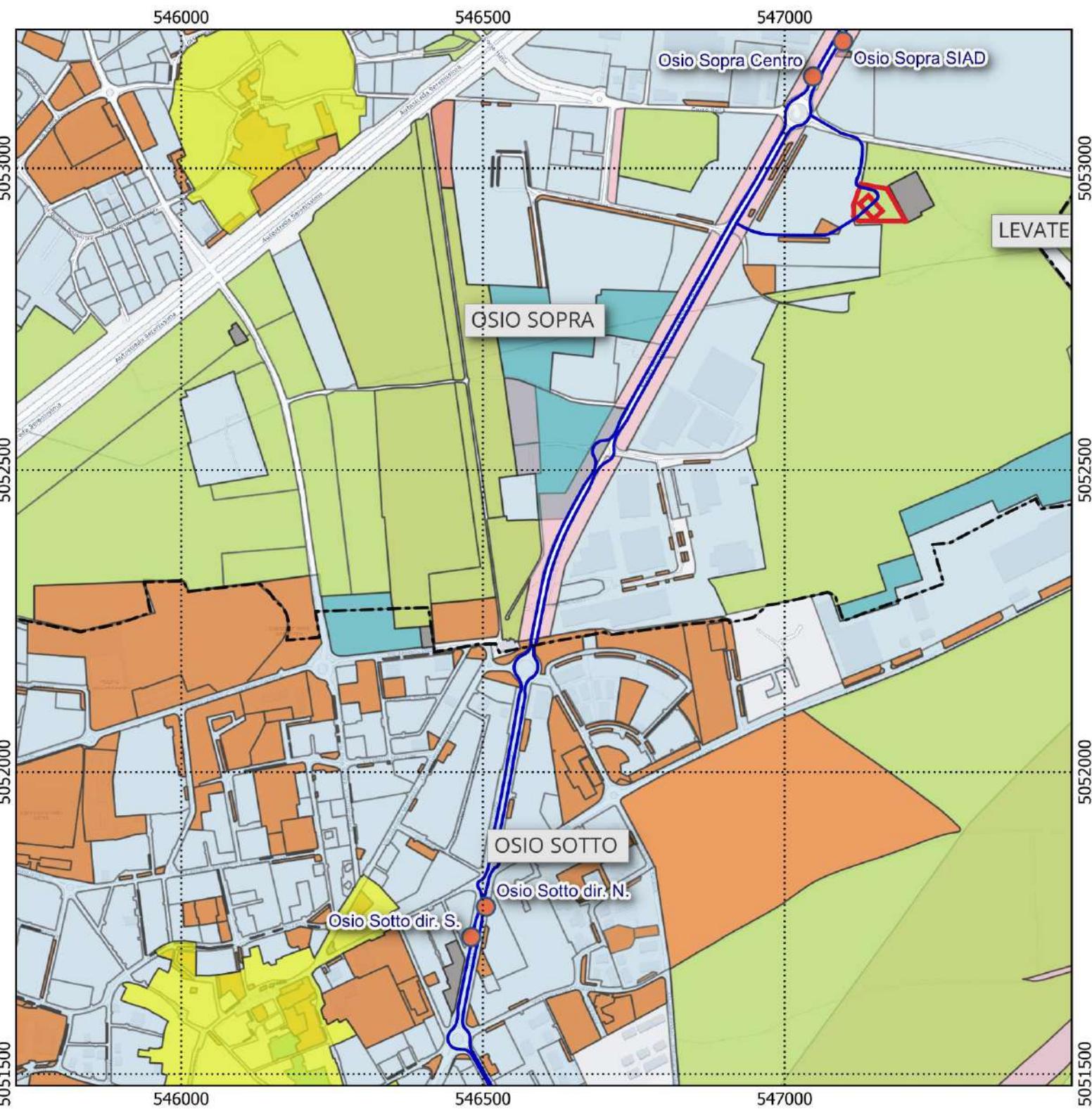
- Fermate
- Tracciato di progetto
- Deposito
- Aree agricole
- Aree di valore paesaggistico-ambientale ecologico
- Servizi di livello comunale sovracomunale
- Impianti di livello comunale sovracomunale
- Ambiti tessuto urbano consolidato



N

0 75 150 m

Scala 1: 3000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632



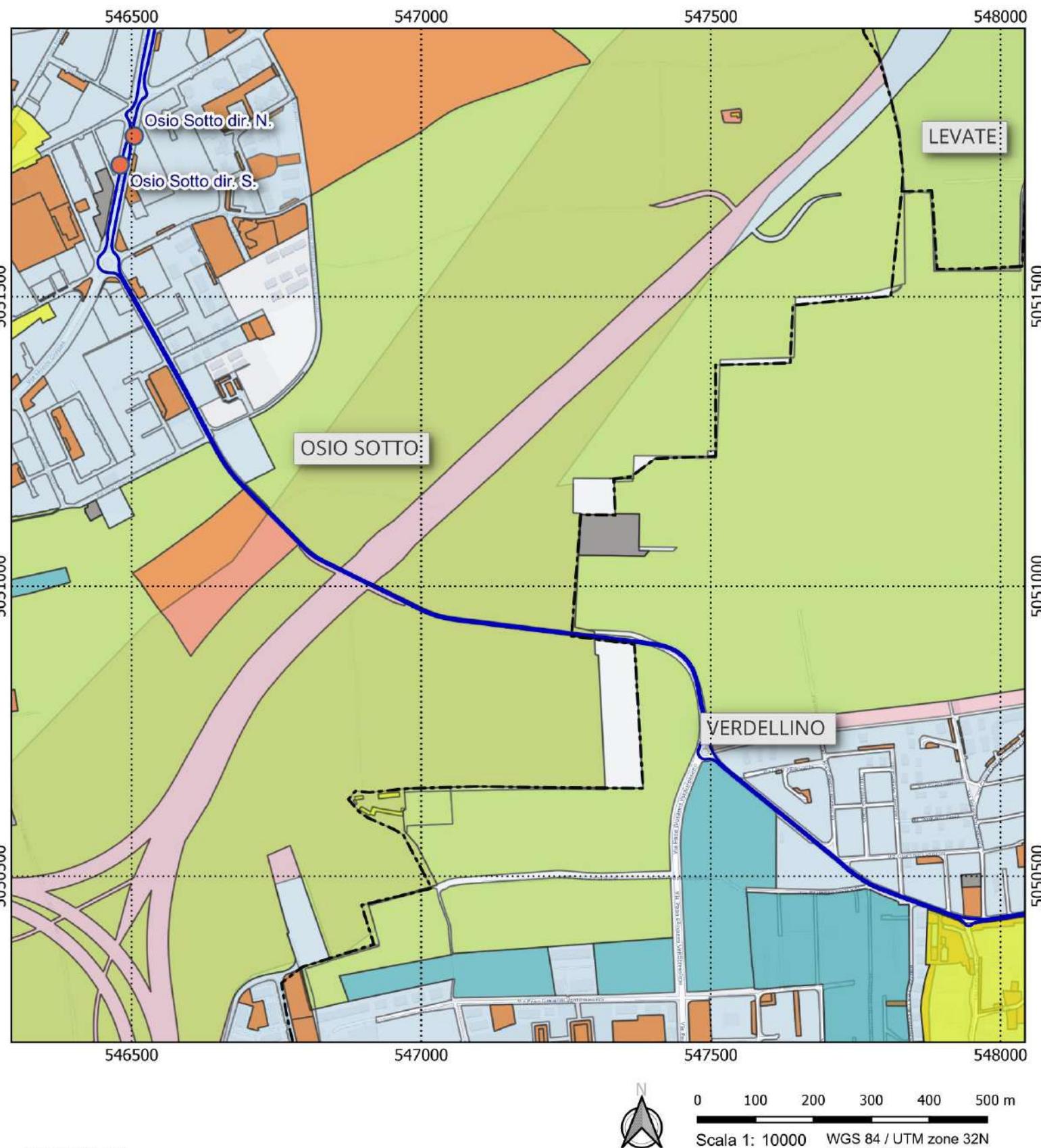
LEGENDA

- Confine comunale
- Fermate
- Tracciato di progetto
- Deposito
- Nuclei di antica formazione
- Aree agricole

- Aree di valore paesaggistico-ambientale ecologico
- Servizi di livello comunale sovracomunale
- Impianti di livello comunale sovracomunale
- Ambiti di trasformazione
- Ambiti tessuto urbano consolidato



0 100 200 300 400 500 m
Scala 1: 10000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632

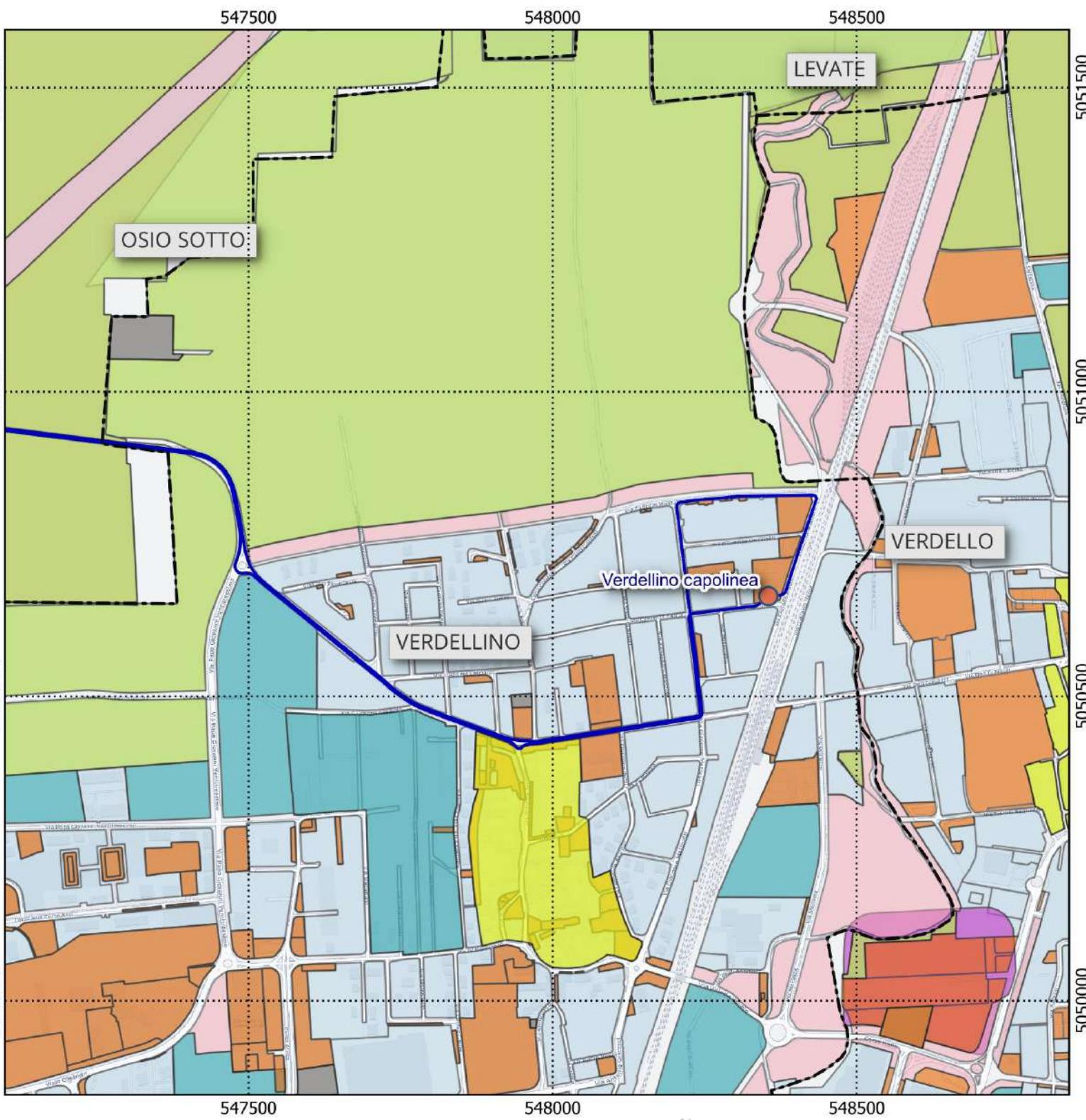


LEGENDA

- Confine comunale
- Fermate
- Tracciato di progetto
- Nuclei di antica formazione
- Aree agricole
- Aree di valore paesaggistico-ambientale ecologico
- Servizi di livello comunale sovracomunale
- Impianti di livello comunale sovracomunale
- Ambiti di trasformazione
- Ambiti tessuto urbano consolidato



0 100 200 300 400 500 m
Scala 1: 10000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632



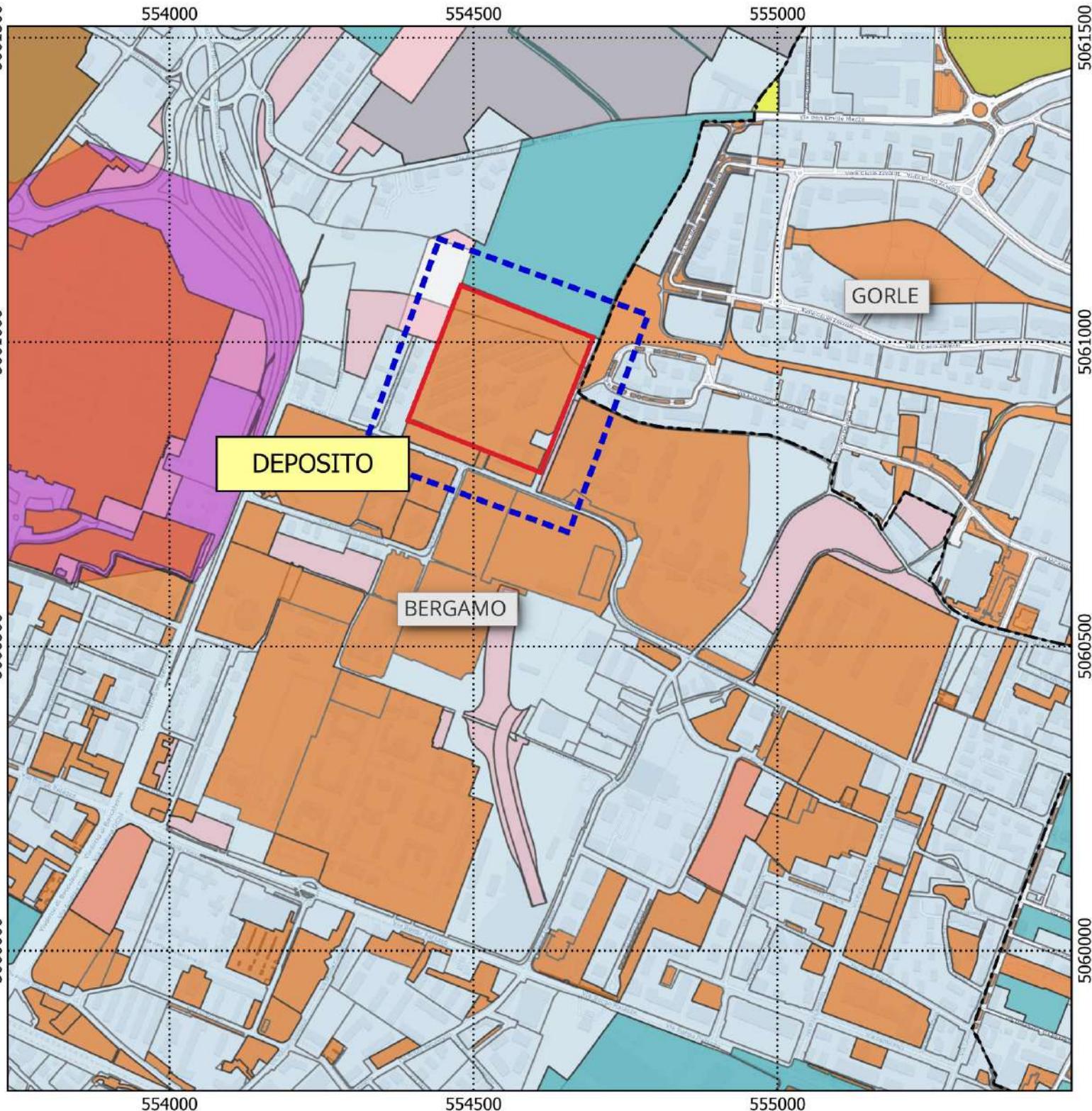
LEGENDA

- Confine comunale
- Fermate
- Tracciato di progetto
- Nuclei di antica formazione
- Aree agricole
- Aree di valore paesaggistico-ambientale ecologico

- Servizi di livello comunale sovracomunale
- Impianti di livello comunale sovracomunale
- Fasce rispetto cimiteriali
- Ambiti di trasformazione
- Ambiti tessuto urbano consolidato



0 100 200 300 400 500 m
Scala 1:10000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632

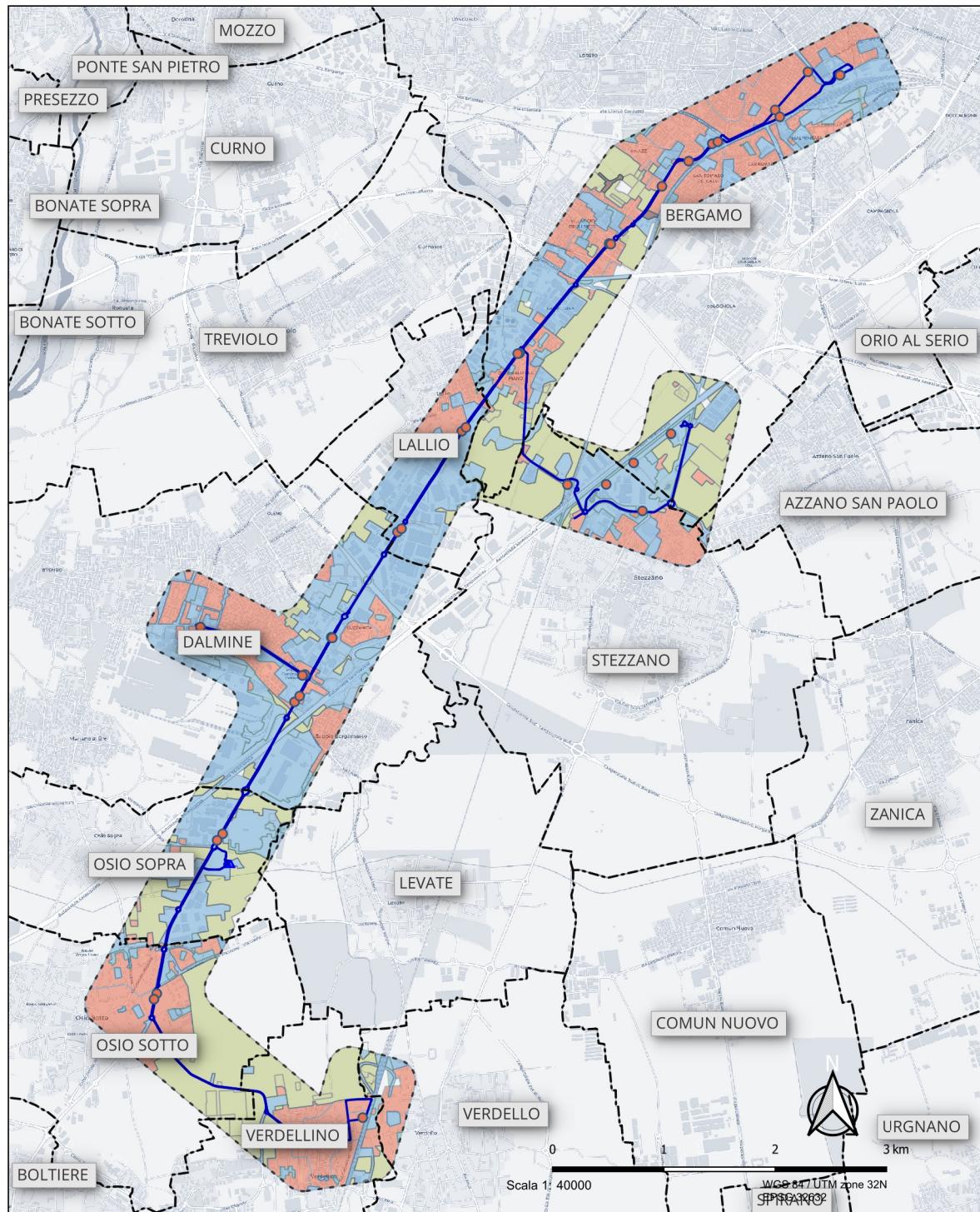


LEGENDA

- Confine comunale
- Deposito
- Nuclei di antica formazione
- Aree agricole
- Aree di valore paesaggistico-ambientale ecologico
- Servizi di livello comunale sovracomunale
- Fasce rispetto cimiteriali
- Ambiti di trasformazione
- Ambiti tessuto urbano consolidato



Scala 1: 10000 WGS 84 / UTM zone 32N
EPSG:32632



Regione Lombardia
Provincia di Bergamo Tracciato Bergamo-Verdellino

CARTA DI SINTESI DELLE CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO



Paesaggio Urbano

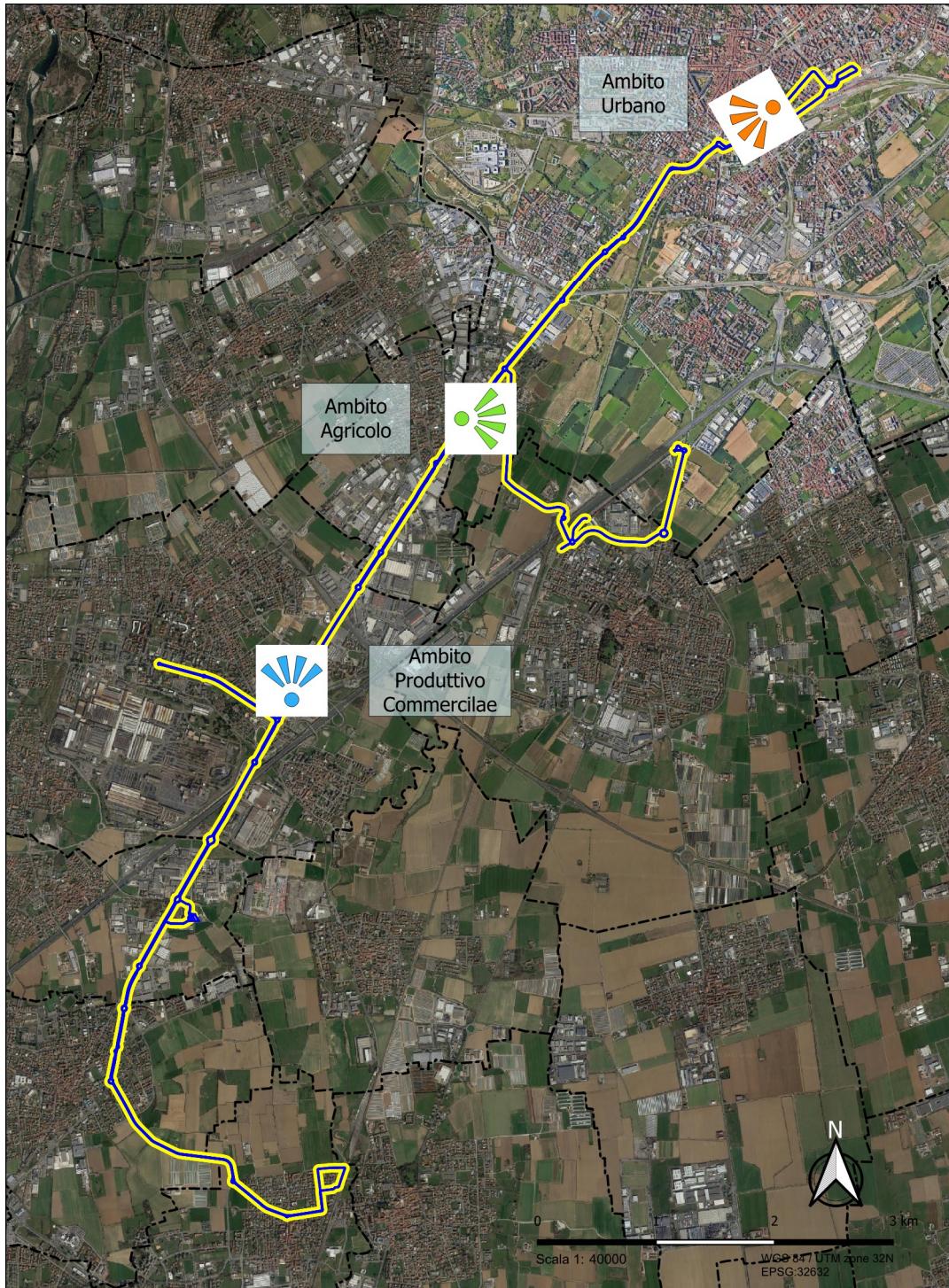


Paesaggio Agricolo



Paesaggio della frangia urbana

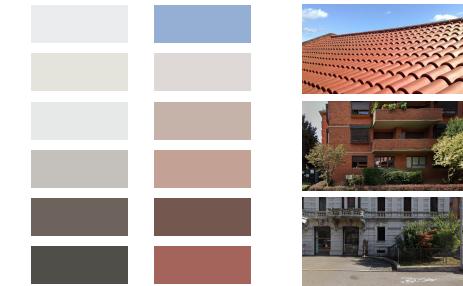
- Tracciato di progetto
- Fermate
- Confine comunale
- Paesaggio Urbano
- Paesaggio Agricolo
- Paesaggio della frangia urbana



STUDIO MATERICO E CROMATICO



Ambito Urbano



Ambito Agricolo



Ambito Produttivo e Commerciali

