



ARETHUSA

GEOLOGIA AMBIENTE TERRITORIO E SICUREZZA

committente:

RONCELLI COSTRUZIONI SRL

incarico:

Variante al Programma Integrato di Intervento
relativo al recupero ex Cava di Brembate Sopra
in via XXIV Maggio

VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

riferimento:

Rapporto ambientale

ubicazione:

Brembate di Sopra (BG)
Via XXIV Maggio

data:

Novembre 2025

a cura di:

responsabile tecnico: dott. geol. Ermanno Dolci – OGL n.333
Collaboratori: Dott. Valerio Belotti



ISO 9001
LL-C (Certification)



ISO 14001
LL-C (Certification)

ARETHUSA s.r.l. Società Unipersonale

via Trento 14 - 24035 Curno (BG)
tel. 035 43.76.882 - SDI: SUBM70N
codice fiscale, partita iva e registro
imprese di Bergamo n. 02010850168
sito web: www.arethusa-geo.it
e.mail: arethusa@arethusa-geo.it



INDICE

1) PREMESSA	4
2) CONTENUTI DELLA VARIANTE DEL PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO	9
2.1) SCHEMA METODOLOGICO PROCEDURALE	9
3) DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI VARIANTE AL PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO	13
3.1) INQUADRAMENTO	13
3.2) STATO DI FATTO E DESCRIZIONE DEL PROGETTO	15
3.2.1) PROCEDIMENTO GIURIDICO	20
3.3) MOTIVAZIONI E OBIETTIVI DEL PROGETTO DI VARIANTE	21
4) ANALISI DELLA COERENZA	21
4.1) ANALISI DELLA COERENZA ESTERNA	22
4.1.1) I RIFERIMENTI NORMATIVI	22
4.1.1.1) Vas	22
4.1.1.2) Urbanistica	26
4.1.2) PIANIFICAZIONE TERRITORIALE A LIVELLO REGIONALE E PROVINCIALE	26
4.1.2.1) Piano Territoriale Regionale della Lombardia	26
4.1.2.2) Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Bergamo	32
4.1.3) PIANIFICAZIONE AMBIENTALE A LIVELLO REGIONALE E PROVINCIALE	43
4.1.3.1) Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA)	43
4.1.3.2) Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria (PRIA)	44
4.1.3.3) Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)	45
4.1.3.4) Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti	47
4.1.3.5) Rete Ecologica Regionale (RER)	50
4.1.3.6) Piano di Indirizzo Forestale (PIF)	51
4.1.4) PIANO DI GESTIONE DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI BREMBATE DI SOPRA	52
4.1.5) PIANIFICAZIONE DEI TERRITORI CONTERMINI	53
4.1.5.1) Comune di Almenno San Bartolomeo	53
4.1.5.2) Comune di Paladina	53
4.1.5.3) Comune di Valbrembo	53
4.2) ANALISI DELLA COERENZA INTERNA	54
5) IDENTIFICAZIONE DELL'AMBITO DI INFLUENZA TERRITORIALE E DEGLI ASPETTI AMBIENTALI INTERESSATI	54
5.1) AMBITO DI INFLUENZA TERRITORIALE	54

5.2)	ASPETTI AMBIENTALI INTERESSATI	55
6)	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA TERRITORIALE AMBIENTALE INTERESSATO DAL PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO	55
6.1)	STRUTTURA TERRITORIALE.....	56
6.1.1)	EVOLUZIONE URBANA	56
6.2)	POPOLAZIONE	57
6.3)	ASPETTI METEOCLIMATICI E QUALITÀ DELL'ARIA	58
6.3.1)	ASPETTI METEOCLIMATICI	59
6.3.1.1)	Regime pluviometrico	60
6.3.1.2)	Regime termico.....	61
6.3.1.3)	Regime anemologico.....	63
6.3.1.4)	Climogramma.....	66
6.3.2)	QUALITÀ DELL'ARIA	66
6.4)	SUOLO E SOTTOSUOLO	67
6.4.1)	IL SUOLO	67
6.4.2)	IL SOTTOSUOLO	68
6.4.3)	INQUADRAMENTO AREA D'INTERVENTO	69
6.5)	AMBIENTE IDRICO	71
6.5.1)	ACQUE SUPERFICIALI	71
6.5.1.1)	Considerazioni sul piano di assetto idrogeologico	73
6.5.1.2)	Considerazioni sul piano di gestione rischio alluvioni	74
6.5.2)	ACQUE SOTTERRANEE	76
6.6)	NATURA E BIODIVERSITÀ	79
6.7)	PARCHI E AREE PROTETTE	81
6.7.1)	PARCO DEI COLLI DI BERGAMO.....	82
6.7.2)	SIC – BOSCHI DELL'ASTINO E DELL'ALLEGREZZA (IT2060012)	82
6.7.3)	PLIS DEL MONTE CANTO E DEL BEDESCO.....	83
6.7.4)	PARCO DEL BASSO CORSO DEL FIUME BREMBO	83
6.8)	FAUNA	83
6.9)	VEGETAZIONE.....	85
6.9.1)	VEGETAZIONE REALE	86
6.10)	PAESAGGIO E BENI AMBIENTALI, ARCHEOLOGICI, STORICI E CULTURALI	88
6.11)	CLIMA ACUSTICO.....	90
6.12)	RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI.....	91

6.12.1)	RADIAZIONI IONIZZANTI: RADON	91
6.12.2)	RADIAZIONI NON IONIZZANTI: INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO	92
6.13)	MOBILITÀ E SISTEMA INFRASTRUTTURALE	93
6.14)	RIFIUTI	93
6.14.1)	LA SITUAZIONE DELLA PROVINCIA DI BERGAMO	93
6.14.2)	LA SITUAZIONE DEL COMUNE DI BREMBATE DI SOPRA	95
7)	ANALISI DEGLI EFFETTI AMBIENTALI	96
7.1)	MODALITÀ DI VALUTAZIONE	97
7.2)	COMPONENTI AMBIENTALI IMPATTATE	97
7.2.1)	STRUTTURA TERRITORIALE	97
7.2.2)	QUALITÀ DELL'ARIA	98
7.2.3)	SUOLO E SOTTOSUOLO	98
7.2.4)	AMBIENTE IDRICO	100
7.2.5)	RETI ECOLOGICHE, FAUNA E VEGETAZIONE	101
7.2.6)	PAESAGGIO	101
7.2.7)	RUMORE	104
7.2.8)	MOBILITÀ	105
7.2.9)	RIFIUTI	106
7.3)	VERIFICA DELL'INTERFERENZA CON I SITI RETE NATURA 2000	107
8)	PIANO DI MONITORAGGIO E MISURE DI MITIGAZIONE	107
8.1)	CONTROLLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA	108
8.2)	CONTROLLO IMPATTO ACUSTICO	108
8.3)	MITIGAZIONI IMPATTO VISIVO	109
8.4)	SINTESI INDICATORI DI MONITORAGGIO	110

ALLEGATI

- Valutazione di Clima Acustico – Legge 447/95 – Redatta da Tecnico competente in acustica ambientale, Ing. Rudiano Testa – Ecosphera s.r.l.

1) PREMESSA

Il presente Rapporto Ambientale è stato redatto dalla società Arethusa S.r.l. di Curno (BG) per conto della Società Roncelli Costruzioni S.r.l. con sede in via Lesina 1/A nel Comune di Brembate di Sopra (BG).

Infatti, in data 05/12/2024 con protocollo n. 17340 la Società Roncelli Costruzioni S.r.l. ha presentato la “Proposta di Masterplan per il recupero ex Cava Zanardi”, proposta urbanistica di variante al Programma Integrato di Intervento denominato “Cava di Brembate Sopra”, finalizzato alla riorganizzazione e riqualificazione del comparto produttivo situato in via XXIV Maggio.

Attualmente, l’area è regolata dal PII con la seguente cronistoria:

- con deliberazione di Consiglio Comunale n. 9 del 23/04/2010 il Comune di Brembate di Sopra ha approvato il Piano Integrato di Intervento con variante al Piano Regolatore Generale;
- viene sottoscritta la relativa convenzione urbanistica attuativa del sopracitato PII in data 28/05/2010 con rep. n. 68531, che fissa la durata del PII a 10 anni dalla data di pubblicazione sul BURL;
- la convenzione urbanistica è attualmente vigente fino al 12/10/2028 in virtù delle proroghe di legge intervenute nel corso degli anni, la più recente con Decreto Legge 9/12/2023 n.181 (Convertito in legge con modificazioni dalla Legge 2 febbraio 2024, n.11).

Il PII vigente prevede per l’area il recupero attraverso l’individuazione di aree D di lavorazione o deposito materiali con superficie complessiva pari a 19.558 mq circa, sulle quali si prevedono interventi edilizi di riqualificazione di strutture esistenti e nuova edificazione a destinazione d’uso produttiva per complessivi 7.000 mq. Si individuano aree per viabilità e manovra automezzi al servizio delle attività produttive con una superficie di circa 10.442 mq.

Sono previste inoltre misure di mitigazione e di compensazione sia interne sia esterne all’area. Gli interventi di mitigazione previsti interni all’area che rimarrà di proprietà privata consistono nella piantumazione di essenze arboree di tipo autoctono quali ciliegi, carpini, ecc. Gli interventi di compensazione consistono invece nella realizzazione e cessione di standard urbanistici di vario genere, quali parco e parcheggi.

La proposta in esame, sinteticamente, è descritta nei seguenti punti:

- sistemazione morfologica dell’area con il ripristino della morfologia originaria dei luoghi, con riporto di materiale pari a circa 265.000 mc (terre e rocce da scavo, End of Waste ottenute da recupero rifiuti, MPS, sottoprodotti e materiali legati con leganti idraulici), che potranno incrementare di circa 30.000 mc con l’approvazione della variante alle fasce PGRA come normato dalle NTA del PII, con la riproposizione del ripiano superiore posto a circa 248 m slm;

- viene mantenuta la destinazione urbanistica produttivo – artigianale – terziaria e commerciale di servizio e attività compatibili, con la realizzazione di una superficie coperta di 13.000 mq con possibilità di soppalcatura interna pari al 100% della superficie coperta (la cui edificazione sarà soggetta a semplice SCIA o ordinario PdC), a fronte del recupero degli edifici esistenti e di nuova edificazione di 7.000 mq previsti dal PII vigente;
- realizzazione di standards aggiuntivi rispetto a quelli già realizzati e ceduti al Comune consistenti nella realizzazione di verde pubblico (zona belvedere) di 1.880 mq circa e parcheggi in ampliamento agli esistenti per circa n. 32 stalli auto di 845 mq circa oltre a superficie a parcheggio privato riservato ai dipendenti delle aziende insediate.

Il presente Rapporto Ambientale è redatto ai sensi della normativa attualmente vigente in materia di valutazione ambientale strategica, e pertanto dell'articolo 4, "Valutazione ambientale dei piani", della LR 12/05 e s.m.i., degli "Indirizzi generali per la valutazione ambientale di piani e programmi", approvati con DCR n.8/351 del 13 marzo 2007, nonché della DGR n.9/761 del 10 novembre 2010 e delle Linee Guida ISPRA.

Nel rispetto di tale normativa, ed in particolare dell'allegato 1m bis "Modello metodologico procedurale e organizzativo della valutazione di piani e programmi (VAS) – PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO SENZA RILEVANZA REGIONALE – Comportante variante urbanistica", della DGR n. 9/761, nel presente documento dovranno essere individuati, descritti e opportunamente valutati i possibili effetti significativi che l'attuazione della presente variante urbanistica al PII "Cava di Brembate Sopra" potrebbe avere sull'ambiente, sul paesaggio e sul patrimonio culturale.

Una volta definita la proposta di variante al Piano, il Rapporto Ambientale verrà discusso in sede della conferenza di valutazione finale.

Il Rapporto Ambientale dà esito alla valutazione delle azioni di piano, la quale si concretizzerà nell'espressione del parere motivato da parte dell'Autorità competente, ossia il provvedimento che autorizza l'adozione del progetto e relativa variante.

La documentazione adottata verrà quindi depositata nella Segreteria comunale e sito web e resa disponibile per i successivi 30 giorni, durante chiunque può presentare osservazioni.

L'autorità competente in materia di VAS d'intesa con l'Autorità precedente esamina le osservazioni presentate e formula il parere motivato finale, al seguito del quale potrà seguire l'approvazione del Consiglio Comunale.

Lo studio è stato effettuato dalla società Arethusa S.r.l. di Curno (BG) che si è avvalsa di uno specifico gruppo di lavoro costituito da:

Coordinatore	Dott. Geol. Ermanno Dolci – Arethusa S.r.l.
Contributi specialistici	Dott. Valerio Belotti – Arethusa S.r.l.
	Dott. Alberto Forlani – Arethusa S.r.l.
	Dott. Benedetta Crippa – Arethusa S.r.l.
	Dott. Geol. Federico Zambelli – Arethusa S.r.l.
	Dott. Ing. Rudiano Testa – Ecosphera s.r.l. – tecnico competente in acustica

La Proposta di Rapporto Ambientale applicato al Documento di Piano è articolata come di seguito descritto:

- Fase 1: individuazione dei contenuti, degli obiettivi e delle finalità della variante urbanistica al PII;
- Fase 2: analisi della coerenza verticale e orizzontale;
- Fase 3: caratteristiche del sistema territoriale ambientale interessato dal PII;
- Fase 4: valutazione degli impatti della variante;
- Fase 5: valutazione delle mitigazioni e integrazione dei risultati nella valutazione ambientale;
- Fase 6: monitoraggio degli effetti e redazione della Sintesi non tecnica.

Ciascuna Fase è quindi suddivisa in una serie di attività che sono descritte nel dettaglio nei rispettivi capitoli; di seguito è riportata una breve descrizione di inquadramento per ciascuna fase.

Si specifica, infine, che ciascuna fase non deve essere interpretata come un meccanismo statico, ma dinamico in cui lo staff di progettazione formula delle proposte, che vengono immediatamente processate secondo la metodologia specificata, eventualmente modificate (feedback) e quindi formalizzate solo nel caso di risultanze complessivamente positive ed impatti accettabili. È proprio questo processo di feedback, come auspicato dalla legislazione sulla VAS, che garantisce il puntuale controllo su tutte le azioni proposte e il perseguimento dei migliori risultati sia in termini di sviluppo economico che di tutela ambientale.

- Fase 1: individuazione dei contenuti, degli obiettivi e delle finalità della variante urbanistica al PII

Tale fase può essere sintetizzata dalle seguenti azioni:

- Descrizione dell'azienda proponente e ragioni del progetto proposto;
- Descrizione dettagliata della proposta urbanistica del PII;
- Fase 2: analisi della coerenza verticale e orizzontale

Tale fase riguarda la valutazione di coerenza rispetto ai riferimenti normativi assunti e rispetto agli altri Piani/Programmi finalizzati alla tutela dell'ambiente e delle risorse naturali.

- Fase 3: caratteristiche del sistema territoriale ambientale interessato dal PII

- la definizione dell'ambito territoriale coinvolto e delle componenti ambientali da considerare;
- la sintesi dello stato di fatto del territorio identificato.

- Fase 4: valutazione degli impatti della variante

In questa fase verranno analizzate le singole componenti ambientali in relazione agli impatti che la variante potrà comportare, in riferimento allo stato di fatto e a quanto attualmente autorizzato dal PII vigente.

- Fase 5: valutazione delle mitigazioni e integrazione dei risultati nella valutazione ambientale.

Sulla base degli impatti valutati nella fase precedente, si propongono misure mitigative e migliorative del contesto ambientale, in riferimento alla fase di cantierizzazione e alla successiva fase di esercizio, compatibilmente alle informazioni disponibili a riguardo.

- Fase 6: Monitoraggio degli effetti e redazione della Sintesi Non Tecnica.

Verranno identificati gli indicatori per la valutazione ambientale della variante urbanistica, selezionati sulla base dei maggiori impatti individuati, e delle misure di monitoraggio previste. Infine, è redatta una Sintesi Non Tecnica dei contenuti del documento, con la finalità di rendere accessibili e facilmente comprensibili le questioni chiave e le conclusioni del documento sia al pubblico, sia ai responsabili delle decisioni.

Si riporta, per semplificazione, la corrispondenza tra il contenuto della presente Proposta di Rapporto Ambientale e la normativa vigente.

Allegato I – Direttiva 2001/42/CE	D.Lgs 152/2006 (Allegato I)	Proposta di Rapporto Ambientale per la VAS della variante al PII
a) illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del Piano o Programma e del rapporto con altri pertinenti Piani o Programmi	a) illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del Piano o Programma e del rapporto con altri pertinenti Piani o Programmi	2 Contenuti del PII 3 Descrizione del progetto 4 Analisi della coerenza
b) aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e della sua evoluzione probabile senza l'attuazione del Piano o del Programma	b) aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e della sua evoluzione probabile senza l'attuazione del Piano o del Programma	6 Caratteristiche del sistema territoriale ambientale interessato dal PII
c) caratteristiche ambientali delle aree che potrebbero essere significativamente interessate	c) caratteristiche ambientali delle aree che potrebbero essere significativamente interessate	
d) qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al Piano o Programma, compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, quali le zone	d) qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al Piano o Programma, compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, quali le zone designate come zone di protezione	

designate ai sensi delle direttive 79/409/CE e 92/43/CEE	speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come siti di importanza comunitaria per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica, nonché i territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità, di cui all'art. 21 del D.Lgs 18 maggio 2001, n. 228	
e)obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al Piano o Programma, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e ogni considerazione ambientale	e)obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al Piano o al Programma, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e ogni considerazione ambientale	3.3 Definizione degli obiettivi 4.1 Analisi coerenza esterna
f)possibili effetti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, architettonico e archeologico, il paesaggio e le relazioni tra i suddetti fattori	f)possibili effetti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori. Devono essere considerati tutti gli effetti significativi compresi quelli secondari, cumulativi sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi	7 Analisi degli effetti ambientali
g)misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali effetti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del Piano o Programma	g)misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali effetti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del Piano o del programma	8 Piano di monitoraggio e misure di mitigazione
h)sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o mancanza di know-how) nella raccolta delle informazioni richieste	h)sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o difficoltà derivanti dalla novità dei problemi e delle tecniche per risolverli) nella raccolta delle informazioni richieste	
i)descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio di cui all'Art. 10	i)descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio e controllo degli impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del piano o del programma proposto definendo in particolare, le modalità di raccolta dati e di elaborazione degli indicatori	

	necessari alla valutazione degli impatti, a periodicità della produzione di un rapporto illustrante i risultati della valutazione degli impatti e le misure correttive da adottare	
j)sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti.	j)sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti.	Sintesi non tecnica

Tabella 1.1 – Corrispondenza tra i contenuti richiesti dalle normative e la Proposta di Rapporto Ambientale.

2) CONTENUTI DELLA VARIANTE DEL PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO


Il PII in esame è stato approvato dal Comune di Brembate di Sopra in questo contesto normativo, valutando che il progetto proposto all'epoca soddisfasse pienamente i requisiti richiesti dalla legge per essere qualificato come PII: integra più funzioni, prevede diverse modalità di intervento e ha una chiara incidenza sull'organizzazione urbana complessiva. Inoltre, era coerente con i criteri stabiliti dalla D.G.R. regionale, grazie alla presenza di standards urbanistiche di valore pubblico e territoriale, come le bonifiche ambientali, i parchi urbani e le connessioni ciclopeditali. L'intervento, dunque, è stato ritenuto idoneo a essere approvato come Programma Integrato di Intervento in variante al Piano Regolatore Generale, anche in assenza del PGT, nel rispetto delle normative vigenti.

2.1) SCHEMA METODOLOGICO PROCEDURALE

Il presente documento è redatto secondo quanto previsto dal coordinato disposto dell'Allegato 1m bis – “Modello metodologico procedurale e organizzativo della valutazione ambientale di piani e programmi (VAS) – Programma Integrato di Intervento senza rilevanza regionale” (approvato con D.G.R. n. IX/761 del 10 novembre 2010). Il modello metodologico procedurale e organizzativo sopracitato prevede le seguenti fasi:

1. avviso di avvio del procedimento;
2. individuazione dei soggetti interessati e definizione delle modalità di informazione e comunicazione;
3. elaborazione e redazione del PII e del Rapporto Ambientale;
4. messa a disposizione;
5. convocazione conferenza di valutazione;
6. formulazione parere ambientale motivato;
7. adozione del PII;
8. deposito e raccolta osservazioni;
9. formulazione parere ambientale motivato finale e approvazione finale;
10. gestione e monitoraggio.

Come detto sopra, il procedimento di VAS si sviluppa parallelamente a quello di Variante del PII come indicato dalla Figura 2.1 tratta dall'Allegato 1 alla D.G.R. n. IX/761 del 10 novembre 2010. Nella fase di elaborazione e redazione del PII, l'autorità competente per la VAS collabora con l'autorità procedente nello svolgimento delle seguenti attività: individuazione di un percorso metodologico, definizione delle modalità di collaborazione e delle forme di consultazione da attivare, individuazione dei soggetti competenti in materia ambientale e del pubblico da consultare, definizione dell'ambito di influenza del PII e delle caratteristiche delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale, elaborazione dello stesso e costruzione del sistema di monitoraggio.

Fase del piano	PII con Variante di piano	Valutazione Ambientale - VAS
Fase 0 Preparazione	P0.1 Presentazione P0.2 Decisione in merito alla rilevanza comunale del PII	A0.1 Decisione in merito a: <ul style="list-style-type: none"> • esclusione dalla VAS • verifica di assoggettabilità alla VAS • Valutazione ambientale - VAS A0.2 Avviso avvio del procedimento di: <ul style="list-style-type: none"> • verifica di assoggettabilità alla VAS • Valutazione ambientale - VAS
	deliberazione Giunta Comunale pubblicazione su sito web e Albo Pretorio	
		A1.1 L'autorità procedente provvede a: <ul style="list-style-type: none"> a) individuare l'Autorità con competenza in materia di VAS b) definire le modalità di svolgimento della conferenza; c) individuare i soggetti con competenza in materia ambientale.
VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VAS		
Fase 2a Elaborazione e redazione	P2.1 Elaborazione proposta di PII e variante urbanistica	A2.1 Elaborazione Rapporto preliminare
	P2.2 Proposta di PII e variante urbanistica	A2.2 Proposta di Rapporto preliminare degli effetti significativi sull'ambiente - allegato II, Direttiva 2001/42/CE
	messa a disposizione Proposta di PII e Rapporto preliminare degli effetti significativi sull'ambiente	
Conferenza di verifica/	Verifica di Proposta di PII e Rapporto preliminare degli effetti significativi sull'ambiente (predisposizione verbale della conferenza)	
Fase 3 Decisione Approvazione	L'Autorità competente in materia di VAS d'intesa con l'Autorità procedente tenuto conto del parere della conferenza di verifica assume decisione circa l'assoggettabilità alla VAS del PII (con atto riconoscibile reso pubblico e messo a disposizione del pubblico)	
	In caso di assoggettabilità alla valutazione ambientale – VAS si procede come esposto nello schema seguente.	In caso di non assoggettabilità alla VAS si procede con l'iter di approvazione del PII
		
VALUTAZIONE AMBIENTALE - VAS		
Fase 2b Elaborazione e redazione	P2.1 Determinazione obiettivi generali	A2.1 Definizione dell'ambito di influenza (scoping), definizione della portata delle informazioni da includere nel rapporto ambientale
	P2.2 Costruzione scenario di riferimento	A2.2 Analisi di coerenza esterna

	P2. 3 Definizione di obiettivi specifici e linee d'azione, delle alternative/scenari di sviluppo e definizione delle azioni da mettere in campo per attuarli	A2. 3 Stima degli effetti ambientali attesi A2. 4 Valutazione delle alternative della Variante di piano e scelta di quella più sostenibile, A2. 5 Analisi di coerenza interna A2. 6 Progettazione del sistema di monitoraggio
	P2. 4 Proposta di PII (con Variante di piano)	A2. 7 Rapporto ambientale e sintesi non tecnica
	Deposito sul sito web della Proposta di PII e del Rapporto ambientale per 60 giorni	
Conferenza di valutazione	Valutazione della proposta di PII e del Rapporto ambientale (predispozione verbale della conferenza)	
Fase 3 Decisione Approvazione PII	L'Autorità competente in materia di VAS d'intesa con l'Autorità procedente tenuto conto del parere della conferenza di verifica formula il parere motivato	
	In caso di parere motivato positivo si procede all'adozione (Consiglio Comunale) del progetto e relativa variante unitamente alla Dichiarazione di sintesi	
	Deposito nella Segreteria comunale e sito web per trenta giorni consecutivi, durante i quali chiunque può prendere visione e presentare osservazioni (art. 14, commi 2 e 3, e art.92, comma 4, L.r. 12/2005)	
	L'Autorità competente in materia di VAS d'intesa con l'Autorità procedente esamina le osservazioni presentate formula il parere motivato finale (con atto riconoscibile reso pubblico e messo a disposizione del pubblico)	
	Controdeduzioni alle osservazioni presentate acquisizione verifica provinciale di compatibilità approvazione da parte del Consiglio Comunale	
Fase 4 Attuazione gestione	P5. 1 Monitoraggio dell'attuazione del PII P5. 3 Attuazione di eventuali interventi correttivi	A5.1 Rapporti di monitoraggio ambientale

Figura 2.1 – Schema metodologico e procedurale per la VAS dei PII previsto dall'Allegato 1 alla D.G.R. b. IX/761 del 10 novembre 2010.

Il Comune di Brembate di Sopra, in data 25/03/2025, ha deliberato di approvare preliminarmente, come atto di indirizzo, la richiesta di variante al PII, a condizione del rispetto delle seguenti condizioni che definiscono che il PII dovrà:

- essere sottoposto a Valutazione Ambientale Strategica, al fine di garantire la tutela ambientale e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto di elaborazione, adozione e approvazione del piano;
- individuare i possibili impatti delle trasformazioni previste, sia nella fase di recupero sia in quella di edificazione;
- individuare le possibili attività insediabili al termine del recupero;
- indicare le misure di compensazioni previste, dimostrando la congruità tra le funzioni insediabili e le dotazioni di standards/servizi necessarie.

3) DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI VARIANTE AL PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO

3.1) INQUADRAMENTO

L'area in esame è ubicata nel settore nord-orientale del Comune di Brembate, collocata nella sezione C5a2 della CTR a scala 1:10.000.

Essa si sviluppa lungo il terrazzo morfologico principale della valle del Fiume Brembo e ha una superficie topografica complessiva di circa 52.000 mq.

L'area è stata coinvolta in passato da attività estrattiva di sabbia e ghiaia, che ne modificato la morfologia originaria operando in arretramento del terrazzo principale del fiume Brembo di circa 100 m.

Come si vede dall'inquadramento satellitare, l'area è delimitata:

- a nord nord-ovest dalla zona oggetto del P.I.I. "Derocca" e P.I.I. "Parco fluviale del Brembo" in comune di Almenno San Bartolomeo;
- ad ovest dall'area pubblica di Via XXIV Maggio;
- a sud dal confine comunale tra Brembate Sopra e Valbrembo, posto a distanza dall'ambito, e in parte dall'area pubblica sopracitata;
- ad est dal corso del Fiume Brembo.

Il territorio della cava è posto tra le quote di 235 m s.l.m. e 250 m s.l.m., risultando sopraelevato rispetto alla quota di scorrimento del fiume collocata a quota 221 m s.l.m.

Dal punto di vista catastale, l'area coinvolta ricopre i terreni contraddistinti dai seguenti mappali: 358, 8517 foglio 2 del catasto terreni.

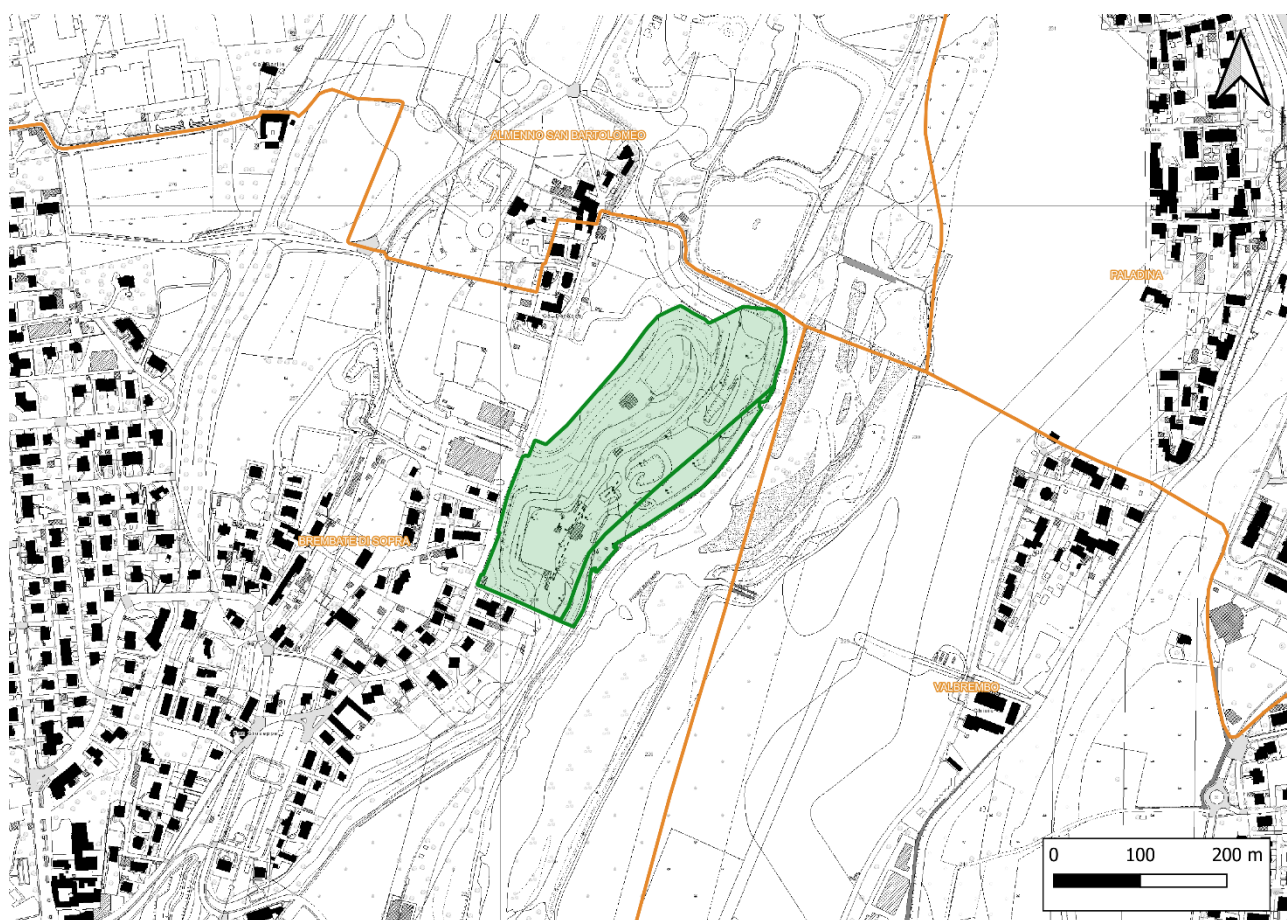


Figura 3.1 – Inquadramento area intervento su CTR 1:10.000.



Figura 3.2 – Inquadramento su base satellitare.

L'area può essere suddivisa morfologicamente in due settori:

- Settore superiore, caratterizzato da un ripiano situato a un'altitudine media di circa 248 m s.l.m., che rappresenta l'originario ripiano morfologico, seppur arretrato. A esso si collega un ripiano inferiore, situato tra i 230 e i 235 m s.l.m., la cui conformazione è il risultato di attività antropiche. Questi due livelli sono connessi da una scarpata con inclinazioni variabili tra i 30 e i 45 gradi, lungo la quale si sviluppa una strada di collegamento.
- Ripiano inferiore "di cava", in parte rialzato per la costruzione di una vasca di decantazione destinata alle "acque torbide" derivanti dall'impianto di lavorazione di sabbia e ghiaia.

3.2) STATO DI FATTO E DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'areale in questione è stato oggetto di attività estrattiva e di lavorazione di materiali e a tutt'oggi si presenta quale area fortemente degradata, pur con la possibilità di svolgere attività di trattamento materiali grazie al PII vigente, situazione acclarata anche dall'amministrazione comunale, come da Delibera di Consiglio Comunale n. 32 del 27/09/2021, al fine di facilitare, come previsto dalla legge regionale nr. 18 del 2019 (Misure di semplificazione e incentivazione per la rigenerazione urbana e territoriale nonché per il recupero

del patrimonio edilizio esistente), la rigenerazione urbana e il recupero prevedendo il riuso e utilizzo qualificato.

Allo stato attuale, sull'area insistono dei fabbricati e degli impianti inerenti alla lavorazione e movimentazione dei materiali residui dalle precedenti attività svolte nell'area. Alcuni degli impianti inizialmente presenti sono già stati trasferiti altrove dalla ditta Roncelli, mentre per i fabbricati esistenti erano previsti dal PII vigente interventi edilizi di riqualificazione, che non sono mai stati eseguiti, lasciando quindi le strutture soggette di vandalismo e abusivismo, nonostante la presenza di recinzione, come già segnalato con relativa denuncia alle autorità giudiziarie.

Sull'area insistono cumuli di terre e materiali catalogati quali rifiuti, per una volumetria complessiva di circa 29.000 mc che saranno oggetto di trattamento e recupero in loco, previa acquisizione dell'autorizzazione provinciale.

Inoltre, con nota del 23/10/2023, prodotta dal responsabile dell'Ufficio Tecnico Comunale, è stata ribadita la *"finalità del P.I.I. di riordinare/riorganizzare l'utilizzo della medesima da parte del soggetto allora proprietario, questo esercente attività di trattamento e recupero rifiuti da demolizione e costruzione. La cessazione di tale attività, che la scrivente amministrazione reputa non coerente al contesto, deve pertanto rappresentare un'importante occasione per rivedere le scelte urbanistiche sull'area, tenendo in debita considerazione le giuste aspettative della Proprietà e quanto fino ad ora eseguito in merito a standard qualitativi e standard urbanistici"*.

Tali impegni prevedevano una sistemazione attraverso la riorganizzazione e la riqualificazione, sia dell'areale sia dei fabbricati esistenti, oltre alla realizzazione di ulteriore superficie di circa 7.000 mq di SLP, oltre alla cessione di standard urbanistici (viabilità, aree a parcheggio e verde pubblico e di mitigazione). Nel dettaglio, era prevista la realizzazione e cessione dei seguenti standard urbanistici:

- Interventi di mitigazione ambientale e paesaggistica, di superficie pari a circa 31.912 mq con piantumazione di essenze arboree autoctone, su aree che resteranno poi di proprietà privata;
- Realizzazione e cessione al comune di Brembate di Sopra di un parco pubblico attrezzato, di superficie di circa 14.048 mq, con relative aree di parcheggio pari a circa 540 mq;
- Realizzazione e cessione al comune di marciapiedi pubblici lungo via XXIV Maggio per 465 mq e realizzazione ampliamento viabilità pubblica carrabile per 332 mq;
- Sistemazione del percorso ciclopeditone di fruizione pubblica del sentiero esistente lungo la sponda del fiume Brembo con realizzazione di nuovi tratti di collegamento con via XXIV Maggio;
- Sopralzo al rustico del previsto ampliamento dell'osservatorio astronomico "La Torre del Sole".

Con atto in data 27/01/2017 del Notaio dott. Emilio Pizio di Bergamo rep. n. 1032 raccolta n. 766 registrato a Bergamo il 10/02/2017 al n. 5324 e trascritto a Bergamo il 13/02/2017 al n. 6261 sono state acquisite dal comune tutte le aree previste in cessione nella convenzione urbanistica.

Come evidenziato in precedenza, l'area rimane oggi in una situazione di degrado, con diverse situazioni di criticità sociali e di passività ambientali, legate principalmente al deposito di rifiuti sopracitati: le analisi chimico fisiche svolte hanno evidenziato superamenti della colonna A "siti a verde pubblico, privato e residenziale" della Tab. 1 All. 5 della Parte IV del D.Lgs. 152/06, legati a parametri del gruppo degli Idrocarburi Policiclici Aromatici e agli idrocarburi C>12, con rari superamenti di Zinco e Carbonio. Inoltre, nell'ambito dell'indagine ambientale svolta sul materiale sopra descritto sono stati effettuati prelievi di campioni del terreno dell'area, con l'esecuzione di nove trincee (da T1 a T9) e cinque sondaggi a carotaggio continuo (da S1 a S5), collocate come da planimetria sottostante. Anche nei campioni prelevati sul terreno le analisi chimico fisiche hanno evidenziato superamenti solo della colonna A "siti a verde pubblico, privato e residenziale" della Tab. 1 All. 5 della Parte IV del D.Lgs 152/06, perlopiù concentrati nel primo metro analizzato.

Infine si evidenzia il deposito mostra situazioni di instabilità morfologica lungo il versante a monte del percorso pedonale e ciclabile lungo il fiume Brembo.

L'ipotesi d'intervento prevede il trattamento in loco del "rifiuto non pericoloso" classificato come "rifiuti misti da attività di costruzione e demolizione" a cui è stato attribuito un codice EER 17.09.04 previa acquisizione dell'autorizzazione provinciale, con una campagna di recupero R5, così come definite dall'Allegato C della parte IV del D.Lgs 152/06, con impianto mobile da parte di Ditta autorizzata ed iscritta all'Albo Gestori Rifiuti ai sensi dell'art. 208 comma 15 del D.Lgs. 152/06 e la trasformazione dello stesso in M.P.S. (Materia Prima Secondaria).

Tale materiale potrà essere utilizzato per il recupero ambientale e rimodellamento dell'area secondo un progetto che garantisca la stabilità morfologica dei luoghi.

Gli interventi di recupero di progetto consistono in quattro diverse tipologie di interventi, di seguito descritte:

- recupero ambientale dell'area di proprietà comparto A per un'estensione di circa 53.922,00 mq la cui superficie fondiaria al netto della nuova aree a verde pubblico (area belvedere) risulta di (53.922,00 mq – 1.880 mq) 52.042 mq rispetto all'intero comparto che somma a circa 77.300 mq affrontando i principali aspetti di carattere geologico, idrogeologico e idraulico e le problematiche connesse alla presenza di un deposito, in parte qualificato come rifiuto, con un intervento di rimodellamento dell'area che si riconfigura come ripristino di una morfologia dei luoghi che riprende

quella originaria e la riporta ad una condizione maggiormente naturaliforme, comportando il riporto di circa 265.000 mc, al fine di ottenere un rimodellamento morfologico che non interesserà le aree interne all'area P2 del PGRA.

Viene prevista inoltre una seconda ipotesi, con un possibile incremento della volumetria di riporto di ulteriori 30.000 mc circa, attuabile in futuro con PdC e solo in caso di modifica alle aree PGRA entro i 5 anni dall'approvazione della variante, ai sensi delle NTA del PII.

A tal fine, si prevede l'utilizzo, in aggiunta ai 29.000 mc di materiale trattato e recuperato, dei seguenti materiali:

- SOTTOPRODOTTI, articolo 184-bis, del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 ss.mm.ii. ⁽¹⁾
(materiale di recupero)
- TERRE E ROCCE DA SCAVO, Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120⁽¹⁾
(materiale di recupero)
- MATERIE PRIME SECONDE (cosiddette MPS), punto 7.31 bis, Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998 ss.mm.ii. ⁽¹⁾ **(materiale di recupero)**
- MATERIALI CHE HANNO CESSATO LA QUALIFICA DI RIFIUTO (cosiddetti EoW):
 - articolo 184-ter, Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 ss.mm.ii. ⁽¹⁾
 - D.g.r. 13 settembre 2021 - n. XI/5224 ⁽²⁾
 - D.g.r. 12 aprile 2023 - n. XII/134 ⁽³⁾
 - D.g.r. 7 marzo 2022 - n. XI/6071 ⁽³⁾
- MATERIALI LEGATI CON LEGANTI IDRAULICI (MISTI CEMENTATI E CALCESTRUZZI) realizzati anche con materiali di recupero

⁽¹⁾ Potranno essere utilizzati, in base alla destinazione urbanistica dell'area, materiali conformi alla Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. "Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare" colonna B "Siti ad uso commerciale e industriale" nelle aree V2/3 – AREE VERDI PRIVATE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE e nelle aree D6 – AREE DI PERTINENZA COMPRESA IMPRONTA NUOVI EDIFICI. Nell'area destinata al Belvedere (V1/3), che sarà poi restituita al Comune, verrà utilizzato materiale in colonna A "Siti ad uso residenziale e verde pubblico".

⁽²⁾ Estratto dalla D.g.r. 13 settembre 2021 - n. XI/5224:

5. Scheda analitica per ciascun utilizzo tipico Gli aggregati ottenuti dalla scoria nera sono validamente utilizzati per la costruzione di sottofondi stradali non legati come regolamentata nel "Capitolato speciale d'appalto tipo per lavori stradali" del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. L'esperienza tecnica di utilizzo della scoria nera da forno elettrico in Italia è già consolidata nell'impiego per sottofondi stradali. Gli aggregati impiegati dovranno essere qualificati in conformità al Regolamento Europeo 305/2011, e ciascuna fornitura dovrà essere accompagnata dalla marcatura CE attestante le conformità all'appendice ZA della norma europea armonizzata UNI EN 13242.

⁽³⁾ Estratto dalla D.g.r. 12 aprile 2023 - n. XII/134 e dalla D.g.r. 7 marzo 2022 - n. XI/6071:

Scheda imprese di destinazione 6 - Sottofondi e rilevati stradali

Il materiale per i sottofondi e i rilevati stradali è sostanzialmente un riempitivo che deve dare delle garanzie di stabilità. Attualmente alcuni materiali di scarto di fonderia (terre/sabbie, fini di terre, scorie di fusione) possono essere utilizzati per questo impiego. Per classificare terre/sabbie la norma tecnica di riferimento utilizzabile è la norma UNI EN 16907:2019 – Parte 2

Le tipologie di opere realizzabili con i materiali di recupero sono le seguenti:

- riempimento/ripristino morfologico della colmata con materiale non legato;
- realizzazione del corpo di rilevati con materiale non legato;
- realizzazione di strati accessori con funzione anticapillare, antigelo, drenante con materiale slegato;
- realizzazione di sottofondi e fondazioni per opere stradali con materiale non legato o legato (misti cementati, conglomerati cementizi);
- realizzazione di strati di fondazione e sottofondazione, opere edili in genere, riempimenti nelle aree di inviluppo edificatorie / piazzali, effettuate con materiale non legato o legato (misti cementati, conglomerati cementizi);
- realizzazione di strutture edili con calcestruzzo.
- i materiali di recupero prodotti ai sensi delle richiamate DGR (vedi punto D) impiegati in modalità non legata saranno utilizzati esclusivamente per la costruzione di sottofondi e rilevati stradali al fine di fornire il cantiere di idonea viabilità per operare in sicurezza con i mezzi operativi, nella fase di realizzazione del ripristino morfologico e recupero ambientale.

Al fine di garantire la stabilità del manufatto in relazione alle caratteristiche geotecniche del materiale riportato ed alla morfologia finale dei luoghi si potranno utilizzare, per il rinforzo delle scarpate di raccordo, “terre rinforzate” che consentono il rinverdimento e quindi il miglior inserimento ambientale dell'intervento.

Si prevede che l'intervento di sistemazione morfologica possa essere completato in circa 10 anni. L'intervento di recupero del materiale presente in sito sopra descritto avverrà in via prioritaria rispetto alle altre opere previste, con partenza prevista appena ricevute le autorizzazioni necessarie e con una durata che, come detto, non supererà i 90 giorni.

- Recupero ambientale dell'area di proprietà demaniale comparto B, mappale numero 5681 foglio 2, affrontando i principali aspetti connessi alla presenza del deposito, in parte qualificato come rifiuto con un intervento di ripristino morfologico dei luoghi e ripristinato a verde inerbito.
- La destinazione urbanistica dell'area viene modificata ed ampliata in variante a produttivo – artigianale - terziaria e commerciale di servizio e attività compatibili, con la previsione di una

assegnazione di una superficie coperta di 13.000 mq, con possibilità di soppalcatura interna pari al 100% della superficie coperta (la cui edificazione sarà soggetta a semplice SCIA o ordinario PdC), a fronte del recupero degli edifici esistenti e di nuova edificazione di 7.000 mq previsti dal P.I.I. vigente.

- Gli edifici in progetto risulteranno completamente immersi nel verde circostante e risulteranno mascherati e mitigati dalle alberature esistenti e previste (oltre 200 nuove essenze arboree) tali da risultare invisibili all'occhio umano da qualsiasi lato si guardino.
- Realizzazione di standards aggiuntivi rispetto a quelli già realizzati e ceduti al Comune consistenti nella realizzazione di verde pubblico (zona belvedere) di 1.880 mq circa e parcheggi in ampliamento agli esistenti per circa n. 32 stalli di 845 mq circa oltre a superficie a parcheggio privato riservato ai dipendenti delle aziende insediate.

In conclusione, con espresso richiamo alle note precedenti che hanno descritto l'area, oggetto di precedente attività estrattiva e di conseguente lavorazione e valorizzazione dei materiali, attualmente in stato di degrado come espressamente dichiarato dal comune e interessata a alcune passività ambientali, oltre a criticità riguardante la sicurezza geo morfologica, sociale e ambientale, tale per cui risulta necessario e urgente un intervento di recupero ambientale attraverso la sistemazione morfologica, che risolve definitivamente le criticità espresse e che consentono un riuso e fruizione dell'area stessa in un ambiente ripristinato e inserito in un contesto ambientale e paesaggistico influenzato e migliorato.

3.2.1) PROCEDIMENTO GIURIDICO

L'area dell'ambito è stata interessata nel recente passato da procedimento giuridico derivante dalle attività svolte da parte del precedente proprietario dell'area, che, come segnalato in precedenza, ha depositato sull'area delle volumetrie di materiale costituito da terre e rocce da scavo e da Materie Prime Secondarie, classificati come rifiuti speciali non pericolosi. Si evidenzia come, da verbale ARPA prot. n. 101224 del 23/06/2022, questo materiale abbia evidenziato dei superamenti *“della Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC), sul materiale setacciato al vaglio 2 cm, prevista per “Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale” (D.Lgs. 152/06/ e s.m.i., Parte V, Allegato 5, Tabella 1, Colonna A) ma il non superamento delle CSC per “Siti ad uso commerciale/industriale”*”.

I rifiuti speciali non pericolosi sopracitati e l'area su cui risultano tuttora depositati incontrollatamente sono stati oggetto di sequestro da parte delle Autorità giudiziarie. Il procedimento giuridico si è concluso in data 15/09/2023 con il dissequestro del materiale depositato e delle aree coinvolte da parte del Nucleo di Almenno San Salvatore (BG) dei Carabinieri Forestali Regione “Lombardia”, in esecuzione di quanto disposto dal Giudice per le indagini preliminari Dott. Magliacani Massimiliano in data 16/06/2023, in riferimento al P.P. 5636/2023 R.G. Mod. 21 – 4306/23 R.G. – G.I.P.

3.3) MOTIVAZIONI E OBIETTIVI DEL PROGETTO DI VARIANTE

La variante al PII proposta si allinea con gli obiettivi del piano attuale, recependo inoltre la necessità di risolvere le passività ambientali attualmente presenti nell'area.

In **Tabella 3.1** sono di seguito elencati gli Obiettivi del PII in oggetto, con le azioni correlate.

Obiettivi PII		Azioni PII	
OB1	Promuovere la realizzazione di aree ad uso pubblico, di fruizione dell'ambito da parte dei cittadini	A1.1	Realizzazione di nuovi 36 posti parcheggio
OB2	Riqualificare e riorganizzare l'area produttiva nell'ottica di minimizzazione degli impatti sia ambientali sia paesistici	A2.1	Realizzazione di interventi edilizi di riqualificazione delle strutture esistenti e di nuova edificazione a destinazione d'uso produttiva – artigianale - terziaria
		A2.2	Interventi di mitigazione ambientale e paesistica: colorazione degli edifici coerente con contesto e messa a dimora di essenze arboree di tipo autoctono
		A2.3	Individuazione di aree per viabilità e manovra automezzi al servizio delle attività produttive
		A2.4	Realizzazione di area parcheggio per i futuri lavoratori delle aree produttive
OB3	Dare un nuovo assetto alla fascia fluviale del fiume Brembo, al fine di promuoverne la fruibilità e la continuazione con le aree abitate	A3.1	Realizzazione area verde di verde pubblico in zona Belvedere, di valorizzazione e fruizione degli ambiti naturalistici comunali
OB4	Gestione e risoluzione delle passività ambientali presenti	A4.1	Gestione e trattamento del cumulo del materiale classificato come rifiuto presente nell'area
		A4.2	Recupero morfologico dell'area, con messa in sicurezza della stabilità del riporto di materiale

Tabella 3.1 – Obiettivi del piano e relative azioni previste.

4) ANALISI DELLA COERENZA

La verifica di coerenza si avvale di una matrice di valutazione che pone a confronto gli obiettivi e strategie del piano con gli obiettivi di sostenibilità ambientale tratti dalla pianificazione sovralocale, articolandosi in differenti tipologie di giudizio rispetto al grado di coerenza tra obiettivi della variante di PII e criteri ambientali.

In tali tabelle si evidenzierà, per ciascun piano, se gli obiettivi generali del piano in esame siano concordi con gli obiettivi individuati da ciascun piano sovraordinato e di settore secondo la seguente legenda:

X CONTRASTO, quando si riscontra una non coerenza;

= INDIFFERENZA, quando un certo obiettivo o strategia si ritiene non possa considerarsi pertinente e/o nello spazio di azione dei contenuti del PII;

V COERENZA, quando si riscontra una sostanziale coerenza tra obiettivi di PII e obiettivi ambientali.

La scelta di questo criterio di rappresentazione dei diversi gradi di coerenza garantisce l'immediatezza della valutazione complessiva circa l'insieme degli obiettivi di piano, fondamentale per una condivisione dei risultati ed un confronto con i diversi soggetti coinvolti nel processo di VAS.

La valutazione della pianificazione, effettuata secondo la metodologia sopra indicata, potrà portare, quindi, a correggere, migliorare e integrare gli iniziali obiettivi di pianificazione in modo da tenere in opportuno conto delle indicazioni della pianificazione sovraordinata.

4.1) ANALISI DELLA COERENZA ESTERNA

Nella redazione della Proposta di Rapporto Ambientale si è approfondita la verifica di coerenza del PII alle normative vigenti e alla pianificazione urbanistica e territoriale, ambientale e di settore evidenziandone la corrispondenza e le analogie.

Per ciascun strumento (o gruppo di strumenti) di pianificazione esaminato è stata predisposta una matrice per il confronto con il PII; la matrice è riportata in calce ad ogni paragrafo.

4.1.1) I RIFERIMENTI NORMATIVI

4.1.1.1) Vas

Normativa europea

La "Direttiva 2001/42/CE concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente" è stata approvata il 27 giugno 2001 e pubblicata sulla Gazzetta ufficiale delle Comunità Europee del 21.7.2001 serie L 197/30. Il termine affinché gli Stati membri mettano in vigore disposizioni legislative, regolamentari e amministrative necessarie per conformarsi alla direttiva è stato fissato nel 21 luglio 2004.

Nella Direttiva UE, la Vas ha lo scopo di integrare gli aspetti ambientali nei processi decisionali dei «Piani e Programmi» che costituiscono riferimenti per scelte successive e di provvedere che la valutazione ambientale sia considerata nelle scelte finali.

L'ambito di applicazione riguarda Piani e Programmi che sono elaborati per i Settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli e per i quali, in considerazione dei possibili effetti sui siti, si ritiene necessaria una valutazione ai sensi degli articoli 6 e 7 della direttiva 92/43/CEE. Per Piani e Programmi sopraindicati che prevedano l'uso di piccole aree a livello locale e per le

modifiche minori di Piani e Programmi, la Valutazione Ambientale Strategica è necessaria solo se gli Stati membri determinano che essi possono avere effetti significativi sull'ambiente.

La Direttiva stabilisce che la Vas deve essere effettuata durante la fase preparatoria del Piano o del Programma ed anteriormente alla sua adozione o all'avvio della relativa procedura legislativa. Deve essere redatto un Rapporto ambientale che comprenda le informazioni che possono essere ragionevolmente richieste, tenuto conto del livello delle conoscenze e dei metodi di valutazione attuali, dei contenuti e del livello di dettaglio del Piano o del Programma. I contenuti degli studi di Vas sono illustrati nell'Allegato I alla Direttiva. La proposta di Piano ed il Rapporto ambientale devono essere messi a disposizione delle Autorità, che gli Stati membri devono designare in base alle loro specifiche competenze ambientali e del pubblico. Le Autorità devono esprimere il proprio parere sulla proposta di Piano e sul Rapporto ambientale che la accompagna, prima dell'adozione del Piano o dell'avvio della relativa procedura legislativa.

Una nuova relazione di valutazione dovrà essere elaborata ogni sette anni.

Normativa nazionale

Il Decreto legislativo di riformulazione della normativa ambientale messo a punto dal Governo in base alla Legge delega n. 308/2004 è stato approvato il 3 aprile 2006; per quanto riguarda la Parte II la sua entrata in vigore, inizialmente prevista per il 12 agosto 2006, è stata prorogata al 31 luglio 2007.

In data 21 dicembre 2007, è stato approvato, in via definitiva dal Consiglio dei Ministri, lo schema di decreto legislativo recante modifiche alle norme in materia di Via/Vas contenute nel Dlgs n. 152/2006 (cd. "Codice dell'ambiente"). Il 29 gennaio 2008 è stato pubblicato sul S.O. n. 24 alla GURI del 29 gennaio 2008, il Dlgs n. 4/2008 recante "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale" che introduce modifiche alle norme in materia di valutazione di impatto ambientale, valutazione ambientale strategica, acque e rifiuti del cd. "Codice dell'ambiente". Il testo è in vigore dal 13 febbraio 2008.

La parte seconda del Dlgs, Titolo II, è dedicata alle "Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione integrata ambientale (IPPC).

La Valutazione ambientale strategica riguarda (ex articolo 4, comma 3) i piani e i programmi di intervento sul territorio ed è preordinata a garantire che gli effetti sull'ambiente, derivanti dall'attuazione dei piani, siano presi in considerazione durante la loro elaborazione e prima della loro approvazione.

La Vas costituisce per i piani e programmi a cui si applicano le disposizioni del Decreto, parte integrante del procedimento di adozione ed approvazione. I provvedimenti amministrativi di approvazione adottati senza

la previa valutazione ambientale strategica, ove prescritta, sono annullabili per violazione di legge (Articolo 11).

Sono sottoposti a VAS i piani e i programmi che concernono determinati settori (agricolo, forestale, pesca, energetico, industriale, trasporti, gestione dei rifiuti e delle acque, telecomunicazioni, turistico, pianificazione territoriale e destinazione suoli) e definiscono il quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, la localizzazione o comunque la realizzazione di opere e interventi i cui progetti sono sottoposti a VIA.

La valutazione ambientale strategica è avviata dall'Autorità Procedente contestualmente al processo di formazione del piano o programma.

La proposta di piano o di programma è comunicata all'Autorità Competente e contestualmente è pubblicato un avviso nella Gazzetta ufficiale della Repubblica italiana o nel Bollettino ufficiale della Regione; dalla data pubblicazione dell'avviso, decorrono i tempi dell'esame istruttorio e della valutazione. La documentazione è depositata presso gli uffici dell'Autorità competente e presso gli uffici delle Regioni e delle Province il cui territorio risulti anche solo parzialmente interessato dal piano o programma o dagli impatti della sua attuazione all'Autorità Competente. Nel rapporto ambientale debbono essere individuati, descritti e valutati gli impatti significativi che l'attuazione del piano o del programma proposto potrebbe avere sull'ambiente e sul patrimonio culturale, nonché le ragionevoli alternative che possono adottarsi in considerazione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o del programma stesso.

Entro 60 giorni dalla pubblicazione, chiunque può prendere visione della proposta di piano o programma e del relativo rapporto ambientale e presentare proprie osservazioni; entro i successivi 90 giorni l'Autorità competente esprime il proprio parere motivato.

Normativa regionale

La Regione Lombardia con la Legge Regionale 11 marzo 2005, n. 12 "Legge per il governo del territorio" e s.m.i., all'articolo 4 "Valutazione ambientale dei Piani" ha definito nel dettaglio le modalità per la definitiva entrata in vigore della Valutazione Ambientale Strategica nel contesto regionale.

Il Consiglio Regionale ha quindi successivamente approvato gli "Indirizzi generali per la valutazione ambientale di piani e programmi" con Deliberazione n. 351 del 13 marzo 2007.

In seguito, la Regione Lombardia ha completato il quadro normativo in tema di Valutazione Ambientale Strategica attraverso l'emanazione di numerose deliberazioni che hanno permesso di meglio disciplinare il procedimento di VAS.

La DGR n. VIII/6420 del 27/12/2007 e la successiva DGR n. IX/761 del 10 novembre 2010, con modifiche ed integrazioni della DGR n. VIII/10971 30 dicembre 2009, costituiscono una specificazione degli indirizzi

generali per la Valutazione Ambientale di Piani e Programmi, fornendo un modello metodologico procedurale e organizzativo della valutazione ambientale strategica.

Sono inoltre seguite ulteriori disposizioni in aggiornamento e integrazione ai modelli quali:

- Delibera della Giunta Regionale 22 dicembre 2011 - n. IX/2789 Determinazione della procedura di valutazione ambientale di piani e programmi – V.A.S. (art. 4, l.r. n. 12/2005) - Criteri per il coordinamento delle procedure di valutazione ambientale (V.A.S.) - Valutazione di incidenza (V.I.C.) - Verifica di assoggettabilità a V.I.A. negli accordi di programma a valenza territoriale (art. 4, comma 10, l.r. n. 5/2010).
- comunicato della Direzione Generale Sistemi Verdi e Paesaggio e della Direzione Generale Territorio e Urbanistica della Giunta regionale della Lombardia del 27 febbraio 2012 n.25 Adempimenti procedurali per l'attuazione degli articoli 3ter comma 3 e 25bis comma 5 della LR n.86/1983 (Istruzioni per la pianificazione locale della RER - febbraio 2012);
- Delibera della Giunta Regionale 25 luglio 2012 - n. IX/3836 Determinazione della procedura di valutazione ambientale di piani e programmi – V.A.S. (art. 4, l.r. 12/2005; d.c.r.n. 351/2007) - Approvazione allegato 1u - Modello metodologico procedurale e organizzativo della valutazione ambientale di piani e programmi (V.A.S.) - Variante al piano dei servizi e piano delle regole;
- Delibera della Giunta Regionale 09 giugno 2017 - n. X/6707 Approvazione dei modelli metodologico procedurali e organizzativi della valutazione ambientale (VAS) per i piani interregionali comprensoriali di bonifica, di irrigazione e di tutela del territorio rurale (Allegato1P-A; allegato1P-B; Allegato1P-C).

La VAS si delinea dunque come un processo sistematico inteso a valutare le conseguenze sulle tematiche ambientali delle azioni proposte (politiche, piani o iniziative nell'ambito di programmi nazionali, regionali e locali, ecc.) in modo che queste siano incluse e affrontate, alla pari delle considerazioni di ordine economico e sociale, fin dalle prime fasi (strategiche) del processo decisionale. Questo processo, quindi, garantisce che gli effetti ambientali derivanti dall'attuazione di determinati piani e programmi, siano presi in considerazione e valutati durante la loro elaborazione e prima della loro adozione.

Per lo strumento di pianificazione la VAS rappresenta un processo di costruzione, valutazione e gestione del Piano o Programma, ma anche di monitoraggio dello stesso, al fine di controllare e contrastare gli effetti negativi imprevedibili derivanti dall'attuazione di un piano o programma e adottare misure correttive al processo in atto.

4.1.1.2) Urbanistica

La Legge Regionale n. 12 dell'11 marzo 2005, così come modificata successivamente, disciplina, tra gli altri aspetti, i Programmi Integrati di Intervento (P.I.I.), strumenti urbanistici finalizzati alla riqualificazione urbana e ambientale, in particolare di aree dismesse, degradate, periferiche o di interesse storico. La legge stabilisce che tali programmi devono presentare almeno due dei seguenti elementi: una pluralità di destinazioni d'uso, l'integrazione tra diverse tipologie di intervento (comprese opere di urbanizzazione), e una rilevanza territoriale significativa.

In attesa dell'approvazione dei nuovi Piani di Governo del Territorio (PGT) da parte dei Comuni, l'art. 25 della stessa legge prevedeva una disciplina transitoria. In particolare, consentiva l'approvazione dei P.I.I. solo in presenza di un Documento di Inquadramento adottato dal Consiglio Comunale, e solo se tali interventi comprendevano infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico strategiche per la riqualificazione del territorio.

Per chiarire questi criteri, la Regione Lombardia ha approvato la D.G.R. n. VIII/9413 del 6 maggio 2009, che definisce cosa si intenda per "infrastrutture" in ambito urbanistico e quali caratteristiche debbano avere per essere considerate "strategiche". Si tratta di opere che vanno oltre la semplice funzionalità locale, incidendo sulla qualità e sull'organizzazione complessiva del territorio. Rientrano in questa definizione, ad esempio, le bonifiche ambientali, le infrastrutture per la mobilità, la valorizzazione di beni culturali vincolati, i parchi pubblici e gli interventi di difesa idraulica.

4.1.2) PIANIFICAZIONE TERRITORIALE A LIVELLO REGIONALE E PROVINCIALE

4.1.2.1) Piano Territoriale Regionale della Lombardia

Il Piano Territoriale Regionale (P.T.R.) è stato in via definitiva approvato con la deliberazione di Consiglio Regionale del 19/01/2010, n. VIII/951 "Approvazione delle controdeduzioni alle osservazioni al Piano Territoriale Regionale adottato con D.C.R. n. VIII/874 del 30/07/2009 - approvazione del Piano Territoriale Regionale (articolo 21, comma 4, l.r. 11 marzo 2005 "Legge per il Governo del Territorio")"; con d.c.r. n. 766 del 26 novembre 2019 (pubblicata sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia, serie Ordinaria, n. 50 del 14 dicembre 2019), in allegato al Documento di Economia e Finanza regionale 2019 è stato adottato il nuovo PTR.

Le previsioni del PTR hanno carattere di indirizzo e di orientamento per gli strumenti di pianificazione locale, ne costituiscono il riferimento e il raccordo; in talune specifiche circostanze può avere valore divincolo conformativo della proprietà (realizzazione di infrastrutture, i poli di sviluppo regionale e interventi di preservazione e salvaguardia ambientale). La L.R. n. 12/05 fissa il ruolo prevalente del PTR su PTCP e PGT e

sui piani territoriali di coordinamento dei parchi regionali (non costituenti parchi naturali o aree naturali protette) per le previsioni espressamente definite obiettivo prioritario di interesse regionale riguardanti: le linee di comunicazione e sistema della mobilità, i poli di sviluppo regionale e le zone di preservazione e salvaguardia ambientale.

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) ha, ai sensi della L.R. n. 12/2005, natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico, si è quindi proceduto nel nuovo PTR ad integrare ed aggiornare il precedente Piano Territoriale Paesistico Regionale approvato nel 2001, in linea con la "Convenzione Europea del paesaggio" e con il D. Lgs. 42/2004.

Nel gennaio 2008 sono stati presentati i documenti aggiornati in seguito allo svolgimento del percorso di costruzione del PTR; si tratta di:

1. Documento di Piano (contiene in allegato 4 tavole: Tav. 1 - Polarità e poli di sviluppo regionale; Tav. 2 - Zone di preservazione e salvaguardia ambientale; Tav. 3 – Infrastrutture prioritarie per la Lombardia; Tav. 4 - I Sistemi Territoriali del PTR);
2. PTR - Piano paesaggistico regionale;
3. Strumenti Operativi;
4. Sezioni Tematiche PTR;
5. Valutazione ambientale - VAS.

Il Documento di Piano è l'elaborato di raccordo tra tutte le altre sezioni del PTR; definisce gli obiettivi di sviluppo socio-economico della Lombardia; individua 3 macro-obiettivi (principi ispiratori dell'azione di Piano con diretto riferimento alle strategie individuate a livello europeo: rafforzare la competitività dei territori della Lombardia, riequilibrare il territorio lombardo e proteggere e valorizzare le risorse della regione) e 24 obiettivi di Piano.

La declinazione degli obiettivi è strutturare secondo due logiche: dal punto di vista tematico e dal punto di vista territoriale. La declinazione territoriale è effettuata sulla base dell'individuazione di sistemi territoriali considerati come chiave di lettura del sistema relazionale a geometria variabile ed integrata, che si attiva e si riconosce spazialmente nel territorio: Sistema Metropolitano, Sistema della Montagna, Sistema Pedemontano, Sistema dei Laghi, Sistema della Pianura Irrigua, Sistema del Fiume Po e Grandi Fiumi di Pianura.

L'area coinvolta dal PII, così come il Comune di Brembate di Sopra, rientra quasi nel sistema territoriale Metropolitano – Settore est e parzialmente nel sistema territoriale della Pianura Irrigua. Inoltre, il contesto è inserito nel sistema territoriale dei Laghi e nel sistema territoriale Pedemontano.

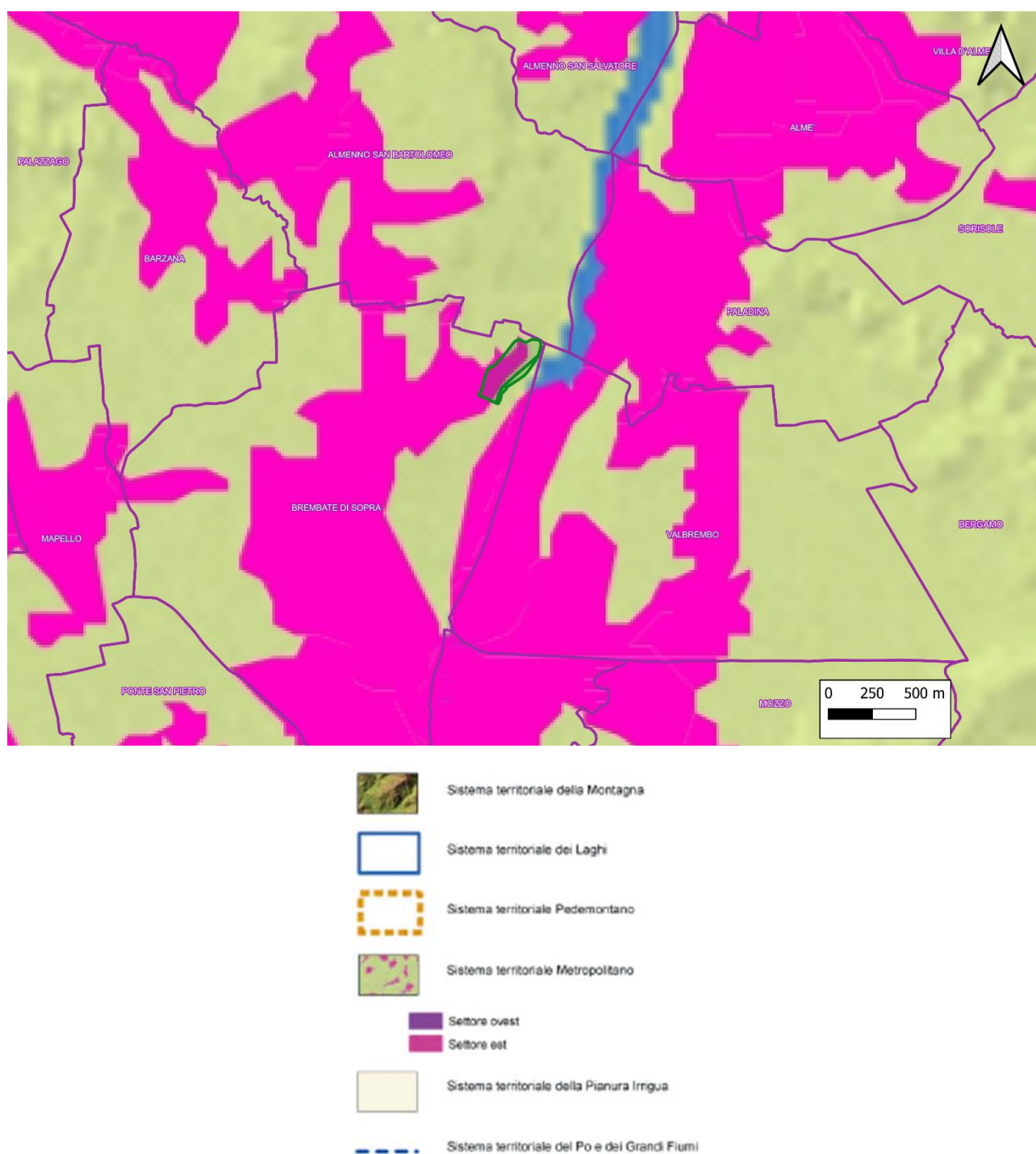


Figura 4.1 - Stralcio della Tavola 4 del PTR – I sistemi territoriali del PTR. In giallo l'area di intervento.

Gli aspetti tematici individuati sono l'ambiente (aria, cambiamenti climatici, acqua, suolo, flora, fauna e biodiversità, rumore e radiazioni, ...), l'assetto territoriale (mobilità e infrastrutture, equilibrio territoriale, modalità di utilizzo del suolo, rifiuti, rischio integrato, ...), l'assetto economico/produttivo (industria, agricoltura, commercio, turismo, innovazione, energia, rischio industriale, ...), paesaggio e patrimonio

culturale (paesaggio, patrimonio culturale e architettonico, ...), l'assetto sociale (popolazione e salute, qualità dell'abitare, patrimonio ERP, ...).

Ogni obiettivo tematico permette il raggiungimento di uno o più degli obiettivi settoriali del PTR, direttamente (tramite il perseguimento dell'obiettivo tematico) o indirettamente (alcune misure mirate al conseguimento dell'obiettivo tematico e degli obiettivi del PTR ad esso correlati contribuiscono al raggiungimento anche di altri obiettivi, non direttamente correlati).

Nella tabella che segue si riporta l'analisi di coerenza esterna rispetto agli obiettivi generali del piano.

OBIETTIVI GENERALI PTR	OBIETTIVI PII			
	Obiettivo 1	Obiettivo 2	Obiettivo 3	Obiettivo 4
Ob. 1 - Favorire, come condizione necessaria per la valorizzazione dei territori, l'innovazione, lo sviluppo della conoscenza e la sua diffusione: -in campo produttivo (agricoltura, costruzioni e industria) e per ridurre l'impatto della produzione sull'ambiente -nella gestione e nella fornitura dei servizi (dalla mobilità ai servizi) -nell'uso delle risorse e nella produzione di energia -e nelle pratiche di governo del territorio, prevedendo processi partecipativi e diffondendo la cultura della prevenzione del rischio	V	V	=	=
Ob. 2 - Favorire le relazioni di lungo e di breve raggio, tra i territori della Lombardia e tra il territorio regionale e l'esterno, intervenendo sulle reti materiali (infrastrutture di trasporto e reti tecnologiche) e immateriali (sistema delle fiere, sistema delle università, centri di eccellenza, network culturali), con attenzione alla sostenibilità ambientale e all'integrazione paesaggistica	=	=	=	=
Ob. 3 - Assicurare, a tutti i territori della regione e a tutti i cittadini, l'accesso ai servizi pubblici e di pubblica utilità, attraverso una pianificazione integrata delle reti della mobilità, tecnologiche, distributive, culturali, della formazione, sanitarie, energetiche e dei servizi	V	=	V	=
Ob. 4 - Perseguire l'efficienza nella fornitura dei servizi pubblici e di pubblica utilità, agendo sulla pianificazione integrata delle reti, sulla riduzione degli sprechi e sulla gestione ottimale del servizio	V	V	=	V
Ob. 5 - Migliorare la qualità e la vitalità dei contesti urbani e dell'abitare nella sua accezione estensiva di spazio fisico, relazionale, di movimento e identitaria (contesti multifunzionali, accessibili, ambientalmente qualificati e sostenibili, paesaggisticamente coerenti e riconoscibili) attraverso: -la promozione della qualità architettonica degli interventi -la riduzione del fabbisogno energetico degli edifici -il recupero delle aree degradate -la riqualificazione dei quartieri di ERP -l'integrazione funzionale -il riequilibrio tra aree marginali e centrali -la promozione di processi partecipativi	=	V	V	V
Ob. 6 - Porre le condizioni per un'offerta adeguata alla domanda di spazi per la residenza, la produzione, il commercio, lo sport e il tempo libero, agendo prioritariamente su contesti da riqualificare o da recuperare e riducendo il ricorso all'utilizzo di suolo libero	V	V	V	V

Ob. 7 - Tutelare la salute del cittadino, attraverso il miglioramento della qualità dell'ambiente, la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli, elettromagnetico, luminoso e atmosferico	=	=	=	V
Ob. 8 - Perseguire la sicurezza dei cittadini rispetto ai rischi derivanti dai modi di utilizzo del territorio, agendo sulla prevenzione e diffusione della conoscenza del rischio (idrogeologico, sismico, industriale, tecnologico, derivante dalla mobilità, dagli usi del sottosuolo, dalla presenza di manufatti, dalle attività estrattive), sulla pianificazione e sull'utilizzo prudente e sostenibile del suolo e delle acque	=	V	=	=
Ob. 9 - Assicurare l'equità nella distribuzione sul territorio dei costi e dei benefici economici, sociali ed ambientali derivanti dallo sviluppo economico, infrastrutturale ed edilizio	V	V	=	=
Ob. 10 - Promuovere l'offerta integrata di funzioni turistico-ricreative sostenibili, mettendo a sistema le risorse ambientali, culturali, paesaggistiche e agroalimentari della regione e diffondendo la cultura del turismo non invasivo	=	=	V	=
Ob. 11 - Promuovere un sistema produttivo di eccellenza attraverso: -il rilancio del sistema agroalimentare come fattore di produzione ma anche come settore turistico, privilegiando le modalità di coltura a basso impatto e una fruizione turistica sostenibile -il miglioramento della competitività del sistema industriale tramite la concentrazione delle risorse su aree e obiettivi strategici, privilegiando i settori a basso impatto ambientale -lo sviluppo del sistema fieristico con attenzione alla sostenibilità	V	V	=	=
Ob. 14 - Riequilibrare ambientalmente e valorizzare paesaggisticamente i territori della Lombardia, anche attraverso un attento utilizzo dei sistemi agricolo e forestale come elementi di ricomposizione paesaggistica, di rinaturalizzazione del territorio, tenendo conto delle potenzialità degli habitat	=	=	V	V
Ob. 16 - Tutelare le risorse scarse (acqua, suolo e fonti energetiche) indispensabili per il perseguimento dello sviluppo attraverso l'utilizzo razionale e responsabile delle risorse anche in termini di risparmio, l'efficienza nei processi di produzione ed erogazione, il recupero e il riutilizzo dei territori degradati e delle aree dismesse, il riutilizzo dei rifiuti	=	=	=	V
Ob. 17 - Garantire la qualità delle risorse naturali e ambientali, attraverso la progettazione delle reti ecologiche, la riduzione delle emissioni climateranti ed inquinanti, il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli, elettromagnetico e luminoso, la gestione idrica integrata	=	=	V	V
Ob. 18 - Favorire la graduale trasformazione dei comportamenti, anche individuali, e degli approcci culturali verso un utilizzo razionale e sostenibile di ogni risorsa, l'attenzione ai temi ambientali e della biodiversità, paesaggistici e culturali, la fruizione turistica sostenibile, attraverso azioni di educazione nelle scuole, di formazione degli operatori e di sensibilizzazione dell'opinione pubblica	=	=	=	=
Ob. 19 - Valorizzare in forma integrata il territorio e le sue risorse, anche attraverso la messa a sistema dei patrimoni paesaggistico, culturale, ambientale, naturalistico, forestale e agroalimentare e il riconoscimento del loro valore intrinseco come capitale fondamentale per l'identità della Lombardia	=	=	=	V
Ob. 20 - Promuovere l'integrazione paesistica, ambientale e naturalistica degli interventi derivanti dallo sviluppo economico, infrastrutturale ed edilizio, tramite la promozione della qualità progettuale, la mitigazione	=	V	=	V

degli impatti ambientali e la migliore contestualizzazione degli interventi già realizzati				
Ob. 21 - Realizzare la pianificazione integrata del territorio e degli interventi, con particolare attenzione alla rigorosa mitigazione degli impatti, assumendo l'agricoltura e il paesaggio come fattori di qualificazione progettuale e di valorizzazione del territorio	=	V	=	V
Ob. 22 - Responsabilizzare la collettività e promuovere l'innovazione di prodotto e di processo al fine di minimizzare l'impatto delle attività antropiche sia legate alla produzione (attività agricola, industriale, commerciale) che alla vita quotidiana (mobilità, residenza, turismo)	=	V	=	V

Tabella 4.1 – Analisi di coerenza con il PTR.

Si evidenziano, in particolare, gli obiettivi 6 e 16 che mirano a tutelare, tra le altre, la risorse suolo nella realizzazione di interventi urbanistici. Il progetto in esame, insediandosi su un'area già fortemente compromessa e degradata, con suolo già consumato nella sua quasi totalità, contribuisce da un lato a ridurre il consumo di suolo per la realizzazione di nuove strutture di futuro uso produttivo – artigianale – terziaria e commerciale di servizio e dall'altro, con la realizzazione di aree verdi su cui verrà steso del terreno di coltivo, restituirà delle aree con suolo rigenerato e recuperato.

Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) è una sezione specifica del PTR, integrandone e adeguandone la disciplina paesaggistica, pur mantenendo una compiuta unitarietà ed identità.

Le indicazioni regionali di tutela dei paesaggi di Lombardia, nel quadro del PTR, consolidano e rafforzano le scelte già operate dal PTR pre-vigente in merito all'attenzione paesaggistica estesa a tutto il territorio e all'integrazione delle politiche per il paesaggio negli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale, ricercando nuove correlazioni anche con altre pianificazioni di settore, in particolare con quelle di difesa del suolo, ambientali e infrastrutturali.

Le misure di indirizzo e prescrittività paesaggistica si sviluppano in stretta e reciproca relazione con le priorità del PTR al fine di salvaguardare e valorizzare gli ambiti e i sistemi di maggiore rilevanza regionale: laghi, fiumi, navigli, rete irrigua e di bonifica, montagna, centri e nuclei storici, geositi, siti UNESCO, percorsi e luoghi di valore panoramico e di fruizione del paesaggio.

L'approccio integrato e dinamico al paesaggio si coniuga con l'attenta lettura dei processi di trasformazione dello stesso e l'individuazione di strumenti operativi e progettuali per la riqualificazione paesaggistica e il contenimento dei fenomeni di degrado, anche tramite la costruzione della rete verde.

Il PTR contiene così una serie di elaborati che vanno ad integrare ed aggiornare il Piano Territoriale Paesistico Regionale approvato nel 2001, assumendo gli aggiornamenti apportati allo stesso dalla Giunta regionale nel

corso del 2008 e tenendo conto degli atti con i quali in questi anni la Giunta ha definito compiti e contenuti paesaggistici di piani e progetti.

In relazione al paesaggio, la Regione e gli enti locali lombardi, nell'ambito delle rispettive responsabilità e competenze, perseguono le seguenti finalità.

OBIETTIVI PPR	OBIETTIVI PII			
	Obiettivo 1	Obiettivo 2	Obiettivo 3	Obiettivo 4
Ob. 1 - La conservazione dei caratteri che definiscono l'identità e la leggibilità dei paesaggi della Lombardia, attraverso il controllo dei processi di trasformazione, finalizzato alla tutela delle preesistenze significative e dei relativi contesti	=	V	=	V
Ob. 2 - Il miglioramento della qualità paesaggistica e architettonica degli interventi di trasformazione del territorio	=	=	V	V
Ob. 3 - La diffusione della consapevolezza dei valori del paesaggio e la loro fruizione da parte dei cittadini.	=	=	V	=

Tabella 4.2 – Analisi di coerenza con PPR.

4.1.2.2) Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Bergamo

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) definisce, ai sensi e con gli effetti di cui all'articolo 2, comma 4, della L.R. 12/2005 gli obiettivi generali relativi all'assetto e alla tutela del territorio della Provincia di Bergamo connessi ad interessi di rango provinciale o sovracomunale o costituenti attuazione della pianificazione regionale.

Il PTCP è atto di indirizzo della programmazione socio-economica della Provincia ed ha efficacia paesaggistico-ambientale.

Il Consiglio provinciale nella seduta del 7 novembre 2020 ha approvato il PTCP con delibera n. 37, pubblicata all'albo pretorio. Il PTCP è stato pubblicato sul BURL n. 9 - Serie Avvisi e Concorsi del 3 marzo 2021; pertanto risulta efficace dal 3 marzo 2021. Il 20 maggio 2022, con Delibera di Consiglio provinciale n.19, è stato approvato un Adeguamento 2022 al PTCP, pubblicato sul BURL n.24 - Serie Avvisi e Concorsi del 15 giugno 2022.

Il Documento di Piano definisce quindi 4 obiettivi e 4 temi caratterizzanti in grado di esprimere le intenzioni programmatiche dell'azione provinciale, presentati di seguente:

- Obiettivi:
 - Per un ambiente di vita di qualità, con cui si intende la “produzione” di un territorio con aria, acqua e suolo di qualità, con un paesaggio riconoscibile, servizi ben accessibili, mobilità come

un diritto esercitabile, un buon uso dell'energia, luoghi del vivere sicuri e densi, suolo che sia fattore di produzione come anche piattaforma di appoggio;

- Per un territorio competitivo, favorendo gli investimenti a un territorio salubre e valorizzato, tale da essere attrattivo per investitori e imprese, con una pianificazione che favorisca il potenziale di innovazione e sviluppo;
- Per un territorio collaborativo e inclusivo, sviluppando una visione collaborativa della progettualità territoriale fra Enti, con l'obiettivo di una maggiore efficacia amministrativa e quindi maggior capacità di rappresentanza delle proprie progettualità;
- Per un "patrimonio" del territorio, assumendo fra i propri obiettivi la responsabilità di cura per il territorio, come eredita di una lunga costruzione nel tempo;
- Temi caratterizzanti:
 - Servizi ecosistemici, che sono sempre apparsi disponibili, fuori mercato e gratuiti, per cui si sviluppano meccanismi per l'implementazione di forme di potenziamento;
 - Rinnovo urbano e rigenerazione territoriale, a difesa e tutela del patrimonio urbano e infrastrutturale, stimolando la pianificazione a introdurre meccanismi di prioritizzazione degli interventi sul costruito;
 - Leve incentivanti e premiali, predisponendo risorse umane, economiche, strumentali, progettuali e procedurali a disposizione dei territori e dei soggetti che condividono e sviluppano i temi del Piano;
 - La manutenzione del patrimonio "territorio", con riferimento agli obiettivi di un ambiente di vita di qualità e competitivo, oltre a garantire ritorni immediati scaturenti da un virtuoso approccio di prevenzione rispetto alla logica dell'emergenza.

Al fine di definire la progettualità sul territorio, viene elaborato un "Disegno di territorio" che definisce dei contesti locali connotati da caratteri paesistici, infrastrutturali e insediativi omogenei, definendone obiettivi e indirizzi specifici. La progettualità urbanistica e territoriale di rilevanza sovracomunale dovrà perseguire, oltre agli obiettivi prioritari specifici dei contesti locali, i seguenti obiettivi generali, per sistema paesistico-ambientale e per sistema urbano e infrastrutturale:

OBIETTIVI PTCP "paesistici-ambientali"	OBIETTIVI DEL PII			
	Obiettivo 1	Obiettivo 2	Obiettivo 3	Obiettivo 4

tutela e potenziamento della rete ecologica (deframmentazione, implementazione delle connessioni, ricucitura ecologica lungo i filamenti urbanizzativi, tutela dei varchi, ecc.) e dell'ecomosaico rurale (siepi, filari, reticolo irriguo minore, ecc.)	=	=	V	V
riqualificazione/valorizzazione delle fasce fluviali e delle fasce spondali del reticolo idrico, anche in relazione al loro ruolo multifunzionale	=	=	V	V
tutela, valorizzazione e recupero dei fontanili	=	=	=	=
tutela e ricomposizione dei filari lungo il reticolo idrico minore	=	=	=	=
tutela della geomorfologia del territorio	=	=	=	V
tutela dei monumenti naturali riconosciuti e pro-azione a favore della classificazione delle emergenze naturali non ancora formalmente riconosciute	=	=	=	=
tutela dei paesaggi minimi (da definirsi attraverso approfondimenti alla scala opportuna)	=	=	=	V
incremento del livello di tutela degli ambiti di maggior pregio ambientale nei territori di pianura (es. mediante l'istituzione di nuovi PLIS o l'ampliamento di parchi preesistenti)	=	=	=	=
in ambito montano, tutela e recupero degli spazi aperti sia dei versanti (prati, pascoli) compromessi dall'abbandono delle pratiche gestionali e dalla conseguente avanzata del bosco, che di fondovalle assediati dall'espansione dell'urbanizzato	=	=	=	=
tutela, valorizzazione, potenziamento e creazione di servizi ecosistemici anche mediante gli strumenti della compensazione ambientale, della perequazione territoriale, sistemi di premialità e di incentivazione	=	=	V	V
tutela e valorizzazione dei siti UNESCO	=	=	=	=
definizione di criteri di progettazione ecosostenibile da adottare per la realizzazione di eventuali infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie) così che non venga ulteriormente compromessa la funzionalità ecologica del territorio (es. idonee scelte localizzative, realizzazione di passaggi faunistici ecc.)	=	=	=	=
progettualità degli itinerari paesaggistici e della loro integrazione con la rete ecologica	=	=	V	=
verifica della congruenza a quanto stabiliscono le nuove disposizioni previste dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e dal Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA) circa le aree inondabili e verifica delle scelte insediative considerando la pericolosità idrogeologica	=	=	=	=

Tabella 4.3 – Analisi di coerenza con obiettivi del Disegno di Territorio del PTCP per la pianificazione paesistico-ambientale.

OBIETTIVI PTCP "urbanistici e infrastrutturali"	OBIETTIVI DEL PII			
	Obiettivo 1	Obiettivo 2	Obiettivo 3	Obiettivo 4
salvaguardia delle tracce storiche presenti sul territorio (centuriazioni, viabilità di matrice storica, centri storici, nuclei isolati, sistema degli insediamenti rurali storici, luoghi della fede, ville, castelli, manufatti idraulici, ecc.)	=	=	=	=
salvaguardia delle visuali sensibili lungo la viabilità principale e secondaria	=	=	V	=
riconoscimento della tradizione costruttiva locale (materiali, tecniche, rapporti con il contesto, spazi di pertinenza, ecc.)	=	=	=	=

mitigazione degli elementi detrattori (aree produttive, margini stradali, viabilità di raccordo tra nuclei urbani e grandi infrastrutture, assi ferroviari, ecc.)	=	=	=	V
orientamento delle previsioni di trasformazione alla rigenerazione territoriale e urbana	=	V	=	V
rafforzamento delle localizzazioni limitrofe al sistema locale dei servizi, alle reti di mobilità (preferibilmente di trasporto pubblico) e ai nodi di interscambio.	V	=	=	=
valutazione delle condizioni di contestualizzazione territoriale delle opzioni di infrastrutturazione logistica	V	V	=	=
adozione di performanti misure di invarianza idraulica nelle trasformazioni insediative e infrastrutturali	=	=	=	=
incremento della dotazione di elementi di valore ecosistemico-ecologico anche in ambito urbano, attraverso un'attenta progettazione degli spazi verdi (sia pubblici che privati), la creazione di tetti verdi, di verde pensile, di paesaggi minimi ecc. in grado di generare/potenziare l'offerta di servizi ecosistemici dell'ecosistema urbano, tra cui i servizi di regolazione (es. regolazione del clima locale, purificazione dell'aria, habitat per la biodiversità)	=	=	V	=
progressiva realizzazione della rete portante della mobilità ciclabile, con priorità agli itinerari concorrenti allo sviluppo della rete ciclabile di interesse regionale di cui alla pianificazione regionale di settore	=	=	=	=

Tabella 4.4 - Analisi di coerenza con obiettivi del Disegno di Territorio del PTCP per il sistema urbano e infrastrutturale.

Il Comune di Brembate di Sopra viene inserito nel Contesto Locale 10 “Dorsale orientale dell’Isola”, di cui si allega a seguire la scheda presente nel Disegno di Territorio del PTCP.



CL 10 Dorsale orientale dell'Isola

Comuni: Bonate Sopra, Bonate Sotto, Brembate di Sopra, Ponte San Pietro, Presezzo
Zona Omogenea: Isola

indirizzi e criteri della pianificazione territoriale sovraordinata
Ambito Territoriale Omogeneo del Piano Territoriale Regionale
Collina e Alta Pianura Bergamasca

- > *le previsioni di trasformazione devono essere prioritariamente orientate al recupero e alla rigenerazione urbana, rendendo la diminuzione di consumo di suolo effettiva e di portata significativa*
- > *la riduzione del consumo di suolo deve essere declinata rispetto alle gerarchie territoriali dell'Ato*
- > *le aree libere periurbane devono partecipare alla strutturazione della rete di connessione tra gli elementi di valore ambientale*
- > *la riduzione del consumo di suolo deve perseguire il consolidamento delle aree agricole diminuendone il grado di frammentazione potenziale*
- > *laddove imprescindibile, il nuovo consumo di suolo dovrà privilegiare localizzazioni limitrofe al sistema locale dei servizi, alle reti di mobilità (preferibilmente di trasporto pubblico) e ai nodi di interscambio, prevedendo meccanismi compensativi e/o di mitigazione del sistema ambientale*

patrimoni territoriali identitari

Il contesto locale interessa il settore in destra idrografica del fiume Brembo, compreso tra Brembate di Sopra e Bonate Sotto. Si tratta di un ambito territoriale fortemente urbanizzato; tuttavia entro i sistemi urbanizzativi sono presenti 'stanze' rurali, invero piuttosto frammentate, dove predomina la cerealicoltura e qualche appezzamento boschivo, presente soprattutto in vicinanza del fiume Brembo e/o entro la sua valle pianiziale.

Rilevante nel contesto locale è proprio la presenza del fiume Brembo che definisce un'unità paesaggistica a sé stante, ben riconoscibile a livello locale per via dei terrazzi morfologici che delimitano in modo evidente la valle fluviale e rilevante anche sotto il profilo ecologico (presenza di: fasce boscate di differente tipologia e composizione; ghiaietti, magredi, praterie, ecc.). Rilevante anche la presenza dei torrenti Lesina e Dordo che 'segnano' il paesaggio con cortine arboree ripariali e minime depressioni ad individuare i rispettivi alvei. L'intera area urbana presente nel contesto locale gravita su Ponte San Pietro, epicentro che rappresenta, dopo la città di Bergamo, il centro principale per importanza delle funzioni amministrative e sociali ivi insediate in questa geografia provinciale.

Dal punto di vista delle risorse fisico-ambientali, il contesto presenta condizioni piuttosto critiche con un valore naturalistico ed ecologico residuale legato al solo fiume Brembo. Sul contesto insiste infatti solo l'esile area prioritaria 8 - Fiume Brembo (Ddg 3 aprile 2007 n.

3376) e sempre il fiume rappresenta anche un corridoio primario della RER, corridoio ad alta antropizzazione. Non sono presenti ZSC, ZPS, parchi o riserve regionali e i parchi locali di interesse sovracomunale sono limitati al solo Parco del basso corso del Fiume Brembo che interessa solo Bonate Sotto.

Il territorio in esame fa parte dell'alta pianura asciutta pedecollinare e risulta essere fortemente urbanizzato, al punto che i vari nuclei abitati risultano in gran parte già saldati tra loro e con i comuni vicini presenti nei contesti confinanti. Un piccolo freno alla conurbazione è rappresentato dalla SP EX SS671 che ha mantenuto separati Bonate Sopra e Presezzo. La presenza di infrastrutture è molto consistente, oltre alla già citata SP EX SS671 va ricordata la SP EX SS342 e le linee ferroviarie; l'insieme di urbanizzato e viabilità fanno sì che la connettività ecologica sia veramente ridotta, limitata ai soli corsi d'acqua. In questo contesto il Brembo risulta ovviamente ben strutturato, ma con un evidente punto di discontinuità rappresentato dall'abitato storico di Ponte San Pietro, costruito a picco sul fiume con gli edifici che poggiano direttamente in acqua anche a causa della vicina diga che mantiene elevato il livello del fiume; si tratta di una strozzatura che mina la funzionalità naturalistica di questo corridoio. A monte e a valle di questo nodo il Brembo presenta invece una valle fluviale di notevole interesse, le scarpate dei terrazzi fluviali sono per lunghi tratti ricoperte da fitti boschi termofili, le forre sono ricche di boschi e vegetazione mesofila, mentre a ridosso del corso d'acqua predominano le formazioni meso-igrofile. Lungo le pareti rocciose in ceppo del Brembo è presente anche una ricca flora rupicola di origine montana, tipica quindi di quote ben superiori, inoltre in questi ambienti è insediato un cospicuo contingente di pteridofite, presenze floristiche sempre più rare nei contesti di pianura.

Il valore ecologico del fiume è però rappresentato anche da ambienti asciutti, i prati aridi e le aree a ghiaione con vegetazione xerica e relativa fauna specializzata. Una nota particolare la merita l'Isolotto di Ponte San Pietro, lingua di terra posta tra il Brembo e la Quisa, delicato contesto floristico dove sono presenti numerose specie rare e di interesse.

La trama ecologica viene completata dai tre torrenti che attraversano da nord a sud il contesto, il Dordo, la Lesina e la Quisa, che ovviamente svolgono un ruolo connettivo secondario rispetto al fiume, viste le dimensioni contenute e la scarsa qualità floristica delle cortine verdi fortemente condizionate dalla presenza di specie esotiche e infestanti. Non va neppure dimenticato che all'interno delle aree urbane il letto di questi torrenti è spesso completamente privo di vegetazione e ridotto a un mero manufatto artificiale, si veda ad esempio la Lesina in via 4 novembre a Brembate di Sopra.

Eppure proprio l'esistenza della Lesina determina uno dei tre varchi esistenti sulla trafficatissima SP EX SS671, che nel contesto in esame scorre a tratti in trincea e per tre tratti in tunnel (San Roberto 1.080 m, Lesina 136 m, Giovanni XXIII 371 m); uno di questi tunnel è stato realizzato proprio per sottopassare il torrente. Il varco più importante è rappresentato dal lungo tunnel San Roberto posizionato in una delle poche aree agricole che possono essere considerate di supporto al corridoio fluviale; si tratta dell'area posta sul livello fondamentale della pianura tra Bonate Sopra e le Ghiaie, contesto dove si riscontra un fitto reticolo di siepi e filari che tendono ad allargarsi in macchie boschive in continuità con la fascia boscata della scarpata fluviale e quindi con la vicina zona di Molini di Sotto e di Santa Giulia, unico lembo di questo contesto dove i boschi diventano preponderanti, anche grazie alla vallecchia della Lesina ormai prossima a confluire nel Brembo.

Una seconda area agricola di valore ecologico, per lo meno potenziale, è rappresentata dal contesto rurale posto a nord ovest di Brembate di Sopra, area nettamente più povera di siepi e filari, ma comunque di notevole ampiezza e un tempo capace di connettere le fasce boschive della vicina Barzana con le aree agricole di Ponte San Pietro.

Sempre lungo la Lesina è stata di recente realizzata dal Consorzio di Bonifica della Media Pianura Bergamasca una vasca di laminazione sita a Ponte San Pietro. Fatte salve le ovvie esigenze idrauliche questa vasca, se gestita in modo ecologicamente sostenibile e avveduto, potrebbe costituire un elemento di riqualificazione ambientale e diventare un nodo della rete ecologica locale o per lo meno una stepping stone.

In merito alle Aree prioritarie per la biodiversità e alla Rete Ecologica Regionale (RER), gli elementi individuati nel contesto (e la loro entità in termini di superficie percentuale rispetto alla superficie territoriale del contesto) sono in sintesi:

- l'Area prioritaria per la biodiversità 8 - Fiume Brembo (14,75%);
- il Corridoio primario ad alta antropizzazione del fiume Brembo (24,13%)
- Elementi di I livello (14,75%);
- Elementi di II livello (9,33%);
- i seguenti varchi:
 - Varco da tenere a Brembate di Sopra a cavallo della SP174, tra il torrente Borgogna e la Lesina;
 - Varco da deframmentare a Ponte San Pietro in corrispondenza della SP EX SS342 e della SP EX SS671A1;
 - Varco da tenere tra Ponte San Pietro, Presezzo e Mapello.

Brevi cenni sugli aspetti geo-morfologici e idrogeologici.

Il contesto si colloca nella zona orientale della porzione settentrionale dell'isola Bergamasca formando una striscia allungata ad andamento NNE-SSW delimitata ad est dall'alveo del F. Brembo. È costituito, in superficie, da depositi fluviali e fluvioglaciali terrazzati. La geologia apparentemente semplice in superficie è molto articolata nel sottosuolo che evidenzia la presenza di una profonda paleovalle del Brembo con netto andamento NE-SW. La recente carta geologica distingue numerose unità nei depositi superficiali recenti in funzione dei processi genetici e delle litologie presenti. La presenza di spesse alluvioni rappresenta un ottimo serbatoio idrogeologico infatti sono presenti numerosi pozzi sia pubblici che privati. In quest'area sono anche stati realizzati alcuni pozzi geotermici basati su due tipologie, una del tipo che prevede prelievo e re-immissione dell'acqua l'altra con la messa in opera di sonde geotermiche a circuito chiuso, come si può osservare nel sito della Regione 'Registro regionale sonde geotermiche'.

In passato vi sono avute attività di prelievi di ghiaie e sabbie lungo l'alveo.

La Geomorfologia del territorio appare abbastanza semplice ma è il risultato del susseguirsi di eventi e processi naturali per il lungo periodo di tempo (circa 1 milione di anni) che hanno portato a fasi di intensa erosione alternate a fasi di alluvionamento con la formazione di "terrazzi" fluviali.

L'idrografia di questo contesto è data oltre che dal Fiume Brembo da numerosi torrenti e numerosi rii di modesta portata ma causa di gravi allagamenti per piogge intense torrente Lesina, torrente Bregogna, torrente Rino, torrente Dordo.

Per i temi pedologici, si faccia riferimento all'ampia documentazione prodotta da ERSAF.

situazioni e dinamiche disfunzionali

dal punto di vista del sistema insediativo e infrastrutturale:

- > conurbazioni residenziali-produttive presenti lungo le principali arterie
- > elevata frammentazione del residuo tessuto rurale
- > elevata frammentazione ecologica a causa dello sprawl insediativo
- > rilevanti fenomeni di congestione sul sistema viario locale

dal punto di vista paesistico-ambientale:

- > manomissione dei terrazzi morfologici e delle morfologie dei contesti fluviali
- > degrado e parziale soppressione del reticolo idrografico superficiale
- > l'indebolimento dell'ecomosaico (in tutto il contesto locale)
- > proliferazione ed estensione dei territori interessati dalla presenza di serre con effetti detrattori sul paesaggio e sull'ecomosaico
- > frammentazione della continuità delle connessioni ecologiche tra le aree prospicienti il fiume Brembo e il pianalto, in corrispondenza della viabilità provinciale e delle aree urbanizzate
- > degrado del valore naturalistico ed ecologico delle aree boscate, sia in corrispondenza del fiume Brembo che dei corsi d'acqua minori

dal punto di vista geo-morfologico

- > presenza il reticolo idrico che risultando "sospeso" con basse pendenze che in occasione di nubifragi provocano soliflussi, alluvionamenti e allagamenti.
- > presenza di tombature di tratti del reticolo o la riduzione delle sezioni d'alveo spesso causa di dannose fuoriuscite soprattutto in concomitanza di piogge brevi e intense

obiettivi prioritari per la progettualità urbanistico-territoriale

- > integrare il sistema di trasporto collettivo con i recapiti delle linee di forza su ferro esistenti e in progetto (Ponte S. Pietro e linea T2) individuando, attraverso un percorso concertativo tra gli Enti co-interessati, la fattibilità (anche in termini di alternative) di un corridoio dedicato a percorsi di qualità del trasporto collettivo in sede protetta, propedeutico agli approfondimenti progettuali del caso
- > potenziamento delle connessioni ecologiche tra il fiume Brembo e il pianalto
- > mantenimento e/o deframmentazione dei residui varchi ecologici esistenti tra le diverse frange dell'urbanizzazione
- > rafforzamento della continuità ecologica lungo i corridoi dei torrenti Lesina e Dordo, ove indebolito dalla carenza di una cortina vegetale e/o dal degrado della stessa
- > Rafforzare la trama della centuriazione romana ancora visibile, soprattutto a ovest di Bonate Sopra
- > potenziamento dell'ecomosaico del sistema agroambientale di connessione tra Bonate Sopra e Terno d'Isola
- > riqualificazione delle fasce spondali del torrente Quisa presente lungo il confine orientale del contesto, corso d'acqua prezioso per la connessione tra l'area dei Colli di Bergamo e il Brembo.
- > ricostituzione dell'originario equipaggiamento vegetazionale lungo le sponde del Brembo

- > ampliamento del PLIS del basso corso del Fiume Brembo verso monte
- > valorizzazione e potenziamento dei servizi ecosistemici legati all'ambito fluviale e potenziamento e creazione di servizi ecosistemici nei territori agricoli

Oltre a quanto specificatamente definito in ragione delle peculiarità del contesto locale, la progettualità urbanistico-territoriale deve fare riferimento ai principi e agli obiettivi di cui al 'documento di piano', agli obiettivi generali di cui alla sezione 9 e ai criteri e indirizzi per i luoghi sensibili di cui alle 'regole di piano'.

Elemento di riferimento per i percorsi valutativi delle opzioni di trasformazione territoriale è anche costituito dalle banche dati e dalle iniziative dell'Osservatorio Ambientale Territoriale.

A seguire, vediamo l'analisi di coerenza del PII con gli obiettivi specifici del contesto locale.

OBIETTIVI PRIORITARI DEL CL 10 – DORSALE ORIENTALE DELL'ISOLA	OBIETTIVI DEL PII			
	Obiettivo 1	Obiettivo 2	Obiettivo 3	Obiettivo 4
Integrare il sistema di trasporto collettivo con i recapiti delle linee di forza su ferro esistenti e in progetto (Ponte S. Pietro e linea T2) individuando, attraverso un percorso concertativo tra gli Enti co-interessati, la fattibilità (anche in termini di alternative) di un corridoio dedicato a percorsi di qualità del trasporto collettivo in sede protetta, propedeutico agli approfondimenti progettuali del caso	=	=	=	=
potenziamento delle connessioni ecologiche tra il fiume Brembo e il pianalto	=	=	V	=
mantenimento e/o deframmentazione dei residui varchi ecologici esistenti tra le diverse frange dell'urbanizzazione	=	=	=	=
rafforzamento della continuità ecologica lungo i corridoi dei torrenti Lesina e Dordo, ove indebolito dalla carenza di una cortina vegetale e/o dal degrado della stessa	=	=	=	=
Rafforzare la trama della centuriazione romana ancora visibile, soprattutto a ovest di Bonate Sopra	=	=	=	=
potenziamento dell'ecomosaico del sistema agroambientale di connessione tra Bonate Sopra e Terno d'Isola	=	=	=	=
riqualificazione delle fasce spondali del torrente Quisa presente lungo il confine orientale del contesto, corso d'acqua prezioso per la connessione tra l'area dei Colli di Bergamo e il Brembo.	=	=	=	=
ricostituzione dell'originario equipaggiamento vegetazionale lungo le sponde del Brembo	=	=	V	=
ampliamento del PLIS del basso corso del Fiume Brembo verso monte	=	=	=	=
valorizzazione e potenziamento dei servizi ecosistemici legati all'ambito fluviale e potenziamento e creazione di servizi ecosistemici nei territori agricoli	=	=	V	=

Tabella 4.5 – Analisi di coerenza con gli obiettivi del Contesto Locale 10.

La variante contribuirà, quindi, a migliorare una delle criticità riscontrate dalla scheda del Contesto Locale, grazie all'intervento di rimodellamento morfologico che contribuirà a ripristinare la morfologia originaria del fiume Brembo, oltre che a mettere in sicurezza la sponda, ad oggi con materiale instabile. Inoltre, grazie all'opera di rinverdimento prevista l'intervento si inserisce all'interno degli obiettivi prioritari di potenziamento delle connessioni ecologiche, di valorizzazione dei servizi ecosistemici legati all'ambito fluviale e di ricostituzione dell'originario equipaggiamento vegetazionale lungo le sponde del Brembo, in quanto verranno utilizzate specie caratteristiche dell'intorno vegetazionale che forniranno habitat di supporto per le specie animali, potenziando i servizi ecosistemici e la funzionalità del fiume, in miglioramento rispetto alla situazione attuale che vede l'area in disuso e in stato di abbandono, con le specie vegetali presenti perlopiù alloctone.

L'area di interesse è coinvolta da tematismi caratteristici della Rete Ecologica Provinciale e della Rete Verde Provinciale – Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesistica.

La Rete Ecologica Provinciale, che integra anche la RER, è normata dal titolo 8 delle Regole di Piano. Nell'intorno dell'area sono presenti quindi corridoi terrestri e fluviali, con connessioni ripariali, così come un varco da mantenere e deframmentare. Si riporta a seguire stralcio dell'art. 32 comma 3 e comma 4:

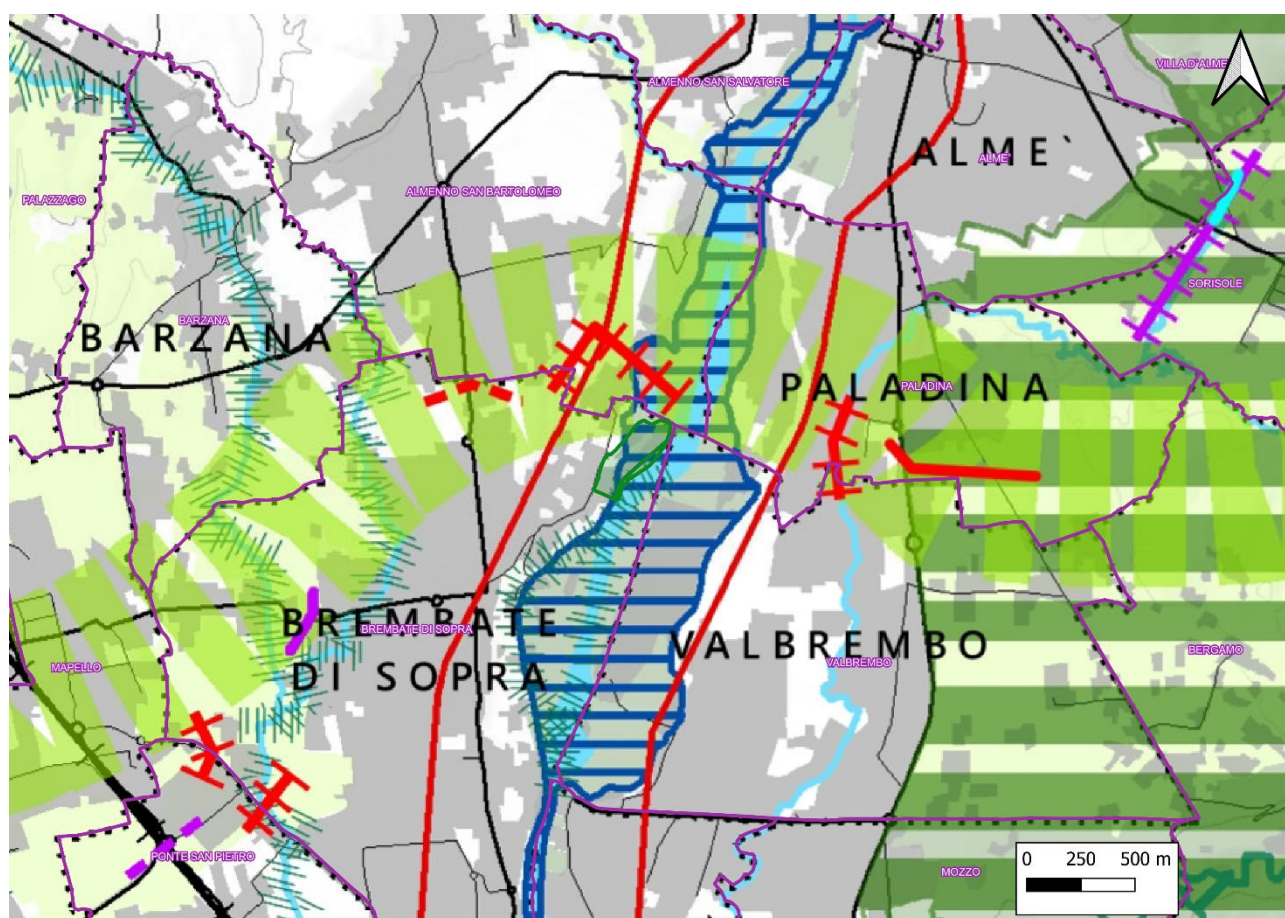
3. Nodi e corridoi:

- a. evitare interventi di trasformazione che possano comprometterne la funzionalità ecosistemica
- b. nel caso di interventi di trasformazione che possano comprometterne la funzionalità ecosistemica, sono da definire idonei interventi di mitigazione e compensazione

4. Varchi:

- a. salvaguardare la loro estensione, evitando interventi di trasformazione in senso edificatorio o per infrastrutture
- b. provvedere alla qualificazione e alla estensione della dotazione arboreo-arbustivo
- c. individuare gli elementi di mitigazione e compensazione degli eventuali interventi previsti che possano comprometterne la funzionalità ecosistemica

La Rete Verde Provinciale, invece, normata dal titolo 14 delle RP, individua nell'area coinvolta dalla variante patrimonio idrico di superficie, boschi e fasce boscate (artt. 55 e 57) e, nell'intorno, centri storici e ritrovamenti archeologici (artt. 56 e 57).



LEGENDA

- Confine provinciale
- Confini comunali
- Patrimonio idrico di superficie

ELEMENTI DI RIFERIMENTO DELLA RER

- Elementi di primo livello
- Elementi di secondo livello
- Corridoi**
 - Corridoi regionali primari ad alta antropizzazione
 - Corridoi regionali primari a bassa o moderata antropizzazione
- Varchi**
 - Da deframmentare
 - Da mantenere
 - Da mantenere e deframmentare

RETE ECOLOGICA PROVINCIALE (RP titolo 8 e art. 23)

- Nodi**
 - Aree protette
 - Siti Rete Natura 2000
 - Parchi locali di interesse sovracomunale (PLIS)
 - Gangli
- Corridoi**
 - Corridoi terrestri
 - Corridoi fluviali
 - Connessioni ripariali
- Varchi**
 - Da deframmentare
 - Da mantenere
 - Da mantenere e deframmentare

Figura 4.2 – Inquadramento dell'area di interesse sulla Tavola "Rete Ecologica Provinciale".

4.1.3) PIANIFICAZIONE AMBIENTALE A LIVELLO REGIONALE E PROVINCIALE

4.1.3.1) Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA)

Il Programma di Tutela e Uso delle Acque è lo strumento che individua, in un approccio organico, lo stato di qualità delle acque superficiali e sotterranee, gli obiettivi di qualità ambientale, gli obiettivi per specifica destinazione delle risorse idriche e le misure integrate dal punto di vista quantitativo e qualitativo per la loro attuazione.

La Regione Lombardia, con l'approvazione della Legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 e ss.mm.ii., ha indicato il Piano di Tutela delle Acque (PTA) come strumento per la pianificazione della tutela qualitativa e quantitativa delle acque.

Il Piano è formato da:

- Atto di Indirizzo, approvato dal Consiglio regionale, che contiene gli indirizzi strategici regionali in tema di pianificazione delle risorse idriche;
- Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA), approvato dalla Giunta regionale, che costituisce, di fatto, il documento di pianificazione e programmazione delle misure necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

Con D.G.R. del 19 dicembre 2016, n. 6027 è stata effettuata la presa d'atto della proposta di Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA) il cui processo di Revisione è iniziato formalmente nel maggio del 2015.

Con Delibera n. 6990 del 31 luglio 2017 è stato approvato il PTUA 2016 che costituisce la revisione del precedente PTUA 2006 approvato con Deliberazione n. 2244 del 29 marzo 2006.

L'Atto di Indirizzo per la politica di uso e tutela delle acque della Regione Lombardia indica gli obiettivi strategici della politica regionale nel settore, coerentemente con quanto previsto dal Programma Regionale di Sviluppo della VII legislatura, dai Documenti di Programmazione Economica e Finanziaria e dalla normativa europea e nazionale.

In particolare, l'indicato Atto prevede che, per sviluppare una "politica volta all'uso sostenibile del sistema delle acque, valorizzando e tutelando la risorsa idrica in quanto bene comune, garanzia non solo di conservazione di un patrimonio che presenta elementi unici, ma anche di sviluppo socio - economico", siano perseguiti i seguenti obiettivi strategici:

OBIETTIVI PTUA	OBIETTIVI DEL PII			
	Obiettivo 1	Obiettivo 2	Obiettivo 3	Obiettivo 4
la tutela in modo prioritario delle acque sotterranee e dei laghi, per la loro particolare valenza anche in relazione all'approvvigionamento potabile attuale e futuro	=	=	=	=
la destinazione alla produzione di acqua potabile e la salvaguardia di tutte le acque superficiali oggetto di captazione a tale fine e di quelle previste quali fonti di approvvigionamento dalla pianificazione	=	=	=	=
la designazione quali idonei alla vita dei pesci dei grandi laghi prealpini e dei corsi d'acqua aventi stato di qualità buono o sufficiente	=	=	=	=
lo sviluppo degli usi non convenzionali delle acque, quali gli usi ricreativi e la navigazione, e la tutela dei corpi idrici e degli ecosistemi connessi	=	=	=	V
l'equilibrio del bilancio idrico per le acque superficiali e sotterranee, identificando ed intervenendo in particolare sulle aree sovrassfruttate	=	=	=	=

Tabella 4.6 – Analisi coerenza con gli obiettivi del PTUA.

4.1.3.2) Piano Regionale degli Interventi per la Qualità dell'Aria (PRIA)

Il Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA) costituisce il nuovo strumento di pianificazione e di programmazione per Regione Lombardia in materia di qualità dell'aria, aggiornando ed integrando quelli già esistenti. Il PRIA è dunque lo strumento specifico mirato a prevenire l'inquinamento atmosferico e a ridurre le emissioni a tutela della salute e dell'ambiente.

Il PRIA è predisposto ai sensi della normativa nazionale e regionale:

- il D. Lgs n. 155 del 13.08.2010, che ne delinea la struttura e i contenuti;
- la legge regionale n. 24 dell'11.12.2006 "Norme per la prevenzione e la riduzione delle emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente" e la delibera del Consiglio Regionale n. 891 del 6.10.2009, "Indirizzi per la programmazione regionale di risanamento della qualità dell'aria", che ne individuano gli ambiti specifici di applicazione.

Il PRIA 2013 è stato approvato con D.G.R. n. 593 del 6/9/2013. Al termine del percorso di aggiornamento, avviato con la D.G.R. n. 6438 del 3/4/2017, è stato approvato il nuovo documento aggiornato - PRIA 2018 - con D.G.R. n. 449 del 02/08/2018.

Il PRIA costituisce lo strumento di pianificazione (Piano) ai sensi dell'art.9 del D.lgs. 155/2010 per il raggiungimento dei valori limite e dei valori obiettivo e per il mantenimento del relativo rispetto per gli inquinanti biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo, PM10, PM2,5, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene. Rappresenta, inoltre, il Piano ai sensi dell'art.13 del D.lgs.

155/2010 volto a perseguire il raggiungimento dei valori obiettivo previsti per l'ozono. Il PRIA è finalizzato pertanto al raggiungimento dei limiti e degli obiettivi previsti dal D.lgs. 155/10.

L'aggiornamento di Piano riconferma gli obiettivi del PRIA, consistenti nel rientrare nei valori limite di qualità dell'aria nel più breve tempo possibile nelle zone di superamento degli inquinanti e nel preservare da peggioramenti le zone di rispetto. L'aggiornamento rappresenta dunque la risposta concreta di proseguimento dell'azione regionale nell'ambito delle procedure di infrazione aperte dalla Commissione Europea nei confronti dello Stato italiano per il non rispetto dei valori limite per NO₂ (procedura 2015/2043) e PM₁₀ (procedura 2014/2147).

L'aggiornamento del Piano, come peraltro il PRIA del 2013, è caratterizzato da una forte trasversalità e sinergia con altri strumenti di pianificazione e programmazione settoriale. I macrosettori di intervento individuati dal PRIA sono "trasporti su strada e mobilità", "sorgenti stazionarie e uso razionale dell'energia", "attività agricole e forestali" e sono riconfermati nell'aggiornamento del Piano.

Gli obiettivi generali della pianificazione e programmazione regionale per la qualità dell'aria sono di seguito elencati.

OBIETTIVI PRIA	OBIETTIVI DEL PII			
	Obiettivo 1	Obiettivo 2	Obiettivo 3	Obiettivo 4
Rientrare nei valori limite nelle zone e negli agglomerati ove il livello di uno o più inquinanti superi tali riferimenti	=	=	=	V
Preservare da peggioramenti nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto dei valori limite	=	V	=	V

Tabella 4.7 - Analisi coerenza con gli obiettivi del PRIA.

4.1.3.3) Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) è lo strumento di programmazione introdotto nell'ambito della L.R. 26/2003, che definisce il quadro strategico di riferimento con il quale vengono stabiliti "i fabbisogni energetici regionali e le linee di azione, anche con riferimento:

- alla riduzione delle emissioni di gas responsabili di variazioni climatiche, derivanti da processi di carattere energetico;
- allo sviluppo della produzione di energia da fonti rinnovabili e assimilate;
- al contenimento dei consumi energetici nei settori produttivo, residenziale e terziario;
- al miglioramento dell'efficienza nei diversi segmenti della filiera energetica." (art. 30, l.r. 26/2003).

Nel 2012, è stato introdotto un elemento aggiuntivo che riguarda il collegamento con gli obiettivi definiti a livello regionale dal cosiddetto decreto “burden sharing”: il PEAR costituisce lo strumento attraverso il quale Regione Lombardia definisce le modalità di raggiungimento di tali obiettivi. Il PEAR, nella versione attualmente vigente, è stato approvato in via definitiva con dgr 3905 del 24 luglio 2015, nell’ambito di un percorso di valutazione ambientale strategica avviato a ottobre del 2013.

Il Programma articola le azioni nei diversi settori a partire da un unico obiettivo-driver: la riduzione dei consumi di energia da fonte fossile, che ha come corollario immediato la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra. L’orizzonte temporale adottato è sino all’anno 2020, in coerenza con il dettato normativo, che prescrive una programmazione “quinquennale”, e fa propri gli obiettivi definiti a livello nazionale con il “burden sharing”, considerando anzi, negli scenari di penetrazione più spinti, il raggiungimento di obiettivi più ambiziosi.

Un elemento importante del PEAR è l’indicazione esplicita che il raggiungimento dei suoi obiettivi può avvenire solamente in un’ottica di corresponsabilità sia con l’utente finale, sia con lo Stato, la cui competenza risulta prevalente rispetto a quella regionale in molti dei settori di intervento.

Il PEAR definisce al proprio interno la necessità di un monitoraggio biennale del piano; strumenti essenziali previsti per il monitoraggio sono le banche dati regionali (SIRENA, CEER, CURIT, MUTA), delle quali Regione Lombardia si è dotata nel corso degli anni e che costituiscono una rilevante base di dati, atta a rilevare l’andamento delle azioni del programma.

Il Programma Energetico Ambientale Regionale si inserisce all’interno della Strategia Energetica Nazionale (SEN), che, introdotta con il Decreto Legge n. 112 del 25 giugno 2008, rappresenta lo strumento di indirizzo e di programmazione di carattere generale della politica energetica nazionale.

Il PEAR si incentra su tre dei quattro obiettivi principali della Strategia Energetica Nazionale di seguito riportati.

OBIETTIVI PEAR	OBIETTIVI DEL PII			
	Obiettivo 1	Obiettivo 2	Obiettivo 3	Obiettivo 4
Governo delle infrastrutture e dei sistemi per la grande produzione di energia.	==	==	==	==
Governo del sistema di generazione diffusa di energia, con particolare riferimento alla diffusione delle fonti energetiche rinnovabili.	==	==	==	==
Valorizzazione dei potenziali di risparmio energetico nei settori d’uso finale.	==	==	==	==

Miglioramento dell'efficienza energetica di processi e prodotti.	=	=	=	=
Qualificazione e promozione della "supply chain" lombarda per la sostenibilità energetica, ovvero delle filiere industriali che possono dare sostanza alla "green economy", anche in chiave di internazionalizzazione.	=	=	=	=

Tabella 4.8 - Analisi coerenza con gli obiettivi del PEAR.

4.1.3.4) Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti

In attuazione della L.R. n. 26 del 12 dicembre 2003 "Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e delle risorse idriche", la Provincia di Bergamo, settore Ambiente, ha avviato la predisposizione del Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti (PPGR) e contemporaneamente, con deliberazione della Giunta provinciale numero 216 del 3 maggio 2007, è stato avviato il procedimento di Valutazione ambientale strategica.

In data 7 luglio 2007 si è tenuta la prima Conferenza di valutazione. Con Decreto n. 5315 del 22 maggio 2008 la DG Qualità dell'Ambiente della Regione Lombardia ha espresso valutazione di incidenza positiva, ovvero assenza di possibilità di arrecare una significativa incidenza negativa, sull'integrità dei siti (SIC e ZPS) riguardo al Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti della Provincia di Bergamo, a condizione che siano rispettate le prescrizioni contenute nel medesimo provvedimento.

In data 18 giugno 2008 si è tenuta la seconda Conferenza di valutazione. La Giunta Provinciale nella seduta del 10 luglio 2008 ha preso atto del Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti, corredato dal Rapporto ambientale (comprensivo del Sistema di monitoraggio), Sintesi non tecnica e Parere motivato, e della Dichiarazione di sintesi.

A partire dal 11 luglio 2008 il Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti, corredato del Rapporto Ambientale (che contiene il Sistema di monitoraggio), Sintesi non tecnica e Parere motivato, e della Dichiarazione di sintesi sono stati depositati e resi disponibili sul sito web provinciale.

Alla data del 22 settembre 2008 sono pervenute n. 12 osservazioni, da Enti Locali, Associazioni ambientaliste, Gestori impianti, Associazioni di cittadini, Imprese e Cittadini.

Il Consiglio Provinciale nella seduta del 28 gennaio 2009 ha adottato la proposta di Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti.

Il Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti adottato dal Consiglio Provinciale è stato quindi trasmesso alla Regione Lombardia.

In esito all'istruttoria tecnica a cura della competente U.O. della Regione Lombardia, che ha evidenziato la congruità con il programma regionale di gestione dei rifiuti nonché con i criteri stabiliti dalla DGR n. 6581/2008, salvo alcune imprecisioni di modesta entità, la Giunta Regionale, con Deliberazione n. 10223 del

28 settembre 2009 (pubblicata sul BURL Serie Ordinaria n. 40 del 5 ottobre 2009), ha disposto che, entro 30 giorni dalla pubblicazione sul BURL della deliberazione, la Provincia di Bergamo ri - adotti e trasmetta alla Regione la proposta di Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti, recependo le indicazioni contenute nell'allegato tecnico A alla medesima deliberazione.

Il Consiglio Provinciale nella seduta del 29 ottobre 2009, recependo le indicazioni contenute nell'allegato tecnico A alla Deliberazione della Giunta Regionale n. 10223 del 28 settembre 2009, ha ri-adottato il Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti.

Il Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti ri-adottato dal Consiglio Provinciale è stato quindi trasmesso alla Regione Lombardia per la definitiva approvazione.

La Giunta Regionale, con Deliberazione n. 10767 del 11 dicembre 2009 (pubblicata sul BURL 1° Supplemento Straordinario del 19 gennaio 2010), ha approvato il Piano Provinciale della Gestione dei rifiuti della Provincia di Bergamo ai sensi dell'articolo 20, comma 6 della L.R. n. 26/2003 e dell'art. 8, comma 11 della L.R. n. 12/2007.

Il Piano prefigura l'evoluzione del sistema attuale ottimizzandone l'efficienza; per quanto riguarda la gestione dei rifiuti speciali, il Piano propone una valutazione assumono carattere di indirizzo dei fabbisogni relativa alle operazioni di recupero e smaltimento dei rifiuti speciali prodotti in ambito provinciale.

Gli obiettivi fondamentali del Piano sono i seguenti:

1. Contenimento della produzione: la Provincia di Bergamo già da diversi anni opera con specifici progetti di intervento a sostegno delle attività dei Comuni per la promozione di iniziative volte al contenimento della produzione di rifiuti. Il Piano prevede l'ulteriore sviluppo di tali azioni in fase attuativa, in modo che si possano contrastare le dinamiche, pur contenute, di attuale crescita.
2. Recupero materia: la situazione media provinciale è oggi molto avanzata; tuttavia se evidenziano aree del territorio in cui sono possibili miglioramenti; il Piano propone interventi tesi all'ottimizzazione gestionale ed all'aumento delle rese di intercettazione delle frazioni più significative, proponendo soluzioni diversificate ed obiettivi differenziati in funzione dei diversi contesti territoriali. Si ritiene credibile proporre un obiettivo di raccolta differenziata superiore al 60% della produzione totale al 2013, allineandosi in questo modo alle recenti norme.
3. Recupero energetico: il Piano, sulla base delle capacità complessive di trattamento del sistema impiantistico, ha individuato le potenzialità necessarie a soddisfare i fabbisogni alla luce della possibile nuova configurazione dei servizi e degli obiettivi di recupero materia. Sono stati individuati

i fabbisogni di trattamento e smaltimento del complesso della produzione di rifiuti urbani in ambito provinciale (compresa la produzione di rifiuti speciali derivanti dal trattamento di rifiuti urbani).

4. Contenimento fabbisogno discarica: i trattamenti diversificati dei flussi di rifiuti danno oggi oggettive possibilità di recupero di materiali che, solo qualche anno fa, venivano avviati a smaltimento in discarica. Il Piano ha definito una stima dei fabbisogni residui comunque identificabili tenendo conto delle priorità di destinazioni alternative.
5. Armonia con politiche ambientali locali e globali: il Piano ha definito procedure localizzative degli impianti che tengono conto di tutte le previsioni di carattere territoriale ed ambientale; si è in questo modo definito un quadro che orienterà le future strategie di sviluppo nel settore della gestione dei rifiuti coerentemente con le previsioni di tutela delle specificità territoriali.
6. Conseguimento di migliori prestazioni energetico-ambientali rispetto all'attuale sistema: il Piano prevede sostanzialmente la conferma dell'attuale sistema gestionale prevedendo un ulteriore potenziamento delle attività di raccolta differenziata in quei contesti territoriali per i quali la rilevazione dello stato di fatto ha evidenziato potenzialità e margini di miglioramento. La configurazione di un sistema di gestione ulteriormente orientato al recupero di materia determinerà benefici importanti in termini ambientali.
7. Contenimento dei costi del sistema di gestione, anche attraverso azioni della Provincia: Il Piano prevede lo sviluppo di azioni tese a ottimizzare il sistema di gestione dei rifiuti, anche in relazione ai costi ad esso associati; ciò sarà possibile anche attraverso politiche di regolazione delle tariffe dei servizi agli utenti o delle tariffe di conferimento dei rifiuti agli impianti.
8. Solidità complessiva del sistema inclusa la dotazione delle potenzialità impiantistiche per la sussidiarietà interprovinciale: Il futuro fabbisogno è dimensionato sulla base di autosufficienza, trend di crescita della produzione, obiettivi di recupero. La definizione dei futuri fabbisogni tiene inoltre conto della necessità di trattamento di: tutti i flussi residui dal trattamento dei rifiuti urbani (es. scorie e ceneri da trattamento termico), fanghi di depurazione delle acque reflue urbane, rifiuti da spazzamento stradale, flussi di rifiuti derivanti dalla lavorazione dei materiali provenienti da RD, altri flussi di rifiuti speciali che per qualità possono essere avviati a trattamento presso gli impianti per rifiuti urbani.

Sulla base di precise indicazioni della pianificazione regionale il sistema impiantistico provinciale di trattamento del rifiuto residuo tiene inoltre conto della necessità di garantire potenzialità impiantistiche alle funzioni di sussidiarietà e mutuo soccorso interprovinciale.

9. Gestione dei rifiuti speciali: in ottemperanza al principio di prossimità, il Piano propone una stima dei fabbisogni relativa alle operazioni di recupero e smaltimento dei rifiuti speciali prodotti in ambito

provinciale. Tali valutazione assumono carattere di indirizzo non avendo come noto carattere prescrittivo le previsioni della pianificazione in materia di gestione dei rifiuti speciali.

OBIETTIVI PPGR	OBIETTIVI DEL PII			
	Obiettivo 1	Obiettivo 2	Obiettivo 3	Obiettivo 4
Contenimento della produzione	=	=	=	=
Recupero materia	=	=	=	V
Recupero energetico	=	=	=	=
Contenimento fabbisogno discarica	=	=	=	V
Armonia con politiche ambientali locali e globali	=	=	V	V
Conseguimento di migliori prestazioni energetico-ambientali rispetto all'attuale sistema	=	=	=	=
Contenimento dei costi del sistema di gestione, anche attraverso azioni della Provincia	=	=	=	=

Tabella 4.9 – Analisi di coerenza con PPGR.

4.1.3.5) Rete Ecologica Regionale (RER)

La Rete Ecologica Regionale è riconosciuta come infrastruttura prioritaria del Piano Territoriale Regionale e costituisce strumento orientativo per la pianificazione regionale e locale e ne è stato approvato il disegno definitivo con delibera regionale n. 8/10962 del 30 dicembre 2009.

Le reti ecologiche costituiscono uno strumento strategico per la Regione Lombardia rispetto all'obiettivo generale di conservazione delle risorse naturali (presenti e potenziali), intese come capitale critico, anche economicamente valutabile, da mantenere al fine di garantire una qualità accettabile dell'ambiente e del paesaggio.

In tal senso la RER interagisce in un'ottica di polivalenza con le diverse politiche che producono trasformazioni sul territorio, fornendo anche un contributo determinante per il raggiungimento di alcuni obiettivi settoriali del PTR.

OBIETTIVI RER	OBIETTIVI DEL PII			
	Obiettivo 1	Obiettivo 2	Obiettivo 3	Obiettivo 4
Il consolidamento ed il potenziamento di adeguati livelli di biodiversità vegetazionale e faunistica, attraverso la tutela e la riqualificazione di biotopi di particolare interesse naturalistico.	=	=	V	=

Il riconoscimento delle aree prioritarie per la biodiversità.	=	=	=	=
L'individuazione delle azioni prioritarie per i programmi di riequilibrio ecosistemico e di ricostruzione naturalistica, attraverso la realizzazione di nuovi ecosistemi o di corridoi ecologici funzionali all'efficienza della Rete, anche in risposta ad eventuali impatti e pressioni esterni.	=	=	V	=
L'offerta di uno scenario ecosistemico di riferimento e i collegamenti funzionali per l'inclusione dell'insieme dei ZSC e delle ZPS nella Rete Natura 2000 (Direttiva Comunitaria 92/43/CE), in modo da poterne garantire la coerenza globale.	=	=	=	=
Il mantenimento delle funzionalità naturalistiche ed ecologiche del sistema delle Aree Protette nazionali e regionali, anche attraverso l'individuazione delle direttrici di connettività ecologica verso il territorio esterno rispetto a queste ultime.	=	=	=	=
La previsione di interventi di deframmentazione mediante opere di mitigazione e compensazione per gli aspetti ecosistemici, e più in generale l'identificazione degli elementi di attenzione da considerare nelle diverse procedure di valutazione ambientale.	=	V	V	=
L'articolazione del complesso dei servizi ecosistemici rispetto al territorio, attraverso il riconoscimento delle reti ecologiche di livello provinciale e locale (comunali o sovracomunali).	=	=	=	=
La limitazione del "disordine territoriale" e il consumo di suolo contribuendo ad un'organizzazione del territorio regionale basata su aree funzionali, di cui la rete ecologica costituisce asse portante per quanto riguarda le funzioni di conservazione della biodiversità e di servizi ecosistemici.	=	V	=	=

Tabella 4.10 – Analisi di coerenza con la RER.

4.1.3.6) Piano di Indirizzo Forestale (PIF)

Il Piano Generale di Indirizzo Forestale (PIF) è lo strumento utilizzato dalla Provincia, ai sensi della legge regionale n. 27 del 2004 ora sostituita dalla legge regionale 31/2008, per delineare gli obiettivi di sviluppo del settore silvopastorale e le linee di gestione di tutte le proprietà forestali, private e pubbliche.

Il PIF rientra nella strategia forestale regionale, quale strumento capace di raccordare, nell'ambito di comparti omogenei, le proposte di gestione, le politiche di tutela del territorio e le necessità di sviluppo dell'intero settore.

Il Piano è stato approvato con delibera n.71 del 01 luglio 2013 dal Consiglio provinciale, ai sensi dell'art. 47, comma 4, della L.R. n. 31 del 05 dicembre 2008 e della DGP n. 220 del 25 giugno 2012.

L'obiettivo strategico del PIF della Provincia di Bergamo è la definizione di politiche di gestione della risorsa forestale e del sistema del verde, ampiamente condivise fra i diversi attori pubblici e privati coinvolti nella gestione ambientale e territoriale, che favoriscano uno sviluppo economico e sociale compatibile con il mantenimento di elevati livelli di qualità paesaggistico-ambientale e di efficienza ecologica.

Grazie agli obiettivi O2, che prevede la piantumazione di specie arboree autoctone di mitigazione, e OG3, che prevede la realizzazione e valorizzazione di un'area verde pubblica, la variante al PII è funzionale e di supporto all'obiettivo del PIF.

4.1.4) PIANO DI GESTIONE DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI BREMBATE DI SOPRA

L'Amministrazione Comunale di Brembate di Sopra, a seguito degli aggiornamenti normativi regionali e provinciali e a nuove necessità manifestatesi nel Comune, ha dato avvio alla formazione del nuovo Piano di Governo del Territorio ed al processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) attraverso avviso di avvio al procedimento in data 18 giugno 2021 con delibera di Giunta Comunale n. 55 e data 19 luglio 2021.

La verifica di coerenza fra gli obiettivi della variante del PII verrà quindi svolta con gli obiettivi fondanti la revisione del PGT attualmente in atto.

OBIETTIVI PGT	OBIETTIVI DEL PII			
	Obiettivo 1	Obiettivo 2	Obiettivo 3	Obiettivo 4
adeguamento delle previsioni di Piano in conformità al nuovo PTCP, ai criteri introdotti dal PTR e alle disposizioni in materia di rigenerazione urbana	V	V	=	V
revisione delle previsioni relative agli ambiti di Trasformazione del Documento di Piano, con particolare riferimento ai criteri di compensazione (standard di qualità) previsti	V	V	=	=
verifica sul dimensionamento del Piano in relazione alla L.R. 31/2014 "Disposizioni per la riduzione del consumo del suolo e per la riqualificazione del suolo degradato" e introduzione della "carta comunale del consumo del suolo"	=	V	V	=
revisione del Piano dei Servizi in relazione alle mutate condizioni della finanza locale onde dare fattiva attuazione ad interventi ritenuti prioritari	=	=	=	=
definizione della Rete Ecologica Comunale con particolare riferimento al progetto Arco Verde promosso dalla Fondazione Cariplo e dalla Provincia di Bergamo	V	=	=	V
aggiornamento degli strumenti di tutela paesaggistica come da indicazione del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo	=	=	=	V
revisione della perimetrazione delle previsioni del Parco Fluviale del fiume Brembo al fine di facilitare la possibilità di attuazione dello stesso	=	=	=	=
modifiche alle previsioni del Piano delle Regole per risolvere alcune criticità puntuali rilevate dall'approvazione del PGT ad oggi nonché la correzione di errori materiali, specificazioni e chiarimenti	=	=	=	=
modifica della normativa del Piano delle Regole, onde rendere congruenti fra di loro alcune previsioni e aggiornamento alle normative vigenti	=	=	=	=
aggiornamento dei criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.R. 11.03.2005, n. 12	=	=	=	=
aggiornamento dei criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.R. 11.03.2005, n. 12	=	=	=	=

Tabella 4.11 – Analisi coerenza con il PGT in approvazione.

4.1.5) PIANIFICAZIONE DEI TERRITORI CONTERMINI

L'analisi di coerenza esterna rispetto agli strumenti di pianificazione territoriale dei comuni confinanti all'area interessata è condotta analizzando le dinamiche di sviluppo del contesto relativamente ad espansione dei centri urbani, destinazioni d'uso del suolo, ecc., rapportandole con le scelte denunciate dai relativi Documenti di Piano.

4.1.5.1) Comune di Almenno San Bartolomeo

Il PGT del comune di Almenno San Bartolomeo prevede nelle aree confinanti con l'ambito interessato dal PII delle aree destinate a servizi esistenti e di progetto, riconoscendone nelle tavole "A10-Criticità" e "A11-Potenzialità" da un lato la necessità di riqualificazione di un contesto fluviale coinvolto da attività estrattive pregresse, dall'altro il valore di un territorio con la possibilità di riqualificare un contesto naturalistico e fluviale con destinazione turistico-ricettive.

La variante urbanistica al PII riprende gli stessi principi di riqualificazione dell'area, mirando a una valorizzazione di un'area ad oggi oggetto di degrado, pur non risultando completamente coerente con la destinazione d'uso.

4.1.5.2) Comune di Paladina

Il comune di Paladina non confina direttamente con il territorio brembatese e, di conseguenza, con l'area interessata. Nonostante ciò, la porzione sud della sponda del Brembo sul territorio comunale rientra in un intorno significativo dell'ambito, potendo subire eventuali impatti delle attività svolte.

Il PGT di Paladina per l'area coinvolta prevede interventi mirati alla realizzazione di un insediamento di facile fruizione pedonale e di valorizzazione del contesto fluviale.

La variante urbanistica in oggetto, per questo motivo, non risulta coerente sulla finalità di utilizzo, ma può sicuramente migliorare l'impatto visivo, ecologico e fruitivo del contesto più ampio, migliorando perciò anche la qualità delle aree sul territorio comunale di Paladina.

4.1.5.3) Comune di Valbrembo

Il comune di Valbrembo si colloca esattamente sulla sponda opposta del fiume rispetto all'area di intervento. I territori adiacenti al letto del fiume sono ad oggi utilizzati dall'Aeroclub – Volo a vela, che utilizza l'area come spazio per decollo e atterraggio dalla vicina pista.

Non si riscontrano per questo motivo caratteristiche in contrasto con quanto previsto dalla variante al PII.

4.2) ANALISI DELLA COERENZA INTERNA

La verifica della coerenza interna è finalizzata ad analizzare la coerenza tra obiettivi della variante in esame e le azioni previste. Lo sviluppo di ciascun intervento previsto comporterà la definizione effetti positivi e/o negativi sul raggiungimento degli obiettivi.

La tabella seguente evidenzia come le azioni previste dal Piano siano coerenti o indifferenti per il raggiungimento degli obiettivi stabiliti.

AZIONI PREVISTE DAL PII	OBIETTIVI DEL PII			
	Obiettivo 1	Obiettivo 2	Obiettivo 3	Obiettivo 4
Gestione e trattamento del cumulo del materiale classificato come rifiuto presente nell'area	=	V	=	V
Recupero morfologico dell'area, con messa in sicurezza della stabilità del riporto di materiale	=	V	V	V
Realizzazione di interventi edilizi di riqualificazione delle strutture esistenti e di nuova edificazione a destinazione d'uso produttiva – artigianale - terziaria	=	V	V	=
Interventi di mitigazione ambientale e paesistica: colorazione degli edifici coerente con contesto e messa a dimora di essenze arboree di tipo autoctono	=	V	=	=
Realizzazione area verde di verde pubblico in zona Belvedere, di valorizzazione e fruizione degli ambiti naturalistici comunali	V	=	V	=
Individuazione di aree per viabilità e manovra automezzi al servizio delle attività produttive	=	V	=	=
Realizzazione di area parcheggio per i futuri lavoratori delle aree produttive	=	=	=	=
Realizzazione di nuovi 36 posti parcheggio	V	=	=	=

Tabella 4.12 – Analisi coerenza interna.

5) IDENTIFICAZIONE DELL'AMBITO DI INFLUENZA TERRITORIALE E DEGLI ASPETTI AMBIENTALI INTERESSATI

5.1) AMBITO DI INFLUENZA TERRITORIALE

Per la definizione dell'ambito di influenza della Variante urbanistica al PII e, quindi, della conseguente VAS, si deve considerare che la normativa attribuisce al piano obiettivi di riqualificazione urbana ed ambientale, assegnandoli come criterio minimo una rilevanza territoriale tale da incidere sulla riorganizzazione dell'ambito urbano.

Si evidenzia che l'organizzazione dell'ambito urbano e dei territori comunali è, generalmente, compito e obiettivo del PGT, di cui il Comune di Brembate Sopra ha avviato una revisione generale, che si affianca perciò al PII.

La valutazione seguente si concentrerà per questo motivo sul territorio comunale di Brembate di Sopra, considerando comunque le relazioni che le componenti, pur ricadendo all'interno del territorio comunale, mantengono con l'intorno, in considerazione della posizione dell'area coinvolta collocata in prossimità di altri tre diversi territori comunali e della natura stessa delle diverse componenti ambientali, non limitabili al solo territorio comunale di interesse.

Per tale motivo verrà valutato l'utilizzo a scale d'ambito diverse in relazione ai diversi temi affrontati nel processo di VAS.

Il presente documento si riferisce ad una Variante al Piano Integrato di Intervento e, considerando che in occasione della stesura del PII vigente e della relativa VAS, oltre che della revisione del PGT in corso di approvazione con relativa VAS, sono state prodotte analisi dettagliate, si cercherà di aggiornare dati e contenuti della valutazione, proponendo una sintesi che si concentri soprattutto sugli elementi di criticità e risorsa dell'ambito.

5.2) ASPETTI AMBIENTALI INTERESSATI

Per svolgere al meglio una valutazione degli effetti sugli aspetti ambientali derivanti dall'inserimento delle trasformazioni previste nella presente variante, si dovrà procedere ad un inquadramento delle principali caratteristiche ambientali che connotano il Comune di Brembate di Sopra, tenendo conto dei fattori espressamente citati dalla direttiva europea sulla VAS (aria e fattori climatici, acqua, suolo e sottosuolo, paesaggio e beni culturali) e ad ulteriori fattori ritenuti di interesse per la realtà comunale (natura e biodiversità, rumore, rifiuti, mobilità e trasporti, struttura territoriale, popolazione).

Durante il percorso di Valutazione Ambientale Strategica della variante in oggetto, si è fatto principalmente riferimento al Rapporto Ambientale redatto nel 2009 nell'ambito della procedura di VAS dell'approvazione del PII e al rapporto ambientale in via di approvazione redatto nell'ambito della revisione generale al PGT.

I dati di partenza sono stati opportunamente aggiornati allo scopo di ricostruire il quadro attuale dello stato dell'ambiente.

6) CARATTERISTICHE DEL SISTEMA TERRITORIALE AMBIENTALE INTERESSATO DAL PIANO INTEGRATO DI INTERVENTO

Le componenti ambientali rappresentano gli aspetti ambientali, economici e sociali che costituiscono la realtà del territorio comunale; quelle considerate per la valutazione di sostenibilità ambientale e territoriale sono:

1. Struttura Territoriale;
2. Popolazione;

3. Aspetti meteorologici e qualità dell'aria;
4. Suolo e sottosuolo;
5. Ambiente idrico;
6. Natura e biodiversità;
7. Parchi e aree protette;
8. Fauna;
9. Vegetazione;
10. Paesaggio e beni ambientali, archeologici, storici e culturali;
11. Clima acustico;
12. Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti
13. Mobilità e sistema infrastrutturale;
14. Rifiuti.

Per ciascuna componente ambientale è stata riportata la situazione allo stato di fatto esistente.

6.1) STRUTTURA TERRITORIALE

Il Comune di Brembate di Sopra è situato nella parte centrale della provincia di Bergamo, a circa 2 km a ovest del capoluogo, dal quale è separato esclusivamente dal territorio comunale di Valbrembo. Il territorio comunale si estende su una superficie di circa 4,3 km² ed è delimitato a est dal fiume Brembo. Confina a nord con il Comune di Almenno San Bartolomeo, a nord-ovest con Barzana, a ovest con Mapello, a sud con Ponte San Pietro e nuovamente a est con Valbrembo.

L'area si colloca nell'ambito dell'alta pianura bergamasca, lungo la destra idrografica del fiume Brembo, adagiata sui terrazzi alluvionali posti alla base delle prime pendici prealpine, in prossimità dell'imbocco della Valle Brembana. L'altimetria media del territorio comunale è di circa 267 metri sul livello del mare.

L'area oggetto dell'intervento si trova nella porzione settentrionale del territorio di Brembate di Sopra, lungo la sponda destra del fiume Brembo, in prossimità del confine amministrativo con il Comune di Almenno San Bartolomeo.

6.1.1) EVOLUZIONE URBANA

Nel corso della sua storia recente, il territorio comunale ha subito profonde trasformazioni, simili a quelle osservate in altre zone della Lombardia e, in particolare, nell'Isola Bergamasca.

Negli anni '50 il paesaggio era ancora fortemente agricolo, con campi organizzati in direzione nord-sud, un centro abitato principale, il nucleo di Tresolzio e il giardino storico della villa Sommi Picenardi. Spiccava inoltre il campo d'aviazione della fabbrica Caproni, situato al confine sud del comune.

Già solo vent'anni dopo si è sviluppata una notevole trasformazione: l'introduzione della meccanizzazione in agricoltura ha portato all'ingrandimento dei campi e alla progressiva scomparsa della trazione animale. Le aree urbanizzate si sono ampliate significativamente, soprattutto intorno alla villa Sommi Picenardi e lungo le principali direttrici stradali. L'ex campo d'aviazione, nel frattempo trasferito oltre il fiume Brembo, ha lasciato spazio alla futura lottizzazione di via Locatelli, mentre la zona industriale si è sviluppata, seppur in maniera ancora contenuta, nella parte sud del comune.

A fine secolo scorso il territorio risulta quasi completamente urbanizzato. Le aree residenziali si espandono verso nord e al centro del comune, mentre la zona industriale occupa quasi tutta la porzione meridionale. Le aree agricole, ormai marginali, sopravvivono solo nelle zone più periferiche.

Infine, nel corso dei primi anni 2000 l'urbanizzazione raggiunge il suo apice, occupando anche le ultime aree agricole residue, ormai circondate dal tessuto urbano; il territorio è ormai da una decina di anni stabile e non si registrano ulteriori cambiamenti significativi nella configurazione del territorio.

Infine, i dati DUSAF possono offrire una lettura quantitativa delle trasformazioni, pur con qualche limite dovuto alle differenti interpretazioni dei dati nelle varie versioni. In ogni caso, confrontando il 1954 con il 2021, emerge con chiarezza la drastica riduzione dell'attività agricola, oggi relegata alla piana del Brembo e ad alcune aree a ovest del centro abitato. L'uso prevalente del suolo è ormai di tipo urbanizzato, con destinazioni residenziali, produttive e terziarie che hanno completamente trasformato il volto del territorio comunale.

Con l'utilizzo del DUSAF possiamo inoltre ripercorrere le trasformazioni che ha subito l'area di interesse: infatti se nel 1980 l'area era categorizzata come cespuglieti e arbusteti, già dal 1999 l'utilizzo del suolo nell'ambito era ricondotto alle cave. Negli anni successivi, dal 2007 fino al più recente DUSAF del 2021, l'ambito è rimasto a destinazione estrattiva, pur alcune tessere che variano nel tempo, con arbusteti, prati incolti e altre categorie vegetazionali di poco pregio ecologico.

6.2) POPOLAZIONE

Nell'ambito del quadro conoscitivo propedeutico alla definizione delle scelte strategiche di sviluppo, uno degli aspetti da considerare ai fini di una corretta programmazione sono senza dubbio le dinamiche demografiche dell'ultimo decennio.

L'analisi dei dati mostra un andamento in crescita della popolazione negli ultimi dieci anni, con un tasso fino a quattro volte maggiore rispetto alla media provinciale.

	BREMBATE DI SOPRA	PROVINCIA DI BERGAMO
<i>Residenti (31/12/2013)</i>	7.880	1.107.441
<i>Residenti (31/12/2023)</i>	7.979	1.110.427
<i>Incremento decennale (%)</i>	1,3%	0,3%

Tabella 6.1 – Confronto dell'andamento demografico comunale con quello provinciale.

Nei grafici e nelle tabelle seguenti viene rappresentato l'andamento demografico comunale nel dettaglio.

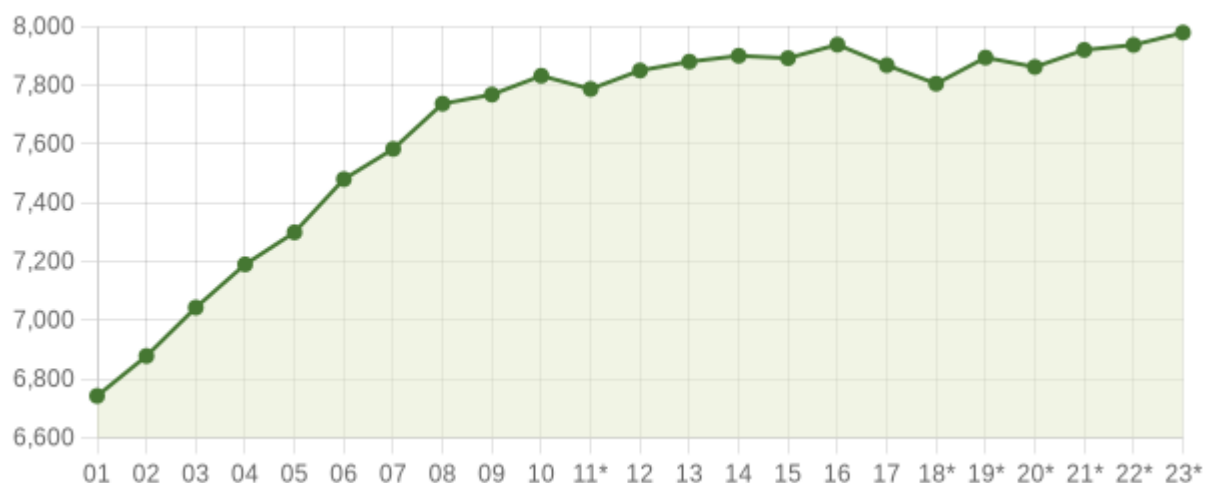


Figura 6.1 – Andamento della popolazione di Brembate di Sopra dal 2001 al 2023 (* post-censimento).

6.3) ASPETTI METEOCLIMATICI E QUALITÀ DELL'ARIA

Nel Comune di Brembate di Sopra è presente una centralina di monitoraggio ARPA denominata Stazione di Brembate di Sopra Ponte di Briolo. Poiché la raccolta dei dati meteo climatici di tale stazione si è interrotta nel 2011, fa sì che tale stazione, seppur trattasi di quella più vicina all'area di interesse, la rende incompleta e perciò non può ritenersi significativa ai fini della presente analisi.

Per la sua completezza nei dati meteo climatici, pertanto, è stata considerata come rappresentativa della situazione meteo climatica locale la stazione di Bergamo Via Stezzano, che dista circa 8,84 Km dall'area di interesse.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, invece, poiché non è stata riscontrata una stazione di rilevamento ARPA sufficientemente ricca di dati tali da poter essere analizzati, o comunque dove nella maggior parte dei casi la misurazione degli inquinanti in atmosfera si è interrotta a qualche anno fa, si è preso in considerazione il rapporto annuale di ARPA Lombardia sulla qualità dell'aria per fare una caratterizzazione del sito che sia il più possibile esaustiva.

Di seguito viene presentata l'anagrafica della centralina meteo climatica di ARPA utilizzata per lo studio ed un inquadramento raffigurante la locazione della stessa.

Tipologia	ID Stazione	Quota	Provincia	UTM_Nord	UTM_Est	Distanza dai confini comunali
Meteoclimatica	132	211	BG	5056541	551321	Ca. 8.84 km

Tabella 6.2 – Anagrafica stazione ARPA utilizzate per la caratterizzazione del sito

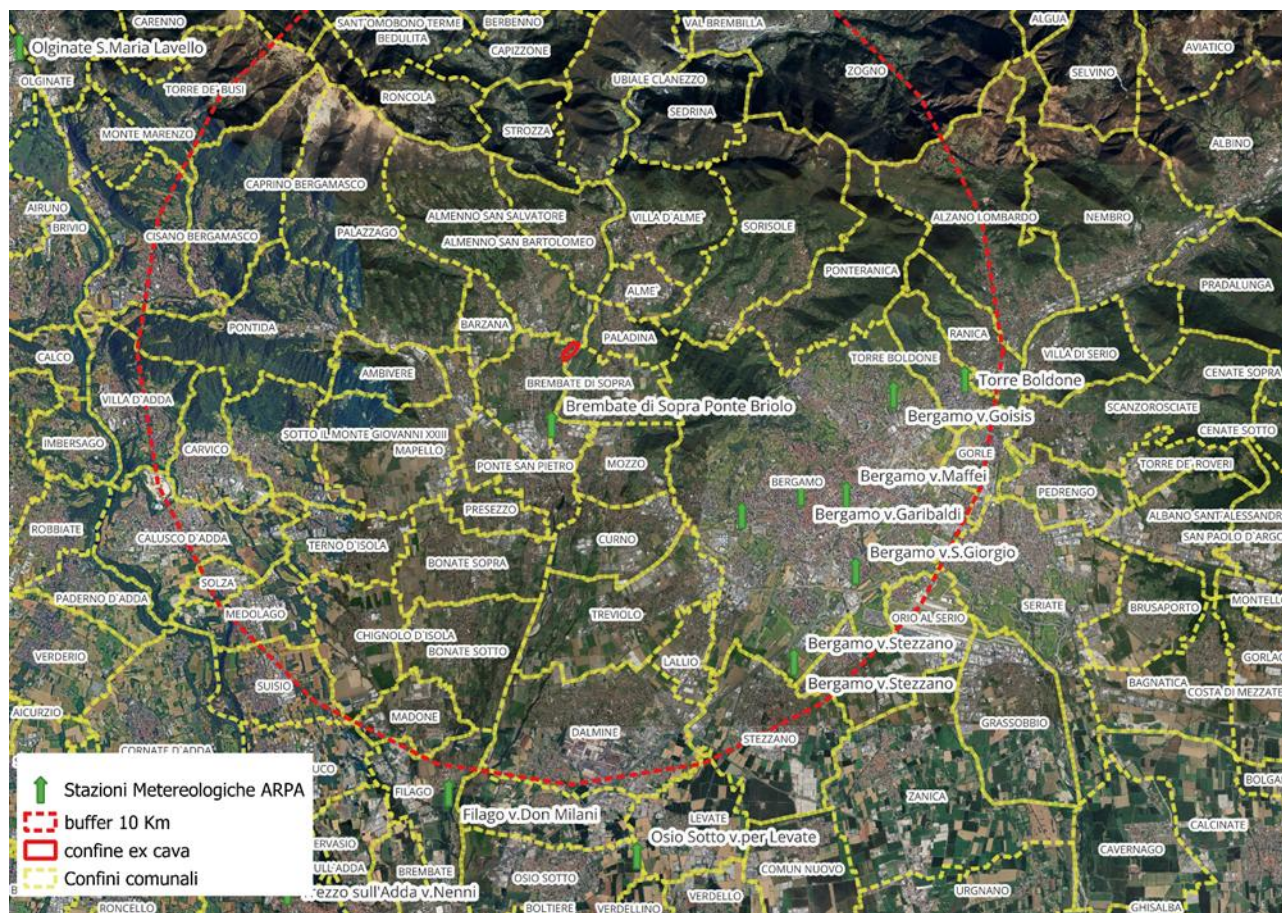


Figura 6.2 – Locazione centralina meteorologica utilizzate per la caratterizzazione del sito

6.3.1) ASPETTI METEOCLIMATICI

I dati utilizzati per la caratterizzazione climatica dell'area in questione sono provenienti dalla stazione meteorologica ubicata nel comune di Bergamo in Via Stezzano, evidenziato in verde nell'immagine precedente, che si trova a una distanza di circa 8,84 km dall'area di interesse. Tale stazione è ritenuta significativa ai fini della presente analisi per le motivazioni di cui al paragrafo precedente.

Per la caratterizzazione meteoclimatica si fa riferimento a dati dal 1° gennaio 2020 al 31 Dicembre 2024.

6.3.1.1) Regime pluviometrico

Per quanto concerne l'aspetto precipitazioni, si è in presenza di un regime pluviometrico facente parte al sottotipo "Sublitoraneo padano".

Di seguito è presentata una tabella rappresentante la sommatoria delle precipitazioni cumulate orarie (mm/h) registrate presso la centralina di Bergamo Via Stezzano.

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
2020	105,80	61,40	0,00	86,00	139,60	45,80	187,20	81,00	96,20	93,20	153,00	17,00
2021	14,80	24,60	6,40	37,40	71,40	62,00	53,00	93,80	56,40	17,40	85,00	76,80
2022	28,20	1,60	78,40	43,20	129,60	263,40	121,00	117,40	198,20	179,00	4,60	184,20
2023	51,20	2,60	14,20	113,40	139,00	130,20	191,80	90,60	53,60	130,00	89,00	30,20
2024	63,00	184,20	113,40	93,80	340,80	181,20	74,40	24,80	290,40	239,40	8,60	25,40

Tabella 6.3 – Precipitazione cumulata mensile

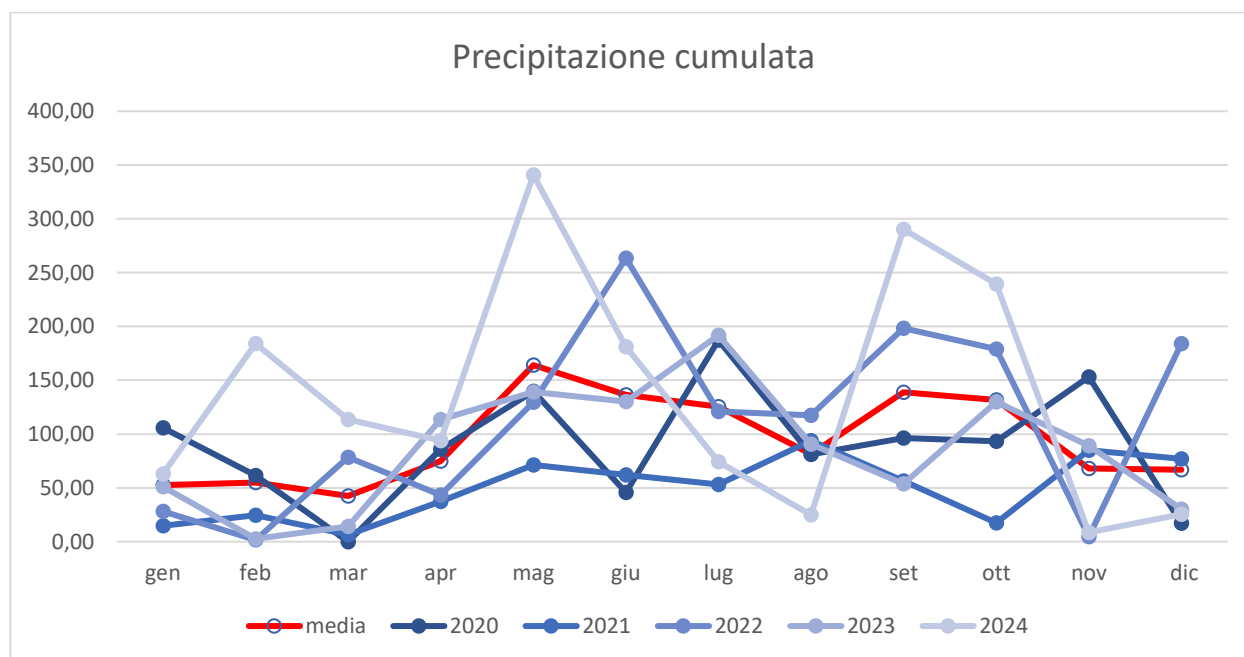


Figura 6.3 – Rappresentazione grafica sommatoria precipitazione cumulata oraria (Precipitazione cumulata mensile)

Attraverso l'analisi dei dati, emerge una notevole variabilità interannuale e stagionale, come evidenziato dalle differenze significative nei valori registrati tra i diversi anni e mesi. Queste variazioni possono essere attribuite a diversi fattori, tra cui fluttuazioni meteorologiche stagionali e variazioni climatiche nel corso degli anni. L'analisi dettagliata di questa serie temporale di dati è cruciale per comprendere meglio il clima locale e supportare processi decisionali e strategie di pianificazione territoriale mirate.

Nel periodo analizzato l'anno con la piovosità maggiore è stato il 2024 mentre quello con meno precipitazioni il 2021.

6.3.1.2) Regime termico

Di seguito viene presentata un inquadramento termico del comune di Brembate Sopra utilizzando come riferimento i dati misurati dalla vicina stazione sita nel Comune di Bergamo Via Stezzano.

Etichette di riga	Media di Valore Medio Giornaliero	Media di Massimo Valore medio giornaliero	Media di Minimo Valore Medio giornaliero
gen	4,30	15,28	-3,42
feb	7,65	18,88	-1,28
mar	9,87	22,58	-1,03
apr	13,41	25,08	1,73
mag	18,70	28,90	9,15
giu	23,85	33,92	14,16
lug	26,11	35,68	15,82
ago	25,05	35,58	15,80
set	20,97	32,30	10,12
ott	16,01	25,84	8,22
nov	9,42	20,06	0,72
dic	5,38	14,28	-2,50

Tabella 6.4 – Temperature medie, massime e minime mensili

Etichette di riga	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
2020	2,64	7,50	9,63	11,99	16,54	24,14	24,38	20,88	20,99	13,54	8,82	3,33
2021	3,27	7,41	9,11	13,15	20,76	25,55	28,52	26,15	20,97	19,25	11,16	6,71

2022	4,39	8,03	9,23	14,85	18,83	21,77	24,75	24,72	20,39	13,11	9,15	4,97
2023	6,21	6,81	11,50	13,63	18,66	24,44	26,27	26,36	22,96	18,49	9,77	7,27
2024	5,01	8,50	--	--	--	23,34	26,64	27,16	19,52	15,65	8,19	4,62

Tabella 6.5 – Temperature medie mensili per ogni anno del periodo analizzato

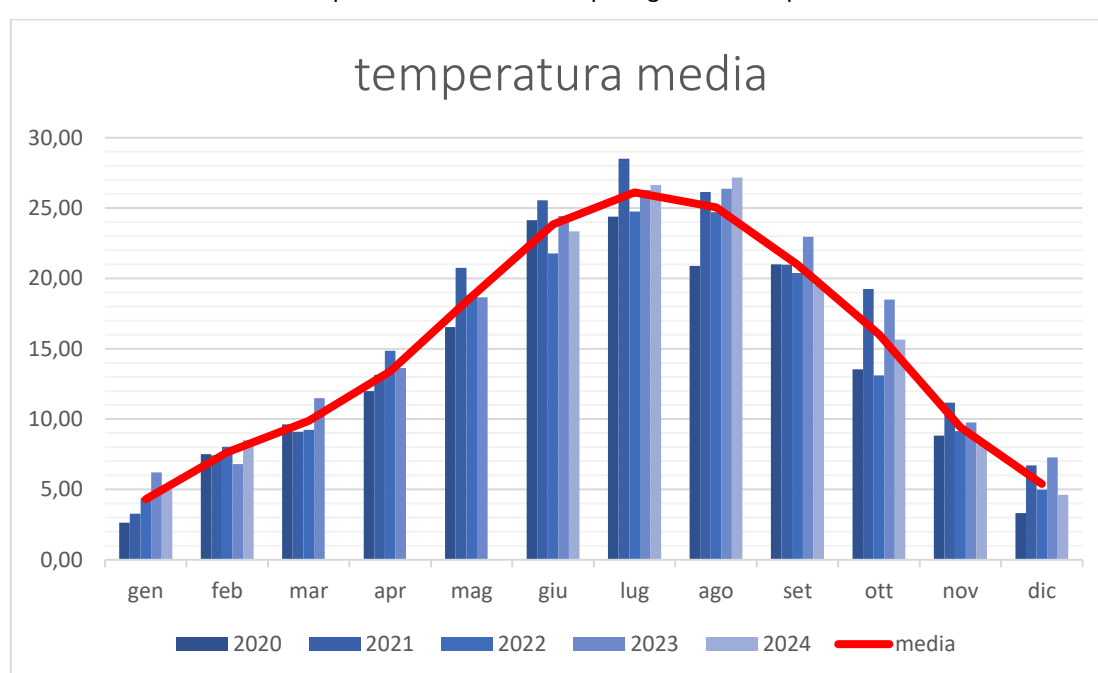


Figura 6.4 – Temperature medie mensili per ogni anno analizzato

L'andamento delle temperature si mostra in linea con la stagionalità, mettendo in luce i massimi nei periodi estivi ed il minimo nel periodo invernale.

- L'anno più caldo risulta il 2023, con una temperatura media annuale di circa 16,03°C.
- L'anno più freddo risulta essere il 2020, con una temperatura media annuale di circa 13,70°C.

Per individuare il mese più caldo e quello più freddo, osserviamo i valori massimi e minimi nei mesi di ciascun anno:

- Nel 2023, il mese più caldo sembra essere agosto, con una temperatura media di circa 26,36°C, mentre il mese più freddo sembra essere gennaio, con una temperatura media di circa 6,21°C.
- Nel 2020, il mese più caldo sembra essere luglio, con una temperatura media di circa 24,38°C, mentre il mese più freddo sembra essere gennaio, con una temperatura media di circa 2,64°C.

Si può notare una tendenza generale all'aumento delle temperature nel corso degli anni, con alcune variazioni stagionali. Tuttavia, è importante considerare che questa è una visualizzazione limitata e non tiene conto di eventuali fattori esterni o di fluttuazioni naturali nel clima.

La crescente temperatura potrebbe essere indicativa dei cambiamenti climatici in corso, anche se è necessario un'analisi più approfondita e l'uso di dati più completi per trarre conclusioni definitive.

L'analisi delle temperature è cruciale per comprendere i pattern climatici e adottare misure adeguate per mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici.

6.3.1.3) Regime anemologico

La presenza dei rilievi montuosi dell'arco alpino a nord influenza fortemente l'evoluzione delle perturbazioni, causando la prevalenza di situazioni di occlusione e influenzando in modo determinante le capacità dispersive dell'atmosfera.

Il regime anemologico nella Pianura Padana non consente un buon rimescolamento dell'aria e la scarsa circolazione di masse d'aria al suolo favorisce il progressivo accumulo degli inquinanti.

L'analisi anemologica è stata condotta per l'anno 2024.

Con il termine "rosa dei venti" si indica la rappresentazione grafica della distribuzione della provenienza del vento osservata in una determinata località. Tale rappresentazione è stata eseguita con diagrammi a radar, riportando per ciascuna direzione la frequenza delle osservazioni nel periodo di riferimento.

La rappresentazione grafica della rosa dei venti può essere utilizzata per descrivere più in dettaglio il regime anemologico, rappresentando graficamente anche la distribuzione della velocità del vento lungo le direzioni considerate.

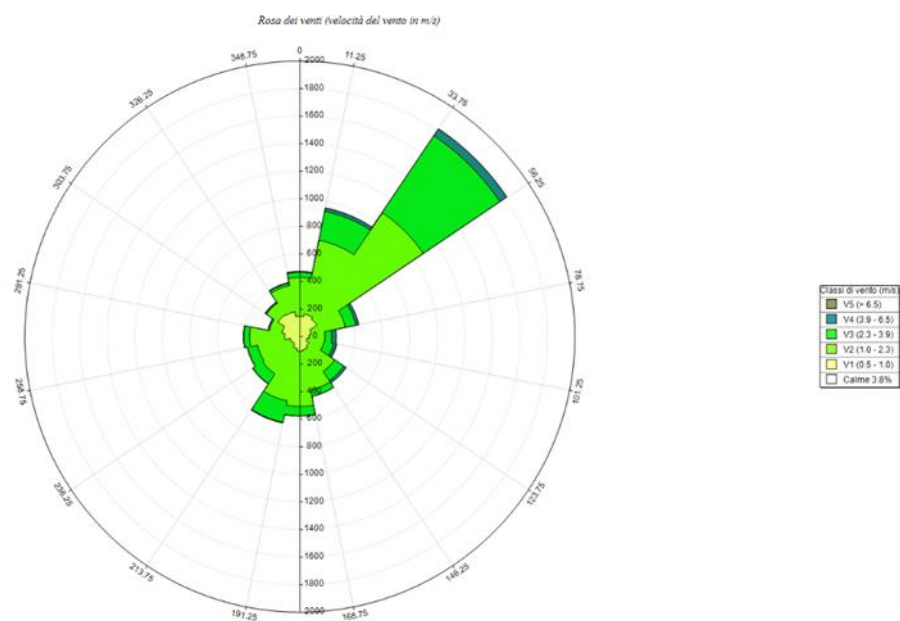


Figura 6.5 – Rosa dei venti complessiva

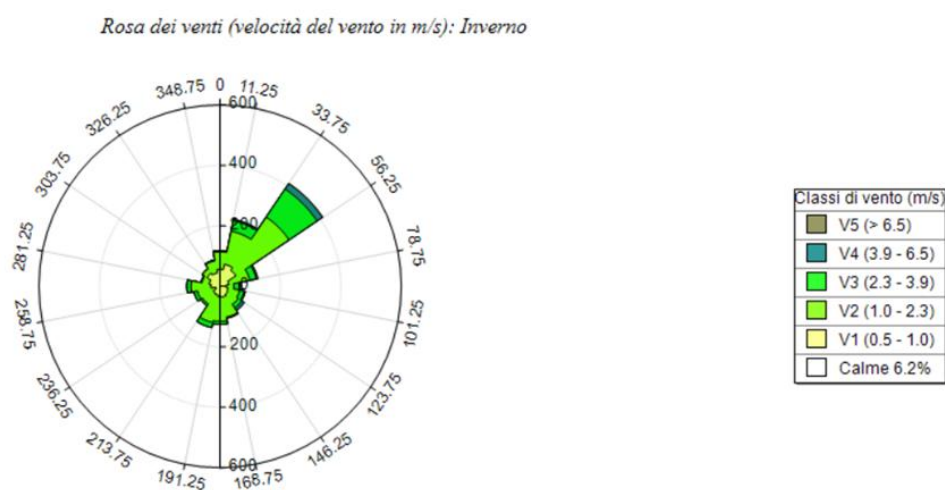


Figura 6.6 – Rosa dei venti invernale

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Primavera

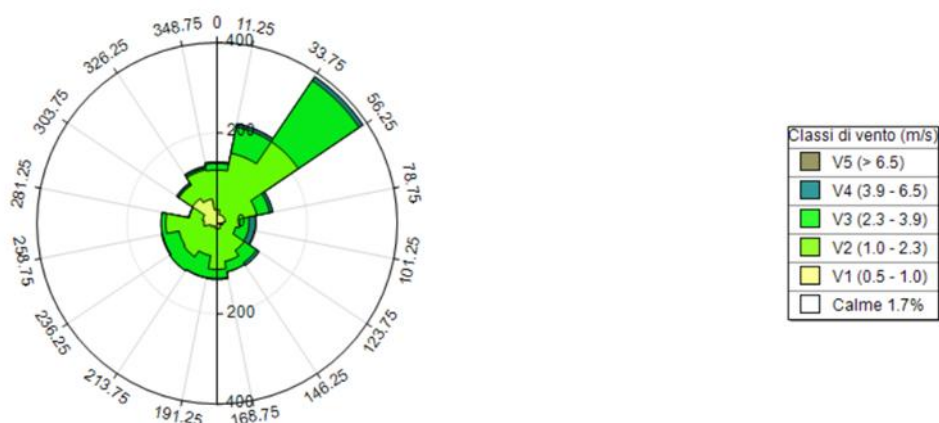


Figura 6.7 – Rosa dei venti primavera

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Estate

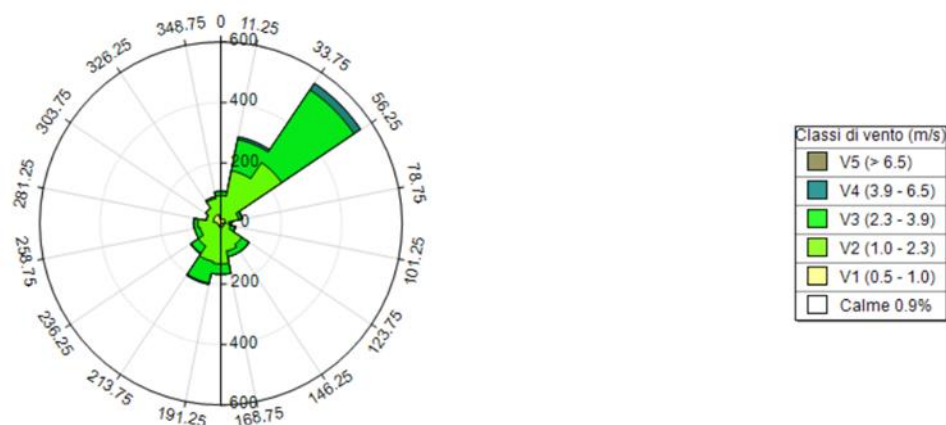


Figura 6.8 – Rosa dei venti estate

Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Inverno

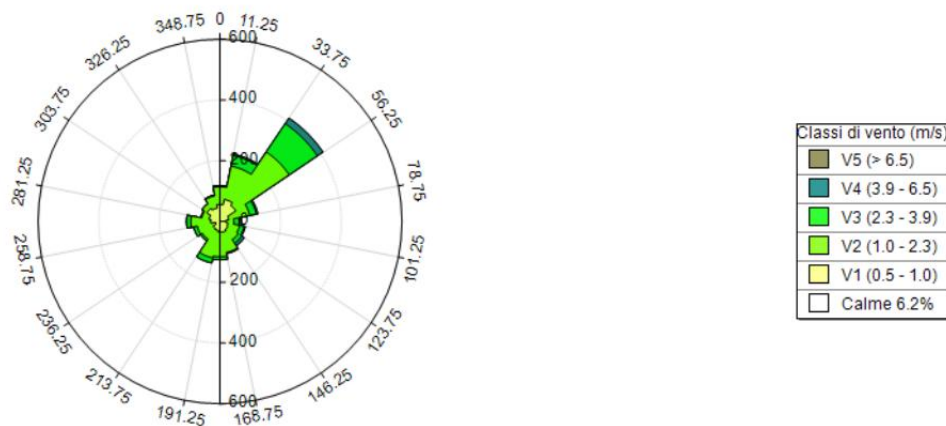


Figura 6.9 – Rosa dei venti invernale

6.3.1.4) Climogramma

Per concludere viene presentato il Climogramma, un grafico che mette in relazione precipitazioni e temperature.

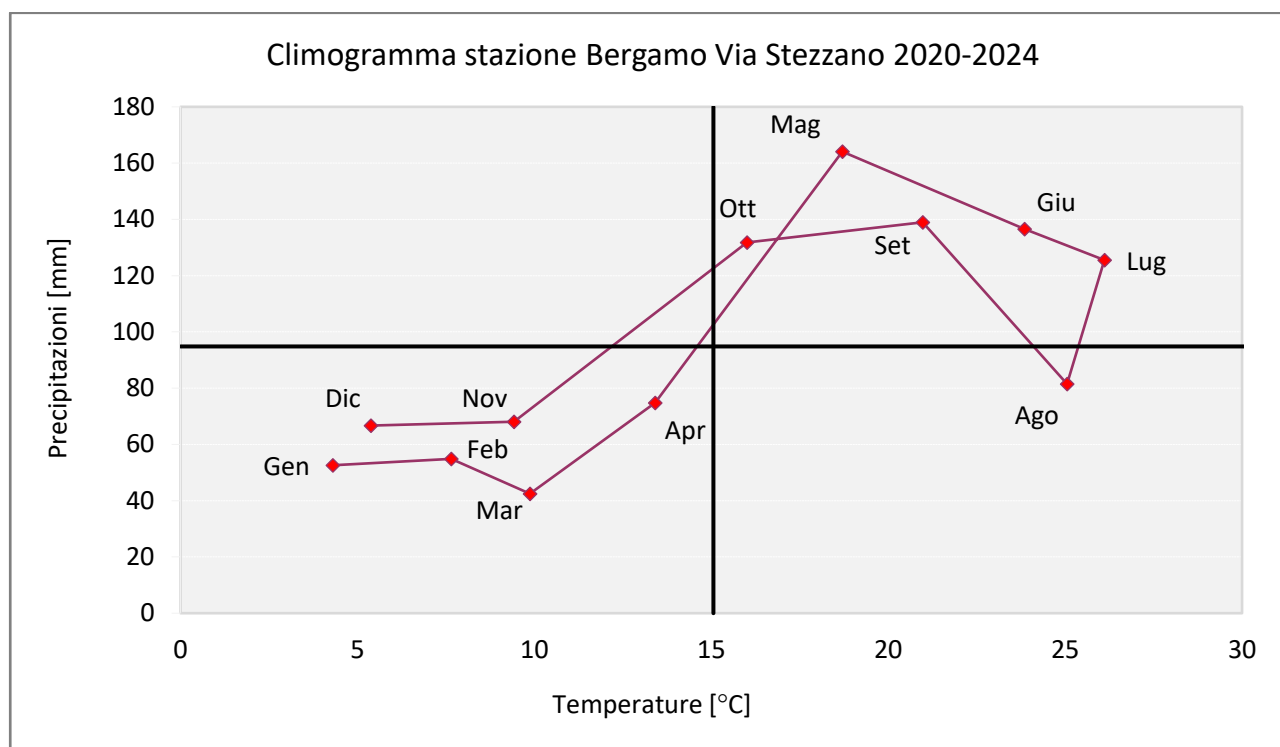


Figura 6.10 – Climogramma centralina Bergamo Via Stezzano anni 2020 -2024

6.3.2) QUALITÀ DELL'ARIA

Nel comune di Brembate di Sopra non sono presenti centraline di monitoraggio dell'aria, si trovano però entro un raggio di 10 Km di distanza dall'area di interesse diverse centraline, fra cui quella di Ponte San Pietro Via Moio, tre centraline nei comuni di Calusco d'Adda, Dalmine e Lallio ed infine altre tre centraline posizionate nel capoluogo provinciale di Bergamo. Per tutte queste centraline, tuttavia, come già citato al paragrafo 6.3, in nessuna di queste è stata riscontrata una completezza dei dati tale per cui possano essere considerate rappresentativi e sufficienti da analizzare. In molti casi, infatti, la misurazione degli inquinanti in atmosfera si è interrotta a qualche anno fa.

Per questi motivi, verrà preso in esame il rapporto annuale di qualità dell'aria di ARPA Lombardia relativo all'anno 2024 per poter effettuare una caratterizzazione del sito dal punto di vista della qualità dell'aria che sia il più possibile esaustiva.

Dal monitoraggio svolto nelle stazioni di ARPA di Regione Lombardia è emerso che per gli inquinanti monossido di carbonio, benzene e biossido di zolfo, non sono stati registrati superamenti rispetto agli standard di legge.

Per quanto riguarda l'O₃, come per gli anni precedenti, si sono registrati diffusi superamenti rispetto al valore obiettivo della salute. Tale esubero riguarda tutte le province lombarde, inclusa la Provincia di Bergamo, ove si sono osservati ben 84 superamenti a fronte di un valore obiettivo per la protezione della salute di non più di 25 giorni oltre la soglia di 120 µg/m³ come massima media mobile giornaliera di 8 ore.

Con riferimento all'inquinante biossido di azoto, invece, la sua media annua che è stata registrata nell'anno 2024 presso le stazioni della Provincia di Bergamo è pari a 33 µg/m³, valore inferiore rispetto a quello limite. L'anno 2024 è stato, in particolare, il primo anno in cui la media di questo inquinante è stata inferiore al valore limite in tutte le città capoluogo. La costante diminuzione della concentrazione di biossido di azoto in atmosfera nel territorio Lombardo, e quindi anche in quello bergamasco, è ascrivibile sicuramente al progressivo miglioramento del parco auto, nonostante il flusso di traffico rimanga il medesimo.

La maggior criticità del territorio bergamasco, a cui la bassa pianura non fa eccezione, riguarda il particolato atmosferico (in particolare il PM₁₀) su cui si riscontrano superamenti del limite per la media giornaliera in numero superiore a quanto previsto dalla normativa (35 giorni), pur rispettando il limite annuale. Tali superamenti si sono verificati nella maggior parte dei casi nei mesi invernali di novembre, dicembre, gennaio e febbraio, contestualmente alla presenza di tutte o di buona parte delle sorgenti più importanti dell'inquinante stesso e ad una meteorologia, caratterizzante la Pianura Padana, più sfavorevole alla dispersione.

6.4) SUOLO E SOTTOSUOLO

6.4.1) IL SUOLO

Il territorio comunale di Brembate di Sopra presenta una varietà di suoli riconducibili a diverse condizioni geomorfologiche.

A ovest prevalgono i suoli BON1, tipici dell'alta pianura ghiaiosa: profondi, con tessitura da media a moderatamente fine, buona permeabilità e adatti all'agricoltura con alcune limitazioni legate al suolo e al clima.

A nord e nord-ovest si trovano i suoli SPT2, localizzati su terrazzi antichi risparmiati dall'erosione: molto profondi, ben drenati e con caratteristiche favorevoli all'agricoltura, seppur con moderate limitazioni.

Lungo il margine orientale del terrazzo fluviale sono presenti i suoli DER1, sviluppati su alluvioni antiche del Brembo: calcarei, profondi, con buona capacità idrica e utilizzati prevalentemente per seminativi e prati. Anch'essi adatti all'agricoltura, ma con limitazioni legate all'umidità del profilo e all'inondabilità.

Nella zona della cava di Brembate si riscontrano i suoli CAV1, su sedimenti recenti ad alta pietrosità, con limitata profondità e tessitura grossolana. Presentano forti limitazioni per l'agricoltura e richiedono pratiche colturali attente.

Infine, sulla sponda sinistra del Brembo si trovano i suoli BRB1, sviluppati su depositi lacustri limosi, poco profondi e molto calcarei, con severi vincoli agricoli dovuti alla permeabilità e alla presenza di acqua nel profilo.

In generale, tutti i suoli descritti sono utilizzabili in agricoltura, ma con vari livelli di limitazioni; il valore naturalistico è ovunque considerato basso.

6.4.2) IL SOTTOSUOLO

Il territorio di Brembate di Sopra si caratterizza per una complessa stratificazione geologica che si sviluppa parallelamente al corso del fiume Brembo. La geologia locale comprende diverse unità, testimoni di una lunga evoluzione deposizionale, glaciale e fluvioglaciale.

Partendo dal letto del Brembo verso ovest si incontrano:

- L'Unità postglaciale, composta da depositi eterogenei come diamicton, ghiaie, sabbie, limi e torbe, legati a processi glaciali, alluvionali e lacustri recenti;
- Il Ceppo del Brembo, un conglomerato cementato con ciottoli arrotondati e matrice arenacea, legato a fasi alluvionali antiche;
- Il Complesso del Brembo, risultato delle ultime avanzate glaciali, composto da diamicton, ghiaie, sabbie e limi fluvioglaciali, con clasti provenienti dalla Valle Brembana;
- L'Unità di Brembate, costituita da ghiaie con ciottoli arrotondati e suoli spessi, rappresenta antichi depositi fluvioglaciali e alluvionali, con presenza di copertura loessica;
- Il Complesso di Palazzago, formato da depositi colluviali e lacustri legati a condizioni deposizionali locali, riflette la litologia delle formazioni cretatiche e giurassiche del substrato;
- L'Unità di Carvico, che ricopre in discordanza le formazioni più antiche, è costituita da till glaciali e depositi fluvioglaciali con clasti provenienti da aree alpine come l'Alto Lario e la Valtellina.

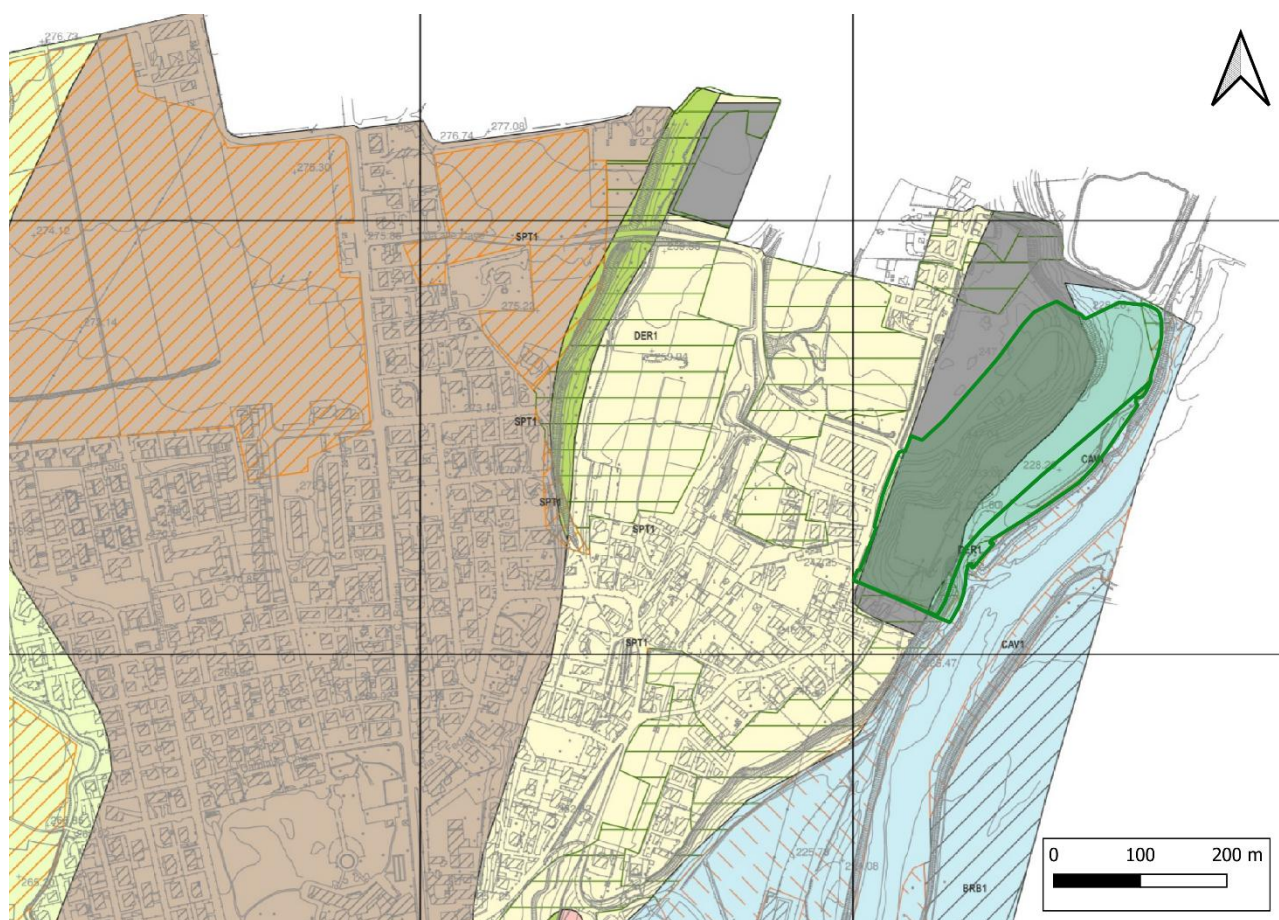
Nel complesso, il quadro geologico riflette una forte impronta glaciale e postglaciale, con una notevole varietà di materiali e dinamiche sedimentarie.

6.4.3) INQUADRAMENTO AREA D'INTERVENTO

Il sito in esame si colloca in un settore contraddistinto dalla presenza di terreni appartenenti all'Unità Postglaciale (Pleistocene superiore – Olocene) la quale occupa i terrazzi più recenti interni alla forma scavata dal fiume Brembo durante l'ultima espansione glaciale.

I terreni originari sono costituiti da depositi alluvionali rappresentati per lo più da ghiaia e ciottoli sempre prevalenti a supporto clastico isorientati e laminati con limitati limi e sabbia. Ad est il sito degrada in modo repentino verso l'attuale alveo del fiume Brembo costituito prevalentemente da sabbia e ghiaia con ciottoli; ad ovest si ha invece la presenza di terreni fluvioglaciali più antichi appartenenti all'Unità di Treviglio del complesso del Brembo (Pleistocene superiore) tutti appoggiati al di sopra dell'unità di Brembate (Pleistocene medio) e sovrapposti all'unità prevalentemente cementata costituita dal Ceppo del Brembo (Pleistocene superiore – Pleistocene inferiore).

La morfologia attuale del sito risente fortemente delle attività antropiche pregresse ed in particolar modo delle operazioni estrattive di cava che hanno determinato un consistente arretramento del terrazzo morfologico originario e dal deposito di "materiale" proveniente dall'esterno oltre che dell'insediamento di strutture produttive attualmente in parte smantellate.

**Depositi superficiali**

- Sintema del Po (Pleistocene superiore-Olocene)
- Unità del Torrente Lesina (Gelasiano-Pleistocene superiore)
- Unità di Arzenate (Gelasiano-Pleistocene superiore)
- Supersintema di Lenna (Pleistocene superiore)
- Unità di Ponte San Pietro (Pleistocene medio-superiore)
- Unità di Bonate (Pleistocene medio-superiore)
- Sintema di Brembate (Pleistocene medio)
- Ceppo del Brembo (Pleistocene inferiore)
- Riporto

Elementi di pedologia

- Suolo BON1: tessitura franco limosa, colore bruno giallastro scuro
- Suolo BRB1: tessitura media e grossolana in profondità, colore bruno grigiastro molto scuro
- Suolo CAV1: tessitura franco sabbiosa, colore bruno giallastro
- Suolo DER1: tessitura limosa, colore bruno giallastro scuro-bruno pallido
- Suolo SPT1: tessitura franco limosa, colore tra bruno e bruno scuro

Figura 6.11 - Stralcio tavola 1 “Carta geologica con elementi di pedologia” allegata al PGT del Comune di Brembate di Sopra.

6.5) AMBIENTE IDRICO

6.5.1) ACQUE SUPERFICIALI

Il territorio di Brembate di Sopra è costeggiato sul lato est dal fiume Brembo mentre nella parte ovest del territorio tra il centro abitato principale e Cà Fittavolo è attraversato dai torrenti Borgogna e La Lesina.

L'orientazione principale di tutti e tre i corsi d'acqua è nord-sud.

L'area in esame confina a est con il fiume Brembo, che costeggia tutto il confine del comune di Brembate di Sopra per una lunghezza di circa 3 km.

Il fiume, allo sbocco della valle prealpina ha ancora una modesta energia tanto da aver scavato una valle molto ampia e mediamente profonda che caratterizza il territorio: Brembate di Sopra si viene così a trovare su un terrazzo fluviale dominante sulla vallata sottostante. Nel tratto a monte del Ponte di Briolo il Brembo presenta un alveo largo un centinaio di metri con sponde basse e ghiaiose, mentre nel tratto a valle il fiume si restringe a 30 - 50 m e scorre incassato rispetto all'edificato circostante di circa 20 m.

Così come la maggior parte dei fiumi lombardi, il Brembo presenta un regime idrologico dal carattere prettamente alpino, con variazioni di portata anche considerevoli tra i periodi di massima piena e i periodi di magra.

In media, le maggiori portate si hanno nei mesi primaverili (aprile, maggio e giugno) mentre un secondo massimo (la curva mostra una tipica doppia ciclicità annuale) cade in novembre, in accordo con il regime delle precipitazioni, alle quali, in primavera, si aggiunge il deflusso determinato dalla fusione delle nevi.

Una certa influenza sulle portate è esercitata dai serbatoi artificiali esistenti nell'alto bacino, la cui capacità complessiva ammonta a 23,4 milioni di mc. Essi contribuiscono a ridurre il massimo primaverile di deflusso a Briolo e ad aumentare viceversa le portate autunnali e invernali: in primavera, infatti i serbatoi vengono riempiti mentre da ottobre a tutto aprile se ne effettua lo svasso.

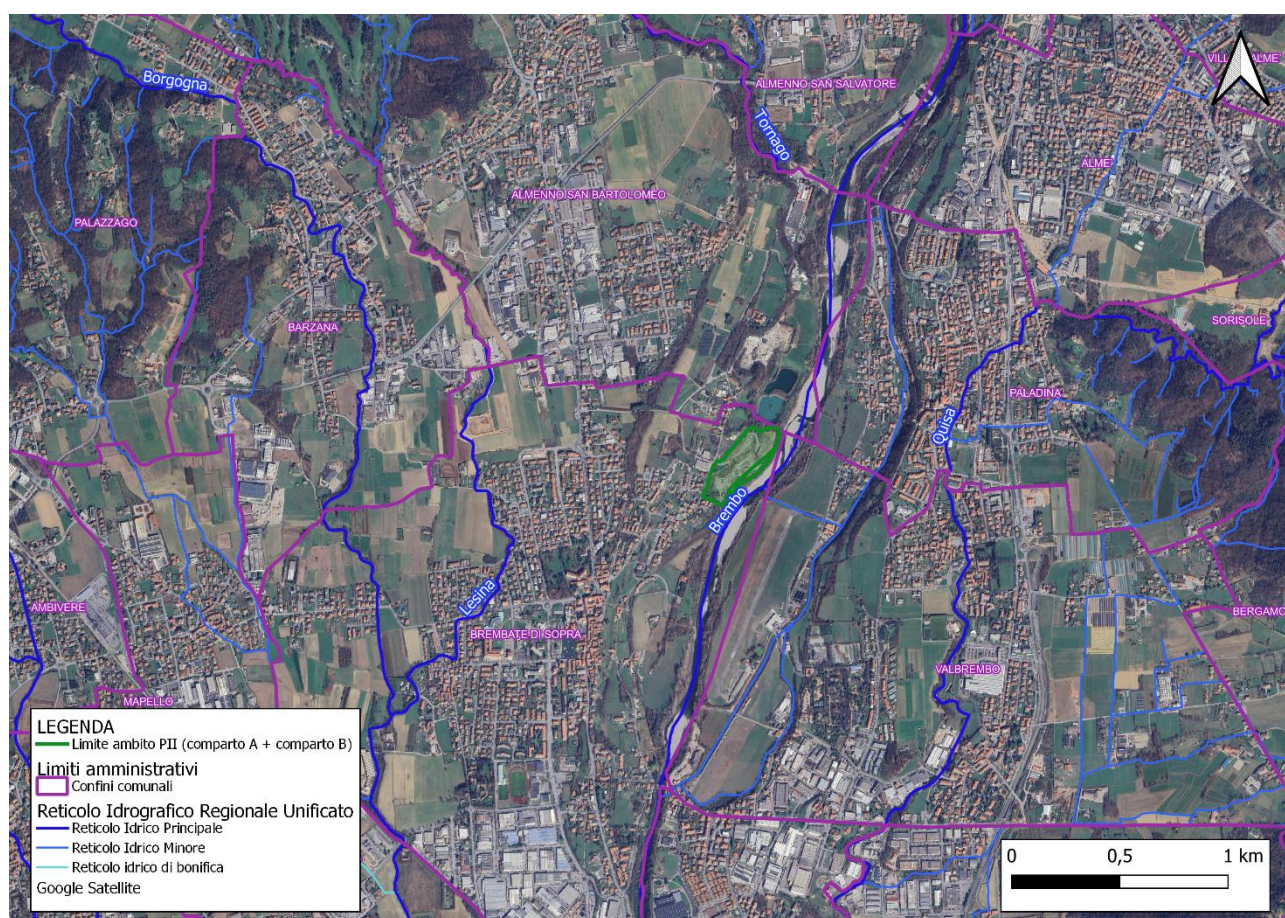


Figura 6.13 – Reticolo idrografico del Comune di Brembate di Sopra.

Per la valutazione della qualità dei corsi d'acqua superficiali si prendono in considerazione i Rapporti Annuali sullo Stato delle Acque superficiali 2014-2016 redatti da ARPA Lombardia.

Per il territorio di Brembate di Sopra si prende in considerazione il fiume Brembo e il torrente Lesina per cui la rete di monitoraggio ricade in comune di Brembate di Sopra e di Bonate Sopra.

Corso d'acqua	Località	Prov.	Stato Elementi Biologici	LIMeco	Stato Chimici a sostegno	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
						Classe	Elementi che determinano la classificazione	Classe	Sostanze che determinano la classificazione
Brembo	Ubiale Clanezzo	BG	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO	diatomee-AMPA	BUONO	
	Brembate Sopra	BG	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO	macroinvertebrati-diatomee-arsenico-AMPA-ossidazioni	BUONO	
	Canonica d'Adda	BG	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	macroinvertebrati-LIMeco-AMPA	BUONO	
Lesina	Barzana	BG	SCARSO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SCARSO	macroinvertebrati	BUONO	
	Bonate Sopra	BG	CATTIVO	SCARSO	SUFFICIENTE	CATTIVO	macroinvertebrati-LIMeco	BUONO	

Figura 6.14 – Stato del fiume Brembo e del torrente Lesina a Brembate di Sopra e Bonate Sopra nel triennio 2014-2016

Corso d'acqua	Località	Prov.	STATO ECOLOGICO 2014-2016	STATO CHIMICO 2014-2016	STATO ECOLOGICO 2009-2014	STATO CHIMICO 2009-2014
			Classe	Classe	Classe	Classe
Brembo	Ubiale Clanezzo	BG	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
	Brembate Sopra	BG	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
	Canonica d'Adda	BG	BUONO	BUONO	SUFFICIENTE	BUONO
Lesina	Barzana	BG	SCARSO	BUONO	SCARSO	BUONO
	Bonate Sopra	BG	CATTIVO	BUONO	CATTIVO	BUONO

Figura 6.15 - Esiti del monitoraggio del fiume Brembo e del torrente Lesina a Brembate di Sopra e Bonate Sopra eseguito nel triennio 2014-2016 e confronto con il sessennio 2009-2014

6.5.1.1) Considerazioni sul piano di assetto idrogeologico

Il sito in esame risulta parzialmente interno alla fascia C del Piano per l'Assetto Idrogeologico del (PAI) e, in modo ancor più marginale, nella fascia B del medesimo piano come defonite dalla Tavola 11b del PGT adottato dal Consiglio Comunale il 25/06/2025 dal Comune di Brembate di Sopra e come si vede dalla Tavola 07. La fascia era stata oggetto di rettifica per coincidenza geomorfologica in fase di approvazione del PII tra Comune di Brembate e Cava di Brembate Sopra e recepita nel PGT.

In occasione della VAS e dell'approvazione iniziale del PII, con riferimento agli elaborati del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico approvato dall'Autorità di Bacino del fiume Po emergeva che la porzione est dell'area oggetto di intervento era interessata dalla fascia fluviale A.

Lo studio idrogeologico di dettaglio realizzato nel 2009, ai sensi e per gli effetti della Legge Regionale 41/97, ha evidenziato la necessità di modificare l'andamento della fascia di deflusso della piena (fascia A) attualmente individuato dalla cartografia allegata al PAI, in quanto non congruente con la morfologia locale.

L'articolo 27, comma 3 delle NTA del PAI prevede che per tracciare le fasce PAI all'interno degli strumenti di pianificazione comunale sia possibile far coincidere i limiti delle fasce A, B e C con elementi fisici rilevabili alla scala di maggior dettaglio della cartografia del piano comunale.

Lo studio svolto per la modifica dell'andamento della fascia A del PAI nel contesto di interesse si basava su un'attenta osservazione dell'ubicazione della fascia A, che risultava essere posizionata a quote molto elevate in sponda destra all'interno della morfologia odierna del sito Cava di Brembate Sopra s.r.l. rispetto al fondo dell'alveo, ancor più se confrontate con le quote attraversate dalla fascia A sul lato sinistro del Fiume Brembo.

Infatti, la precedente fascia A del PAI attraversava da sud verso nord l'intero perimetro dell'ex ambito di cava percorrendo il terrazzo fluviale, in sponda destra da una quota iniziale di 226 m per innalzarsi alle quote di 236 m fino ad una quota massima di 250 m per poi scendere alla quota di 230 m al confine della proprietà; valori di altezza molto elevati se si tiene conto della morfologia del territorio, e dell'andamento di tale fascia in sponda sinistra che ricalca la isoipsa dei 230 m senza mai superarla.

Su queste basi era stata presentata istanza di modifica del tracciato della fascia A all'Autorità di Bacino, accettata e quindi presa in considerazione dal vigente PII e dal PGT comunale.



Figura 6.16 – Inquadramento con le fasce PAI individuate dal PGT sulla tavola 11b “Carta PAI-PGRA”.

Si evidenzia che per l'area ricadente all'interno della fascia C la cui normativa è definita dall'art. 31 delle NTA del PAI che non vietano gli interventi previsti, per di più quest'area è ricadente principalmente in area demaniale dove il progetto prevede solo il recupero a verde ed è assente il riporto di materiale.

La minima area ricadente in fascia B è totalmente inclusa nell'area demaniale, che sarà oggetto di concessione per cui è già stata avviata la pratica presso l'autorità idraulica regionale competente, e non sarà quindi oggetto di riporto di materiale e di rimodellamento morfologico, con il solo recupero a verde.

6.5.1.2) Considerazioni sul piano di gestione rischio alluvioni

Il Programma di Gestione Rischi Alluvionali (PGRA) di cui si allega stralcio è lo strumento operativo per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative delle alluvionali per la salute numeraria, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali.

Il PGRA (PGRA 2015) è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po con Delibera n. 4 del 17 dicembre 2015 ed approvato con Delibera n. 2 del 3 marzo 2016 e definitivamente approvato con DPCM del 27 ottobre 2016.

La prima revisione (PGRA 2021) attualmente vigente è stata adottata dalla Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po con Deliberazione n. 3 del 29 dicembre 2020 ed approvato con deliberazione n. 5 del 20 dicembre 2021 e definitivamente approvato con DPCM del 1 dicembre 2021.

L'area in esame ricade marginalmente nello scenario di "aree interessate da alluvioni poco frequenti P2", perlopiù nelle aree del comparto B di proprietà demaniale e nelle aree di proprietà della ditta non viene previsto attualmente il riporto di materiale in attesa della variante delle fasce, ed in gran parte in "aree interessate da alluvioni rare P1".

Inoltre, una piccola porzione a sud all'interno del perimetro del PII ricade delle "aree interessate da alluvioni frequenti P3": quest'area è però esterna alle aree di intervento, ricadendo al di fuori del perimetro recintato.

Il titolo V delle NTA del PAI all'art. 58 stabilisce, relativamente al "Reticolo principale di pianura e fondovalle RT", a cui si fa riferimento per la situazione in esame che alle aree P2 siano previste le limitazioni e le prescrizioni per la Fascia B, mentre per le P1 le disposizioni di cui all'art. 31 delle NTA del PAI.

Risulta però evidente l'incoerenza di tali delimitazioni con l'assetto morfologico dei luoghi e con gli studi idraulici/morfologici elaborati dalla Autorità di Bacino del fiume Po.

Infatti, nella tab. 5.12 del documento "Profili di piena dei corsi d'acqua del reticolo principale" (Autorità di Bacino del Fiume Po, marzo 2016) la sezione 034_01 BREMBO, che interseca ortogonalmente l'area in esame, indica la quota idrica con TR 200 a m 228,81 s.l.m.

Per il fiume Brembo alla sezione del Ponte di Briolo, posta circa 1000 m a valle dell'area in esame, viene calcolata una Q200 di mc/sec 1580 (documento ABFPO sopracitato).

In planimetria, come ricavabile dal Geoportale di Regione Lombardia, il limite della fascia P2/M si sviluppa, sulla base del rilievo topografico di dettaglio, prima a quota m 228- 230 s.l.m e poi interseca una scarpata di terrazzo morfologico a quota 234 ÷ 237 m s.l.m. (è evidente l'errore grafico della delimitazione della fascia P2/m del PGRA).

L'area maggiormente depressa del comparto A (piazzale inferiore) oggetto di intervento nel PII proposto si posiziona, sulla base di un rilievo topografico di dettaglio agli atti della proposta di PII, a quota 232 m s.l.m., quindi circa 4 metri al disopra della quota idrica con TR 200 e quindi, per definizione, è di fatto esterna alla fascia B di esondazione.

DIRETTIVA ALLUVIONI		PGRA	PAI	PGT
Scenario	Frequenza dell'evento	Pericolosità	Fiume Brembo	Classe
Elevata probabilità (H=high)	20-50 anni (frequent)	P3 elevata	Fascia A Tr<100anni	IV rossa
Media probabilità (M=medium)	100-200 anni (poco frequent)	P2 media	Fascia B Tr=100+200	III arancione (con restrizione art.9 c.6)
Scarsa probabilità (L=low)	<500 anni (estremi)	P1 basso	Fascia C Tr>500anni	2/3 Gialla/arancione

Tabella 6.7 – Raccordo delle indicazioni della Direttiva Alluvioni nei diversi strumenti di pianificazione.

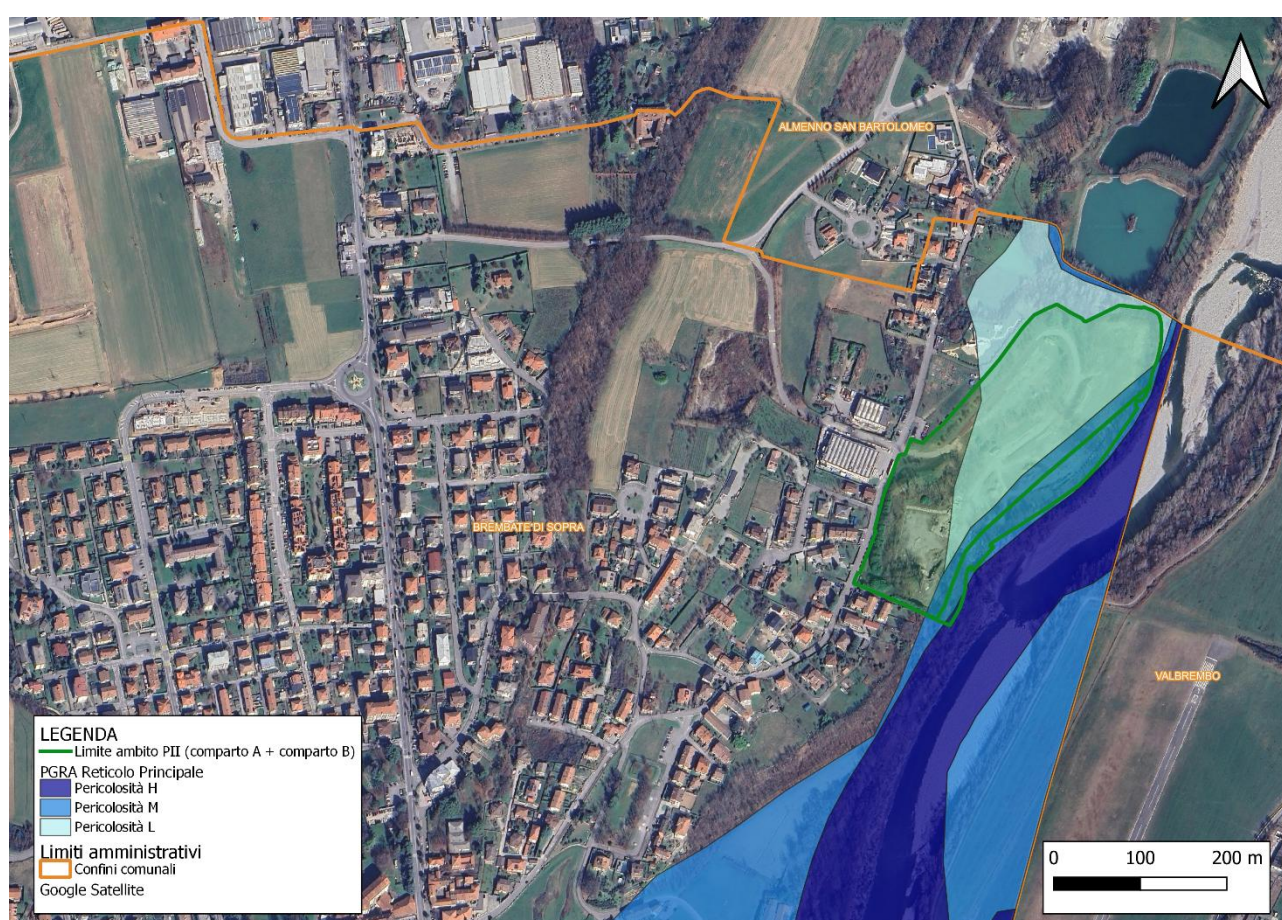


Figura 6.17 – Inquadramento con le fasce PGRA individuate dal PGT sulla tavola 11b “Carta PAI-PGRA”.

6.5.2) ACQUE SOTTERRANEE

La condizione generale per il territorio di Brembate Sopra è quella di avere a permeabilità media o elevata dato che, fino a profondità importanti, si riscontrano depositi granulari relativamente recenti. Solo in pochi settori presso l'alveo del Brembo affiorano depositi conglomeratici di natura litoide i quali hanno comunque una permeabilità di carattere secondario. Nonostante questo quadro in superficie la permeabilità risulta ridotta per ampie aree dove si riscontrano suoli prevalentemente argillosi ben sviluppati.

Dal punto di vista idrogeologico, tutta l'area interessata dal P.I.I. è caratterizzata da una permeabilità buona.

Il flusso della falda freatica ha andamento da nord ovest a sud est verso l'alveo del Brembo che svolge chiaramente un'azione drenante nei confronti della stessa. Solamente nel settore meridionale del comune si osserva una direzione di flusso nord-sud.

La profondità del livello piezometrico rispetto al piano campagna tende a diminuire in prossimità all'alveo del Brembo a causa dell'abbassamento topografico corrispondente ai terrazzamenti fluviali. Perciò le aree a minore profondità del livello di falda risultano quelle corrispondenti ai due terrazzi inferiori dove la soggiacenza non supera i 10m.

Nel settore di pianura esterno ai terrazzamenti fluviali la falda risulta a profondità comprese tra 20 metri (settore occidentale del territorio comunale) e 40 metri (settore settentrionale al confine con Almenno San Bartolomeo).

Si riconosce un acquifero superficiale costituito da ghiaie sciolte miste a sabbia, conglomerato e frazioni fini. Queste ultime tendono ad essere in percentuale rilevante in alcuni settori del comune, soprattutto in quello occidentale, dove le stratigrafie di alcuni pozzi mostrano la presenza per i primi 20 m di ghiaia grossolana con ciottoli o trovanti, annegati in matrice argillosa. L'acquifero superficiale si estende nei depositi alluvionali e fluvioglaciali sciolti o cementati del Pleistocene. La presenza di conglomerato è testimoniata dalle stratigrafie di tutti i pozzi a profondità che possono variare da zona a zona. Frequentemente si rinvencono lenti di pochi metri prima di incontrare il corpo principale in genere a profondità che vanno da 15m a 30m. La permeabilità è la conseguenza di vuoti e cavità di dissoluzione. Sempre le stratigrafie evidenziano alla base del corpo conglomeratico un limite costituito da argille o marne giallastre a bassa permeabilità che sono la base della falda freatica. Al di sotto si ha il basamento litoide dato da calcareniti e arenarie alternate a marne e calcilutiti. Le formazioni rocciose stratificate costituiscono un secondo acquifero definibile come aquitardo, confinato, con parametri idrogeologici differenti, su cui non si hanno informazioni relativamente alle possibili condizioni artesiane e alla possibilità di comunicazione con l'acquifero superficiale.

Quindi, considerando la buona permeabilità del terreno e la bassa profondità del livello di falda (soggiacenza media della falda inferiore a 10 metri), l'area oggetto di PII è caratterizzata da un elevato grado di vulnerabilità delle acque sotterranee.

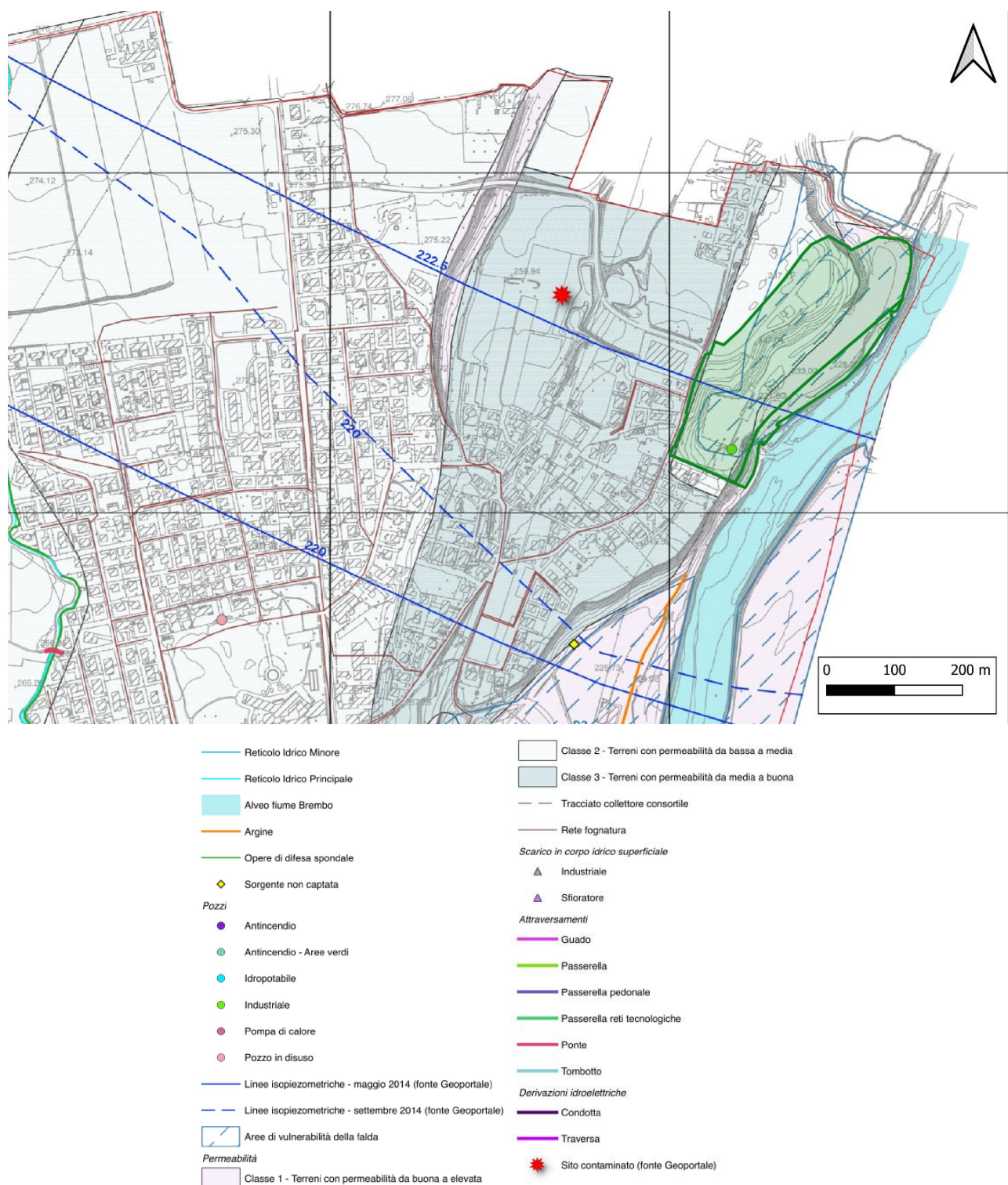


Figura 6.18 – Stralcio dell'area di interesse tratto dalla tavola 4 "Carta idrografica con elementi di idrogeologia"
(Fonte: Studio geologico comunale)

In riferimento ai contenuti del PTUA della Regione Lombardia, il territorio comunale appartiene al bacino idrogeologico del corpo idrico sotterraneo superficiale di Alta pianura Bacino Adda – Oglio

(IT03GWBISAPAO) e nel bacino idrogeologico del corpo idrico sotterraneo profondo di Alta e Media pianura Lombarda (IT03GWBISPAMPLO).

Lo stato delle acque sotterranee si fa riferimento allo Stato delle acque sotterranee in Regione Lombardia. Rapporto triennale 2014-2016 pubblicato da ARPA. Lo Stato Chimico areale relativo al triennio 2014-2016 per il territorio di Brembate di Sopra è NON BUONO sia per l'idrostruttura sotterranea superficiale, sia intermedia, sia profonda. L'aggiornamento dei dati al 2019 conferma lo Stato Chimico NON BUONO a causa della presenza di Triclorometano.

6.6) NATURA E BIODIVERSITÀ

Negli ultimi anni si è avuta, soprattutto nei territori caratterizzati da una maggior presenza antropica, una banalizzazione più o meno completa degli ecosistemi extraurbani dovuta a cause concomitanti: l'industrializzazione dell'agricoltura, la prassi, sempre più frequente, di canalizzare i corsi d'acqua in alvei spesso cementificati, la realizzazione di grandi infrastrutture lineari che costituiscono una barriera per gli scambi biogenetici sul territorio. Come conseguenza di tali processi si è avuta una drastica alterazione dei processi e dei fattori di equilibrio che consentivano il mantenimento delle specie animali e di quelle vegetali spontanee.

Una delle forme più critiche attraverso cui si esprime l'artificializzazione prodotta dalle attività umane è la frammentazione dell'ambiente (dell'ecosistema, del sistema degli habitat, del paesaggio, del territorio).

Come detto in precedenza, il territorio comunale di Brembate di Sopra è stato anch'esso oggetto di una profonda artificializzazione e urbanizzazione, che ha trasformato molte delle aree comunali da ecosistemi naturali o seminaturali come i coltivi ad ambiti urbani, sia residenziali sia produttivi. Le aree agricole residue hanno inoltre cambiato profondamente organizzazione, perdendo in naturalità e risultando confinate solamente nelle aree periferiche del comune, con la saturazione dei terreni rimasti inclusi negli ambiti urbanizzati.

Per questo motivo assumono molta importanza quegli elementi, quali filari, formazioni ripariali, aree verdi incolte, che possono rappresentare aree di connessione ecologica e di riparo per le specie floro-faunistiche che resistono all'interno degli ambiti impoveriti dall'attività umana.

La Rete Ecologica Regionale (RER)

Il Comune di Brembate di Sopra viene collocato dalla RER nei settori 90 "Colli di Bergamo".

L'area collinare e montana a nord di Bergamo comprende il Parco Regionale dei Colli, un'importante zona di biodiversità e avamposto delle Prealpi orobiche. Il territorio è caratterizzato da boschi, pareti rocciose,

sorgenti, torrenti temporanei e mosaici agricoli. I Colli di Bergamo fungono da area sorgente per la fauna delle pianure meridionali e ospitano specie di rilievo come il Gambero di fiume, il Gufo reale e il Tritone crestato.

Numerosi torrenti affluiscono nel Brembo, un fiume strategico per la connettività ecologica e habitat di specie ittiche e ornitiche. Il Serio lambisce la parte sud-orientale dell'area. A sud, l'urbanizzazione riduce la continuità ecologica, mentre la parte settentrionale conserva un buon stato ambientale, salvo il fondovalle del Brembo.

Il Piano della Rete Ecologica Regionale prevede interventi per la tutela del territorio, tra cui la riqualificazione del Brembo, la conservazione della vegetazione perifluviale e il mantenimento di varchi ecologici per ridurre la frammentazione urbana. A Brembate di Sopra, le aree verdi lungo il Brembo e le zone agricole a ovest e a sud di via IV Novembre sono riconosciute come elementi fondamentali della rete ecologica e devono essere preservate.

L'ambito coinvolto dalla variante ricade all'interno del corridoio primario coincidente con il percorso del fiume Brembo, oltre che, seppur parzialmente, all'interno di un elemento di primo livello.

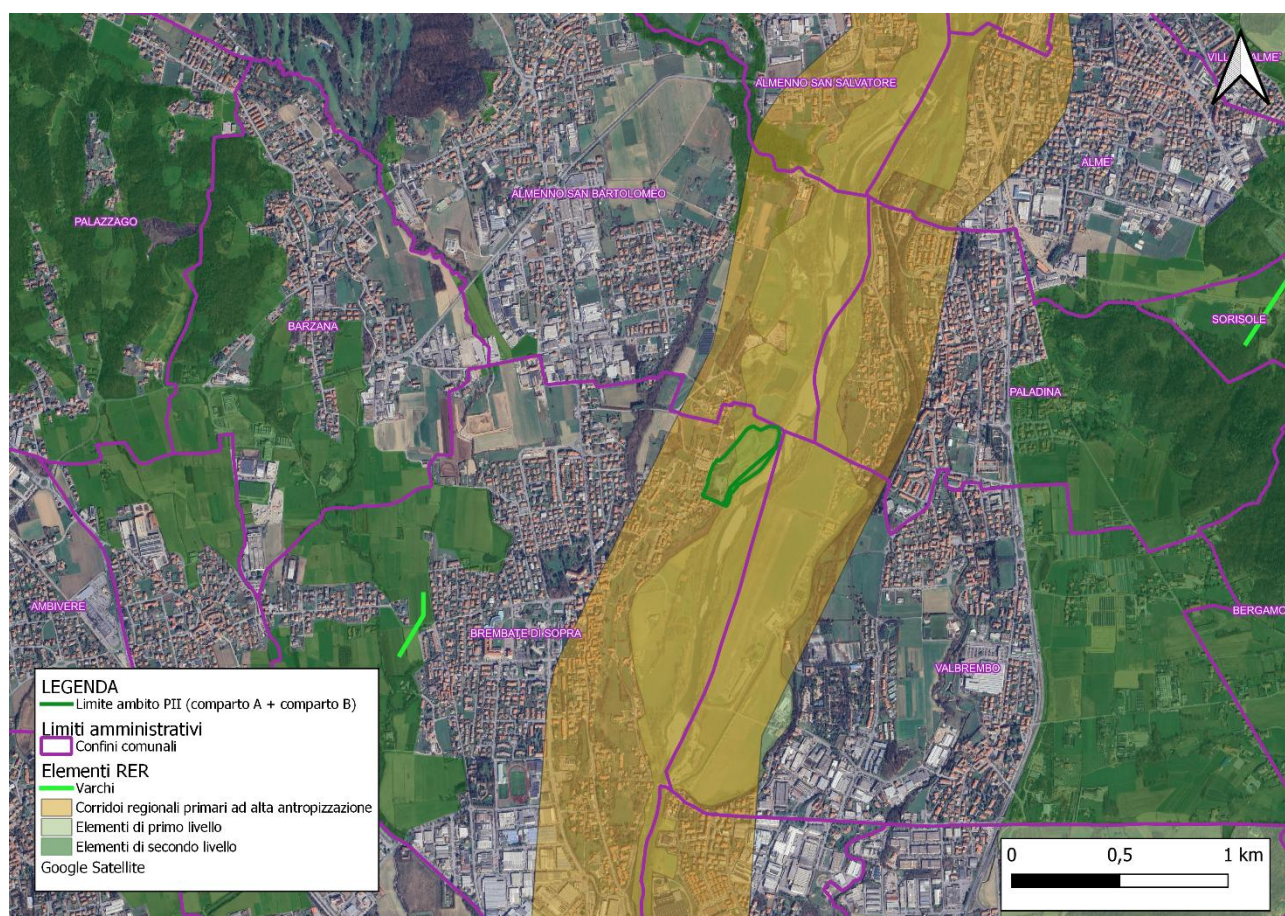


Figura 6.19 – Stralcio della RER.

Si evidenzia che, pur ricadendo, come detto, all'interno di un corridoio primario, l'area di intervento è estremamente ridotta a confronto con l'ampiezza del corridoio, ben inferiore al 50% di superficie permeabile indicata come percentuale minima dalle indicazioni di Regione Lombardia, che per questo motivo non avrà ripercussioni sulla sua funzionalità. Inoltre, all'interno dell'area sono previsti interventi di rinverdimento e rimboschimento che aiuteranno a rendere l'area più permeabile al passaggio di specie animali, valorizzando la funzione ecosistemica del fiume Brembo.

Gli Elementi di I livello della RER coincidono con l'Area prioritaria per la biodiversità n.8 del Fiume Brembo.

L'area prioritaria comprende il tratto planiziale del Brembo, da Bonate Sotto alla foce, e include il Parco Locale di Interesse Sovracomunale del basso corso del fiume. Caratterizzata da ambienti fluviali e agricoli, ospita ghiareti, prati aridi, boschi ripariali e siepi.

L'ampio alveo fluviale nel tratto meridionale è ricco di "magredi", spazi aperti con vegetazione erbacea adattata a suoli ghiaiosi e siccitosi, con specie rare in pianura, spesso di origine steppica o montana.

Dal punto di vista faunistico, l'area è un importante corridoio ecologico per l'avifauna migratoria e nidificante; inoltre, il fiume ospita una fauna ittica di pregio, così come i rii affluenti. Inoltre, gli ambienti naturali presenti in relazione al corso del fiume rappresentano importanti habitat per l'erpetofauna, sia quelli aperti sia quelli maggiormente boschivi.

Progetto FARE Arco Verde

Il territorio comunale è coinvolto da un progetto sovracomunale volto alla valorizzazione della biodiversità e delle reti ecologiche.

Il Progetto FARE Arco Verde ha l'obiettivo di creare un corridoio ecologico di oltre 35 km, connettendo i fiumi Adda, Brembo, Serio e Oglio per rafforzare la rete ecologica provinciale di Bergamo. Questa infrastruttura verde contribuirà a migliorare la biodiversità e la mobilità faunistica, favorendo la connessione tra ecosistemi e riducendo la frammentazione del territorio.

Nel territorio di Brembate di Sopra, rientrando nella Piana di Arzenate-Brembo, il progetto prevede interventi specifici per potenziare la vegetazione lungo percorsi e confini agricoli. Saranno realizzate siepi, filari alberati, macchie boscate e due aree umide, con lo scopo di agevolare lo spostamento della fauna e migliorare la qualità ambientale della zona.

6.7) PARCHI E AREE PROTETTE

Il territorio comunale di Brembate di Sopra non è incluso, nemmeno parzialmente, in nessun parco o area protetta.

Analizzando il contesto in cui il comune si colloca, possiamo ritrovare però un ricco e complesso sistema di aree di tutela ambientale, principalmente concentrato nell'ambito dei Colli di Bergamo, con la presenza invece a sud e ovest dei PLIS del Monte Canto e del Bedesco e del Basso corso del fiume Brembo.

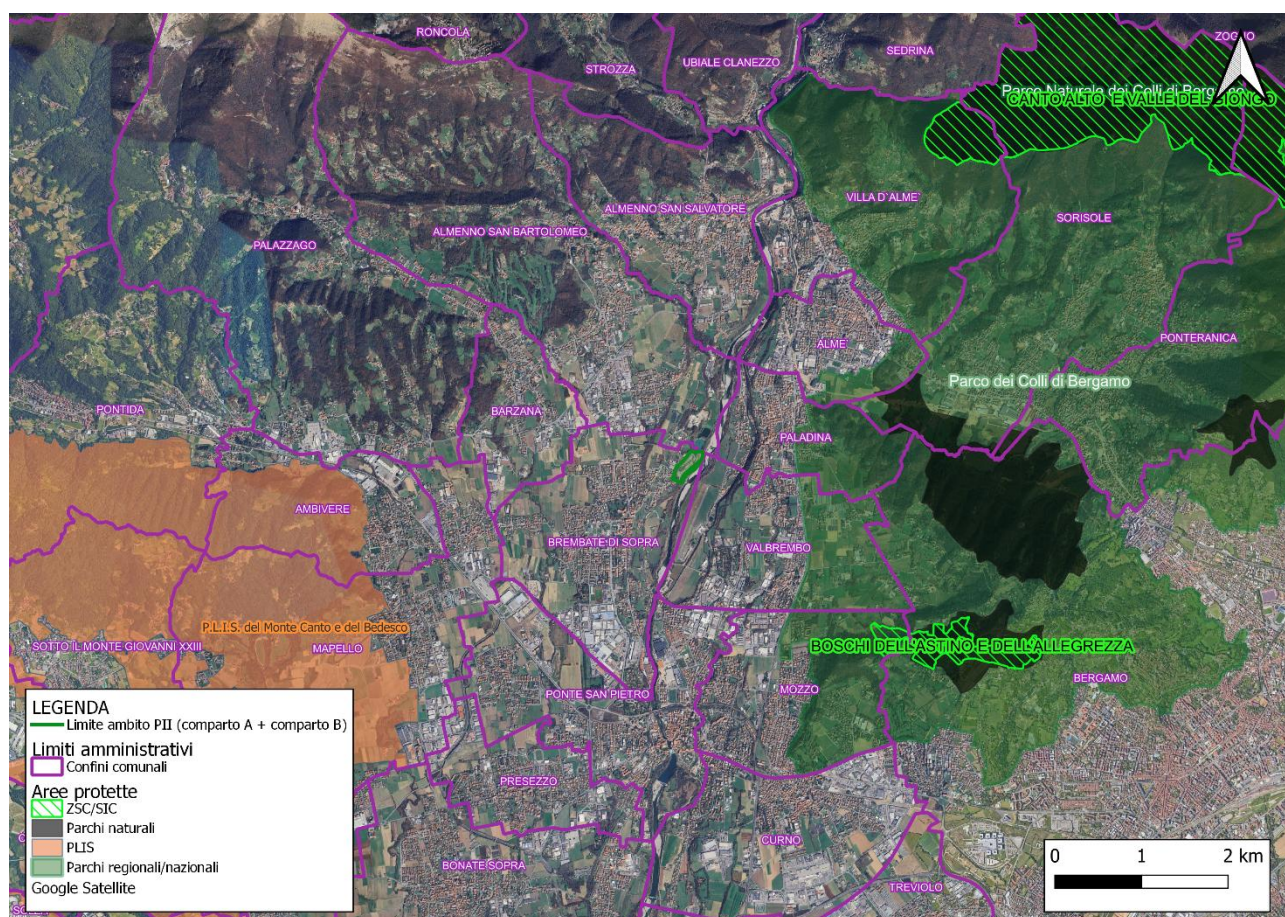


Figura 6.20 – Inquadramento delle aree protette nel contesto territoriale interessato.

6.7.1) PARCO DEI COLLI DI BERGAMO

Il Parco dei Colli di Bergamo, istituito nel 1977, è il terzo parco della Lombardia e tutela l'equilibrio tra natura e presenza umana nei colli intorno alla città. Si estende su oltre 5.000 ettari, tra i 244 e i 1.146 m di altitudine, coinvolgendo diversi comuni.

Dal 2022 include anche il "Monumento Naturale della Valle del Brunone" nel comune di Berbenno. Il territorio del parco è variegato, spaziando da colline a zone montane, e custodisce importanti bellezze naturali e architettoniche, come il Canto Alto, la Riserva del Giongo e il nucleo medievale di Città Alta.

Esso si trova circa 1,5 Km a est del comune di Brembate di Sopra.

6.7.2) SIC – BOSCHI DELL'ASTINO E DELL'ALLEGREZZA (IT2060012)

Il SIC si trova in una piccola valle dei Colli di Bergamo, nel nord-ovest della città, ed è caratterizzata da habitat rari e di grande valore naturalistico. Comprende boschi, terreni umidi, prati e terreni terrazzati, che ospitano

una fauna e flora diversificata, incluse specie protette come *Galanthus nivalis*, *Orchis maculata* e *Rana latastei*. L'evoluzione spontanea dei boschi ha portato alla ricostruzione di comunità naturali complesse, ma la zona è minacciata da disturbi antropici, specie invasive e cambiamenti idrici che ne compromettono la qualità ecologica. La gestione del sito necessita di interventi per proteggere le specie e mantenere la continuità ecologica.

Esso si trova circa 2,5 Km a est del comune di Brembate di Sopra.

6.7.3) PLIS DEL MONTE CANTO E DEL BEDESCO

Il Parco Locale del Monte Canto e del Bedesco, istituito nel 2003, si estende su vari comuni e copre un'area caratterizzata da morfologie diverse: il Monte Canto, con valloni e terrazzamenti viticoli, e il Bedesco, un terrazzo con vallecicole incise. Il territorio presenta una vegetazione forestale, con boschi di castagno, robinia e querceti misti. Il parco è punteggiato da edifici rurali e storici, come abbazie e santuari, testimoniando una lunga tradizione agricola e culturale.

Esso si trova a poco più di 1 Km a ovest del comune di Brembate di Sopra.

6.7.4) PARCO DEL BASSO CORSO DEL FIUME BREMBO

Il Parco Locale del Basso Corso del Fiume Brembo, istituito nel 2005, si estende su vari comuni e copre un tratto della valle pianiziale del Fiume Brembo. Il territorio presenta morfologie diverse, tra cui scarpate laterali, terrazzi morfologici, e affioramenti conglomeratici. Il fiume ha creato forre e spazi aperti (magredi) su substrati ghiaiosi e sabbiosi, mentre lungo le scarpate domina vegetazione termofila. L'area è in parte agricola e arricchita da corsi d'acqua artificiali. Il parco ospita anche numerosi beni storico-culturali, come molini, chiese e castelli.

Esso si trova a circa 3 Km a sud dal comune di Brembate di Sopra.

6.8) FAUNA

Dal punto di vista faunistico, il contesto in cui si inserisce il comune di Brembate di Sopra è piuttosto articolato e presenta zone collinari di sufficiente valore naturalistico, aree coltivate, zone industriali e l'area fluviale dell'Adda e del Brembo. Vi sono infrastrutture che suddividono il territorio in parcelle non valicabili dalla fauna terrestre, gli unici corridoi di rilievo sono quelli costituiti dai fiumi e dai torrenti che solcano l'area con prevalente andamento N/S.

Le zone di maggiore rilievo sono quelle situate lungo l'Adda e il Brembo e la fascia collinare tra Mapello e Pontida. Si osservano infatti ambiti fluviali boscati lungo l'Adda con un'avifauna e un'erpetofauna di un certo rilievo e aree ghiaiose con vegetazione xerica e relativa fauna specializzata lungo il corso del Brembo. Le

vallecole e i torrenti collocati presso i margini del Monte Canto ospitano ancora una fauna di un certo interesse.

Le popolazioni anfibie di maggiore interesse sono collocate presso Barzana, Villa d'Adda e nella porzione del Monte Canto rivolta verso mezzogiorno. Si segnalano due fenomeni migratori di *Bufo bufo* e di *Rana latastei* presso Barzana e Villa d'Adda che hanno importanza conservazionistica a livello provinciale e regionale. La fascia compresa tra Mapello e Carvico ospita ancora popolazioni di un certo rilievo di *Rana latastei* e *Rana dalmatina*.

L'ornitofauna riveste un particolare interesse per l'area essendo presenti specie tipiche di ambienti umidi e di magredi.

L'Adda è una delle rotte preferenziali per l'avifauna, per cui nelle stagioni in cui sono presenti le specie migratorie è possibile osservare un ampio corteggio di specie. Tra le stanziali, lungo il fiume si segnalano alcune specie d'interesse ornitologico e conservazionistico. È presente una colonia di Airone cenerino nidificante di fronte al territorio di Villa d'Adda. Inoltre il fiume è sito di nidificazione del tuffetto, dello svasso maggiore, della folaga e della gallinella d'acqua. Il martin pescatore è un'importante specie nidificante su piccole scarpate, come il topino, tipica rondine fluviale.

Lungo il Brembo è possibile osservare anche specie legate ai "magredi" tra cui spicca il calandro e presso gli isolotti il corriere piccolo. Tra gli anfibi si segnalano interessanti popolazioni di rospo smeraldino.

L'area del Brembo è importante come corridoio ecologico (migrazione) principalmente per l'avifauna, che vi è qui rappresentata anche con numerose specie nidificanti tra le quali si segnalano, in quanto specie focali, Nibbio bruno (*Milvus migrans*), Corriere piccolo (*Charadrius dubius*), Martin pescatore (*Alcedo atthis*), Averla piccola (*Lanius collurio*) e Cinciarella (*Parus caeruleus*). Il corso principale del fiume è invece significativo per la fauna ittica [*Salmo (trutta) marmoratus*, Vairone (*Leuciscus souffia*), Sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*)] mentre i rii affluenti lo sono in particolare per il Gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*). L'erpetofauna del sito include specie legate ad ambienti aperti e ad habitat boschivi quali Ramarro (*Lacerta bilineata*), Orbettino (*Anguis fragilis*), Saettone (*Zamenis longissimus*) e Biacco (*Hierophis viridiflavus*).

Nella fascia collinare del Monte Canto sono presenti specie tipiche del bosco di latifoglie tra cui i picchi, il rampichino e l'allocco. Nelle zone coltivate e terrazzate, esposte a Sud compaiono specie termofile a gravitazione mediterranea come l'occhiocotto e l'assiolo.

Il territorio dei Colli di Bergamo costituisce area sorgente per le popolazioni faunistiche presenti nelle aree pianiziali poste più a sud; l'area è particolarmente interessante in termini naturalistici per la presenza di Gambero di fiume, Ululone dal ventre giallo, Tritone crestato, Gufo reale, Rampichino.

La mammalofauna non è rappresentata da specie peculiari a causa della forte urbanizzazione del territorio.

Nell'area di progetto la presenza faunistica è limitata, in considerazione della poca estensione boschiva e del ridotto valore ecologico dell'ambito, che risulta estremamente impoverito dai residui delle attività pregresse.

6.9) VEGETAZIONE

Il territorio di Brembate di Sopra si può inquadrare da un punto di vista naturalistico nel più ampio territorio dell'Isola Bergamasca all'imbocco della Val San Martino.

Questo territorio è sotto il profilo vegetazionale di estremo interesse grazie all'articolata morfologia e alla diversificata natura del substrato. La Val S. Martino conserva ancora un'estesa copertura boschiva tra cui si stendono aree aperte destinate a prato e pascolo. I castagneti costituiscono oggi la formazione vegetale più comune. Il tipo di gestione, la natura geologica del substrato, il tenore di umidità e d'irraggiamento solare sono alla base delle numerose associazioni alle quali si possono ricondurre i consorzi a castagno: castagneti termofili con *Ruscus aculeatus*, acidofili indicati da *Melampyrum pratense*, *Luzula nivea*, *Vaccinium myrtillus*, mesofili con specie montane, segnalati dalla presenza di *Ilex aquifolium*, *Prenanthes purpurea*, *Veronica urticifolia*. I suoli freschi e profondi del monte Canto, unitamente all'esposizione a nord, determinano condizioni microtermiche che permettono l'insediamento a bassa quota di specie montane come *Fagus sylvatica*, *Ulmus glabra*, *Acer pseudoplatanus*, accompagnate da un sottobosco in cui si rinvencono *Cardamine heptaphylla*, *Senecio fuchsii*, *Luzula nivea*, *Prenanthes purpurea*, *Astrantia major*, ecc.

Sulle formazioni calcaree che affiorano sul versante meridionale della valle (Caprino, Palazzago) si insediano formazioni boschive tendenzialmente termofile costituite da *Quercus pubescens*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus* associate a specie a distribuzione mediterranea, illirica e est-europea, quali *Helleborus niger*, *Coronilla emerus*, *Viburnum lantana*, e orchidee selvatiche.

Il paesaggio vegetale dell'Isola rappresenta, nell'ambito dell'alta pianura bergamasca, quello più vario e dotato di consorzi semi-naturali. L'equipaggiamento vegetale è particolarmente significativo lungo le scarpate morfologiche e le sponde dell'Adda e del Brembo, dove si conserva un manto arboreo che presenta numerose tipologie vegetali.

Raggruppamenti termofili con *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Celtis australis* rivestono gli scoscendimenti che affiancano i terrazzi fluviali, mentre le ripide sponde della forra dell'Adda e del Brembo ospitano consorzi mesofili in cui dominano *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, accompagnati nel sottobosco da *Vinca minor*, *Polygonatum multiflorum*, *Asarum europaeum*, *Viola spp.*, *Allium ursinum*, e altre specie che sottolineano le condizioni di freschezza e umidità.

In prossimità dell'acqua le cenosi forestali sfumano nelle formazioni meso-igrofile in cui *compaiono* *Alnus glutinosa*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *Salix purpurea*, *Salix eleagnos* e arbusti quali *Viburnum opulus*, *Euonymus europaea*.

Di estremo interesse naturalistico è il popolamento vegetale delle ripide pareti di ceppo che caratterizzano le forre lungo il Brembo. Esse ospitano una ricca flora rupicola di origine montana, tra cui spiccano *Campanula elatinoidea*, *Erica carnea*, *Globularia cordifolia*, *Phyteuma scheuchzeri*, *Sesleria varia*, *Inula hirta*, ecc. Oltre ad una nutrita flora microtermica la forra consente grazie al microclima particolare l'accantonamento di un cospicuo numero di pteridofite, meritevole della massima attenzione, data la drastica riduzione di questi vegetali in pianura.

L'equipaggiamento vegetale dei corsi d'acqua del reticolo idrografico minore pur non presentando un valore naturalistico comparabile con quello dei due fiumi, in quanto generalmente caratterizzato dalla marcata presenza della robinia e dell'ailanto, integrato dalla rete di siepi, fasce boscate e cortine arboree ancora presenti, riveste un'importanza centrale nel definire la trama ecologica del pianalto dell'Isola e nel determinare una connessione tra gli ambiti fluviali dell'Adda e del Brembo.

La fitta trama di strutture verdi a sviluppo lineare lungo il reticolo idrografico e di macchie boscate persistenti nell'area del Bedesco sono in relazione con il polmone verde del Monte Canto che costituisce un serbatoio di naturalità di rilevante importanza ambientale sia per l'Isola che per la Val S.Martino.

La presenza di numerose aree protette testimonia l'elevata concentrazione di contesti di elevato valore ambientale ma nello stesso tempo individua i capisaldi strutturali su cui impostare la rete ecologica. All'interno dell'area si riconoscono le matrici naturali del Monte Canto, dei versanti collinari di Pontida e Barzana, dell'area umida dell'Adda, connessi in parte tra loro dai corridoi terrestri costituiti dalle cortine vegetali che seguono i corsi d'acqua.

I corsi dei fiumi rappresentano corridoi fluviali principali affiancati all'interno dell'Isola da corridoi secondari delle scarpate morfologiche e dei torrenti, lungo il cui corso spesso si concentrano le residue aree boscate con funzione di ganglio. Siepi, alberate e fasce percorrono l'Isola in senso trasversale con funzione di corridoi terrestri di connessione degli ambiti fluviali minori tra di loro e con gli assi fluviali principali dell'Adda e del Brembo.

6.9.1) VEGETAZIONE REALE

La vegetazione presente sul territorio brembatese è quindi influenzata da quanto detto in precedenza. Con l'utilizzo delle carte del bosco e dell'uso suolo è possibile capire la vegetazione risultante sul territorio, dominata da seminativi semplici e da prati permanenti poveri di essenze arboree e arbustive.

Dal punto di vista forestale si ritrovano principalmente robinieti, saliceti lungo il percorso del fiume Brembo e quercio-carpineti.

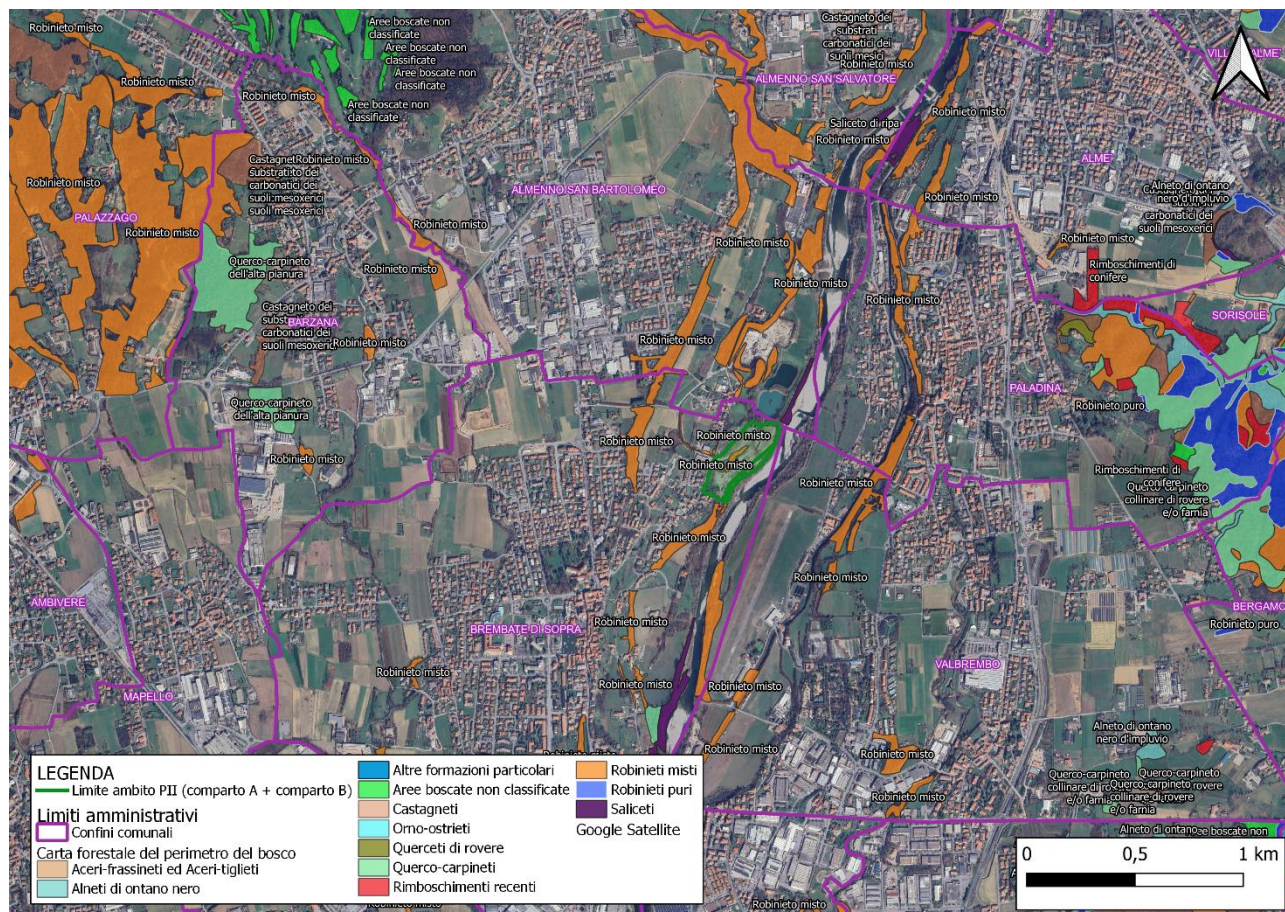


Figura 6.21 – Stralcio della carta forestale.

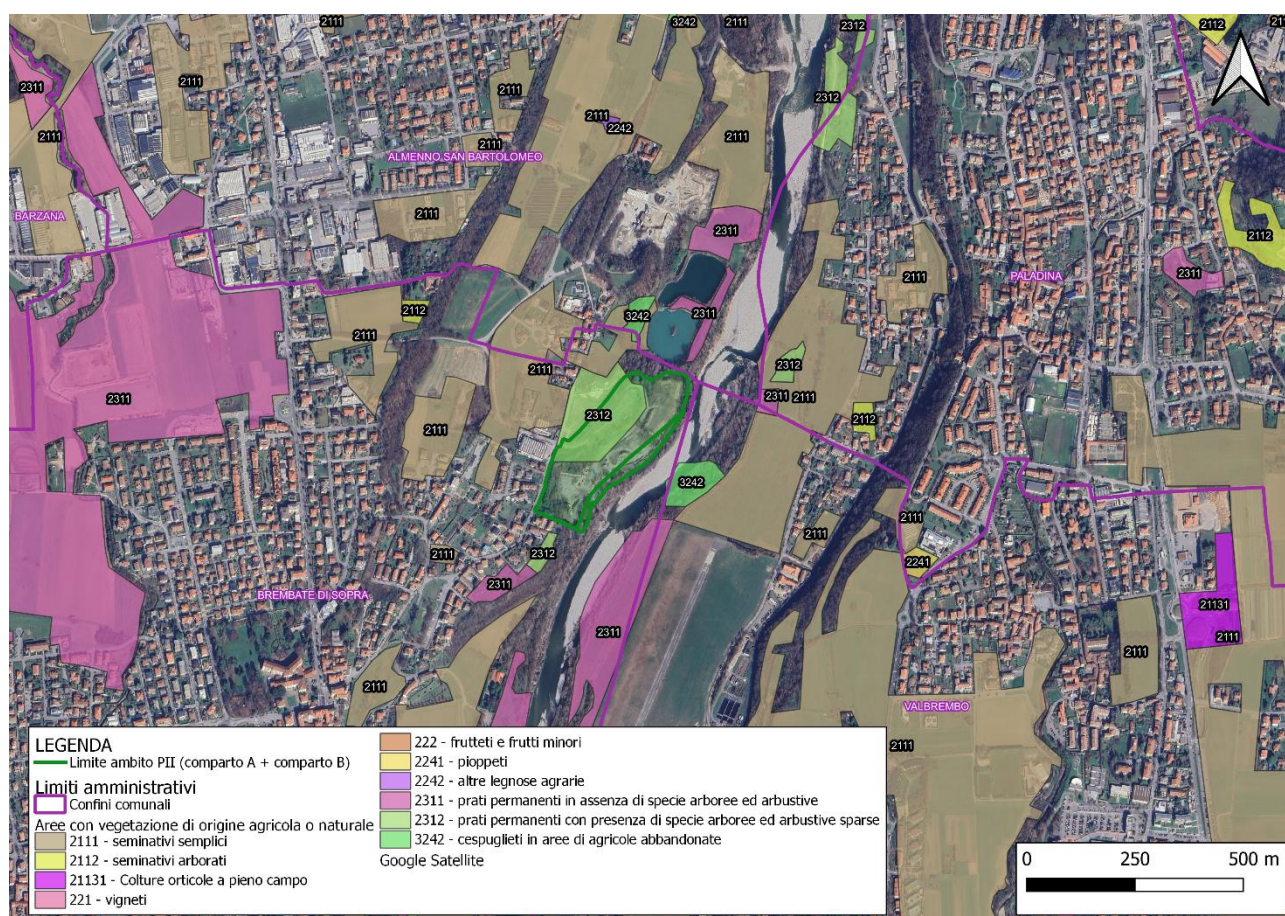


Figura 6.22– Aree con vegetazione presente, sia di natura agricola sia di natura naturale (Fonte: DUSAF 2021).

Nelle fasce boschive interessate dai PII, che si sviluppano sulle aree in pendenza, si segnalano le seguenti specie: quercia, olmo, orniello, carpino, ligustro, viburno e frassino. Inoltre, sono presenti specie invasive allcotone, come robinia pseudoacacia, segnalata anche nella carta forestale.

Nella porzione nord occidentale dell'area in esame è presente un'area destinata a seminativo e prati.

6.10) PAESAGGIO E BENI AMBIENTALI, ARCHEOLOGICI, STORICI E CULTURALI

Gli aspetti in riferimento al contesto paesaggistico e culturali verranno affrontati nel dettaglio nel corso della relazione dello Studio Architettura Paesaggio di Luigino Pirola. Nel corso del presente capitolo verranno descritte le caratteristiche più generali di inquadramento per fornire un contesto di riferimento.

La tipologia e la localizzazione dei vincoli paesistici ai sensi del D. Lgs. 42/2004 presenti sul territorio comunale di Brembate di Sopra sono legati principalmente alla componente dello scorrimento del fiume Brembo e alle sue aree di rispetto. Sono presenti, inoltre, diverse aree boscate tutelate.

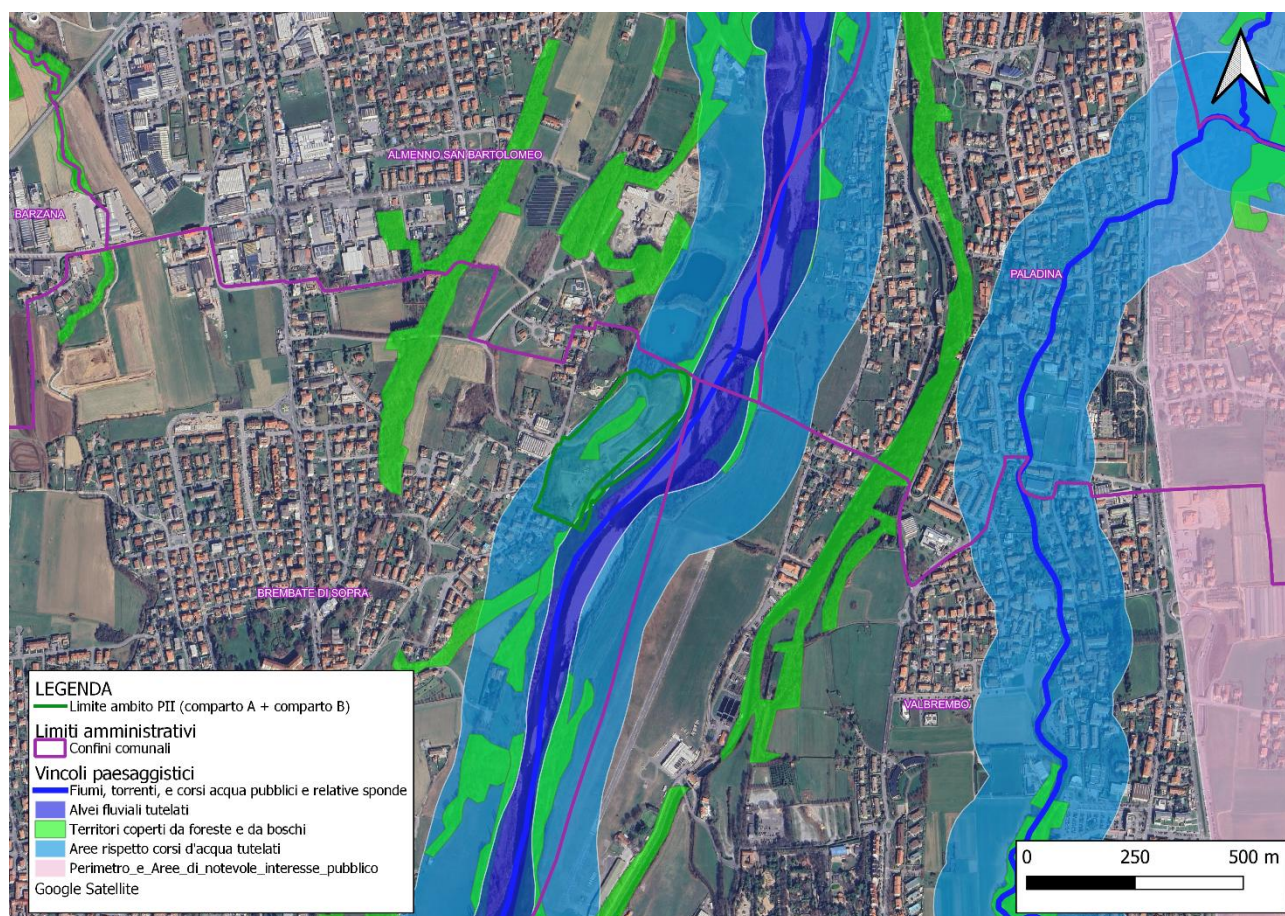


Figura 6.23 – Aree vincolate paesaggisticamente.

Oltre ai beni tutelati dal D.Lgs 42/2004, sono presenti nel Sistema Informativo Regionale dei Beni Culturali (SIRBeC) dei beni culturali, sia puntiformi sia poligonali, coincidenti con ville, giardini e chiese di particolare rilevanza culturale, storica e architettonica.

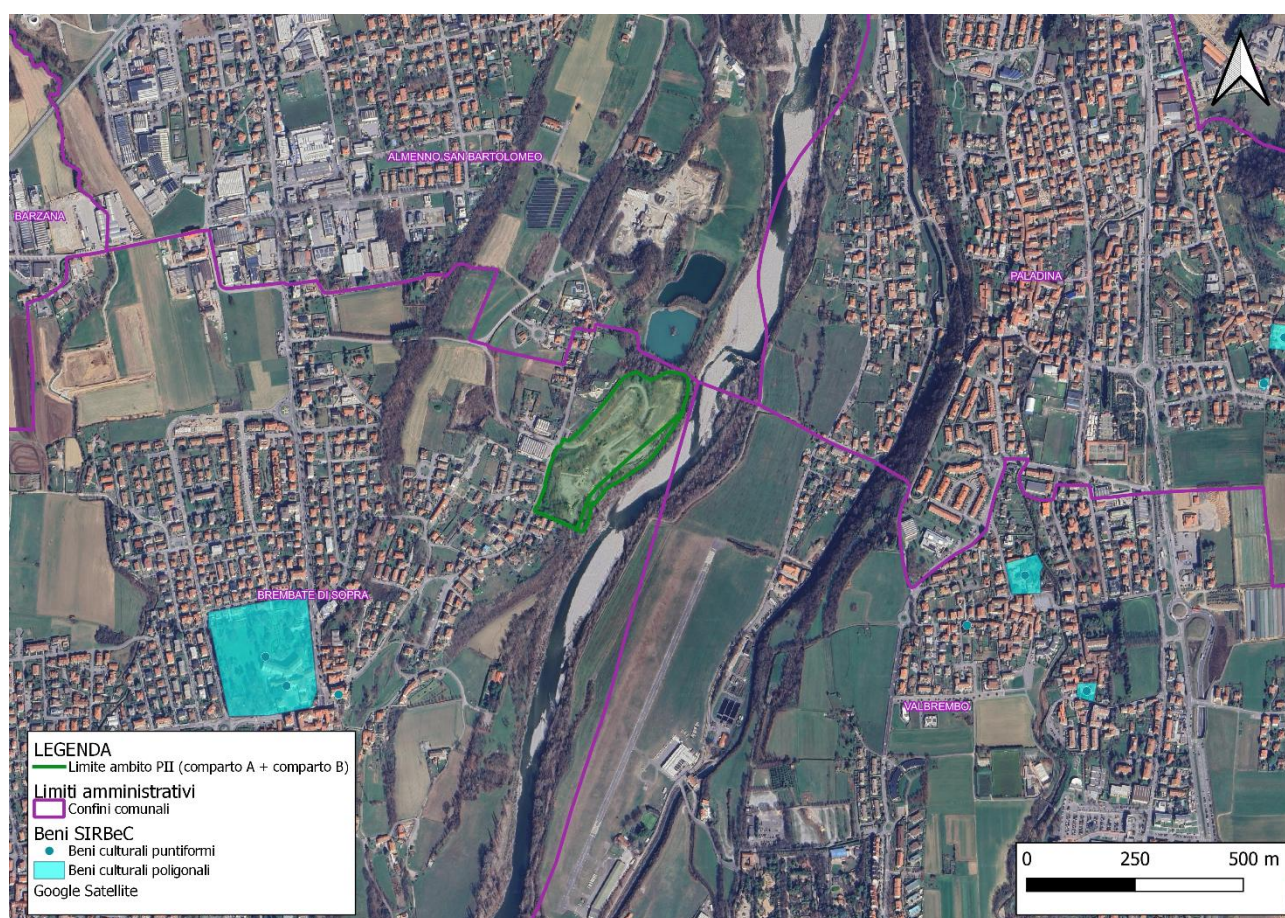


Figura 6.24 – Beni culturali presenti nel SIRBeC.

6.11) CLIMA ACUSTICO

La zonizzazione acustica del territorio di Brembate di Sopra è stata redatta e approvata con Decreto comunale n.18 del 18/07/2014 sulla base dei “Criteri tecnici di dettaglio per la redazione della classificazione acustica del territorio comunale” approvati dalla Regione Lombardia con DGR n.7/9776 del 12/07/2002.

In generale nel territorio di Brembate di Sopra non sono state fatte segnalazioni di casi particolari di inquinamento acustico. La fonte maggiore di inquinamento acustico sono la zona industriale e l’aeroporto di Valbrembo.

In base al Piano di Zonizzazione Acustica vigente, di cui di seguito si riporta uno stralcio, l’insediamento produttivo è inserito nelle classi V – aree prevalentemente industriali e IV – aree ad intensa attività umana, mentre i ricettori più vicini nella classe III - aree di tipo misto.

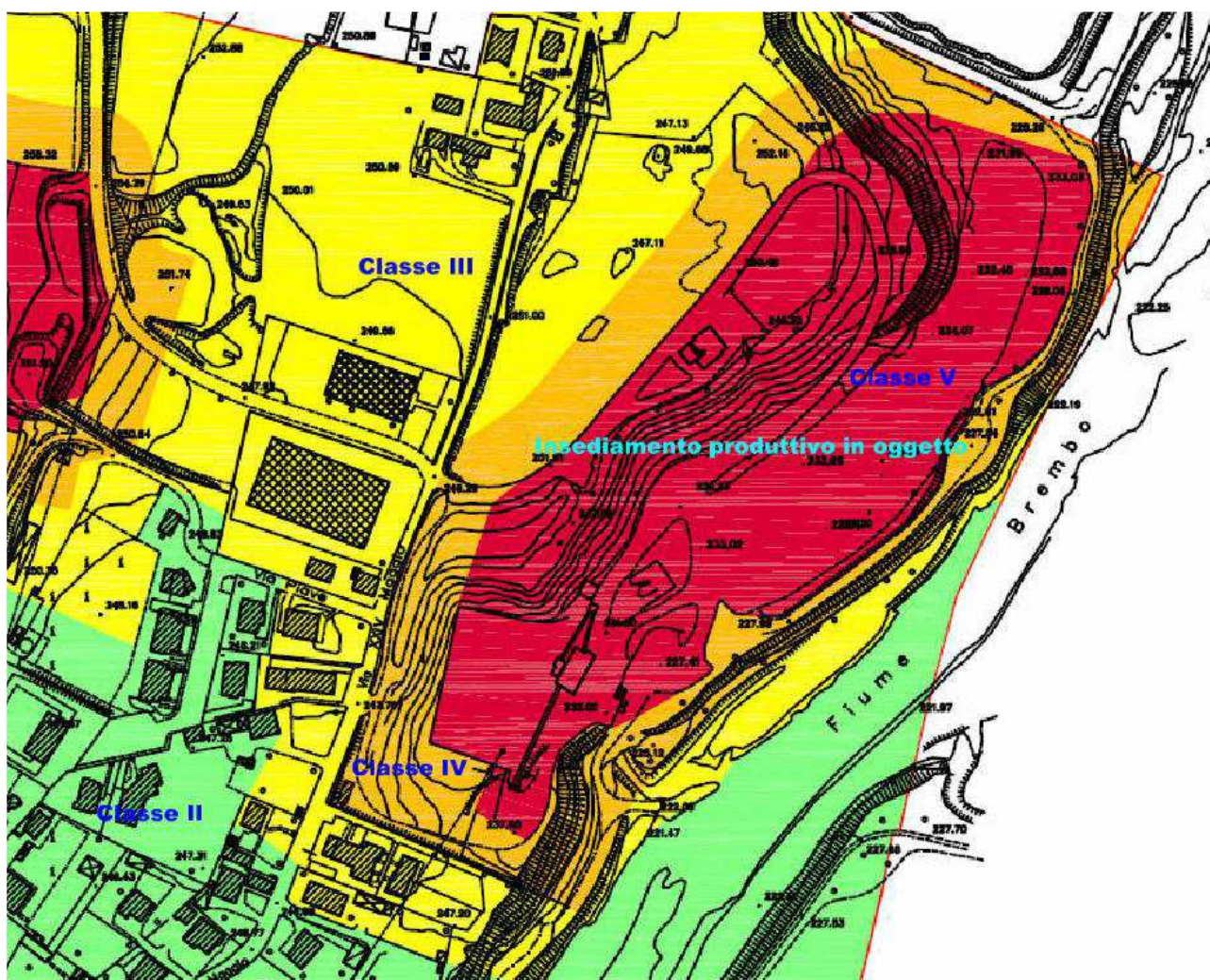


Figura 6.25 – Stralcio del Piano di Zonizzazione Acustica, riguardante l'area di intervento.

Per un inquadramento specifico sul clima acustico riguardante l'area di intervento si rimanda alla relazione di impatto acustico redatta dal tecnico abilitato.

6.12) RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

6.12.1) RADIAZIONI IONIZZANTI: RADON

Il radon è un gas radioattivo naturale, inodore e incolore, prodotto dal decadimento dell'uranio e del radio presenti nel suolo, nelle rocce e in alcuni materiali da costruzione come tufo e granito. Essendo gassoso, può fuoriuscire facilmente da queste fonti e accumularsi negli ambienti chiusi, come abitazioni e luoghi di lavoro. All'aperto, il radon si disperde rapidamente, mentre in spazi confinati può raggiungere concentrazioni elevate, rappresentando un rischio significativo per la salute umana.

Il radon penetra negli edifici attraverso le fessure nel pavimento, le microfratture delle fondamenta, le giunzioni tra pareti e pavimento e i passaggi delle tubazioni. Le aree più vulnerabili sono quelle a contatto

diretto con il suolo, come piani interrati e seminterrati, soprattutto se costruiti in zone con suolo ricco di uranio e radio e con elevata permeabilità.

All'aria aperta, vicino al suolo, si possono misurare valori intorno a 10 Bq/mc (Becquerel per metro cubo), mentre in ambienti chiusi si possono raggiungere concentrazioni elevate, fino a migliaia di Bq/mc.

Dato che non è possibile avere in ambienti confinati una concentrazione di radon pari a zero, e quindi nemmeno azzerare il corrispondente rischio di tumore polmonare, sono stati stabiliti dei livelli di riferimento che corrispondono a un rischio ritenuto accettabile.

Gli ambienti di lavoro sono soggetti alla normativa nazionale attualmente in vigore: D. Lgs. 230/1995 (come modificato dal D.Lgs. 241/2000) "Attuazione della direttiva 96/29 EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti".

Le modalità di esecuzione delle misure previste dalla normativa sono descritte nel documento Linee guida per le misure di concentrazione di radon in aria nei luoghi di lavoro sotterranei emanate dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome nel 2003.

Per le abitazioni, non trattate dalla normativa nazionale, finora è stata assunta come riferimento la Raccomandazione CEE n° 90/143 del 21/2/1990 "Tutela della popolazione contro l'esposizione al radon in ambienti chiusi", che suggerisce 400 Bq/m³ come limite d'intervento per edifici già esistenti 200 Bq/m³ come limite di progetto per nuove costruzioni.

Regione Lombardia, con decreto n. 12678 del 21 dicembre 2011, ha adottato le Linee Guida per la prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor. L'iniziativa si inserisce tra le azioni finalizzate alla tutela della salute del cittadino e persegue l'obiettivo di ridurre l'incidenza del tumore polmonare.

ARPA Lombardia ha elaborato, in seguito a circa 4600 misurazioni in ambienti chiusi sparsi sul territorio regionale, una classificazione di ogni comune sulla base della percentuale di edifici che potrebbero avere livelli di radon superiori a 200 Bq/mc nelle abitazioni a piano terra.

Il comune di Brembate di Sopra si colloca nella fascia fra l'1% e il 10%, avendo una percentuale di abitazioni a rischio del 4%.

6.12.2) RADIAZIONI NON IONIZZANTI: INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

Il territorio comunale è attraversato da una linea elettrica a est del centro abitato e, per un breve tratto a nord a confine con Barzana, dall'elettrodotto Villa di Serio/Calusco a 132 kV di proprietà di Italgen S.p.A. Sono inoltre presenti sedici impianti di telefonia e telecomunicazione di varie compagnie distribuite in cinque

siti nel territorio comunale: in via Donizetti, in via Locatelli, in via IV Novembre e in via Pietro Ruggeri (fonte Catasto Radio Impianti CASTEL).

L'area oggetto di PII non è interessata dall'attraversamento di reti di elettrodotto né tantomeno dalla presenza di installazioni di impianti per la radiotelecomunicazione.

6.13) MOBILITÀ E SISTEMA INFRASTRUTTURALE

Il sistema viabilistico e ferroviario nel territorio comunale è di carattere locale, con la presenza della sola strada provinciale n.173, Ponte San Pietro - Almenno San Bartolomeo e dalla strada provinciale n.174, Brembate di Sopra - ExSS342 come elemento di rilevanza provinciale o maggiore. Inoltre, sono assenti tratti ferroviari.

Il territorio di Brembate di Sopra non è interessato dal passaggio di Percorsi Ciclabili di Interesse Regionale (PCIR) ma è tuttavia interessato dalla Rete portante della mobilità ciclabile prevista dal Piano provinciale della rete ciclabile.

All'area oggetto di P.I.I. si accede direttamente dalla S.P. 173 attraverso Via Alle Cave e Via XXIV Maggio, entrambe strade con traffico di tipo prevalentemente locale.

6.14) RIFIUTI

6.14.1) LA SITUAZIONE DELLA PROVINCIA DI BERGAMO

Al fine di fornire una descrizione dettagliata della produzione di rifiuti nel comune di Brembate di Sopra è stato consultato il "Rapporto annuale dell'Osservatorio rifiuti sulla produzione di rifiuti solidi urbani e andamento delle raccolte differenziate della provincia di Bergamo" relativo all'anno 2021 dal quale sono stati tratti i dati che verranno in seguito riportati.

I dati 2021 relativi all'intera Provincia di Bergamo evidenziano:

- l'incremento (+2,77%) del quantitativo totale di rifiuti urbani prodotti (520.972 t) rispetto al 2020 (506.905 t);
- che i rifiuti indifferenziati (112.804 t) sono diminuiti (-1,41%) rispetto al 2020 (114.414 t);
- che la produzione pro-capite 2021 è stata pari a 472 kg/ab per anno, in aumento rispetto al dato 2020 (459 kg/ab per anno), riprendendo la crescita interrotta nel 2020;
- che la % di raccolta differenziata si attesta al 78,35%, in crescita rispetto al 2021 (77,43%); la % è in crescita dal 2005;

- che i Comuni che hanno raggiunto il 65% di raccolta differenziata (obiettivo che il D.Lgs. 152/2006 aveva fissato per il 2012) sono 197, cui corrisponde una popolazione di 1.074.315 abitanti, pari al 97,43% della popolazione provinciale.

Il confronto dei dati della Provincia di Bergamo con quelli medi della Regione Lombardia conferma le prestazioni di rilievo raggiunte dalla realtà bergamasca nel suo complesso, sia nella produzione pro-capite di rifiuti urbani: 472 (kg/ab per anno) in Provincia di Bergamo, 479 (kg/ab per anno) in Regione Lombardia, sia nella percentuale di raccolta differenziata: 78,35% in Provincia di Bergamo, 73,22% in Regione Lombardia.

La seguente Tabella, sempre tratta dal “Rapporto annuale sulla produzione di rifiuti solidi urbani e andamento delle raccolte differenziate della provincia di Bergamo”, mostra i dati relativi ai rifiuti raccolti in modo differenziato.

	2020			2019		
Raccolte attive	Kg/anno	Pro capite su popolazione provinciale Kg/abxanno	Pro capite su popolazione attiva nella specifica raccolta Kg/abxanno	Kg/anno	Pro capite su popolazione provinciale Kg/abxanno	Pro capite su popolazione attiva nella specifica raccolta Kg/abxanno
Carta e cartone	65.950.357*	59,762	59,819	68.706.155*	62,309	62,319
Vetro	22.521.063*	20,408	31,672**	21.761.793*	19,736	31,489**
Verde	49.440.512	44,801	45,279	48.183.072	11,861	44,108
Umido	79.836.029	72,344	74,653	82.022.905	74,386	76,682
Metalli	9.257.722*	8,389	8,535**	9.182.172*	8,327	8,382**
Multimateriale	30.141.402	27,313	43,886	32.858.857	29,799	44,560
Plastica	27.860.550*	25,246	25,246	29.216.388*	26,496	26,496
Legno	28.588.237*	25,906	26,338	31.329.339*	28,412	28,838
Raee	6.965.184	6,312	6,313	6.845.855	6,208	6,215
Tessili	2.752.612	2,494	2,783	2.923.892	2,652	2,941
Pneumatici	296.685	0,269	0,439	277.241	0,251	0,443
* non sono compresi i quantitativi della raccolta multimateriale						
** la popolazione attiva non tiene conto degli abitanti dei Comuni che effettuano esclusivamente la raccolta della frazione con modalità multimateriale						

Tabella 6.8 – Quantitativi delle principali frazioni raccolte nel 2020 e 2021 in Provincia di Bergamo, con modalità di calcolo del DM 26 maggio 2016.

6.14.2) LA SITUAZIONE DEL COMUNE DI BREMBATE DI SOPRA

Sulla base dei dati forniti dall'Osservatorio rifiuti della provincia, nel comune di Brembate di Sopra vengono raccolte le seguenti quantità.

Anno	Rifiuti urbani indifferenziati		Spazzamento strade		Ingombranti a smaltimento		Ingombranti a recupero		Raccolta differenziata		Totale rifiuti urbani	
	Totale (kg/anno)	Pro-capite (Kg/ab. *giorno)	Totale (kg/anno)	Pro-capite (Kg/ab. *giorno)	Totale (kg/anno)	Pro-capite (Kg/ab. *giorno)	Totale (kg/anno)	Pro-capite (Kg/ab. *giorno)	Totale (kg/anno)	Pro-capite (Kg/ab. *giorno)	Totale (kg/anno)	Pro-capite (Kg/ab. *giorno)
2004	858.520	0,328	203.700	0,078	312.774(1)	0,120(1)	-	-	1.834.595	0,701	3.209.589	1,227
2005	864.500	0,327	190.038	0,072	301.065(1)	0,114(1)	-	-	1.789.151	0,677	3.144.754	1,19
2006	1.040.100	0,372	211.616	0,076	112.014	0,04	-	-	1.856.587	0,664	3.220.317	1,152
2007	1.122.350	0,397	115.590	0,041	79.940	0,028	-	-	1.925.971	0,682	3.243.851	1,149
2008	1.153.060	0,4	116.633	0,04	79.543	0,028	-	-	2.001.413	0,695	3.350.649	1,163
2009	1.162.050	0,406	102.216	0,036	84.473	0,03	-	-	2.002.160	0,7	3.350.899	1,172
2010	1.172.190	0,41	121.350	0,042	101.968	0,036	-	-	2.046.073	0,716	3.441.581	1,204
2011	1.132.540	0,398	94.390	0,033	105.408	0,037	-	-	2.019.544	0,711	3.351.882	1,179
2012	1.085.660	0,378	57.820	0,02	80.256	0,028	16.172	0,006	1.932.070	0,672	3.171.978	1,104
2013	1.126.140	0,392	84.380	0,029	84.132	0,029	18.468	0,006	1.882.016	0,654	3.195.136	1,111
2014	1.045.915	0,363	120.670	0,042	90.546	0,031	14.740	0,005	1.940.002	0,673	3.211.873	1,114
2015	1.020.110	0,354	92.370	0,032	85.308	0,03	13.887	0,005	1.934.494	0,672	3.146.169	1,092
2016	1.004.380	0,346	-	-	-	-	-	-	2.387.967	0,822	3.392.347	1,168
2017	985.660	0,343	-	-	-	-	-	-	2.542.378	0,885	3.528.038	1,229
2018	1.049.850	0,366	-	-	-	-	-	-	2.716.722	0,948	3.766.572	1,314
2019	1.023.130	0,353	-	-	-	-	-	-	2.798.521	0,966	3.821.651	1,319
2020	956.120	0,332	-	-	-	-	-	-	2.725.531	0,947	3.681.651	1,279
2021	990.020	0,342	-	-	-	-	-	-	2.894.120	1,001	3.884.140	1,344
2022	943.010	0,326	-	-	-	-	-	-	2.548.952	0,880	3.491.962	1,205

(1) corrisponde al totale degli ingombranti (smaltimento + recupero) in quanto non sono disponibili i dati disaggregati per comune. I dati dopo il 2017 sono stati raccolti con modalità indicate nel D.M. 26/05/2016

Tabella 6.9 – Quantità di rifiuti raccolti nel comune di Brembate di Sopra, divisi per anno e tipologia.

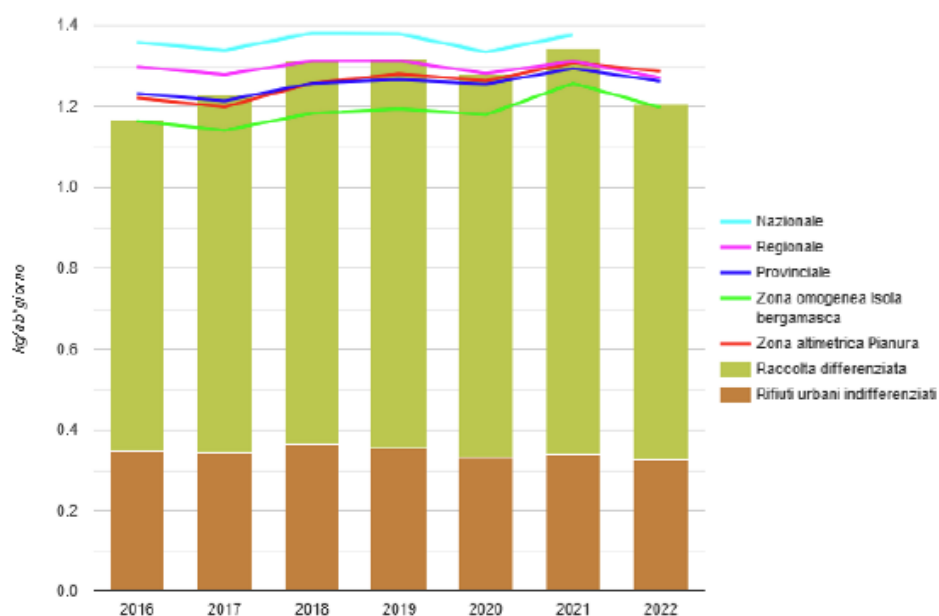


Figura 6.26 – Produzione pro-capite di rifiuti urbani.

La produzione pro-capite di rifiuti urbani a partire dal 2004 è rimasta abbastanza costante mantenendosi sopra gli 1,2 kg/abitante/giorno, in linea con la media regionale e provinciale ma comunque sempre inferiore alla media nazionale.

La percentuale di raccolta differenziata si è sempre mantenuta alta con percentuali superiori al 70% a partire dal 2016 e quindi con livelli superiori alla media nazionale, in linea con la media regionale ma inferiori alla media provinciale e di zona omogenea.

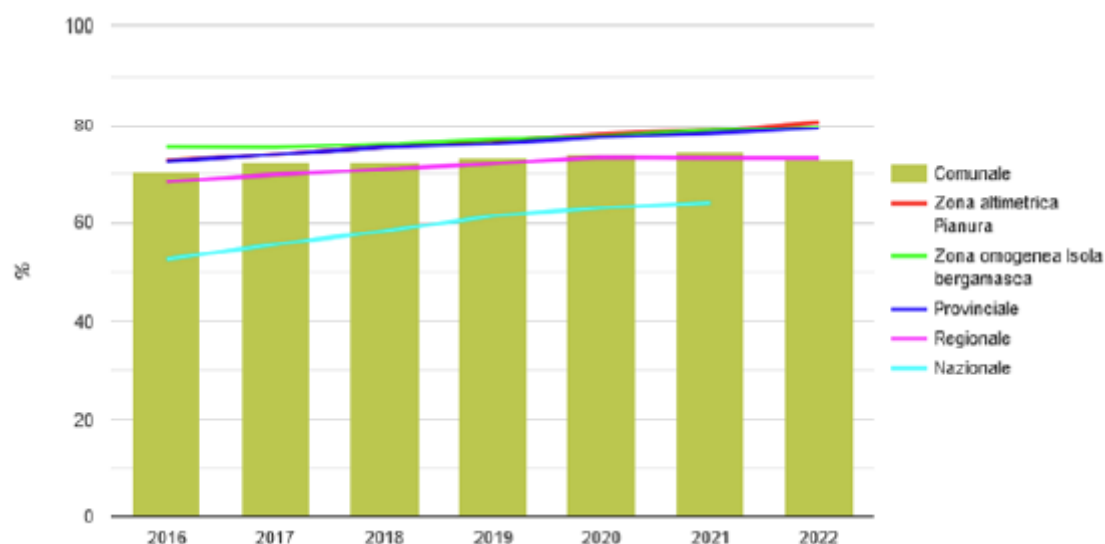


Figura 6.27 – Percentuale di raccolta differenziata.

Nel territorio di Brembate di Sopra, sulla base dei dati raccolti dal Sistema Informativo Regionale Rifiuti, si segnalano sei impianti di smaltimento e/o recupero di rifiuti: Zanardi Luigi S.r.l., GDS Metalli, Maggioni Giambattista, Az. Agricola Ghezzi Angelo, Roncelli costruzioni, EFEGE.

7) ANALISI DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

L'analisi degli impatti della variante al PII è stata svolta, in via del tutto cautelativa e preventiva, considerando l'ipotesi di modifica delle fasce PGRA e, conseguentemente, con il riporto di materiale di 30.000 mc circa aggiuntivi, citati in precedenza e secondo le modalità individuate dalle NTA del PII, per una volumetria complessiva di 295.000 mc circa.

Si sottolinea che, ad oggi, verrà approvata la variante che prevede il riporto di 265.000 mc circa, con il rimodellamento morfologico che riguarderà solamente le aree attualmente esterne ai vincoli dati dal PGRA.

È evidente, perciò, che la variante attualmente in corso di approvazione avrà, su alcune componenti, impatti minori rispetto a quanto viene di seguito valutato.

In particolare, le componenti che avrebbero impatti minori rispetto allo scenario valutato sono la qualità dell'aria, il rumore e la mobilità. Si evidenzia ad ogni modo che la differenza di 30.000 mc, riportati sulla durata di 10 anni e su un volume complessivo di 265.000 – 295.000 mc, non ha impatti aggiuntivi rilevanti.

7.1) MODALITÀ DI VALUTAZIONE

Nella presente parte si valutano gli impatti ambientali delle variazioni proposte, seguendo le direttive dell'Allegato II della Direttiva Comunitaria 2001/42. La valutazione si concentra sulla compatibilità dell'intervento durante la sua realizzazione e utilizzo, e viene espressa attraverso una legenda specifica che aiuta a comprendere l'entità degli impatti e a identificare eventuali misure di mitigazione e compensazione necessarie. Inoltre, verrà valutato l'impatto sia in relazione allo stato di fatto attuale sia in relazione a quanto tuttora previsto e autorizzato dal PII vigente.



Effetto nullo o non significativo: questo elemento di variante non genera alcun effetto o genera effetti che non presentano una significatività rilevabile.



Effetto negativo: questo elemento di variante genera effetti che vengono giudicati negativi per specifiche componenti ambientali e sociali analizzate.




Effetto positivo: questo elemento di variante genera effetti che vengono giudicati positivi per specifiche componenti ambientali e sociali analizzate.

7.2) COMPONENTI AMBIENTALI IMPATTATE

7.2.1) STRUTTURA TERRITORIALE

La variante urbanistica mantiene la destinazione produttiva dell'area, pur cambiando tipologia di attività e strutture che verranno realizzati, così come attualmente previsto dal PII vigente mentre ad oggi l'area risulta inutilizzata e in stato degradato.

Da questa considerazione, si ritiene che l'impatto della variante rispetto a quanto attualmente previsto sarà nullo, in quanto non modifica la destinazione urbanistica e territoriale. Al tempo stesso, la riqualificazione dell'area e la ripresa di attività produttive in un'area ad oggi inutilizzata ma già compromessa, contribuirà a non modificare ulteriormente la struttura territoriale comunale, evitando ulteriori modifiche per l'insediarsi di attività produttive. Inoltre, la riqualificazione permetterà di limitare le presenze abusive riscontrate nell'area, migliorando anche la componente di degrado sociale che è attualmente collegata all'ambito. Per questo motivo, l'impatto in questa componente rispetto allo stato di fatto si ritiene positivo.

SCENARIO DI CONFRONTO	VALUTAZIONE IMPATTO
Scenario dello stato di fatto	


Scenario previsto dal PII vigente	
-----------------------------------	---

Tabella 7.1 – Valutazione impatto sulla componente “Struttura territoriale”.

7.2.2) QUALITÀ DELL’ARIA

Gli impatti sulla qualità dell’aria della variante sono da differenziare in due differenti fasi temporali che avranno impatti diversi: la fase di cantierizzazione, composta dal riporto di materiale e dall’edificazione delle superfici coperte, e la fase di esercizio dell’attività.

La fase di cantierizzazione, principalmente a causa del riporto di materiale, avrà un forte impatto sulla qualità atmosferica a causa della dispersione di polveri derivante dalla movimentazione di materiale, sia in confronto allo stato di fatto, che ha impatto irrilevante in quanto non c’è ad oggi attività nell’area, sia in confronto di quanto autorizzato, che avrebbe avuto un impatto ridotto grazie alla copertura degli impianti di triturazione e all’asfaltatura della viabilità utilizzata dai camion.

Gli impatti derivanti dalla fase di esercizio non sono ad oggi prevedibili, in quanto non è ancora definita la tipologia di attività che andrà ad insediarsi nell’ambito. Ad oggi, perciò, si può ritenere l’impatto della fase di esercizio non significativa rispetto alla fase di cantierizzazione.



SCENARIO DI CONFRONTO	VALUTAZIONE IMPATTO
Scenario dello stato di fatto	
Scenario previsto dal PII vigente	

Tabella 7.2 – Valutazione impatto sulla componente “Qualità dell’aria”.

Questa componente avrà una differenza di impatto sulla base di quale scenario sarà effettivamente realizzato: infatti, se fosse realizzato lo scenario che prevede 265.000 mc gli impatti sull’atmosfera saranno minori grazie ai minori volumi movimentati, pur con impatto negativo sia rispetto allo stato di fatto sia rispetto al PII vigente e con una differenza di impatti irrilevante, in considerazione dei soli 30.000 mc in 10 anni di differenza.

7.2.3) SUOLO E SOTTOSUOLO

Gli interventi previsti dalla variante al PII insistono su un’area già fortemente compromessa dal punto di vista del suolo e del sottosuolo, a causa delle attività intercorse nell’area, inizialmente estrattiva e secondariamente con un comparto produttivo.

Allo stato di fatto, perciò, si ritrova un'area fortemente degradata, con terreno vegetale assente, con aree già impermeabilizzate e con il cumulo di materiale classificato come rifiuto presente sul terreno.

Il PII precedente ha urbanizzato l'area con la realizzazione di strada, verde pubblico, parcheggio e risulta inserito in contesto urbanizzato da un lato con la presenza di edifici industriali e dall'altro lato da edifici residenziali.


Lo scenario legato alla ripresa delle attività previste dal PII vigente mantiene il comparto produttivo esistente e completato, mantenendo quindi un forte consumo di suolo.

Il PGT e il PII in vigore classificano degradata l'area a destinazione produttiva e includendo in automatico di fatto l'area quale consumo di suolo perché già consumata con l'attività di cava, ancorché dichiarata dal Consiglio Comunale area degradata e rientrante in aree già urbanizzate e antropizzate, col fatto di essere stata dichiarata area degradata, successivamente al PGT.

In conclusione, la proposta di PII è in piena sintonia con le normative vigenti e rappresenta e concorre al ripristino morfologico e ambientale e alla riqualificazione urbana e ambientale dell'area stessa, con particolare attenzione agli aspetti ambientali-paesaggistici e in piena aderenza con le normative vigenti anche in tema di consumo di suolo (nel nostro caso viene addirittura recuperato) e di economia circolare.

Oltretutto l'intero areale rientra fra le aree già consumate all'entrata in vigore della L.R. 28/11/2014, n. 31 (B.U.R.L. n.49 del 01/12/2014) art. 2 – DEFINIZIONE DI CONSUMO DI SUOLO E RIGENERAZIONE URBANA – punto 1/c “consumo di suolo: la trasformazione, per la prima volta, di una superficie agricola da parte di uno strumento di governo del territorio, non connessa con l'attività agro-silvo-pastorale, esclusa la realizzazione di parchi urbani territoriali e inclusa la realizzazione di infrastrutture sovra comunali; il consumo di suolo è calcolato come rapporto percentuale tra le superfici dei nuovi ambiti di trasformazione che determinano riduzione delle superfici agricole del vigente strumento urbanistico e la superficie urbanizzata e urbanizzabile;” non risultando essere questo la casistica corrispondente.

Per queste motivazioni, le operazioni previste dalla variante non avranno un forte impatto sull'area, non comportando un consumo di suolo aggiuntivo né allo stato di fatto né al PII vigente. Gli interventi previsti mirano ad una riqualificazione dell'area, pur mantenendo le caratteristiche del comparto produttivo, comportando miglioramenti anche sull'impatto che potrà avere sul sottosuolo.

SCENARIO DI CONFRONTO	VALUTAZIONE IMPATTO
Scenario dello stato di fatto	

Scenario previsto dal PII vigente	<input type="checkbox"/>
-----------------------------------	--------------------------

Tabella 7.3 – Valutazione impatto sulla componente “Suolo e sottosuolo”.

Sulla componente suolo e sottosuolo l'unica differenza fra le due ipotesi di scenario è rappresentata solamente dalla differente quota della porzione di terreno interessata attualmente dalla fascia P2/M del PGRA; la destinazione d'uso resta invece invariata ed è prevista a verde sia nella prima ipotesi sia nella seconda.

7.2.4) AMBIENTE IDRICO

L'area di intervento non coinvolge direttamente nessun corso d'acqua superficiale, il più prossimo è il fiume Brembo che non subisce e non subirà nessun tipo di impatto, in considerazione dello scorrimento ad una quota decisamente inferiore rispetto alla collocazione dell'area e dell'assenza di scarichi e/o prelievi diretti. Il PII vigente prevedeva lo scarico delle acque meteoriche di dilavamento, previo trattamento in due vasche di decantazione, convogliato nel fiume Brembo.

L'area produttiva è infatti già allacciata all'acquedotto comunale per consumi ad uso igienico-sanitario, ha a disposizione un pozzo ad uso industriale da cui prelevare le acque eventualmente necessarie per le attività da svolgersi nell'ambito, sia quelle riguardanti la fase di cantierizzazione sia la fase di esercizio.

I rischi per le acque sotterranee sono estremamente ridotti e limitati ai rischi di possibili sversamenti incidentali. Questi rischi sono ulteriormente mitigati dal riporto previsto, che riporta la quota campagna più distante rispetto alla quota piezometrica, fornendo una maggior volumetria “tampone”.

SCENARIO DI CONFRONTO	VALUTAZIONE IMPATTO
Scenario dello stato di fatto	<input type="checkbox"/>
Scenario previsto dal PII vigente	<input type="checkbox"/>

Tabella 7.4 – Valutazione impatto sulla componente “Ambiente idrico”.

Non si riscontrano impatti differenti nelle due ipotesi di scenario, in quanto non ci saranno impatti diretti sulle componenti idriche superficiali e/o sotterranee; gli impatti indiretti, legati alle fasce di rispetto e ai possibili impatti correlati, restano invariati in quanto il riporto aggiuntivo di 30.000 mc sarà effettuato solamente in seguito all'eventuale modifica delle fasce PGRA da parte dell'Autorità competente.

7.2.5) RETI ECOLOGICHE, FAUNA E VEGETAZIONE

L'ambito, a causa della sua posizione, ricopre un ruolo importante a livello di connessioni ecologiche e di potenzialità faunistico-vegetazionale. Il progetto di riqualificazione avrà come risultato, pur mantenendo l'impronta produttiva dell'area, il miglioramento naturalistico dell'area, grazie alla messa a dimora di diverse formazioni vegetazionali, quali filari, aree boscate e arbusteti, che contribuiranno a fornire nuovi habitat di maggiore qualità ecosistemica in un ambiente di particolare importanza ecologica come i margini del perimetro di intervento, peraltro confinanti con l'ambito fluviale.

Il progetto di variante avrà quindi un impatto positivo sulla componente ecologica e biotica, migliorando una situazione attuale di forte degrado e bassa valenza naturalistica e una situazione autorizzata che non prevedeva interventi mirati e rilevanti per queste componenti.

Si evidenzia ad ogni modo che, in considerazione principalmente della fase di cantierizzazione e di movimentazione di materiale, si avrà un rischio relativo alle specie vegetali invasive alloctone che potranno insediarsi nell'area; ad oggi queste sono comunque già presenti, sfruttando l'ambiente degradato, essenze vegetali alloctone.



SCENARIO DI CONFRONTO	VALUTAZIONE IMPATTO
Scenario dello stato di fatto	
Scenario previsto dal PII vigente	

Tabella 7.5 - Valutazione impatto sulla componente "Reti ecologiche, fauna e vegetazione".

7.2.6) PAESAGGIO

Attualmente, l'area ha un impatto sulla componente paesaggio e visiva limitato, in quanto, seppur risultando inutilizzata e in stato di degrado, la limitata ma presente cortina arborea, la collocazione ribassata rispetto al piano campagna dell'abitato di Brembate di Sopra, la mancanza di recettori sensibili sulla sponda opposta del fiume Brembo e la poca rilevanza delle strutture presenti, contribuiscono a ridurre l'impatto che l'ambito ha nel suo contesto di riferimento.

Allo stesso modo, anche un'eventuale ripartenza delle attività autorizzate non comporterebbe un particolare aumento dell'impatto visivo.

Il progetto di variante in oggetto, a causa del riporto di materiale e dell'edificazione di strutture maggiormente volumetriche rispetto alle attuali, comporterà un impatto paesaggistico rilevante, portando

alla realizzazione di un ambito produttivo visibile dai centri abitati vicini e dagli ambiti fruitivi collegati alla presenza del fiume Brembo.

Nell'inserimento degli edifici gli aspetti dimensionali e compositivi giocano spesso un ruolo fondamentale ai fini della valutazione dell'incidenza paesistica di un progetto.

È certo che la capacità di un intervento di modificare il paesaggio (grado di incidenza) cresce al crescere dell'ingombro di manufatti previsti. La dimensione che interessa sotto il profilo paesistico non è però quella assoluta ma quella relativa, in rapporto sia ad altri edifici circostanti nel contesto, sia alla conformazione morfologica dei luoghi; la dimensione percepita, dipende perciò anche da altri fattori qualitativi come il colore, l'articolazione delle superfici, il rapporto pieni/vuoti o colorati dei prospetti, ecc.

Infatti i volumi progettati sono direttamente confrontabili con altri volumi analoghi tra i quali si inseriscono, e quindi la valutazione della dimensione è compiuta in base a tale confronto in termini relativi.

Il presente progetto propone la realizzazione di edifici industriali realizzati mediante l'applicazione delle moderne tecnologie costruttive della prefabbricazione.

Per questo motivo, il progetto stesso prevede diversi interventi e opere di mitigazione paesaggistica, descritti nel dettaglio nella relazione redatta dallo Studio Architettura Paesaggio di Luigino Pirola e che verranno brevemente sintetizzati in due punti:

- proposta di trattamento cromatico delle superfici dei volumi previsti, mira a integrare i volumi nell'ambiente attraverso l'uso di cromie estratte dal patrimonio vegetale locale. I campioni di colore raccolti sono stati applicati a superfici rettangolari accostate, creando una rappresentazione schematica delle tonalità caratteristiche del luogo. Inoltre, la larghezza variabile dei rettangoli è stata calibrata in base all'ampiezza delle chiome delle specie arboree di riferimento, ottimizzando così la resa visiva del contesto;
- progetto delle opere a verde, che riprende le formazioni vegetazionali presenti nel contesto e costituisce elemento di continuità con l'esistente. Vengono previste diverse tipologie vegetazionali, di seguito elencate:

1. BOSCHINA ARBOREO-ARBUSTIVA

SPECIE ARBOREE

Quercus robur L.
Fraxinus excelsior L.
Carpinus betulus L.
Ulmus minor Mill.
Populus alba L.
Acer campestre L.
Alnus glutinosa (L) Gaertn.

SPECIE ARBUSTIVE

Crataegus monogyna Jacq.
Viburnum opulus L.
Prunus spinosa L.
Salix caprea L.
Cornus mas L.
Cornus sanguinea L.
Viburnum tinus L.
Rosa andegavensis Bastard
Sambucus nigra L.

2. FILARE ARBOREO-ARBUSTIVO PLURISPECIFICO

SPECIE ARBOREE

Populus nigra 'Italica'
Alnus glutinosa (L) Gaertn.
Acer campestre L.

SPECIE ARBUSTIVE

Crataegus monogyna Jacq.
Viburnum opulus L.
Prunus spinosa L.
Cornus mas L.
Cornus sanguinea L.
Viburnum tinus L.

3. FILARE ALBERATO DI TERZA GRANDEZZA PER PARCHEGGI PAESAGGISTICI IN PAVIMENTAZIONE IN TERRA SOLIDA DRENANTE

Morus platanifolia 'Fruitless'
Carpinus betulus L.
Prunus serrulata 'Accolade'

4. ESEMPLARE DI PRIMA GRANDEZZA

Populus alba L.

5. ARBUSTETO PLURISPECIFICO

Crataegus monogyna Jacq.
Viburnum opulus L.
Prunus spinosa L.
Salix caprea L.
Cornus mas L.
Cornus sanguinea L.
Viburnum tinus L.
Rosa andegavensis Bastard
Sambucus nigra L.

Entrambi gli elementi descritti andranno a dialogare fra di loro, derivando entrambi dalla vegetazione presente, migliorando e agevolando l'inserimento nel contesto, così come la differenza dei piani di calpestio delle due diverse volumetrie previste. Il dislivello contribuirà a mitigare l'impatto, riprendendo l'orografia tipica del contesto fluviale.

Considerando tutti questi interventi ed elementi di mitigazione, il progetto avrà un impatto positivo sul contesto paesaggistico e visivo di riferimento.

Si evidenzia che trattandosi di aree tutelate paesaggisticamente, il progetto esecutivo sarà oggetto di autorizzazione paesaggistica, che potrà valutare ulteriormente e al meglio gli aspetti e gli impatti paesaggistici. Ad oggi, il PII vigente è stato autorizzato con Pratica n. 2/2010 da parte del Settore Edilizia privata e urbanistica del Comune di Brembate di Sopra.





SCENARIO DI CONFRONTO	VALUTAZIONE IMPATTO senza mitigazioni	VALUTAZIONE IMPATTO con mitigazioni
Scenario dello stato di fatto		
Scenario previsto dal PII vigente		

Tabella 7.6 – Valutazione impatto sulla componente “Paesaggio”.

7.2.7) RUMORE

Al fine di determinare qualitativamente l’impatto derivante dall’attuazione della variante in esame, sono stati utilizzati come riferimenti degli scenari di base due diversi documenti: il primo è la relazione di Valutazione dell’Impatto Acustico, redatta dal tecnico competente in acustica dott. Gianluca Midali risalente a luglio 2015, il secondo invece è un aggiornamento della prima relazione realizzato dal tecnico competente in acustica dott. Rudiano Testa ad aprile 2025 ed allegato al presente Rapporto Ambientale.

La prima valutazione svolta si è basata su due serie di misure, una relativa ai livelli di rumore ambientale e una a quelli di rumore residuo, nelle postazioni P1 e P2, poste in prossimità delle abitazioni potenzialmente più esposte. Le misure di questa prima valutazione sono state svolte durante la normale attività con gli impianti funzionanti e la presenza del traffico indotto. Si assume quindi che lo scenario descritto sia paragonabile a quanto previsto dal PII vigente.

La seconda valutazione ha realizzato due nuove serie di misure assimilabili a quelle svolte nel 2015: in questo caso, la differenza è l’assenza di attività nell’ambito, perciò senza impianti attivi e senza nessun tipo di traffico indotto. Lo scenario che emerge è perciò relativo allo stato di fatto dell’area e rappresenta la situazione su cui andrà ad immettersi il rumore derivato dalla realizzazione della variante urbanistica proposta.



SCENARIO DI CONFRONTO	VALUTAZIONE IMPATTO
Scenario dello stato di fatto	
Scenario previsto dal PII vigente	

Tabella 7.7 – Valutazione impatto sulla componente “Rumore”.

Si evidenzia che il PII vigente, come dimostrato dallo studio svolto nel 2015, implichi il superamento delle soglie di zonizzazione acustica comunale. Al contrario, il progetto in esame non implicherà superamenti dei limiti per la fase di cantierizzazione e di esercizio, grazie alle misure mitigative e di monitoraggio previste e descritte nei capitoli successivi.

Si sottolinea quindi come la variante proposta sia, nel complesso, migliorativa rispetto a quanto previsto dal PII vigente e che garantirà, con le eventuali ulteriori misure di mitigazione, il rispetto dei limiti di zonizzazione acustica sui recettori più prossimi.

Le considerazioni sopra svolte sono valide per entrambi gli scenari di progetto, seppur con la realizzazione dello scenario 1 e il conseguente riporto di 265.000 mc avrebbe impatti minori rispetto allo scenario 2, grazie al minor traffico di mezzi pesanti e alla movimentazione di un volume inferiore di materiale. Si evidenzia che la differenza fra i due scenari sia di soli 30.000 mc in 10 anni e per questo motivo gli impatti fra i due scenari restano paragonabili fra di loro.

7.2.8) MOBILITÀ

Attualmente, in considerazione dell’abbandono delle attività previste dal PII, il traffico indotto dall’ambito di interesse è pari a 0.

Nel corso della precedente procedura di VAS per l’approvazione del PII veniva indicato il flusso di traffico medio per l’area pari a 80/100 unità/giorno in ingresso, in aumento di 15 automezzi/giorno rispetto alla precedente attività di cava. L’impatto veniva quindi valutato non particolarmente significativo, anche in relazione all’incentivazione alla mobilità leggera grazie alla realizzazione dei percorsi ciclopeditoni e ai percorsi previsti per gli automezzi, che non coinvolgevano aree residenziali, ma solamente produttive.

Risulta evidente come, in caso di realizzazione della presente variante, ci sarà un aumento significativo di traffico, principalmente legato alla fase di cantierizzazione piuttosto che alla fase di esercizio di cui non è possibile quantificare il traffico in considerazione dell’assenza di una tipologia di attività definita, rispetto allo stato attuale.

Si evidenzia che l'ambito è dotato di una viabilità ad uso privato (via delle Cave) che permetterà di limitare gli impatti sulla viabilità pubblica direttamente su strade di maggior percorrenza e non sulla viabilità minore comunale.

In confronto al traffico indotto dalle attività previste dal precedente PII, invece, si può assumere che in fase di cantierizzazione ci sarà un impatto positivo del traffico in quanto si prevedono mezzi in calo rispetto agli 80/100 autorizzati.



SCENARIO DI CONFRONTO	VALUTAZIONE IMPATTO
Scenario dello stato di fatto	
Scenario previsto dal PII vigente	

Tabella 7.8 – Valutazione impatto sulla componente “Mobilità”.


Il confronto fra i due diversi scenari vede, come già descritto in precedenza, un impatto minore, ma pur sempre negativo rispetto allo stato di fatto e positivo rispetto al PII vigente, per lo scenario 1, in quanto comporterebbe l'arrivo di un numero minore di mezzi pesanti. È evidente però che la differenza sui 10 anni di progetto sia pressoché irrilevante e non avrà impatti incisivi sul traffico dell'intorno dell'ambito.

7.2.9) RIFIUTI

La variante al PII prevede una produzione di rifiuti nella fase di cantierizzazione estremamente limitata o nulla, mentre non è prevedibile la produzione di rifiuti per la fase di esercizio.

Il progetto prevede, invece, nel corso della fase di cantierizzazione la realizzazione di una campagna di recupero R5 con impianto mobile per lo smaltimento del materiale presente in loco definito come “rifiuto non pericoloso”. Il materiale così ottenuto sarà poi utilizzato come materiale utile al recupero ambientale e al rimodellamento dell'area, rientrando perfettamente in linea con le politiche sulla gestione dei rifiuti.

Per questa motivazione l'impatto del progetto rispetto allo stato di fatto è sostanzialmente invariato, mentre migliora l'impatto di quanto previsto dal vigente PII che prevedeva una produzione di fanghi derivanti dalla filtropressatura delle acque di lavaggio inerti.

SCENARIO DI CONFRONTO	VALUTAZIONE IMPATTO
Scenario dello stato di fatto	


Scenario previsto dal PII vigente	
-----------------------------------	---

Tabella 7.9 – Valutazione impatto sulla componente “Rifiuti”.

7.3) VERIFICA DELL'INTERFERENZA CON I SITI RETE NATURA 2000

Le vigenti disposizioni regionali prevedono che per i comuni contermini a ZSC/ZPS è necessario effettuare in sede di VAS una verifica delle interferenze con i Siti stessi e, nel caso si evidenziassero eventuali criticità, dare avvio alla Procedura per la Valutazione di Incidenza Ambientale.

Inoltre, ai sensi della Dgr 5523/2021 le “prevalutazioni, screening di incidenza e Valutazione di Incidenza si applicano anche per interventi negli elementi di Rete Ecologica laddove la Valutazione di Incidenza sia prevista dalle norme di riferimento”.

Per queste ragioni, in considerazione della collocazione dell'area all'interno di un corridoio primario della Rete Ecologica Regionale, seppur all'interno del territorio comunale e nei comuni contermini non è rilevabile la presenza di alcun sito Rete Natura 2000 (SIC e ZPS), **l'impatto della variante andrà valutato con uno Screening di Incidenza**, come indicato inoltre dalla Provincia di Bergamo nel contributo pervenuto nel corso della prima conferenza di valutazione.

8) PIANO DI MONITORAGGIO E MISURE DI MITIGAZIONE

Il processo di VAS prevede, dopo l'approvazione del Programma, nella fase di attuazione e gestione dello stesso, l'implementazione di un sistema di monitoraggio dei caratteri territoriali, finalizzato ad una lettura critica ed integrata dello stato del territorio e delle dinamiche in atto.

Il Piano di monitoraggio progettato per il PII in esame ha il duplice compito di:

- fornire le informazioni necessarie per valutare gli effetti ambientali delle azioni messe in campo dal Programma, consentendo di verificare se esse sono effettivamente in grado di conseguire i traguardi di qualità ambientale che il Programma si è posto;
- permettere di individuare tempestivamente le misure correttive che eventualmente dovessero rendersi necessarie.

Lo scopo del monitoraggio è quindi quello di, da una parte monitorare l'evolversi dello stato dell'ambiente, dall'altra valutare l'efficacia ambientale delle misure previste dal PII. In una logica di piano-processo il monitoraggio è la base informativa necessaria per un Programma che sia in grado di anticipare e governare le trasformazioni, piuttosto che adeguarvisi a posteriori.

8.1) CONTROLLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Gli impatti sulla qualità dell'aria atmosferica derivanti dal progetto sono, ad oggi, ricollegabili principalmente alla fase di cantierizzazione e alla movimentazione di materiale di riporto.

Al fine di minimizzare la dispersione di polveri in atmosfera, verranno adottate le seguenti misure di mitigazioni:

- utilizzo di viabilità asfaltata per l'ingresso e l'uscita dei mezzi, fino all'immissione della viabilità pubblica;
- sistematica bagnatura delle strade non asfaltate e dei piazzali, piuttosto che di eventuali cumuli di materiale sciolto momentaneamente depositato. Questa tipologia di intervento è di fondamentale importanza soprattutto nei mesi più caldi e secchi e hanno un forte effetto mitigante;
- verranno razionalizzati i percorsi e la velocità dei mezzi di cantiere, con movimentazione del materiale ridotta al minimo necessario e un limite di 20 km/h per i mezzi d'opera;
- durante le fasi di trasporto dei materiali da e per il cantiere i mezzi dovranno essere dotati di copertura realizzata con teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e di resistenza agli strappi. Si tiene a precisare che tutti gli autocarri in dotazione alla Ditta sono già dotati di teli scorrevoli sui cassoni per il trasporto delle macerie e dei materiali;
- settimanale pulizia con idropulitrici dei mezzi impiegati sul cantiere;
- posa in opera di recinzioni antipolvere e fonoassorbenti nelle aree più prossime ai recettori abitativi presenti nell'intorno;

Si evidenzia che la forte presenza di vegetazione, che verrà incrementata con la messa a dimora di essenze arboree previste dal progetto, contribuirà alla limitazione della dispersione di polveri fuori dal cantiere.

Ad oggi, non è possibile prevedere misure di mitigazioni per la fase di esercizio. Si rimanda quindi la definizione di mitigazioni al termine del recupero ambientale con l'individuazione della tipologia di attività che andrà ad insediarsi nell'area.

8.2) CONTROLLO IMPATTO ACUSTICO

Gli impatti acustici prevedibili dalla realizzazione del progetto di variante si differenziano fra quelli dovuti al riporto di materiale e al cantiere e gli impatti dovuti all'esercizio dell'attività futura.

La posa in opera dei pannelli fonoassorbenti, citati in precedenza, contribuirà a limitare fortemente gli impatti sui recettori sensibili presenti nelle immediate vicinanze dell'ambito, in entrambe le fasi di attuazione del PII.

Si sottolinea come la realizzazione dell'area belvedere, sopraelevata rispetto all'area a destinazione produttiva, sia collocata fra l'ambito e i recettori abitativi prossimi, rappresentando perciò un'ulteriore barriera mitigativa per l'inquinamento acustico prodotto.

Inoltre, possono essere utilizzati accorgimenti e misure specifiche per le singole fasi, che possono ulteriormente contribuire al miglioramento dello scenario acustico derivante dal progetto:

- fase di cantierizzazione e riporto materiale: l'attività verrà svolta solamente nelle ore diurne, organizzando le lavorazioni più rumorose in modo da evitare la contemporaneità di quest'ultime. Inoltre, si garantisce l'utilizzo di mezzi d'opera di recente costruzione, che possano avere un impatto acustico minore rispetto a mezzi meno recenti;
- fase di esercizio: in attesa di definire nel dettaglio l'attività che si insedierà nell'ambito, si possono individuare dei possibili accorgimenti mirati alla riduzione dell'impatto acustico sui recettori.

I futuri impianti, che siano di produzione o di servizio, presenti nelle strutture andranno tenuti il più possibile all'interno o, se esternamente, tenerli coperti e il più possibile circoscritti all'interno di pannelli e/o teli fonoassorbenti. Nel momento in cui andranno obbligatoriamente collocati esternamente, un accorgimento utile a limitare l'impatto è posizionare l'impianto interessato dal lato opposto della struttura rispetto ai recettori, così che la struttura stessa possa contribuire alla mitigazione della diffusione del rumore.

È evidente come interventi meglio definiti si possano prevedere solo al termine del recupero ambientale.

Inoltre, allo scopo di valutare l'efficacia degli interventi introdotti, si prevedono delle campagne di monitoraggio, utilizzando la valutazione di impatto acustico effettuata nell'ambito della procedura di VAS come scenario di AO e verificando l'impatto acustico con una campagna all'inizio dell'attività di cantierizzazione e una campagna all'inizio della fase di esercizio, su entrambi i recettori individuati precedentemente.

8.3) MITIGAZIONI IMPATTO VISIVO

Le mitigazioni per il significativo impatto visivo e paesaggistico sono già state previste nella relazione redatta dallo Studio Architettura Paesaggio. In quanto già integrate nel progetto presentato, sono state valutate nel corso della presente relazione ritenendole adeguate nell'annullare l'impatto paesaggistico della variante in progetto e migliorare l'inserimento degli interventi previsti nel contesto territoriale e ambientale circostante.

Per queste ragioni, non vengono prese in considerazione ulteriori misure e interventi.

8.4) SINTESI INDICATORI DI MONITORAGGIO

Viene proposta di seguito una sintesi delle misure di monitoraggio presenti e degli indicatori utili per valutare lo stato di avanzamento lavori.

Parametro	Periodicità		
	AO	CO cantiere	CO esercizio
RUMORE			
Rilievi fonometrici	0	1 campagna	1 campagna
AVANZAMENTO LAVORI			
Riempimento: mc riportati	/	Annuale	0
Opere a verde: n. piantumazioni	/	Annuale	0
Verifica stato dell'area: relazione fotografica	/	Semestrale	0

Tabella 8.1 – Sintesi degli indicatori di monitoraggio individuati come descrittori dello stato progettuale e ambientale.

ALLEGATO 1: Valutazione di Clima Acustico

Programma Integrato di Intervento CAVA DI BREMBATE SOPRA

Via XXIV Maggio
24030 Brembate di Sopra (BG)

Valutazione di clima acustico

Legge 447/95

Data emissione
Commessa
Rif.

04/2025
25/1329
F:\A\ARETHUSA\Rumore\Esterno\CavaZanardi\2025-04
Verifica\RelCIAc 2025-04 CavaBrembate.docx

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	INQUADRAMENTO NORMATIVO	3
2.1.	RIFERIMENTI	3
2.2.	DEFINIZIONI	3
2.3.	LIMITI IMPOSTI – COMUNI CON ZONIZZAZIONE ACUSTICA	4
2.4.	RUMORE STRADALE	5
3.	INQUADRAMENTO AMBIENTALE	6
4.	SORGENTI SONORE	8
5.	LE RILEVAZIONI STRUMENTALI.....	9
5.1.	TIPO DI STRUMENTAZIONE	9
5.2.	TEMPI DI MISURAZIONE.....	9
5.3.	CONDIZIONI METEOROLOGICHE	9
5.4.	POSTAZIONI DI MISURA	10
5.5.	RISULTATI E CONDIZIONI DI MISURA	11
6.	VERIFICA DEI LIMITI IMPOSTI	12
6.1.	MODALITÀ DI CALCOLO	12
6.1.1.	MISURA DEI LIVELLI CONTINUI EQUIVALENTI	12
6.1.2.	FATTORE CORRETTIVO (KI)	12
6.1.3.	PRESENZA DI RUMORE A TEMPO PARZIALE	12
6.1.4.	LIVELLO DI RUMORE CORRETTO (LC)	12
6.1.5.	LIVELLO DI EMISSIONE	Errore. Il segnalibro non è definito.
6.2.	LIVELLO ASSOLUTO DI IMMISSIONE	13
7.	CONCLUSIONI	14

ALLEGATI:

1. TRACCIATI GRAFICI MISURE FONOMETRICHE EFFETTUATE
2. CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTO DI MISURA
3. REPORT FOTOGRAFICO POSTAZIONI DI MISURA

1. PREMESSA

Per la valutazione del clima acustico diurno presso i ricettori abitativi posti in prossimità dell'area interessata dal Programma Integrato di Intervento denominato CAVA DI BREMBATE SOPRA in via XXIV Maggio a Brembate di Sopra (BG), in data 18 aprile 2025 è stata condotta un'indagine fonometrica.

Sulla scorta dei risultati delle misurazioni condotte si procederà alla verifica del rispetto dei limiti di accettabilità imposti. La valutazione d'impatto acustico è stata realizzata da un Tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della L. 447/95.

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

2.1. RIFERIMENTI

- Legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26 ottobre 1995;
- Zonizzazione acustica del Comune di Brembate di Sopra (BG);
- D.P.C.M. 1/3/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. Ambiente 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- ISO 1996 parti I, II, III e UNI 9884.

2.2. DEFINIZIONI

Si ritiene importante premettere alcune definizioni:

Il tempo di riferimento (T_r) rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6.00 e le h 22.00 e quello notturno compreso tra le h 22.00 e le h 6.00.

Il tempo di osservazione (T_o) è un periodo di tempo compreso in T_r nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Il tempo di misura (T_m): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_m) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

Il livello di rumore residuo (L_r): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.

Il livello di rumore ambientale (L_a): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione: nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_m mentre nel caso dei limiti assoluti è riferito a T_r .

Il valore limite di emissione è il valore massimo di rumore (L_{eq}) che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente sonora stessa. Come specificato dall'Art. 2 del D.P.C.M. 14/11/97, i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Il valore limite di immissione è il valore massimo di rumore (L_{eq}) che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. I valori limite immissione sono distinti in assoluti e differenziali: gli assoluti sono determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale; i differenziali sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

I valori limite differenziali di immissione, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno e se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

2.3. LIMITI IMPOSTI – COMUNI CON ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Per i comuni dotati di un piano di zonizzazione acustica del proprio territorio, per la valutazione dell'emissione prodotta ci si dovrà riferire ai limiti di **Tabella B**.

	<i>Zonizzazione</i>	<i>Limite DIURNO (Leq,A - 6.00-22.00)</i>	<i>Limite NOTTURNO (Leq,A - 22.00-6.00)</i>
<i>I</i>	Aree particolarmente protette	45	35
<i>II</i>	Aree prevalentemente residenziali	50	40
<i>III</i>	Aree di tipo misto	55	45
<i>IV</i>	Aree di intensa attività umana	60	50
<i>V</i>	Aree prevalentemente industriali	65	55
<i>VI</i>	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella B - valori limite di emissione - in dB(A)

Per la valutazione dei livelli di rumorosità immessa ci si riferirà ai limiti di **Tabella C**.

	<i>Zonizzazione</i>	<i>Limite DIURNO (Leq,A - 6.00-22.00)</i>	<i>Limite NOTTURNO (Leq,A - 22.00-6.00)</i>
<i>I</i>	Aree particolarmente protette	50	40
<i>II</i>	Aree prevalentemente residenziali	55	45
<i>III</i>	Aree di tipo misto	60	50
<i>IV</i>	Aree di intensa attività umana	65	55
<i>V</i>	Aree prevalentemente industriali	70	60
<i>VI</i>	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella C - valori limite assoluti di immissione - in dB(A)

Per le zone diverse dalla classe VI, è fatto obbligo di rispettare il limite differenziale di immissione in ambiente abitativo definito all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Tale verifica stabilisce come differenza da non superare negli ambienti abitativi a finestre aperte, tra valore del rumore ambientale e valore di rumore residuo, un valore pari a 5 dB(A) durante il periodo diurno e di 3 dB(A) nel periodo notturno.

Il limite differenziale in ambiente abitativo non risulta applicabile se il rumore ambientale misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e a 40 dBA durante il periodo notturno e se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e a 25 dBA durante il periodo notturno.

Ai sensi dell'art.2 del D.M. 11 dicembre 1996 i valori limite differenziali di immissione non si applicano a impianti a ciclo continuo, esistenti alla data del 19 marzo 1997 e rispettanti i valori assoluti di immissione.

2.4. RUMORE STRADALE

Per il rumore prodotto dal traffico veicolare entro le fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali esistenti si deve invece fare riferimento all'articolo 5 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 che rimanda a sua volta alla tabella 2 dell'allegato 1 di seguito riportata.

<i>Tipo di strada (secondo Codice della strada)</i>	<i>Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cnr 1980 e direttive Put)</i>	<i>Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)</i>	<i>Scuole, ospedali, case di cura e di riposo</i>		<i>Altri Ricettori</i>	
			<i>Diurno dB(A)</i>	<i>Notturmo dB(A)</i>	<i>Diurno dB(A)</i>	<i>Notturmo dB(A)</i>
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
B - Extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
C - Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV Cnr 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)	50	40	65	55
D – urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di Quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

Tabella 2 / Allegato 1 / Art. 5 del D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142

3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE

L'area in esame si colloca nella porzione nord est del territorio comunale di Brembate di Sopra (BG) e consta di una superficie di circa 57.000 m².

I ricettori abitativi più prossimi all'area si collocano in prossimità del confine Sud (ricettore R02) e oltre il confine Ovest, lungo la via XXIV Maggio (ricettori R01, R04 e R03).

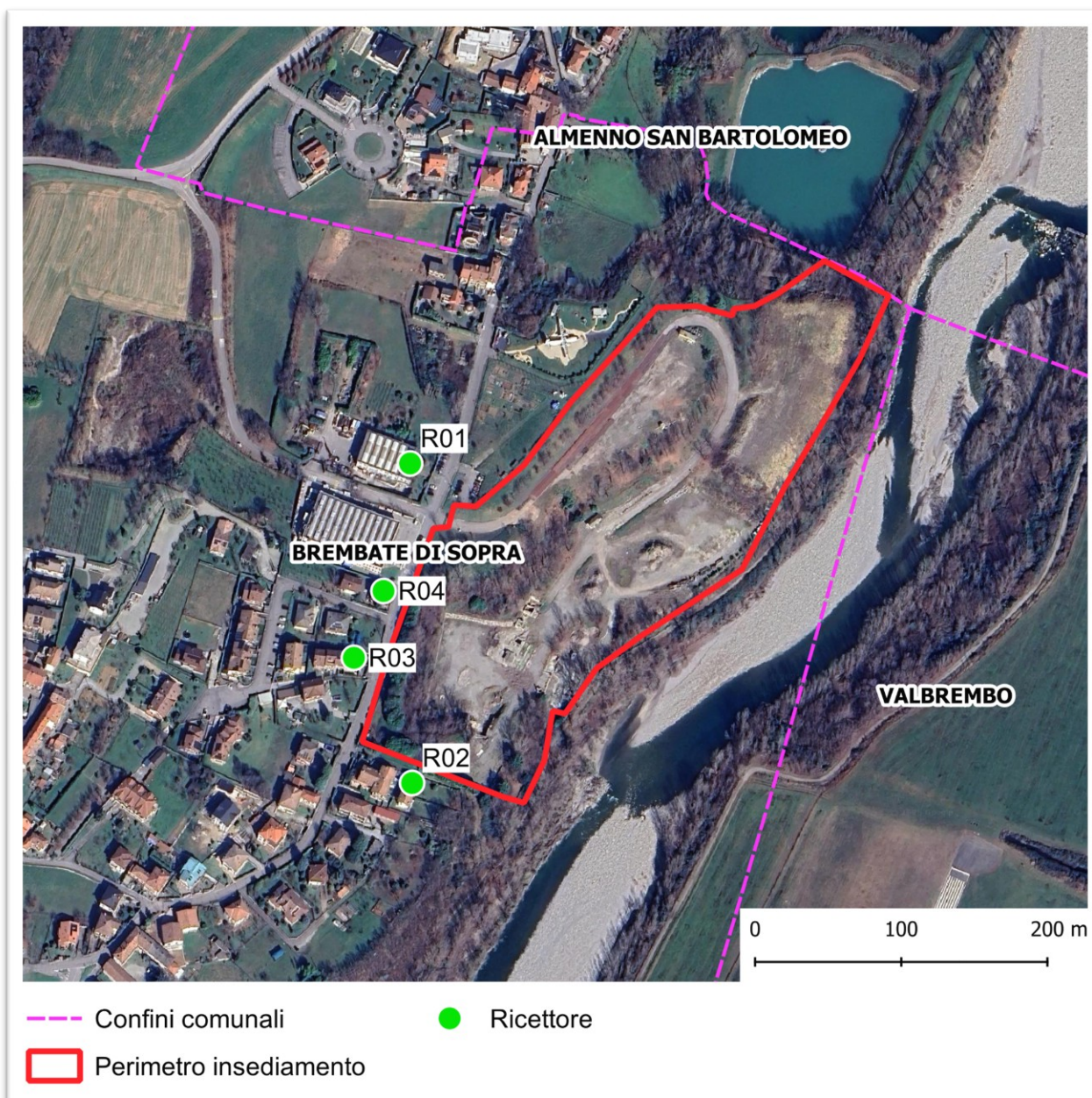


Figura 1 – foto aerea con individuazione area insediamento e posizione ricettore abitativo

Il comune di Brembate di Sopra è provvisto di un piano di azzonamento acustico al quale si farà riferimento per la verifica dei limiti imposti; si riporta di seguito un estratto del piano indicante l'area dell'insediamento e la posizione dei ricettori abitativi più prossimi all'area.

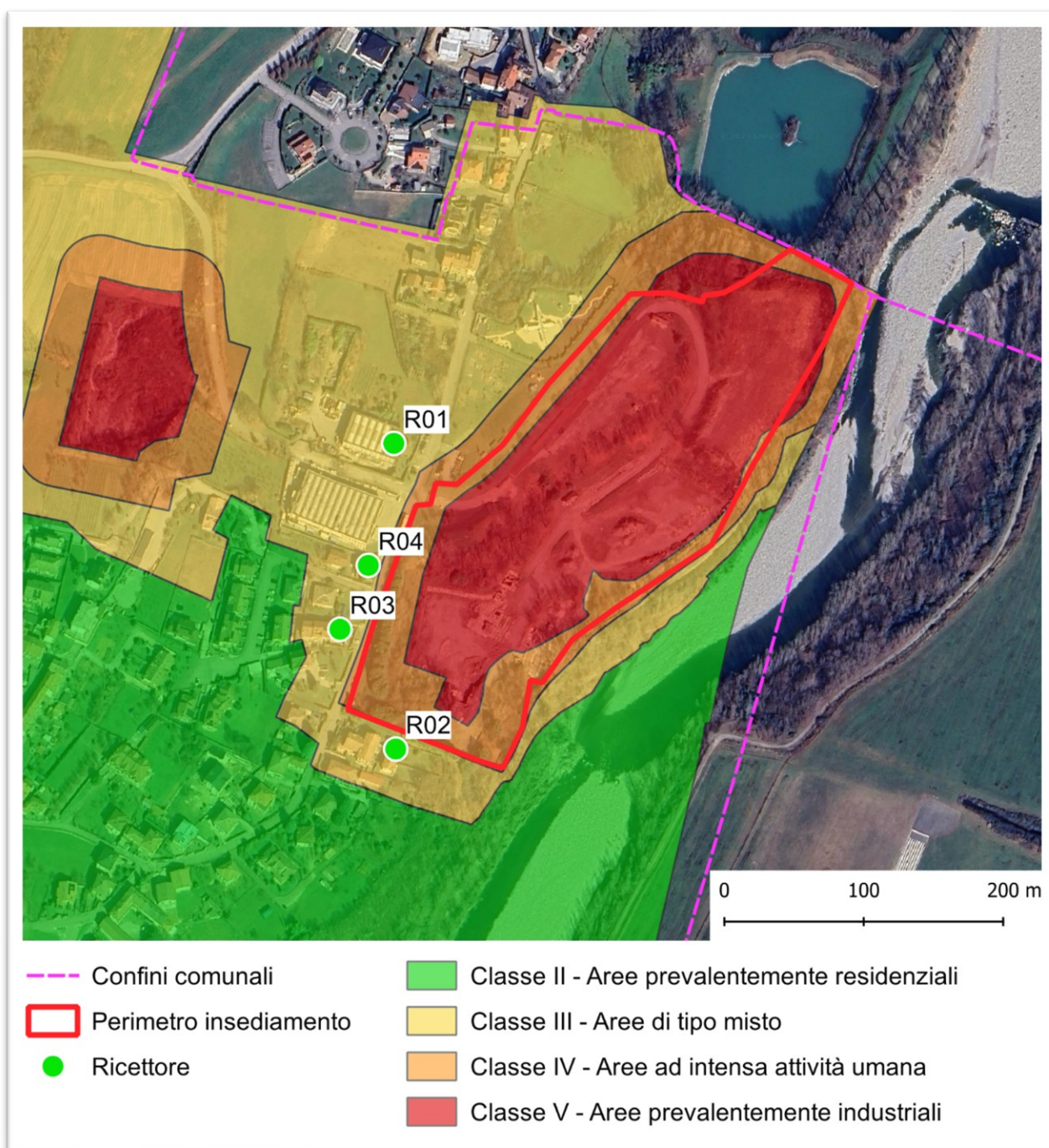


Figura 2 – estratto zonizzazione acustica con individuazione area impianto e posizione ricettori abitativi

La zonizzazione acustica comunale inserisce l'area dell'insediamento ex Cava Zanardi tra la *Classe IV* (Aree di intensa attività umana) e la *Classe V* (Aree prevalentemente industriali) mentre i ricettori abitativi R01, R02, R03 e R04 ricadono in classe III (Aree di tipo misto).

4. SORGENTI SONORE

La rumorosità dell'area è legata prevalentemente al traffico veicolare lungo la via XXIV Maggio.

Per il ricettore R02 posto ad una distanza di circa 50 m dall'asse stradale della via XXIV Maggio, il contributo del traffico veicolare risulta ridotto rendendo apprezzabile il contributo dei sorvoli aerei legati all'aeroporto di Valbrembo posto ad una distanza di circa 300 m in direzione Est.

5. LE RILEVAZIONI STRUMENTALI

La misura del Leq è stata condotta con curva di ponderazione A.

Prima e dopo ogni ciclo di misura è stata effettuata la calibrazione dello strumento. Tale calibrazione ha permesso di rilevare differenze sempre inferiori a ± 0.5 dBA, ottenendosi, come valore medio, 93.8 dBA.

Il microfono è stato posizionato su asta con altezza dal terreno pari a 4 m.

5.1. TIPO DI STRUMENTAZIONE

Il sistema di misura impiegato soddisfa le specifiche di Classe 1 delle norme EN 60651/1994 (IEC 651) e EN 60804/1994 (IEC 804), i filtri ed i microfoni soddisfano le specifiche norme EN 61260 /1995 ed EN 61094-1-2-3-4 (IEC 1094), infine il calibratore è di classe 1 secondo la IEC 942, come previsto da D.M. 16/03/98.

La strumentazione utilizzata viene riassunta di seguito:

<i>Strumento</i>	<i>Marca e Modello</i>	<i>N° serie</i>	<i>Data calibrazione</i>	<i>Rif certificato di taratura</i>
Fonometro	Larson & Davis 831C	12401	14/11/2023	LAT14616397
Microfono	PCB Piezotronics 377B02	348552		
Preamplificatore	PCB - PRM 831	077554		
Calibratore	Larson & Davis CAL200	21865	10/11/2023	LAT14616399

Tabella 1 – strumentazione utilizzata

Prima e dopo la serie di misure è stata effettuata la calibrazione dello strumento utilizzando il calibratore acustico "CAL 200". Tale calibrazione consentiva di accertare l'accuratezza e la precisione dello strumento utilizzato.

5.2. TEMPI DI MISURAZIONE

Come definiti dall'allegato A, punti 3, 4 e 5, del D.M. 16/3/98, si provvede a fornire i valori dei parametri di seguito indicati:

<i>Tempo di riferimento (TR):</i>	periodo diurno (6.00 - 22.00) del 18/04/2025
<i>Tempo di osservazione (TO):</i>	dalle 16.15 alle 18.46 del 18/04/2025
<i>Tempo di misura (TM):</i>	1800 s

Tabella 2 - tempi di misurazione

5.3. CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Durante il rilievo strumentale le condizioni meteorologiche risultavano le seguenti.

<i>Temperatura</i>	15 - 17 °C
<i>Umidità</i>	63 - 77 %
<i>Velocità del vento</i>	< 5 m/s
<i>Precipitazioni</i>	Assenti fino alle ore 18.21 Presenti dalle ore 18.21

Tabella 3 – condizioni meteorologiche

5.4. POSTAZIONI DI MISURA

Le postazioni di misura sono state individuate in prossimità dei ricettori più prossimi.

ID.	Descrizione	Classe acustica
A	Presso ricettore R02	Classe III
B	Presso ricettore R03	Classe III
C	Presso ricettore R04	Classe III
D	Presso ricettore R01	Classe III

Tabella 4 - postazioni di misura

Le postazioni di misura sono individuate in **Figura 3**.

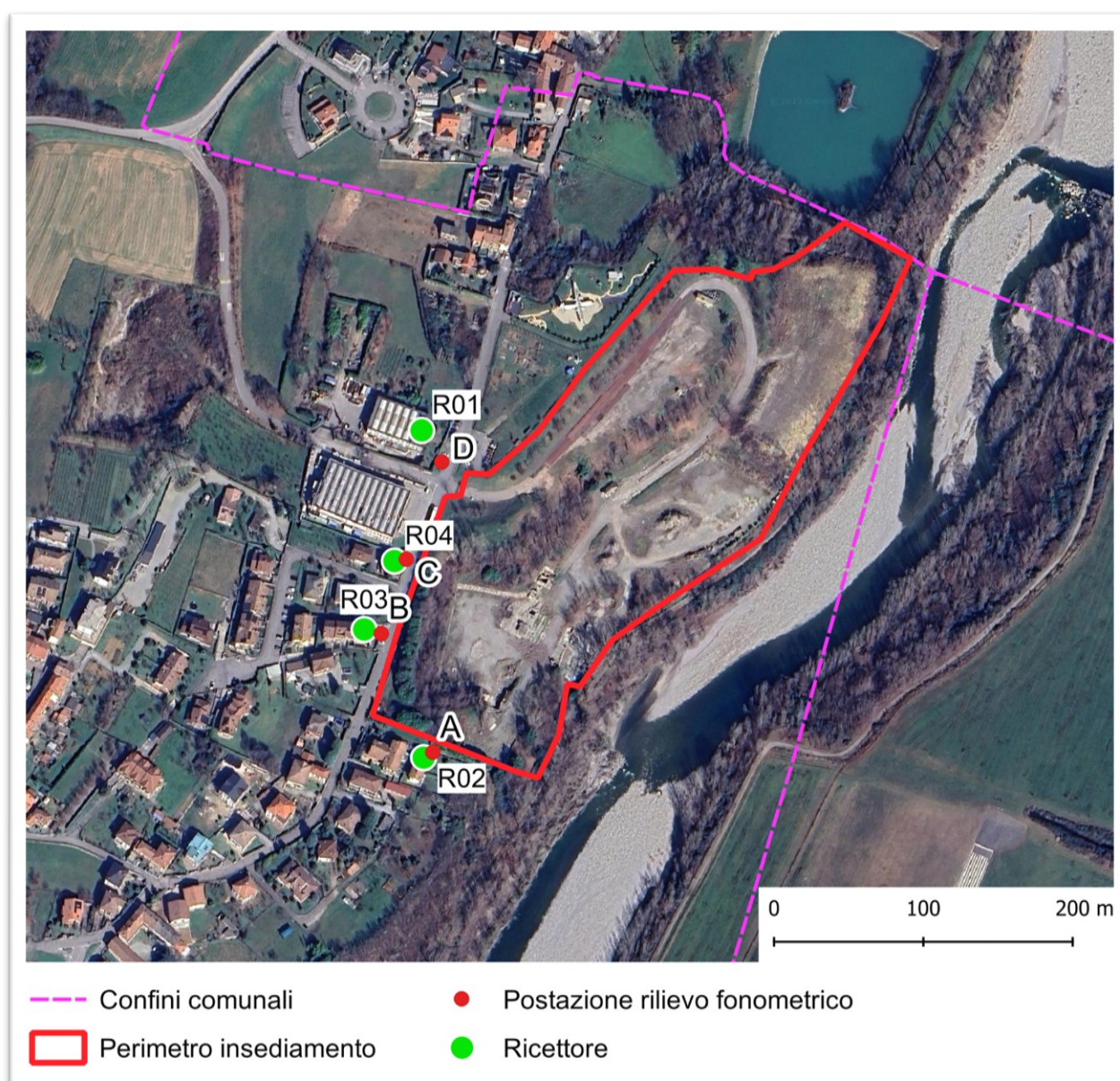


Figura 3 - ortofoto con individuazione postazioni di misura

In allegato si riporta report fotografico di dettaglio delle postazioni di misura.

5.5. RISULTATI E CONDIZIONI DI MISURA



Misura	Id. post.	Leq dBA ¹	L95 dBA ²	TR	Note
25041800	A	49,5	44,1	Diurno	Rumore residuo
25041802	B	58,5	44,1	Diurno	Rumore residuo
25041803_04	C	60,0	45,2	Diurno	Rumore residuo
25041805	D	58,0	44,4	Diurno	Rumore residuo – mascherata parte rilevazione con pioggia

Tabella 5 - risultati e condizioni di misura

Per i dettagli di ciascuna misura (ora inizio, durata, spettro dei minimi, ecc.) si rimanda al report specifico riportato in allegato.

¹ il valore è stato arrotondato a 0,5 dBA e corretto considerando la presenza di componenti tonali e/o impulsive (in questo caso valore contraddistinto da *).

² livello equivalente percentile per il 95% del tempo di misura. E' una indicazione del livello di rumore dell'ambiente depurato da rumori occasionali (traffico, movimentazioni varie). Per impianti a funzionamento continuo è indicativo del livello di rumore.

6. VERIFICA DEI LIMITI IMPOSTI

6.1. MODALITÀ DI CALCOLO

6.1.1. MISURA DEI LIVELLI CONTINUI EQUIVALENTI

Come riportato dal punto 2 allegato B del DM 16/3/98, la misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A» nel periodo di riferimento (LAeq,TR) può essere eseguita:

a) per integrazione continua.

Il valore LAeq,TR viene ottenuto misurando il rumore ambientale durante l'intero periodo di riferimento, con l'esclusione eventuale degli interventi in cui si verificano condizioni anomale non rappresentative dell'area in esame;

b) con tecnica di campionamento.

Il valore LAeq,TR viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A» relativo agli intervalli del tempo di osservazione (TO)i. Il valore di LAeq,TR è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_o)_i \cdot 10^{0,1 \cdot L_{Aeq,(T_o)_i}} \right] dBA$$

L'allegato A del DM 16/3/98 specifica definisce inoltre:

6.1.2. FATTORE CORRETTIVO (KI)

E' la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore e di seguito indicato:

per la presenza di componenti impulsive	KI = 3 dB
per la presenza di componenti tonali	KT = 3 dB
per la presenza di componenti in bassa frequenza	KB = 3 dB

I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti

6.1.3. PRESENZA DI RUMORE A TEMPO PARZIALE

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo non superiore ad un'ora.

Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 il valore del rumore ambientale, misurato in Leq(A) deve essere diminuito di 3 dBA; qualora sia inferiore a 15 minuti il Leq(A) deve essere diminuito di 5 dBA.

6.1.4. LIVELLO DI RUMORE CORRETTO (LC)

Definito dalla relazione: $LC = LA + KI + KT + KB$

6.2. LIVELLO ASSOLUTO DI IMMISSIONE

I risultati delle rilevazioni di rumore ambientale vengono confrontate con il limite di immissione imposto dalla zonizzazione acustica comunale.

<i>Misura</i>	<i>Id. post.</i>	<i>Leq dBA</i>	<i>Limite immissione dBA</i>
25041800	A	49,5	60
25041802	B	58,5	60
25041803_04	C	60,0	60
25041805	D	58,0	60

Tabella 6 – verifica limite di immissione

Nelle postazioni di verifica A, B, C e D il limite di immissione diurno risulta rispettato.

7. CONCLUSIONI

Per la valutazione del clima acustico diurno presso i ricettori abitativi posti in prossimità dell'area interessata dal Programma Integrato di Intervento denominato CAVA DI BREMBATE SOPRA in via XXIV Maggio a Brembate di Sopra (BG), in data 18 aprile 2025 è stata condotta un'indagine fonometrica.

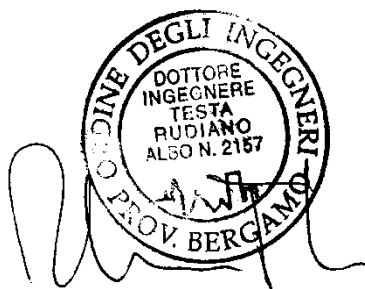
I ricettori abitativi più prossimi all'area si collocano in prossimità del confine Sud (ricettore R02) e oltre il confine Ovest, lungo la via XXIV Maggio (ricettori R01, R04 e R03).

La zonizzazione acustica comunale inserisce l'area dell'insediamento ex Cava Zanardi tra la *Classe IV* (Aree di intensa attività umana) e la *Classe V* (Aree prevalentemente industriali) mentre i ricettori abitativi R01, R02, R03 e R04 ricadono in classe III (Aree di tipo misto).

La rumorosità dell'area è legata prevalentemente al traffico veicolare lungo la via XXIV Maggio; per il ricettore R02 posto ad una distanza di circa 50 m dall'asse stradale della via XXIV Maggio, il contributo del traffico veicolare risulta ridotto rendendo apprezzabile il contributo dei sorvoli aerei legati all'aeroporto di Valbrembo posto ad una distanza di circa 300 m in direzione Est.

I risultati delle rilevazioni fonometriche condotte presso i ricettori abitativi più prossimi all'area evidenziano il rispetto del limite di immissione imposto dalla zonizzazione acustica comunale per la Classe III.

Palazzolo sull'Oglio (BS), 18/04/2025



Ing. Rudiano Testa

Iscrizione n. 2217 del 10/12/2018

Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti In Acustica

ex art. 21 D.Lgs. 42 del 17 febbraio 2017

ALLEGATO 1

TRACCIATI GRAFICI MISURE FONOMETRICHE EFFETTUATE

RAPPORTO DI PROVA

Tipo: FONOMETRIA ESTERNA (L.447/95 e D.M. 16/3/98)

Commessa n. 25/1329

Misura: 25041800.LD0.s

Leq: 49.3 dBA L95: 44.1 dBA

Luogo: Brembate Sopra (BG) - via XXIV Maggio

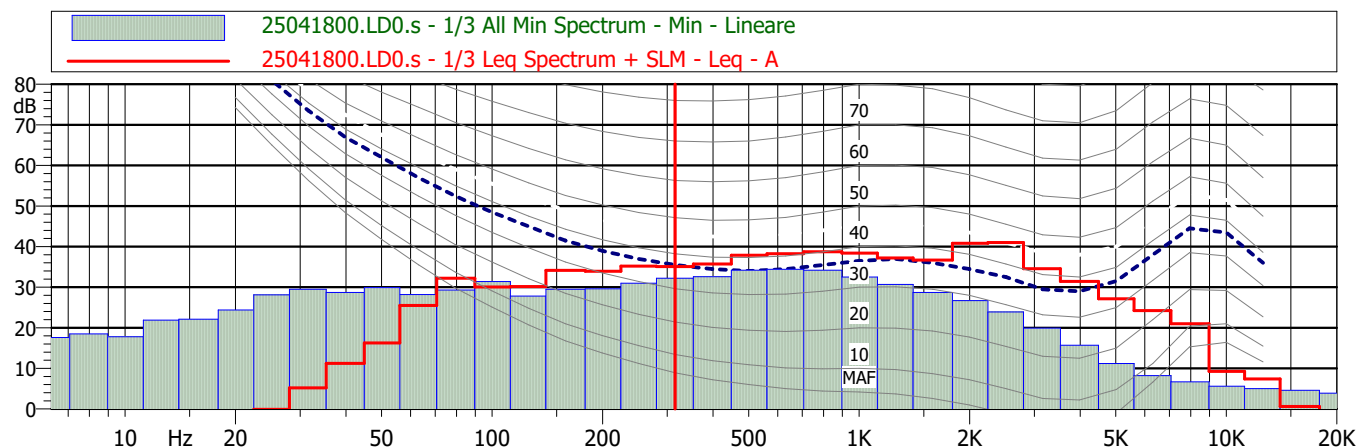
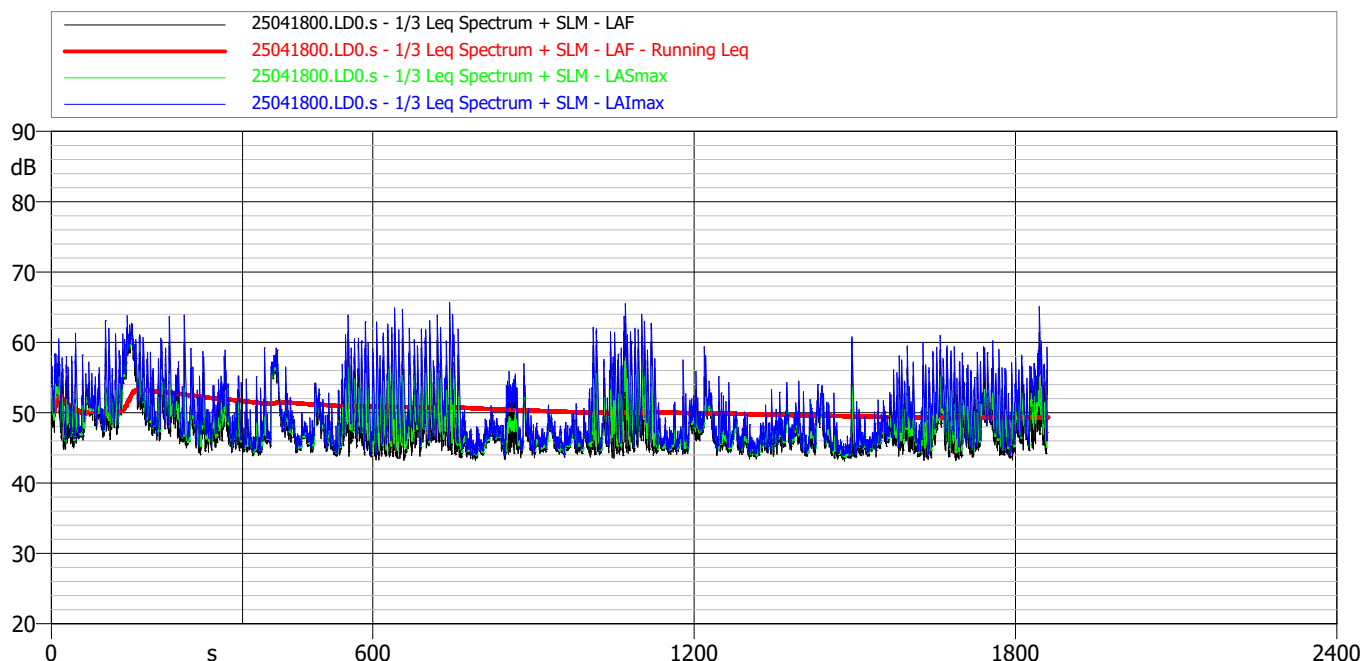
Data: 18/04/2025 Ora: 16:16:32

Strumentazione: 831C 12401

Operatore: ing. Rudiano Testa

Durata Misura: 1860.1 s

Annotazioni: clima acustico postazione A



25041800.LD0.s 1/3 All Min Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	17.6dB	100 Hz	31.4dB	1600 Hz	28.7dB
8 Hz	18.5dB	125 Hz	27.8dB	2000 Hz	26.7dB
10 Hz	17.8dB	160 Hz	29.5dB	2500 Hz	23.9dB
12.5 Hz	21.9dB	200 Hz	29.6dB	3150 Hz	19.9dB
16 Hz	22.1dB	250 Hz	31.0dB	4000 Hz	15.7dB
20 Hz	24.4dB	315 Hz	32.2dB	5000 Hz	11.2dB
25 Hz	28.1dB	400 Hz	32.6dB	6300 Hz	8.2dB
31.5 Hz	29.5dB	500 Hz	34.2dB	8000 Hz	6.7dB
40 Hz	28.7dB	630 Hz	34.4dB	10000 Hz	5.6dB
50 Hz	29.9dB	800 Hz	34.2dB	12500 Hz	5.0dB
63 Hz	28.2dB	1000 Hz	32.5dB	16000 Hz	4.6dB
80 Hz	29.3dB	1250 Hz	30.7dB	20000 Hz	3.9dB

25041800.LD0.s 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq A					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-45.4dB	100 Hz	30.0dB	1600 Hz	36.7dB
8 Hz	-36.7dB	125 Hz	30.2dB	2000 Hz	40.8dB
10 Hz	-29.1dB	160 Hz	34.2dB	2500 Hz	41.0dB
12.5 Hz	-20.9dB	200 Hz	33.9dB	3150 Hz	34.6dB
16 Hz	-13.4dB	250 Hz	35.2dB	4000 Hz	31.4dB
20 Hz	-7.5dB	315 Hz	35.1dB	5000 Hz	27.2dB
25 Hz	-0.1dB	400 Hz	35.7dB	6300 Hz	24.2dB
31.5 Hz	5.2dB	500 Hz	37.9dB	8000 Hz	21.0dB
40 Hz	11.2dB	630 Hz	38.3dB	10000 Hz	9.3dB
50 Hz	16.3dB	800 Hz	38.7dB	12500 Hz	7.4dB
63 Hz	25.5dB	1000 Hz	38.4dB	16000 Hz	0.6dB
80 Hz	32.2dB	1250 Hz	37.2dB	20000 Hz	-4.5dB

RAPPORTO DI PROVA

Tipo: FONOMETRIA ESTERNA (L.447/95 e D.M. 16/3/98)

Commessa n. 25/1329

Misura: 25041802.LD0.s

Leq: 58.7 dBA L95: 44.1 dBA

Luogo: Brembate Sopra (BG) - via XXIV Maggio

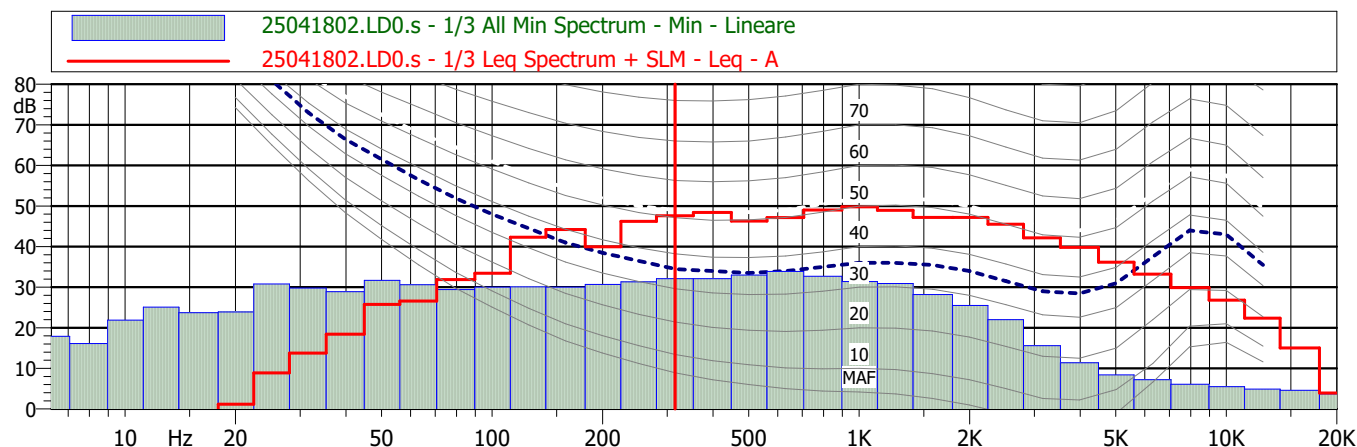
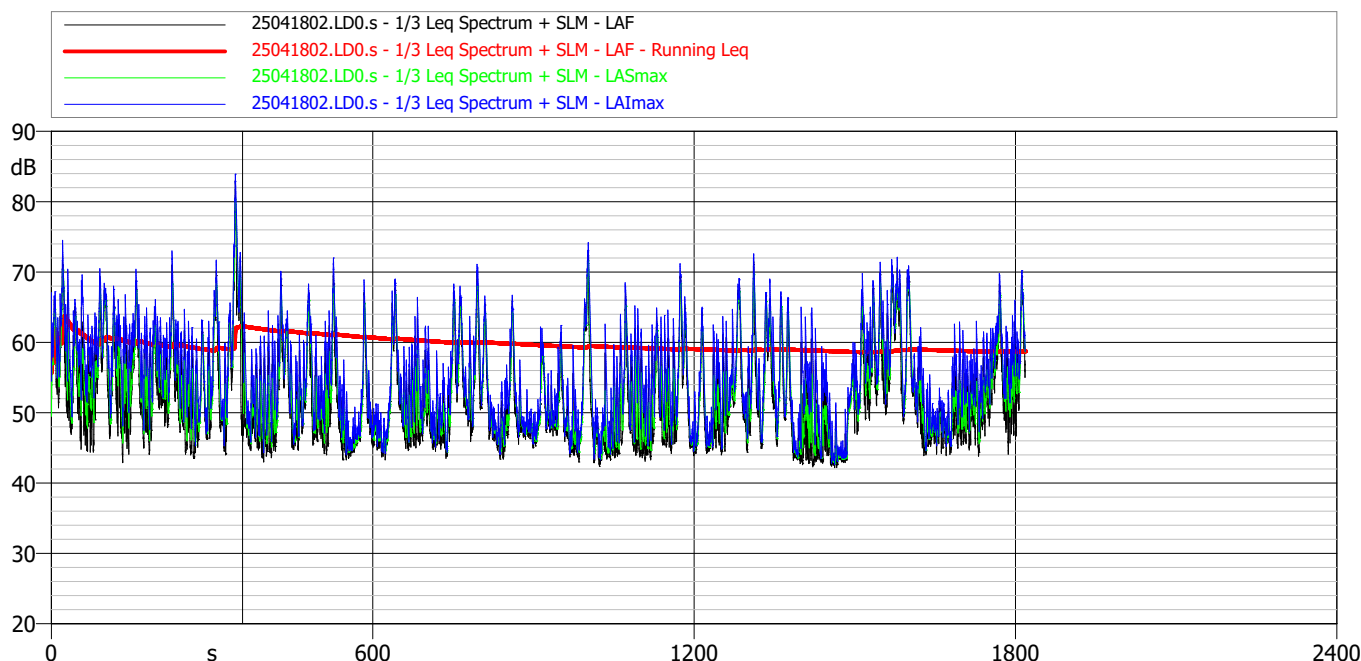
Data: 18/04/2025 Ora: 17:00:00

Strumentazione: 831C 12401

Operatore: ing. Rudiano Testa

Durata Misura: 1818.3 s

Annotazioni: clima acustico postazione B



25041802.LD0.s
1/3 All Min Spectrum - Min
Lineare

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	17.9dB	100 Hz	30.0dB	1600 Hz	28.2dB
8 Hz	16.1dB	125 Hz	30.1dB	2000 Hz	25.5dB
10 Hz	21.9dB	160 Hz	30.0dB	2500 Hz	22.0dB
12.5 Hz	25.1dB	200 Hz	30.7dB	3150 Hz	15.6dB
16 Hz	23.7dB	250 Hz	31.3dB	4000 Hz	11.4dB
20 Hz	23.9dB	315 Hz	32.1dB	5000 Hz	8.4dB
25 Hz	30.8dB	400 Hz	32.1dB	6300 Hz	7.2dB
31.5 Hz	29.8dB	500 Hz	33.0dB	8000 Hz	6.1dB
40 Hz	28.9dB	630 Hz	33.9dB	10000 Hz	5.5dB
50 Hz	31.7dB	800 Hz	32.7dB	12500 Hz	4.9dB
63 Hz	30.6dB	1000 Hz	31.4dB	16000 Hz	4.6dB
80 Hz	29.4dB	1250 Hz	30.9dB	20000 Hz	3.7dB

25041802.LD0.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq
A

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-43.9dB	100 Hz	33.4dB	1600 Hz	47.2dB
8 Hz	-34.7dB	125 Hz	42.3dB	2000 Hz	47.2dB
10 Hz	-25.3dB	160 Hz	44.2dB	2500 Hz	45.5dB
12.5 Hz	-15.6dB	200 Hz	40.0dB	3150 Hz	42.2dB
16 Hz	-8.9dB	250 Hz	46.2dB	4000 Hz	39.8dB
20 Hz	1.2dB	315 Hz	47.6dB	5000 Hz	36.1dB
25 Hz	8.9dB	400 Hz	48.4dB	6300 Hz	33.2dB
31.5 Hz	13.8dB	500 Hz	46.3dB	8000 Hz	29.9dB
40 Hz	18.4dB	630 Hz	47.1dB	10000 Hz	26.8dB
50 Hz	25.8dB	800 Hz	49.0dB	12500 Hz	22.4dB
63 Hz	26.6dB	1000 Hz	49.8dB	16000 Hz	15.1dB
80 Hz	31.9dB	1250 Hz	48.9dB	20000 Hz	3.9dB

RAPPORTO DI PROVA

Tipo: FONOMETRIA ESTERNA (L.447/95 e D.M. 16/3/98)

Commessa n. 25/1329

Misura: 25041803_04.LD0.s

Leq: 60.1 dBA L95: 45.2 dBA

Luogo: Brembate Sopra (BG) - via XXIV Maggio

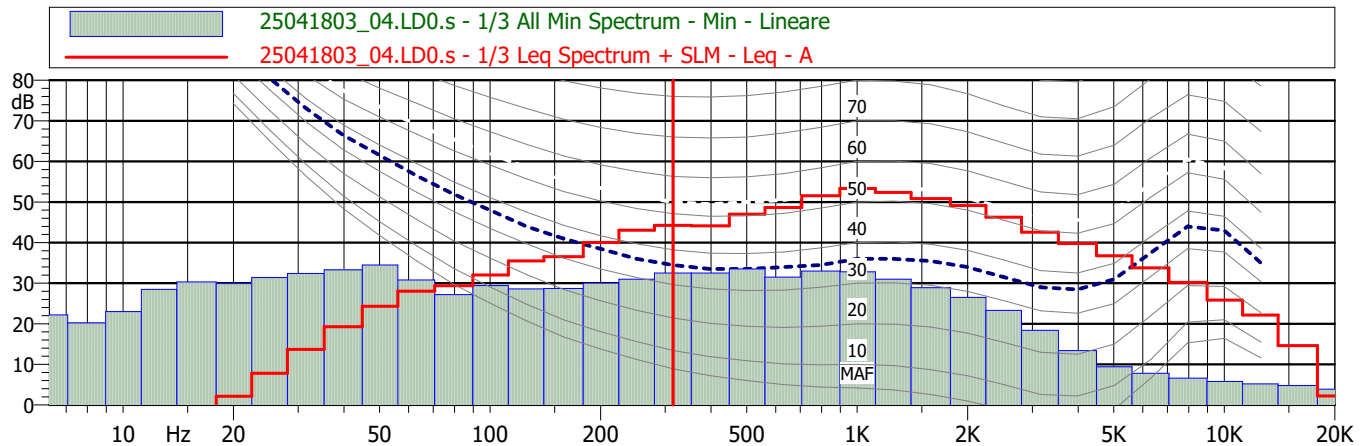
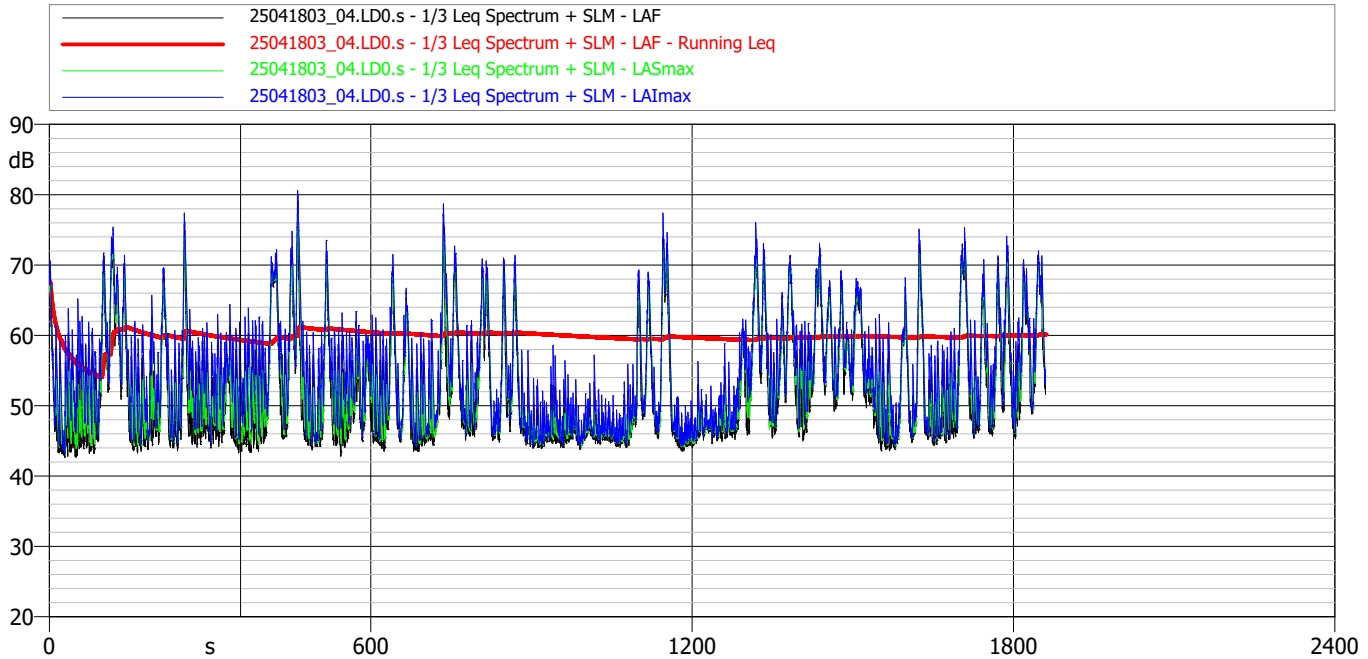
Data: 18/04/2025 Ora: 17:37:36

Strumentazione: 831C 12401

Operatore: ing. Rudiano Testa

Durata Misura: 1860.0 s

Annotazioni: clima acustico postazione C



25041803_04.LD0.s
1/3 All Min Spectrum - Min
Lineare

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	22.2dB	100 Hz	29.4dB	1600 Hz	28.9dB
8 Hz	20.2dB	125 Hz	28.6dB	2000 Hz	26.5dB
10 Hz	23.0dB	160 Hz	28.7dB	2500 Hz	23.3dB
12.5 Hz	28.5dB	200 Hz	30.0dB	3150 Hz	18.4dB
16 Hz	30.3dB	250 Hz	31.0dB	4000 Hz	13.4dB
20 Hz	29.9dB	315 Hz	32.5dB	5000 Hz	9.4dB
25 Hz	31.4dB	400 Hz	32.5dB	6300 Hz	7.8dB
31.5 Hz	32.4dB	500 Hz	33.5dB	8000 Hz	6.6dB
40 Hz	33.3dB	630 Hz	31.5dB	10000 Hz	5.8dB
50 Hz	34.5dB	800 Hz	33.0dB	12500 Hz	5.2dB
63 Hz	30.8dB	1000 Hz	32.8dB	16000 Hz	4.8dB
80 Hz	27.2dB	1250 Hz	31.0dB	20000 Hz	3.9dB

25041803_04.LD0.s
1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq
A

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-27.0dB	100 Hz	32.0dB	1600 Hz	50.8dB
8 Hz	-21.2dB	125 Hz	35.5dB	2000 Hz	49.1dB
10 Hz	-16.4dB	160 Hz	36.5dB	2500 Hz	46.3dB
12.5 Hz	-10.6dB	200 Hz	40.0dB	3150 Hz	42.6dB
16 Hz	-4.2dB	250 Hz	43.1dB	4000 Hz	39.8dB
20 Hz	2.2dB	315 Hz	44.3dB	5000 Hz	36.7dB
25 Hz	7.8dB	400 Hz	44.1dB	6300 Hz	33.8dB
31.5 Hz	13.7dB	500 Hz	47.0dB	8000 Hz	30.2dB
40 Hz	19.3dB	630 Hz	48.7dB	10000 Hz	25.8dB
50 Hz	24.3dB	800 Hz	51.6dB	12500 Hz	22.2dB
63 Hz	28.0dB	1000 Hz	53.3dB	16000 Hz	14.6dB
80 Hz	29.4dB	1250 Hz	52.4dB	20000 Hz	2.2dB

RAPPORTO DI PROVA

Tipo: FONOMETRIA ESTERNA (L.447/95 e D.M. 16/3/98)

Commessa n. 25/1329

Misura: 25041805.LD0.s

Leq: 57.8 dBA L95: 44.4 dBA

Luogo: Brembate Sopra (BG) - via XXIV Maggio

Data: 18/04/2025 Ora: 18:11:25

Strumentazione: 831C 12401

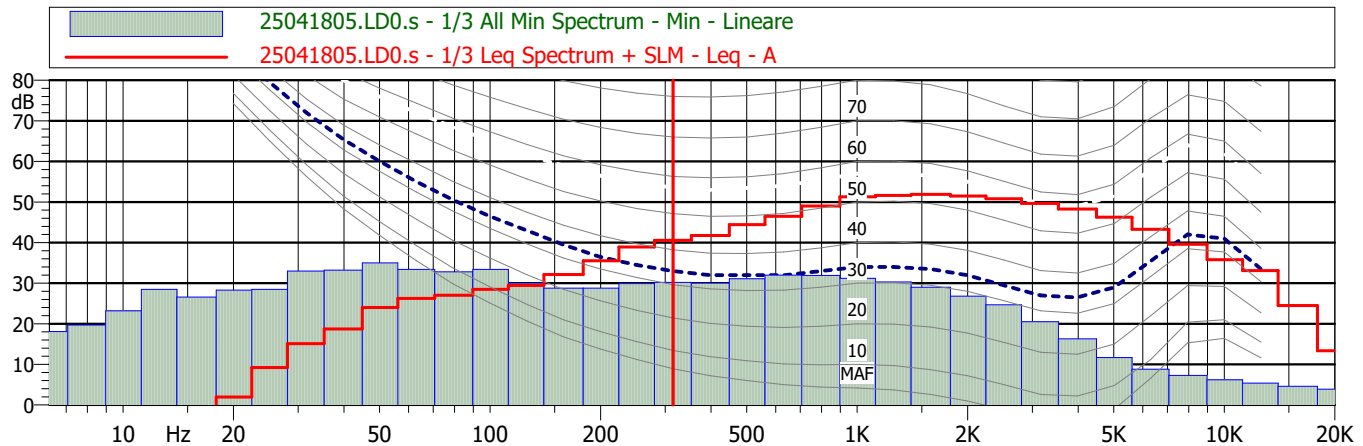
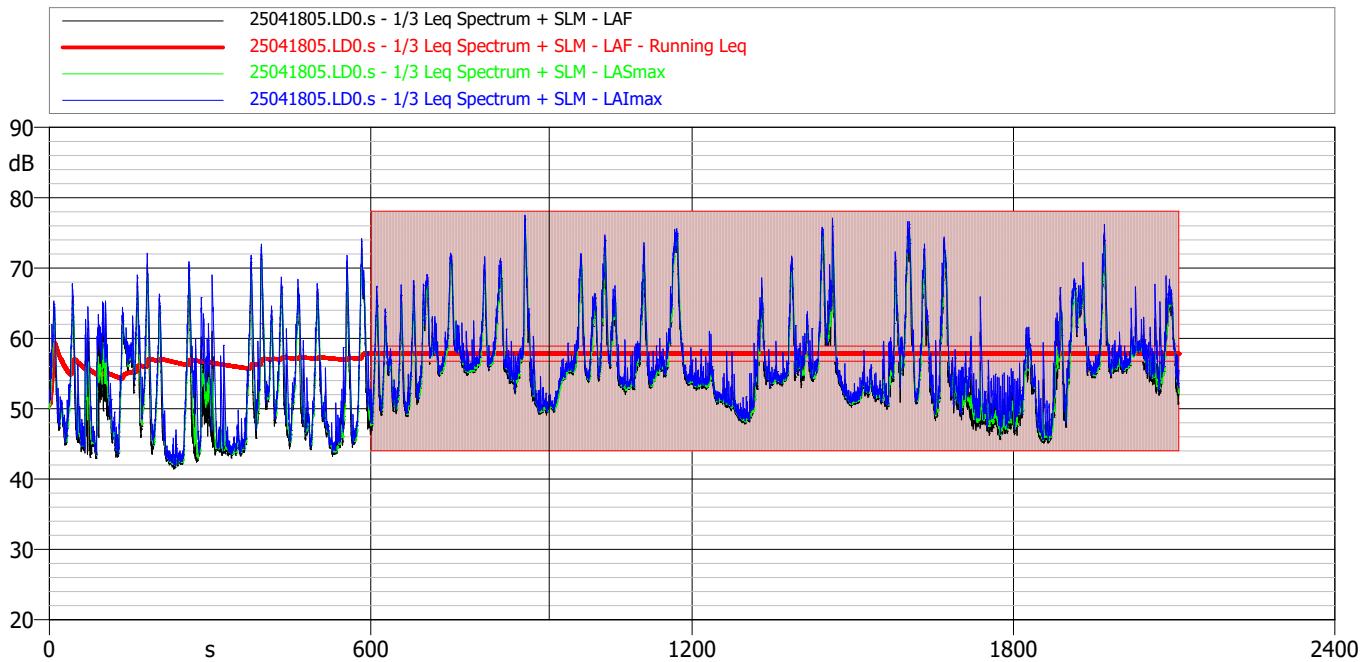
Operatore: ing. Rudiano Testa

Durata Misura: 2108.8 s

Annotazioni: clima acustico postazione D

25041805.LD0.s 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAF

Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	0.1	2108.8 s	60.5
Non Mascherato	0.1	601.3 s	57.8
Mascherato	601.4	1507.5 s	61.2
Disturbo pioggia	601.4	1507.5 s	61.2



25041805.LD0.s 1/3 All Min Spectrum - Min Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	18.1dB	100 Hz	33.4dB	1600 Hz	29.0dB
8 Hz	19.7dB	125 Hz	30.0dB	2000 Hz	26.8dB
10 Hz	23.2dB	160 Hz	28.8dB	2500 Hz	24.7dB
12.5 Hz	28.5dB	200 Hz	28.8dB	3150 Hz	20.5dB
16 Hz	26.6dB	250 Hz	29.9dB	4000 Hz	16.3dB
20 Hz	28.3dB	315 Hz	30.2dB	5000 Hz	11.7dB
25 Hz	28.5dB	400 Hz	30.0dB	6300 Hz	8.8dB
31.5 Hz	33.0dB	500 Hz	31.1dB	8000 Hz	7.3dB
40 Hz	33.2dB	630 Hz	32.0dB	10000 Hz	6.2dB
50 Hz	35.0dB	800 Hz	31.9dB	12500 Hz	5.4dB
63 Hz	33.4dB	1000 Hz	31.2dB	16000 Hz	4.6dB
80 Hz	32.8dB	1250 Hz	30.3dB	20000 Hz	3.9dB

25041805.LD0.s 1/3 Leq Spectrum + SLM - Leq A					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	-30.1dB	100 Hz	28.5dB	1600 Hz	51.9dB
8 Hz	-25.2dB	125 Hz	29.5dB	2000 Hz	51.5dB
10 Hz	-19.4dB	160 Hz	32.2dB	2500 Hz	50.8dB
12.5 Hz	-12.7dB	200 Hz	35.5dB	3150 Hz	49.7dB
16 Hz	-4.8dB	250 Hz	38.9dB	4000 Hz	48.3dB
20 Hz	2.0dB	315 Hz	40.6dB	5000 Hz	46.3dB
25 Hz	9.2dB	400 Hz	41.7dB	6300 Hz	43.3dB
31.5 Hz	15.1dB	500 Hz	44.4dB	8000 Hz	39.6dB
40 Hz	18.7dB	630 Hz	46.5dB	10000 Hz	35.8dB
50 Hz	24.0dB	800 Hz	49.0dB	12500 Hz	33.1dB
63 Hz	26.2dB	1000 Hz	51.3dB	16000 Hz	24.5dB
80 Hz	27.0dB	1250 Hz	51.6dB	20000 Hz	13.4dB

ALLEGATO 2

CERTIFICATI DI TARATURA
STRUMENTO DI MISURA

Calibration Certificate

Certificate Number 2023014110

Customer:

Spectra

Via J.F. Kennedy,19

Vimercate,MB 20871,Italy

Model Number PRM831

Serial Number 077554

Test Results Pass

Initial Condition As Manufactured

Description Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831
Type 1

Procedure Number D0001.8383

Technician Ashley Anderson

Calibration Date 17 Oct 2023

Calibration Due

Temperature 23.83 °C ± 0.01 °C

Humidity 52.7 %RH ± 0.5 %RH

Static Pressure 86.41 kPa ± 0.03 kPa

Evaluation Method Tested electrically using a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance.
Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017.

Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level. Tests are considered to pass when the measured value is within the acceptance limits, which are derived from industry standards.

Simple acceptance criteria is used with an expanded uncertainty not to exceed 0.20 dB for all measurements below 100 kHz and 0.50 dB for measurements above 100 kHz.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	02/13/2023	02/13/2024	001447
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	02/20/2023	08/20/2024	006946
Agilent 34401A DMM	10/12/2023	10/12/2024	007116
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	03/31/2023	03/31/2024	007174

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

1681 West 820 North

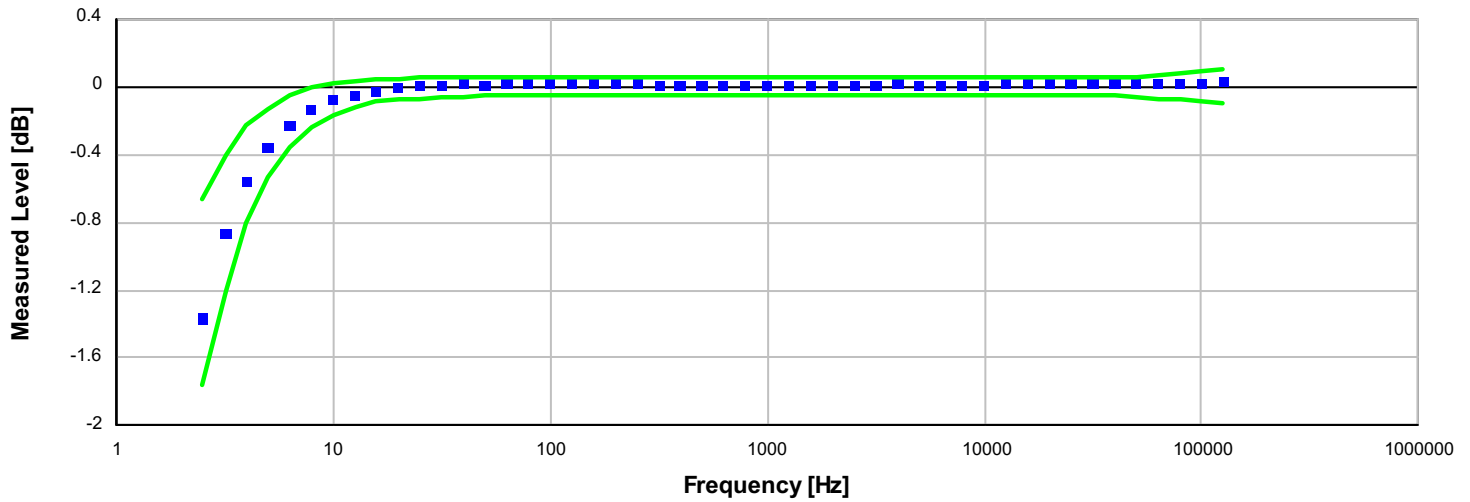
Provo,UT 84601,United States

716-684-0001



LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

Frequency Response

Frequency response electrically tested at 120.0 dB re 1 μ V

Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
2.50	-1.37	-1.76	-0.66	0.12	Pass
3.20	-0.87	-1.20	-0.40	0.12	Pass
4.00	-0.56	-0.81	-0.23	0.12	Pass
5.00	-0.36	-0.53	-0.13	0.10	Pass
6.30	-0.23	-0.36	-0.05	0.07	Pass
7.90	-0.14	-0.24	-0.01	0.07	Pass
10.00	-0.08	-0.17	0.03	0.07	Pass
12.60	-0.06	-0.13	0.04	0.04	Pass
15.80	-0.03	-0.09	0.04	0.04	Pass
20.00	-0.01	-0.08	0.05	0.04	Pass
25.10	0.00	-0.07	0.05	0.04	Pass
31.60	0.00	-0.07	0.05	0.04	Pass
39.80	0.01	-0.06	0.05	0.04	Pass
50.10	0.00	-0.06	0.05	0.04	Pass
63.10	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
79.40	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
100.00	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
125.90	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
158.50	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
199.50	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
251.20	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
316.20	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
398.10	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
501.20	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
631.00	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
794.30	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
1,000.00	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
1,258.90	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
1,584.90	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
1,995.30	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
2,511.90	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
3,162.30	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 kHz]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
3,981.10	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
5,011.90	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
6,309.60	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
7,943.30	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
10,000.00	0.00	-0.05	0.05	0.04	Pass
12,589.30	0.02	-0.05	0.05	0.04	Pass
15,848.90	0.02	-0.05	0.05	0.04	Pass
19,952.60	0.01	-0.05	0.05	0.04	Pass
25,118.90	0.01	-0.05	0.05	0.05	Pass
31,622.80	0.01	-0.05	0.05	0.05	Pass
39,810.70	0.01	-0.05	0.05	0.05	Pass
50,118.70	0.02	-0.06	0.06	0.09	Pass
63,095.70	0.01	-0.07	0.07	0.09	Pass
79,432.80	0.01	-0.08	0.08	0.09	Pass
100,000.00	0.01	-0.09	0.09	0.09	Pass
125,892.50	0.03	-0.10	0.10	0.45	Pass

Gain Measurement

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
Output Gain @ 1 kHz	-0.12	-0.45	-0.03	0.04	Pass

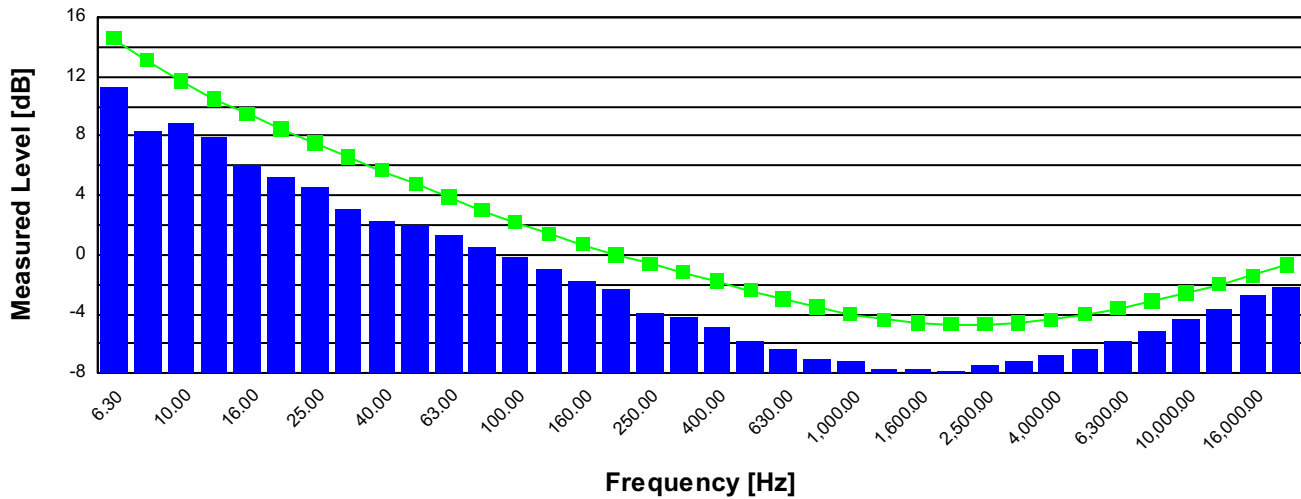
-- End of measurement results--

DC Bias Measurement

Measurement	Test Result [V]	Lower limit [V]	Upper limit [V]	Expanded Uncertainty [V]	Result
DC Voltage	18.83	15.50	19.50	0.04	Pass

-- End of measurement results--

1/3-Octave Self-Generated Noise



Frequency [Hz]	Test Result [dB re 1 μ V]	Upper limit [dB re 1 μ V]	Result
6.30	11.30	14.60	Pass
8.00	8.40	13.10	Pass
10.00	8.90	11.70	Pass
12.50	7.90	10.50	Pass
16.00	6.00	9.50	Pass
20.00	5.30	8.50	Pass
25.00	4.50	7.50	Pass
31.50	3.10	6.60	Pass
40.00	2.30	5.70	Pass
50.00	2.00	4.80	Pass
63.00	1.30	3.90	Pass
80.00	0.50	3.00	Pass
100.00	-0.10	2.20	Pass
125.00	-1.00	1.40	Pass
160.00	-1.80	0.70	Pass
200.00	-2.30	0.00	Pass
250.00	-3.90	-0.60	Pass
315.00	-4.20	-1.20	Pass
400.00	-4.90	-1.80	Pass
500.00	-5.80	-2.40	Pass
630.00	-6.30	-3.00	Pass
800.00	-7.00	-3.50	Pass
1,000.00	-7.10	-4.00	Pass
1,250.00	-7.70	-4.40	Pass
1,600.00	-7.70	-4.60	Pass
2,000.00	-7.80	-4.70	Pass
2,500.00	-7.50	-4.70	Pass
3,150.00	-7.20	-4.60	Pass
4,000.00	-6.80	-4.40	Pass
5,000.00	-6.40	-4.00	Pass
6,300.00	-5.80	-3.60	Pass
8,000.00	-5.20	-3.10	Pass
10,000.00	-4.40	-2.60	Pass
12,500.00	-3.60	-2.00	Pass
16,000.00	-2.70	-1.40	Pass
20,000.00	-2.20	-0.70	Pass

-- End of measurement results--

Self-generated Noise

Bandwidth	Test Result [μV]	Test Result [dB re 1 μV]	Upper limit [dB re 1 μV]	Result
Broadband (1 Hz - 20 kHz)	4.42	12.90	15.50	Pass
A-weighted (1 Hz - 20 kHz)	1.93	5.70	8.00	Pass
-- End of measurement results--				

Signatory: Ashley Anderson

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Calibration Certificate

Certificate Number 2023015308

Customer:

Spectra

Via J.F. Kennedy, 19

Vimercate, MB 20871, Italy

Model Number 831C
Serial Number 12401
Test Results **Pass**
Initial Condition As Manufactured
Description Larson Davis Model 831C
Class 1 Sound Level Meter
Firmware Revision: 04.9.2R5

Procedure Number D0001.8384
Technician Jacob Cannon
Calibration Date 14 Nov 2023
Calibration Due
Temperature 23.63 °C ± 0.25 °C
Humidity 51.6 %RH ± 2.0 %RH
Static Pressure 86.5 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method **Tested with:** **Data reported in dB re 20 µPa.**

Larson Davis CAL200. S/N 9079
PCB 377B02. S/N 348552
Larson Davis PRM831. S/N 077554
Larson Davis CAL291. S/N 0108

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61260:2014 Class 1	ANSI S1.11-2014 Class 1
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017.

Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis SoundAdvisor Model 831C Reference Manual, I831C.01 Rev M, 2019-09-10

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to 1/2" adaptor is used with the preamplifier.

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

1681 West 820 North

Provo, UT 84601, United States

716-684-0001



LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa; Reference Range: 0 dB gain

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part3.

Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 successfully completed by Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) on 2019-05-13 certificate number DE-17-M-PTB-0076.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed. As evidence was publicly available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern-evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 2, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1; the sound level meter submitted for testing conforms to the class 1 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Standards Used

Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2023-09-12	2024-09-12	001250
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2023-02-20	2024-08-20	006946
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2023-07-17	2024-07-17	007027
Larson Davis Model 831	2023-02-22	2024-02-22	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2023-03-06	2024-03-06	007185
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2023-03-30	2024-03-30	007635
Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type 1	2023-09-28	2024-09-28	PCB0004783

Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114.00	113.80	114.20	0.14	Pass

Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-25.57	-27.84	-24.74	0.14	Pass

-- End of measurement results--

Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.02	-0.20	-1.20	0.80	0.23	Pass
1000	0.16	0.00	-0.70	0.70	0.23	Pass
8000	-3.26	-3.00	-5.50	-1.50	0.32	Pass

-- End of measurement results--

Self-generated Noise

Measured according to IEC 61672-3:2013 11.1 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.1

Measurement	Test Result [dB]
A-weighted, 20 dB gain	40.28

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Jacob Cannon

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Calibration Certificate

Certificate Number 2023015269

Customer:

Spectra

Via J.F. Kennedy, 19

Vimercate, MB 20871, Italy

Model Number 831C

Serial Number 12401

Test Results **Pass**

Initial Condition As Manufactured

Description Larson Davis Model 831C
Class 1 Sound Level Meter
Firmware Revision: 04.9.2R5

Procedure Number D0001.8378

Technician Jacob Cannon

Calibration Date 13 Nov 2023

Calibration Due

Temperature 23.67 °C ± 0.25 °C

Humidity 50.9 %RH ± 2.0 %RH

Static Pressure 86.36 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method Tested electrically using Larson Davis PRM831 S/N 077554 and a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8384:

IEC 60651:2001 Type 1

IEC 60804:2000 Type 1

IEC 61672:2013 Class 1

IEC 61260:2014 Class 1

ANSI S1.4-2014 Class 1

ANSI S1.4 (R2006) Type 1

ANSI S1.43 (R2007) Type 1

ANSI S1.11-2014 Class 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis SoundAdvisor Model 831C Reference Manual, I831C.01 Rev M, 2019-09-10

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa; Reference Range: 0 dB gain

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

1681 West 820 North

Provo, UT 84601, United States

716-684-0001

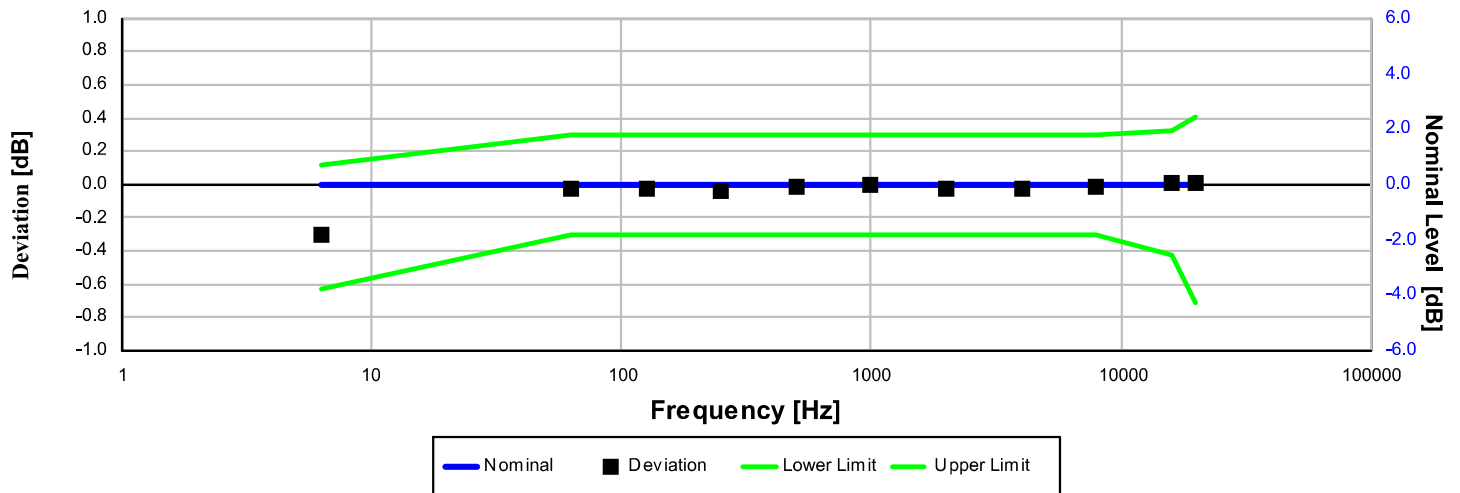


LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Hart Scientific 2626-S Humidity/Temperature Sensor	2023-02-20	2024-08-20	006946
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2023-03-30	2024-03-30	007635



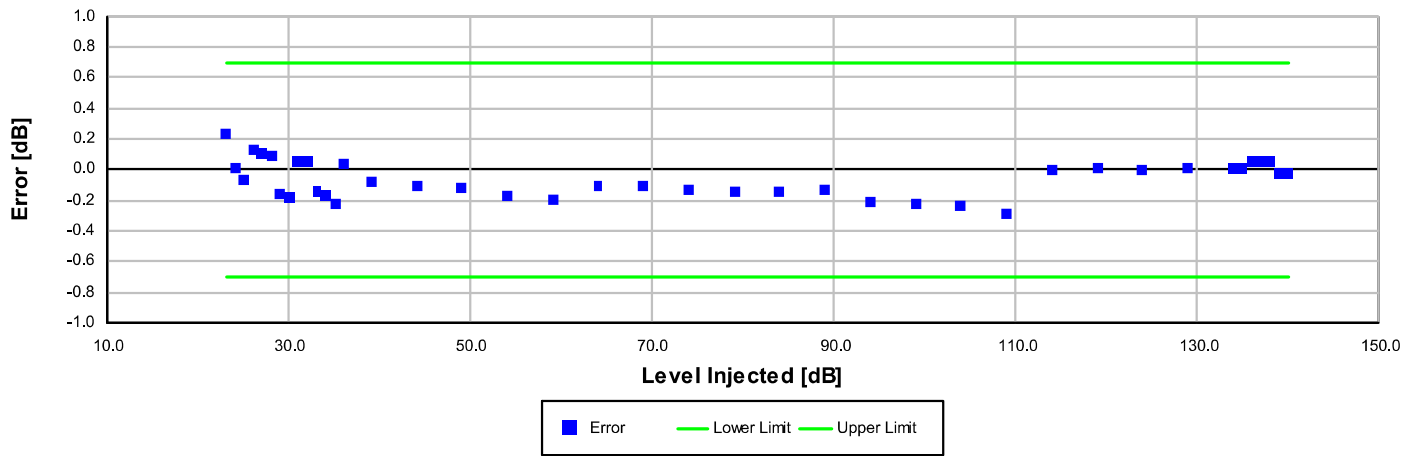
Z-weight Filter Response



Electrical signal test of frequency weighting performed according to IEC 61672-3:2013 13 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 13 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; IEC 60651:2001 6.1 and 9.2.2; IEC 60804:2000 5; ANSI S1.4:1983 (R2006) 5.1 and 8.2.1; ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Deviation [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
6.31	-0.30	-0.30	-0.63	0.12	0.15	Pass
63.10	-0.02	-0.02	-0.30	0.30	0.15	Pass
125.89	-0.02	-0.02	-0.30	0.30	0.15	Pass
251.19	-0.04	-0.03	-0.30	0.30	0.15	Pass
501.19	-0.02	-0.02	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,000.00	0.00	0.00	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,995.26	-0.03	-0.03	-0.30	0.30	0.15	Pass
3,981.07	-0.02	-0.02	-0.30	0.30	0.15	Pass
7,943.28	-0.02	-0.02	-0.30	0.30	0.15	Pass
15,848.93	0.01	0.01	-0.42	0.32	0.15	Pass
19,952.62	0.02	0.01	-0.71	0.41	0.15	Pass
-- End of measurement results--						

A-weighted 0 dB Gain Broadband Log Linearity: 8,000.00 Hz



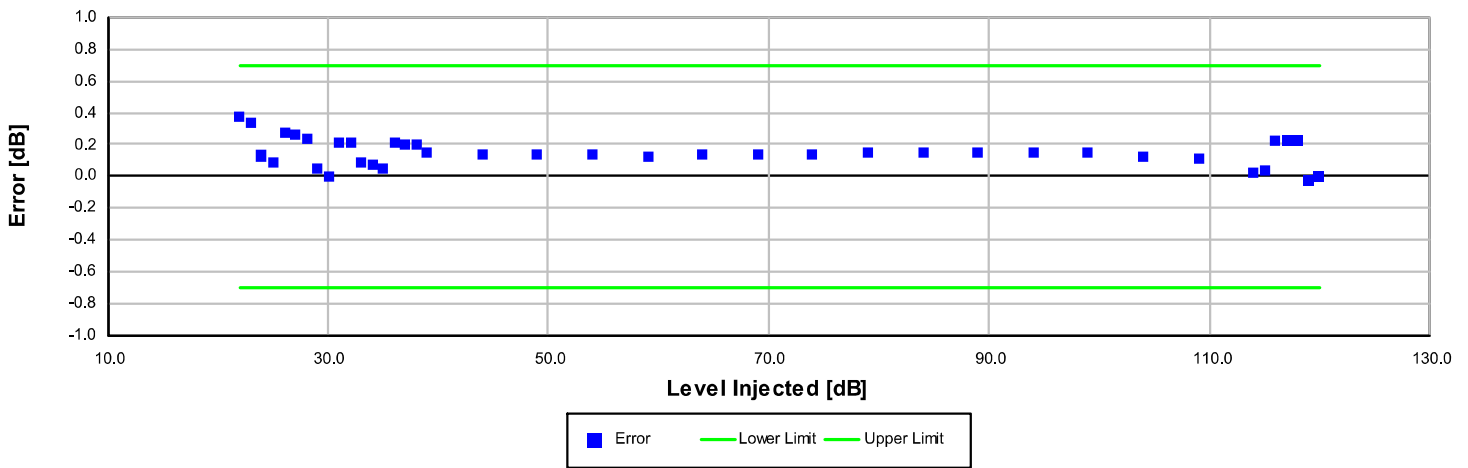
Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6, IEC 60804:2000 6.2, IEC 61252:2002 8, ANSI S1.4 (R2006) 6.9, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6, ANSI S1.43 (R2007) 6.2

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
23.00	0.23	-0.70	0.70	0.16	Pass
24.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
25.00	-0.06	-0.70	0.70	0.16	Pass
26.00	0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
27.00	0.10	-0.70	0.70	0.16	Pass
28.00	0.09	-0.70	0.70	0.16	Pass
29.00	-0.16	-0.70	0.70	0.18	Pass
30.00	-0.18	-0.70	0.70	0.17	Pass
31.00	0.05	-0.70	0.70	0.17	Pass
32.00	0.05	-0.70	0.70	0.17	Pass
33.00	-0.14	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	-0.17	-0.70	0.70	0.16	Pass
35.00	-0.23	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	-0.07	-0.70	0.70	0.16	Pass
44.00	-0.11	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	-0.12	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	-0.17	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	-0.20	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	-0.10	-0.70	0.70	0.16	Pass
69.00	-0.11	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	-0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
79.00	-0.14	-0.70	0.70	0.16	Pass
84.00	-0.14	-0.70	0.70	0.16	Pass
89.00	-0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	-0.21	-0.70	0.70	0.16	Pass
99.00	-0.22	-0.70	0.70	0.16	Pass
104.00	-0.24	-0.70	0.70	0.15	Pass
109.00	-0.29	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
119.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
124.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
129.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
134.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
135.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
136.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
137.00	0.05	-0.70	0.70	0.15	Pass
138.00	0.05	-0.70	0.70	0.15	Pass
139.00	-0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
140.00	-0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
-- End of measurement results--					



A-weighted 20 dB Gain Broadband Log Linearity: 8,000.00 Hz



Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6, IEC 60804:2000 6.2, IEC 61252:2002 8, ANSI S1.4 (R2006) 6.9, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6, ANSI S1.43 (R2007) 6.2

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
22.00	0.38	-0.70	0.70	0.16	Pass
23.00	0.34	-0.70	0.70	0.16	Pass
24.00	0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
25.00	0.08	-0.70	0.70	0.16	Pass
26.00	0.27	-0.70	0.70	0.19	Pass
27.00	0.26	-0.70	0.70	0.18	Pass
28.00	0.24	-0.70	0.70	0.19	Pass
29.00	0.05	-0.70	0.70	0.18	Pass
30.00	0.00	-0.70	0.70	0.17	Pass
31.00	0.22	-0.70	0.70	0.17	Pass
32.00	0.21	-0.70	0.70	0.17	Pass
33.00	0.09	-0.70	0.70	0.16	Pass
34.00	0.07	-0.70	0.70	0.16	Pass
35.00	0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	0.21	-0.70	0.70	0.16	Pass
37.00	0.20	-0.70	0.70	0.16	Pass
38.00	0.20	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	0.15	-0.70	0.70	0.16	Pass
44.00	0.14	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	0.14	-0.70	0.70	0.16	Pass
69.00	0.13	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	0.14	-0.70	0.70	0.16	Pass
79.00	0.15	-0.70	0.70	0.16	Pass
84.00	0.14	-0.70	0.70	0.16	Pass
89.00	0.15	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	0.15	-0.70	0.70	0.16	Pass
99.00	0.15	-0.70	0.70	0.16	Pass
104.00	0.12	-0.70	0.70	0.15	Pass
109.00	0.11	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.02	-0.70	0.70	0.15	Pass
115.00	0.04	-0.70	0.70	0.15	Pass
116.00	0.22	-0.70	0.70	0.15	Pass
117.00	0.23	-0.70	0.70	0.15	Pass

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
118.00	0.23	-0.70	0.70	0.15	Pass
119.00	-0.03	-0.70	0.70	0.15	Pass
120.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass

-- End of measurement results--

Peak Rise Time

Peak rise time performed according to IEC 60651:2001 9.4.4 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.4

Amplitude [dB]	Duration [μs]		Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
139.00	40	Negative Pulse	135.84	134.48	136.48	0.15	Pass
		Positive Pulse	135.82	134.42	136.42	0.15	Pass
	30	Negative Pulse	135.01	134.48	136.48	0.15	Pass
		Positive Pulse	135.00	134.42	136.42	0.15	Pass

-- End of measurement results--

Positive Pulse Crest Factor**200 μs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit**

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVLD	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	OVLD	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVLD	± 1.50	0.15 ‡	Pass
128.00	3	-0.21	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.18	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	OVLD	± 1.50	0.15 ‡	Pass
118.00	3	-0.23	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.20	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.33	± 1.50	0.15 ‡	Pass
108.00	3	-0.15	± 0.50	0.15 ‡	Pass
	5	-0.13	± 1.00	0.15 ‡	Pass
	10	-0.09	± 1.50	0.15 ‡	Pass

-- End of measurement results--

Negative Pulse Crest Factor

200 μ s pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
138.00	3	OVLD	± 0.50	0.15 \pm	Pass
	5	OVLD	± 1.00	0.15 \pm	Pass
	10	OVLD	± 1.50	0.15 \pm	Pass
128.00	3	-0.19	± 0.50	0.15 \pm	Pass
	5	-0.18	± 1.00	0.15 \pm	Pass
	10	OVLD	± 1.50	0.15 \pm	Pass
118.00	3	-0.22	± 0.50	0.15 \pm	Pass
	5	-0.18	± 1.00	0.15 \pm	Pass
	10	-0.16	± 1.50	0.15 \pm	Pass
108.00	3	-0.15	± 0.50	0.15 \pm	Pass
	5	-0.12	± 1.00	0.15 \pm	Pass
	10	-0.08	± 1.50	0.16 \pm	Pass
-- End of measurement results--					

Gain

Gain measured according to IEC 61672-3:2013 17.3 and 17.4 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 17.3 and 17.4

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
0 dB Gain	94.01	93.91	94.11	0.15	Pass
0 dB Gain, Linearity	28.11	27.31	28.71	0.16	Pass
20 dB Gain	94.02	93.91	94.11	0.15	Pass
20 dB Gain, Linearity	23.11	22.31	23.71	0.16	Pass
OBA High Range	94.01	93.20	94.80	0.15	Pass
OBA Normal Range	94.01	93.91	94.11	0.15	Pass
-- End of measurement results--					

Broadband Noise Floor

Self-generated noise measured according to IEC 61672-3:2013 11.2 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.2

Measurement	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
A-weight Noise Floor	6.57	9.00	Pass
C-weight Noise Floor	12.38	15.00	Pass
Z-weight Noise Floor	21.76	25.00	Pass

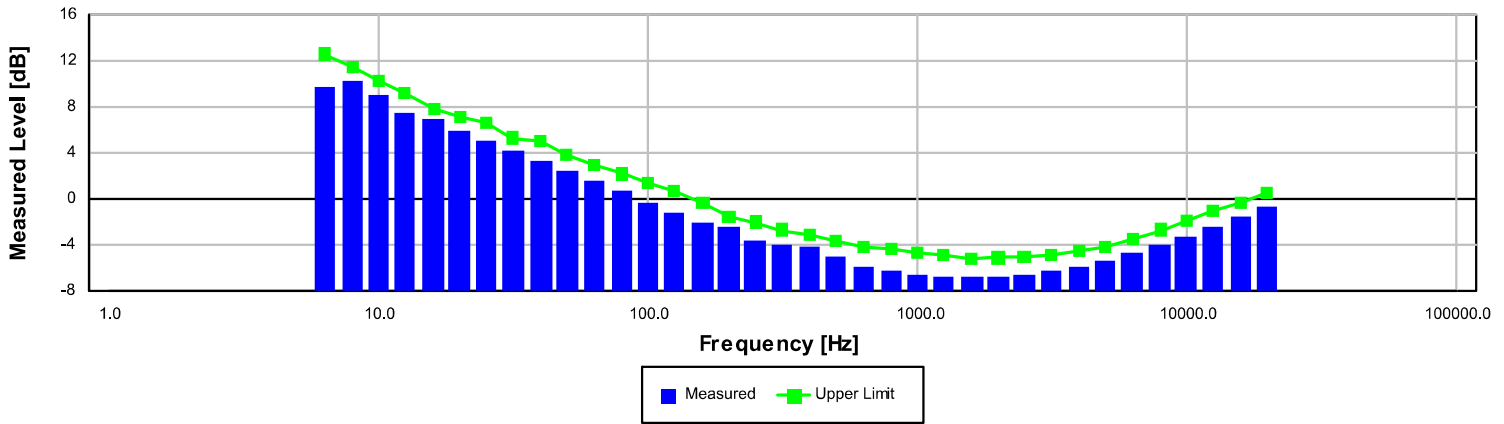
-- End of measurement results--

Total Harmonic Distortion

Measured using 1/3-Octave filters

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
10 Hz Signal	137.56	137.20	138.80	0.15	Pass
THD	-80.90		-60.00	1.30 \pm	Pass
THD+N	-79.38		-60.00	1.30 \pm	Pass
-- End of measurement results--					

1/3-Octave Self-Generated Noise



The SLM is set to normal range and 20 dB gain.

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
6.30	9.71	12.60	Pass
8.00	10.26	11.50	Pass
10.00	9.04	10.20	Pass
12.50	7.51	9.20	Pass
16.00	6.96	7.90	Pass
20.00	5.85	7.20	Pass
25.00	5.04	6.60	Pass
31.50	4.26	5.30	Pass
40.00	3.33	5.00	Pass
50.00	2.38	3.80	Pass
63.00	1.52	3.00	Pass
80.00	0.72	2.20	Pass
100.00	-0.31	1.40	Pass
125.00	-1.13	0.70	Pass
160.00	-1.99	-0.40	Pass
200.00	-2.49	-1.50	Pass
250.00	-3.56	-2.00	Pass
315.00	-4.02	-2.70	Pass
400.00	-4.15	-3.10	Pass
500.00	-5.00	-3.70	Pass
630.00	-5.96	-4.10	Pass
800.00	-6.26	-4.30	Pass
1,000.00	-6.64	-4.70	Pass
1,250.00	-6.71	-4.80	Pass
1,600.00	-6.74	-5.20	Pass
2,000.00	-6.74	-5.10	Pass
2,500.00	-6.58	-5.00	Pass
3,150.00	-6.27	-4.80	Pass
4,000.00	-5.84	-4.50	Pass
5,000.00	-5.31	-4.10	Pass
6,300.00	-4.71	-3.40	Pass
8,000.00	-3.97	-2.70	Pass
10,000.00	-3.22	-1.90	Pass
12,500.00	-2.44	-1.10	Pass
16,000.00	-1.58	-0.30	Pass
20,000.00	-0.66	0.60	Pass

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Jacob Cannon

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Calibration Certificate

Certificate Number 2023015067

Customer:

Spectra

Via J.F. Kennedy,19

Vimercate,MB 20871,Italy

Model Number 377B02

Serial Number 348552

Test Results **Pass**

Initial Condition As Manufactured

Description 1/2 inch Microphone - FF - 0V

Procedure Number D0001.8387

Technician Abraham Ortega

Calibration Date 7 Nov 2023

Calibration Due

Temperature 23.9 °C ± 0.01 °C

Humidity 45.9 %RH ± 0.5 %RH

Static Pressure 101.64 kPa ± 0.03 kPa

Evaluation Method Tested electrically using an electrostatic actuator.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications.

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017.

Test points marked with a ‡ do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

For microphone sensitivity measurements, simple acceptance criteria is used with an expanded uncertainty not to exceed 0.25 dB for microphone sensitivities above 1 mV/Pa and 0.65 dB for microphone sensitivities below 1 mV/Pa.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

1681 West 820 North

Provo, UT 84601, United States

716-684-0001



 **LARSON DAVIS**
A PCB DIVISION

Standards Used

Description

	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Agilent 34401A DMM	12/08/2022	12/08/2023	001329
Larson Davis 1/2" Preamplifier 7-pin LEMO	07/10/2023	07/10/2024	006507
1/2 inch Microphone - RI - 200V	04/11/2023	04/11/2024	006511
1/2 inch Microphone - RI - 200V	07/10/2023	07/10/2024	006519
Larson Davis 1/2" Preamplifier 7-pin LEMO	07/10/2023	07/10/2024	006530
Larson Davis CAL250 Acoustic Calibrator	03/06/2023	03/06/2024	PCB0013615
Larson Davis 1/2" Preamplifier 7-pin LEMO	07/10/2023	07/10/2024	PCB0070355
Microphone Calibration System	08/17/2023	08/17/2024	PCB0089382
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	10/31/2023	10/31/2024	PCB0089383
1/2" Preamplifier	09/25/2023	09/25/2024	PCB0089384
1/2" Preamplifier	07/10/2023	07/10/2024	PCB0089385

Sensitivity

Measurement	Test Result [mV/Pa]	Lower limit [mV/Pa]	Upper limit [mV/Pa]	Expanded Uncertainty [mV/Pa]	Result
Open Circuit Sensitivity	53.58	42.17	59.56	1.20	Pass
-- End of measurement results--					

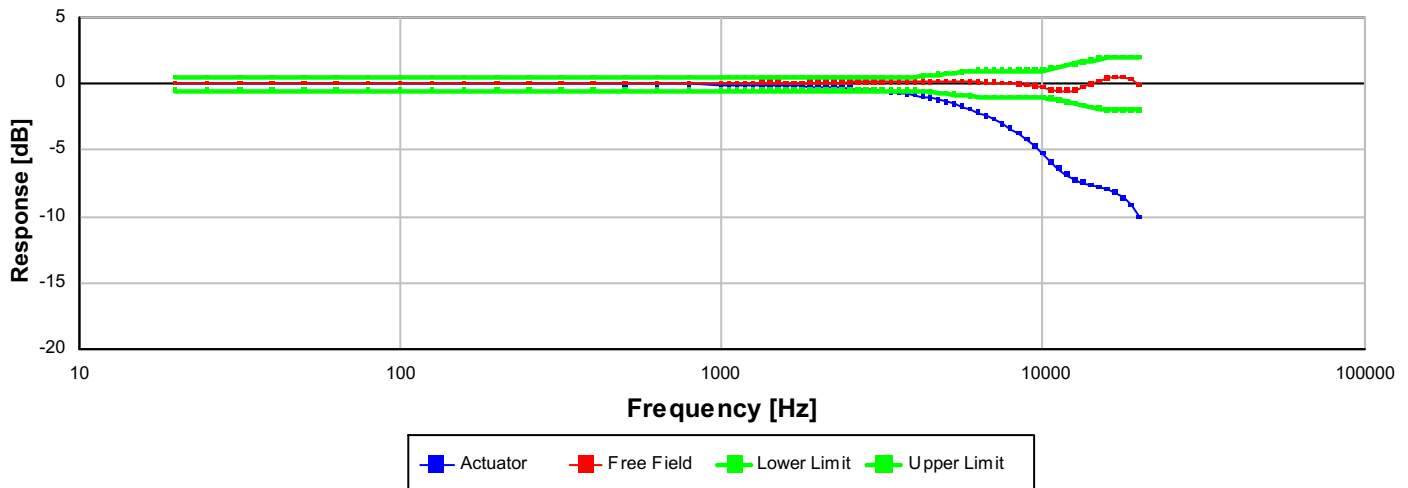
Capacitance

Measurement	Test Result [pF]	
Capacitance	13.00	±
-- End of measurement results--		

Lower Limiting Frequency

Measurement	Test Result [Hz]	Lower limit [Hz]	Upper limit [Hz]	Result
-3 dB Frequency	1.76	1.00	2.40	Pass ±
-- End of measurement results--				

Frequency Response



Data is normalized for 0 dB @ 251.19 Hz.

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

Frequency [Hz]	Actuator [dB]	Free Field [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Result
19.95	0.00	0.00	-0.50	0.50	Pass ‡
25.12	0.04	0.04	-0.50	0.50	Pass ‡
31.62	0.05	0.05	-0.50	0.50	Pass ‡
39.81	0.06	0.06	-0.50	0.50	Pass ‡
50.12	0.04	0.04	-0.50	0.50	Pass ‡
63.10	0.04	0.04	-0.50	0.50	Pass ‡
79.43	0.05	0.05	-0.50	0.50	Pass ‡
100.00	0.03	0.03	-0.50	0.50	Pass ‡
125.89	0.02	0.02	-0.50	0.50	Pass ‡
158.49	0.03	0.03	-0.50	0.50	Pass ‡
199.53	0.02	0.02	-0.50	0.50	Pass ‡
251.19	0.00	0.00	-0.50	0.50	Pass ‡
316.23	0.00	0.01	-0.50	0.50	Pass ‡
398.11	0.00	0.00	-0.50	0.50	Pass ‡
501.19	-0.01	0.03	-0.50	0.50	Pass ‡
630.96	-0.03	0.01	-0.50	0.50	Pass ‡
794.33	-0.04	0.05	-0.50	0.50	Pass ‡
1,000.00	-0.06	0.06	-0.50	0.50	Pass ‡
1,059.25	-0.07	0.06	-0.50	0.50	Pass ‡
1,122.02	-0.08	0.06	-0.50	0.50	Pass ‡
1,188.50	-0.09	0.06	-0.50	0.50	Pass ‡
1,258.93	-0.10	0.06	-0.50	0.50	Pass ‡
1,333.52	-0.11	0.07	-0.50	0.50	Pass ‡
1,412.54	-0.12	0.07	-0.50	0.50	Pass ‡
1,496.24	-0.13	0.07	-0.50	0.50	Pass ‡
1,584.89	-0.15	0.06	-0.50	0.50	Pass ‡
1,678.80	-0.17	0.06	-0.50	0.50	Pass ‡
1,778.28	-0.19	0.06	-0.50	0.50	Pass ‡
1,883.65	-0.21	0.07	-0.50	0.50	Pass ‡
1,995.26	-0.23	0.08	-0.50	0.50	Pass ‡
2,113.49	-0.25	0.09	-0.50	0.50	Pass ‡
2,238.72	-0.28	0.09	-0.50	0.50	Pass ‡
2,371.37	-0.31	0.10	-0.50	0.50	Pass ‡
2,511.89	-0.35	0.11	-0.50	0.50	Pass ‡
2,660.73	-0.39	0.12	-0.50	0.50	Pass ‡
2,818.38	-0.44	0.12	-0.50	0.50	Pass ‡
2,985.38	-0.49	0.13	-0.50	0.50	Pass ‡
3,162.28	-0.55	0.13	-0.50	0.50	Pass ‡
3,349.65	-0.61	0.13	-0.50	0.50	Pass ‡
3,548.13	-0.69	0.13	-0.50	0.50	Pass ‡
3,758.37	-0.77	0.13	-0.50	0.50	Pass ‡
3,981.07	-0.87	0.13	-0.50	0.50	Pass ‡
4,216.97	-0.97	0.14	-0.56	0.56	Pass ‡
4,466.84	-1.09	0.14	-0.63	0.63	Pass ‡
4,731.51	-1.22	0.15	-0.69	0.69	Pass ‡
5,011.87	-1.37	0.16	-0.75	0.75	Pass ‡
5,308.84	-1.54	0.16	-0.81	0.81	Pass ‡
5,623.41	-1.73	0.15	-0.88	0.88	Pass ‡
5,956.62	-1.94	0.13	-0.94	0.94	Pass ‡
6,309.57	-2.17	0.12	-1.00	1.00	Pass ‡
6,683.44	-2.42	0.10	-1.00	1.00	Pass ‡
7,079.46	-2.70	0.08	-1.00	1.00	Pass ‡
7,498.94	-3.03	0.04	-1.00	1.00	Pass ‡

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

Frequency [Hz]	Actuator [dB]	Free Field [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Result
7,943.28	-3.37	0.02	-1.00	1.00	Pass ‡
8,413.95	-3.75	-0.02	-1.00	1.00	Pass ‡
8,912.51	-4.21	-0.10	-1.00	1.00	Pass ‡
9,440.61	-4.71	-0.19	-1.00	1.00	Pass ‡
10,000.00	-5.24	-0.29	-1.00	1.00	Pass ‡
10,592.54	-5.89	-0.49	-1.13	1.13	Pass ‡
11,220.19	-6.39	-0.53	-1.25	1.25	Pass ‡
11,885.02	-6.84	-0.52	-1.38	1.38	Pass ‡
12,589.25	-7.27	-0.50	-1.50	1.50	Pass ‡
13,335.21	-7.46	-0.27	-1.63	1.63	Pass ‡
14,125.38	-7.62	-0.03	-1.75	1.75	Pass ‡
14,962.36	-7.77	0.20	-1.88	1.88	Pass ‡
15,848.93	-7.93	0.42	-2.00	2.00	Pass ‡
16,788.04	-8.22	0.50	-2.00	2.00	Pass ‡
17,782.80	-8.61	0.50	-2.00	2.00	Pass ‡
18,836.49	-9.15	0.36	-2.00	2.00	Pass ‡
19,952.62	-10.04	-0.11	-2.00	2.00	Pass ‡

-- End of measurement results--

Signatory: Abraham Ortega

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

1681 West 820 North

Provo, UT 84601, United States

716-684-0001



LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

Calibration Certificate

Certificate Number 2023015180

Customer:

Spectra

Via J.F. Kennedy,19

Vimercate,MB 20871,Italy

Model Number CAL200

Serial Number 21865

Test Results Pass

Initial Condition As Manufactured

Description Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator

Procedure Number D0001.8386

Technician Scott Montgomery

Calibration Date 10 Nov 2023

Calibration Due

Temperature 23 °C ± 0.3 °C

Humidity 30 %RH ± 3 %RH

Static Pressure 101.1 kPa ± 1 kPa

Evaluation Method The data is acquired by the insert voltage calibration method using the reference microphone's open circuit sensitivity. Data reported in dB re 20 µPa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications per D0001.8190 and the following standards:
IEC 60942:2017 ANSI S1.40-2006

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017. **Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.**

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Agilent 34401A DMM	06/21/2023	06/21/2024	001021
Larson Davis Model 2900 Real Time Analyzer	03/31/2023	03/31/2024	001051
Microphone Calibration System	02/22/2023	02/22/2024	005446
1/2" Preamplifier	08/16/2023	08/16/2024	006506
Larson Davis 1/2" Preamplifier 7-pin LEMO	08/04/2023	08/04/2024	006507
1/2 inch Microphone - RI - 200V	04/11/2023	04/11/2024	006511
Pressure Sensor	04/21/2023	04/21/2024	007826

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

1681 West 820 North

Provo, UT 84601, United States

716-684-0001



Output Level

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
94	101.1	93.98	93.80	94.20	0.14	Pass
114	100.8	114.00	113.80	114.20	0.14	Pass

-- End of measurement results--

Frequency

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [Hz]	Lower limit [Hz]	Upper limit [Hz]	Expanded Uncertainty [Hz]	Result
94	101.1	1,000.39	993.00	1,007.00	0.20	Pass
114	100.8	1,000.37	993.00	1,007.00	0.20	Pass

-- End of measurement results--

Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N)

Nominal Level [dB]	Pressure [kPa]	Test Result [%]	Lower limit [%]	Upper limit [%]	Expanded Uncertainty [%]	Result
94	101.1	0.45	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
114	100.8	0.46	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass

-- End of measurement results--

Level Change Over Pressure

Tested at: 114 dB, 24 °C, 34 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
108.0	108.0	-0.01	-0.25	0.25	0.04 ‡	Pass
101.3	101.2	0.00	-0.25	0.25	0.04 ‡	Pass
92.0	92.3	-0.01	-0.25	0.25	0.04 ‡	Pass
83.0	83.0	-0.04	-0.25	0.25	0.04 ‡	Pass
74.0	73.9	-0.09	-0.25	0.25	0.04 ‡	Pass
65.0	65.3	-0.19	-0.25	0.25	0.04 ‡	Pass

-- End of measurement results--

Frequency Change Over Pressure

Tested at: 114 dB, 24 °C, 34 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [Hz]	Lower limit [Hz]	Upper limit [Hz]	Expanded Uncertainty [Hz]	Result
108.0	108.0	0.00	-7.00	7.00	0.20 ‡	Pass
101.3	101.2	0.00	-7.00	7.00	0.20 ‡	Pass
92.0	92.3	0.00	-7.00	7.00	0.20 ‡	Pass
83.0	83.0	-0.01	-7.00	7.00	0.20 ‡	Pass
74.0	73.9	-0.01	-7.00	7.00	0.20 ‡	Pass
65.0	65.3	-0.02	-7.00	7.00	0.20 ‡	Pass

-- End of measurement results--

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N) Over Pressure

Tested at: 114 dB, 24 °C, 34 %RH

Nominal Pressure [kPa]	Pressure [kPa]	Test Result [%]	Lower limit [%]	Upper limit [%]	Expanded Uncertainty [%]	Result
108.0	108.0	0.46	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
101.3	101.2	0.45	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
92.0	92.3	0.43	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
83.0	83.0	0.42	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
74.0	73.9	0.41	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass
65.0	65.3	0.40	0.00	2.00	0.25 ‡	Pass

-- End of measurement results--

Signatory: Scott Montgomery

LARSON DAVIS – A PCB DIVISION

1681 West 820 North

Provo, UT 84601, United States

716-684-0001



LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

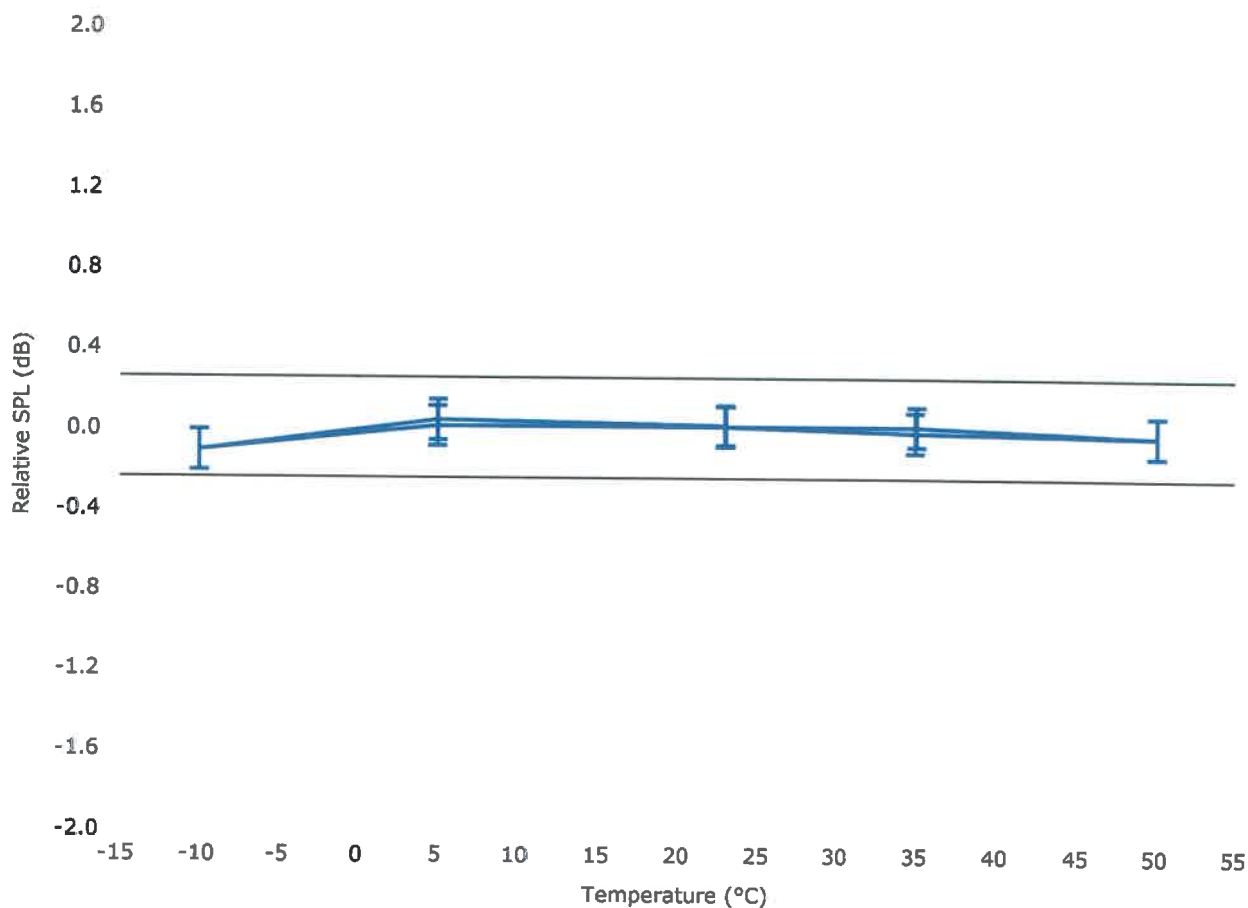


Model CAL200 Relative SPL vs. Temperature

Larson Davis Model CAL200 Serial Number: 21865

Model CAL200 Relative SPL vs. Temperature at 50% RH.
A 2559 Mic (SN: 2911) with a PRM902 Preamp (SN: 5868), station 6 was used to check the levels.

Test Date: 25 Oct 2023 2:29:29 PM



0.1dB expanded uncertainty at ~95% confidence level (k=2)

Sequence File: CAL200.SEQ

Test Location: Larson Davis – A PCB Division
1681 West 820 North, Provo, Utah 84601
Tel: 716 684-0001 www.LarsonDavis.com

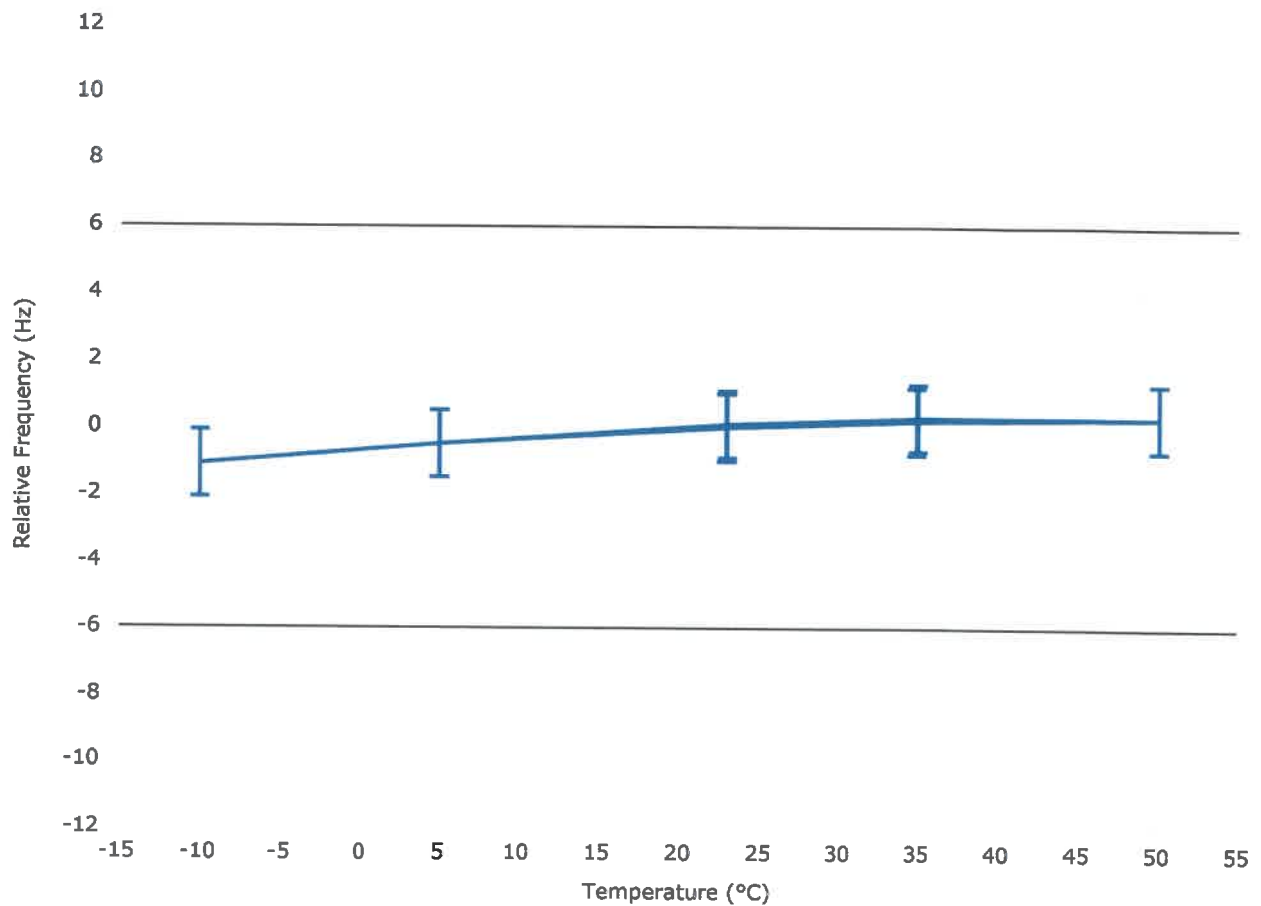


Model CAL200 Relative Frequency vs. Temperature

Larson Davis Model CAL200 Serial Number: 21865

Model CAL200 Relative Frequency vs. Temperature at 50% RH.
A 2559 Mic (SN: 2911) with a PRM902 Preamp (SN: 5868), station 6 was used to check the levels.

Test Date: 25 Oct 2023 2:29:29 PM



1.0 Hz expanded uncertainty at ~95% confidence level (k=2)

Sequence File: CAL200.SEQ

Test Location: Larson Davis – A PCB Division
1681 West 820 North, Provo, Utah 84601
Tel: 716 684-0001 www.LarsonDavis.com

ALLEGATO 3

**REPORT FOTOGRAFICO
POSTAZIONI DI MISURA**



**Programma Integrato di Intervento “Cava di Brembate di Sopra”
via XXIV Maggio - Brembate di Sopra (BG)**

OGGETTO

Valutazione di clima acustico

TITOLO ELABORATO

Report postazioni rilevazioni fonometriche del 18/04/25

IL TECNICO

IL COMMITTENTE

DATA

aprile 2025

SCALA

1:1.000

COMMESSA

25/1329

ARCHIVIO - /

POSTAZIONE

A



ecosphera

ECOSPHERA s.r.l.
via Malogno n. 2
25036 Palazzolo s/O (BS)
tel. 030.7402007
fax 030.7402017
info@ecosphera.net



**Programma Integrato di Intervento “Cava di Brembate di Sopra”
via XXIV Maggio - Brembate di Sopra (BG)**

OGGETTO

Valutazione di clima acustico

TITOLO ELABORATO

Report postazioni rilevazioni fonometriche del 18/04/25

IL TECNICO

IL COMMITTENTE

DATA

aprile 2025

SCALA

1:1.000

COMMESSA

25/1329

ARCHIVIO - /

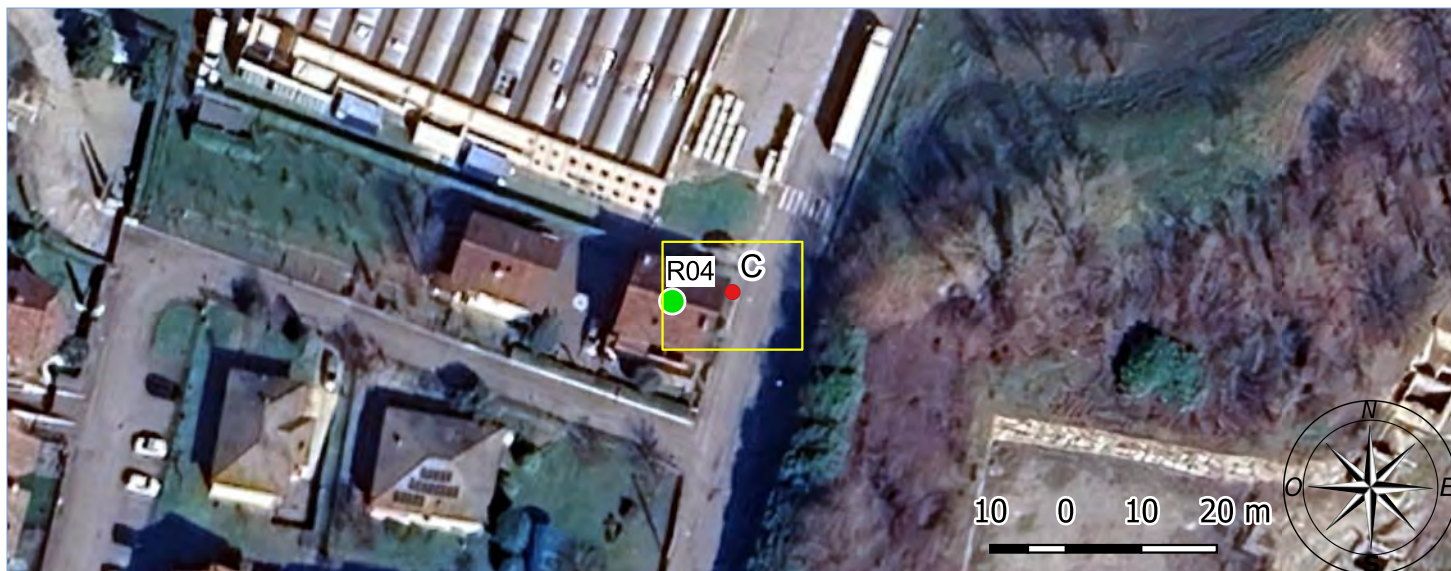
POSTAZIONE

B



ecosphera.

ECOSPHERA s.r.l.
via Malogno n. 2
25036 Palazzolo s/O (BS)
tel. 030.7402007
fax 030.7402017
info@ecosphera.net



**Programma Integrato di Intervento “Cava di Brembate di Sopra”
via XXIV Maggio - Brembate di Sopra (BG)**

OGGETTO

Valutazione di clima acustico

TITOLO ELABORATO

Report postazioni rilevazioni fonometriche del 18/04/25

IL TECNICO

IL COMMITTENTE

DATA

aprile 2025

SCALA

1:1.000

COMMESSA

25/1329

ARCHIVIO - /

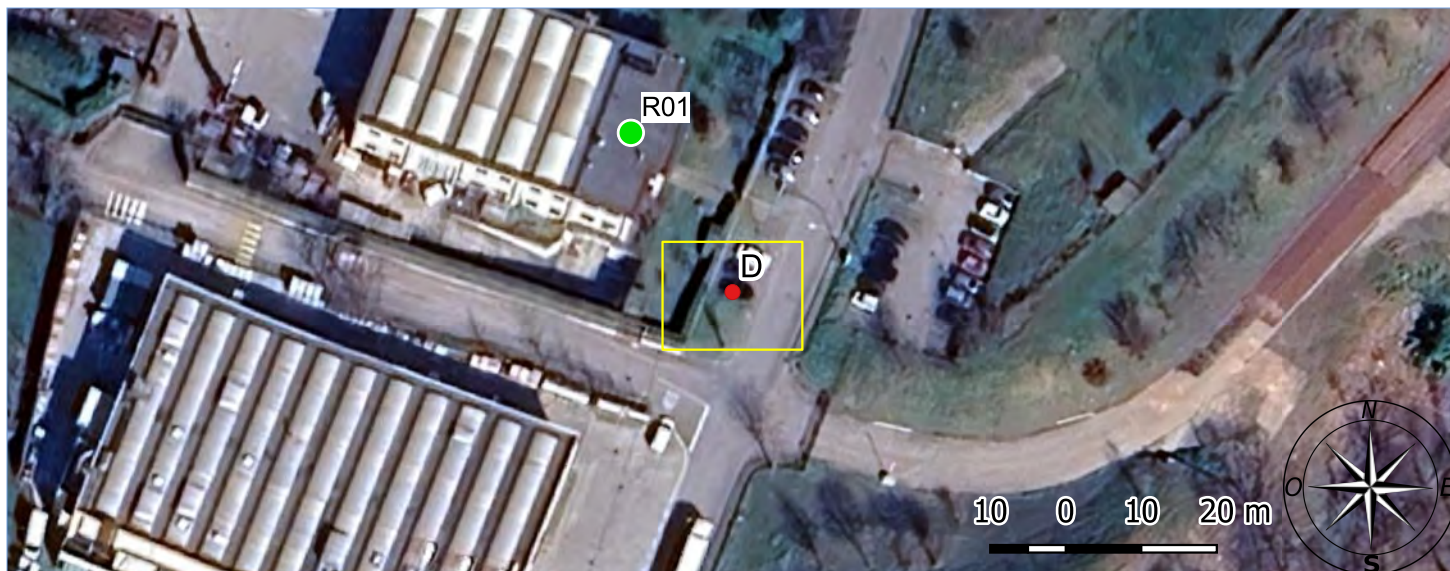
POSTAZIONE

C



ecosphera

ECOSPHERA s.r.l.
via Malogno n. 2
25036 Palazzolo s/O (BS)
tel. 030.7402007
fax 030.7402017
info@ecosphera.net



**Programma Integrato di Intervento “Cava di Brembate di Sopra”
via XXIV Maggio - Brembate di Sopra (BG)**

OGGETTO

Valutazione di clima acustico

TITOLO ELABORATO

Report postazioni rilevazioni fonometriche del 18/04/25

IL TECNICO

IL COMMITTENTE

DATA

aprile 2025

SCALA

1:1.000

COMMESSA

25/1329

ARCHIVIO - /

POSTAZIONE

D



ecosphera

ECOSPHERA s.r.l.
via Malogno n. 2
25036 Palazzolo s/O (BS)
tel. 030.7402007
fax 030.7402017
info@ecosphera.net