

**Comune di Vigano San Martino
Provincia di Bergamo**

p g t

**Rapporto Ambientale
Allegato 1 – Quadro Ambientale**

Sindaco
Alfredo Nicoli

Vicesindaco
Stefano Carrara

Autorità Procedente per la VAS
geom. Cinzia Ferrito

Autorità Competente per la VAS
dott.ssa Alessandra Locatelli

Progettisti:



Masterplanstudio srl
Via G. C. Procaccini, 23
20154 Milano

Dicembre, 2025

VAS 2025

E01	Dicembre 2025	850_VAS	RP	FA	FA
Rev.	Data	Codice	Redatto	Verificato	Approvato

Sommario

1	INTRODUZIONE	5
1.1	INDIVIDUAZIONE DELL'AREA OGGETTO DI STUDIO.....	5
2	INQUADRAMENTO NORMATIVO	7
2.1	VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA (VAS)	7
2.2	RAPPORTO AMBIENTALE.....	8
2.3	NORME SPECIFICHE DI RIFERIMENTO	9
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	12
3.1	PIANI REGIONALI	12
3.2	PIANI DI LIVELLO PROVINCIALE	17
3.3	PRINCIPALI PIANI E PROGRAMMI DI SETTORE	20
3.4	PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO – PGT VIGENTE	24
4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	36
4.1	[A] ATMOSFERA.....	36
4.2	[B] ACQUE	39
4.3	[C] GEOLOGIA: SUOLO E SOTTOSUOLO	43
4.4	[D] BIODIVERSITÀ: VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI	49
4.5	[E] PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO	51
4.6	[F] UOMO E SUE CONDIZIONI DI VITA	54
4.7	[G] AGENTI FISICI: FATTORI DI INTERFERENZA	69

1 Introduzione

1.1 Individuazione dell'area oggetto di studio

Due sono i necessari riferimenti per inquadrare le vicende dell'area di studio.

Il primo è di natura amministrativa con riferimento alla ventennale vicenda dell'Unione.

Il caso dell'Unione Media Val Cavallina offre spunti di riflessione sull'evoluzione dell'associazionismo comunale italiano. La dissoluzione di una delle prime unioni italiane, nata nel 1998, si inserisce in un quadro normativo in evoluzione. La legge Delrio del 2014 ha semplificato gli iter statutari e previsto forme premiali, mentre il contesto nazionale mostra sviluppi contrastanti: da un lato la costituzione di numerose nuove unioni, dall'altro casi di scioglimento come quello bergamasco.

Tra le possibili "luci" del processo si potrebbero considerare il riordino normativo e la spinta verso economie di scala che hanno portato alla costituzione di 536 unioni coinvolgenti 3.105 comuni. Le potenziali "ombre" potrebbero invece riguardare la complessità nella gestione patrimoniale e le tensioni inter-istituzionali che emergono in alcuni territori.

In questo contesto, la questione dei PGT e della pianificazione territoriale merita particolare attenzione, poiché il passaggio da gestione associata a individuale potrebbe influire sulle modalità di governo del territorio, con implicazioni da valutare caso per caso.

Il secondo è di natura territoriale.

Il PTCP individua cosiddetti *contesti locali*, come aggregazioni territoriali intercomunali connotate da caratteri paesistico-ambientali, infrastrutturali e insediativi al loro interno significativamente ricorrenti, omologhi e/o complementari: i Comuni dell'area di studio appartengono al Contesto Locale 23 *Val Cavallina*, di cui fanno parte i Comuni di Berzo San Fermo, Bianzano, Borgo di Terzo, Casazza, Endine Gaiano, Entratico, Gaverina Terme, Grone, Luzzana, Monasterolo del Castello, Ranzanico, Spinone al Lago, Zandobbio, Vigano San Martino.

Sebbene non esista una suddivisione amministrativa formale della Val Cavallina in "alta", "media" e "bassa" valle, secondo il PTCP, la Val Cavallina si articola in due settori distinti: il tratto settentrionale, caratterizzato dal lago d'Endine, e quello meridionale, solcato dal fiume Cherio e aperto sulla pianura. I comuni della bassa valle si collocano in quest'ultimo settore, distribuendosi lungo il corso del Cherio che attraversa il territorio collegando Vigano San Martino, Borgo di Terzo, Luzzana ed Entratico, per proseguire verso Trescore Balneario e Zandobbio.

Il territorio presenta una morfologia particolarmente favorevole, con una sezione valliva ampia dove gli insediamenti si distribuiscono ai margini della piana e a contatto con i primi contrafforti collinari. Caratteristici sono i terrazzamenti lungo i versanti, molti ancora destinati alla viticoltura, e le vallette laterali "a pettine" che ospitano gli abitati di Entratico, Luzzana, Borgo di Terzo e Berzo San Fermo.

Tuttavia, il PTCP evidenzia significative criticità territoriali. L'elevata urbanizzazione lungo la SS42 e lo *sprawl* insediativo hanno compromesso l'assetto paesaggistico tradizionale, creando una conurbazione che si estende non solo nel fondovalle ma anche verso i centri collinari. Particolare attenzione è rivolta alla compromissione della connettività ecologica tra i versanti, causata dalle infrastrutture stradali e dall'urbanizzazione diffusa, e alla perdita della funzione ecologica del fiume Cherio.

Casazza assume una posizione particolare nella "conca di Casazza", zona di transizione verso la parte montana, caratterizzata da criticità idrogeologiche legate al Torrente Drione.

Gli obiettivi prioritari includono la riqualificazione dei terrazzamenti, il ripristino delle funzioni ecologiche del Cherio e la salvaguardia delle residue discontinuità territoriali per contrastare l'ulteriore conurbazione.

Un'immagine che vale la pena di qui richiamare è quella a pag. 56 del presente contributo: il grafico rappresenta il "numero indice" di evoluzione della popolazione, fatto cento il 1861; un'ampia campata storica di oltre un secolo e mezzo. Prescindendo dal valore assoluto, che stratifica i comuni in classi di

ampiezza molto diverse, il numero indice li allinea ad un unico punto di partenza e mette in luce le variazioni relative; ne risulta un'immagine non convenzionale dove la dinamica evolutiva della popolazione mostra protagonisti "inattesi". Il grafico vede al primo posto Casazza (366) seguito da Trescore (330), mentre Luzzana presenta un valore di 258, Vigano San Martino di 230 e Borgo di Terzo di 190.

2 Inquadramento normativo

2.1 Valutazione ambientale strategica (VAS)

A partire dal 2001, con la promulgazione della Direttiva 2001/42/CE concernente la “valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull’ambiente”, la valutazione di impatto ambientale viene estesa anche a piani e programmi implementati o modificati dalle autorità a livello nazionale, regionale, locale, etc. (art. 1, Direttiva 2001/42/CE).

Viene, in tal modo, introdotto il concetto di Valutazione Ambientale Strategica (VAS), concepito come processo partecipato, da esperirsi contestualmente alla promozione, all’approvazione, ovvero alla modifica, di un Piano o di un Programma, finalizzato a valutare le azioni e a minimizzare gli impatti correlati a interventi di trasformazione territoriale in un’ottica di “sviluppo sostenibile”.

Il procedimento di VAS a seguito della fase di scoping e della prima conferenza di valutazione prevede lo svolgimento del seguente iter procedurale:

- **elaborazione e redazione del P/P e del Rapporto Ambientale:** 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;
- **deposito e messa a disposizione** della documentazione prodotta presso gli uffici comunali e mediante pubblicazione sul sito web comunale e sul sito web SIVAS;
- **convocazione conferenza di valutazione:** l’autorità procedente convoca la Conferenza di valutazione alla quale partecipano l’autorità competente per la VAS, i soggetti competenti in materia ambientale e gli enti territorialmente interessati. L’autorità procedente predispone il verbale della Conferenza di verifica;
- **formulazione del parere motivato:** l’autorità competente per la VAS, d’intesa con l’autorità procedente, alla luce della proposta di P/P e Rapporto Ambientale, formula il parere motivato, che costituisce presupposto per la prosecuzione del procedimento di approvazione del P/P, entro il termine di novanta giorni a decorrere dalla scadenza di tutti i termini di cui alla Convocazione conferenza di valutazione;
- **adozione/ approvazione del P/P e informazioni circa la decisione:** l’autorità procedente adotta/approva il P/P comprensivo del rapporto ambientale e della dichiarazione di sintesi; contestualmente l’autorità procedente provvede a dare informazione circa la decisione;
- **deposito e raccolta delle osservazioni:** con le procedure di deposito, pubblicità e partecipazione ed entro i termini previsti dalle specifiche norme di P/P, chiunque ne abbia interesse può prendere visione del P/P adottato e del relativo Rapporto Ambientale e presentare proprie osservazioni, anche fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi;
- **approvazione definitiva, formulazione parere motivato e dichiarazione di sintesi finale:** conclusa la fase di deposito e raccolta delle osservazioni, l’autorità procedente e l’autorità competente per la VAS esaminano e controdeducono le eventuali osservazioni pervenute e formulano il parere motivato finale e la dichiarazione di sintesi finale.
In presenza di nuovi elementi conoscitivi e valutativi evidenziati dalle osservazioni pervenute, l’autorità procedente provvede all’aggiornamento del P/P e del Rapporto Ambientale e dispone, d’intesa con l’autorità competente per la VAS, la convocazione di un’ulteriore conferenza di valutazione, volta alla formulazione del parere motivato finale.

In assenza di osservazioni presentate l'autorità procedente, d'intesa con l'autorità competente per la VAS, nella dichiarazione di sintesi finale attesta l'assenza di osservazioni e conferma le determinazioni assunte;

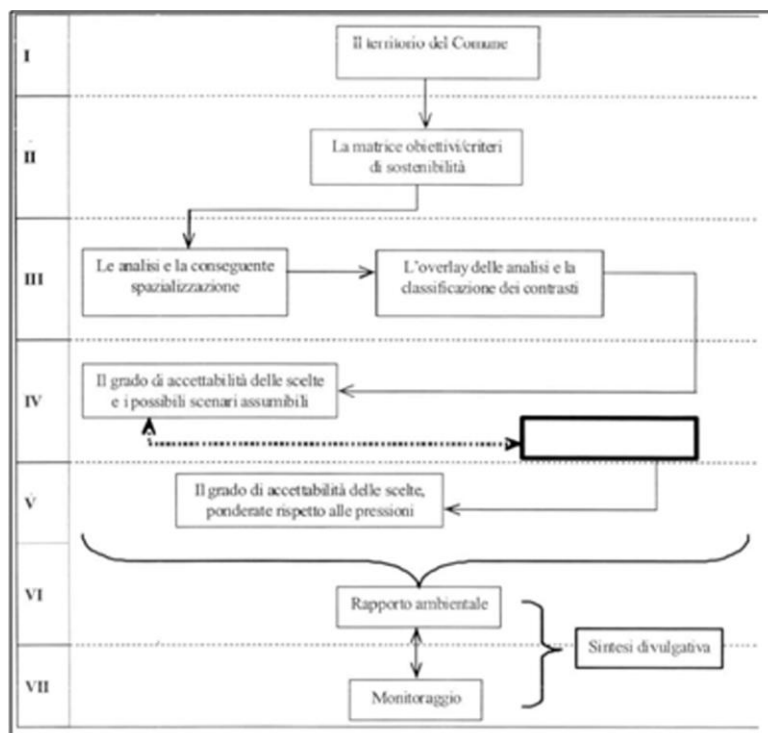
- **gestione e monitoraggio:** nella fase di gestione il monitoraggio assicura il controllo degli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del piano o programma approvato e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e adottare le opportune misure correttive.

La struttura e i contenuti del Rapporto Ambientale, primo punto del processo procedurale elencato, vengono puntualmente descritti al successivo paragrafo.

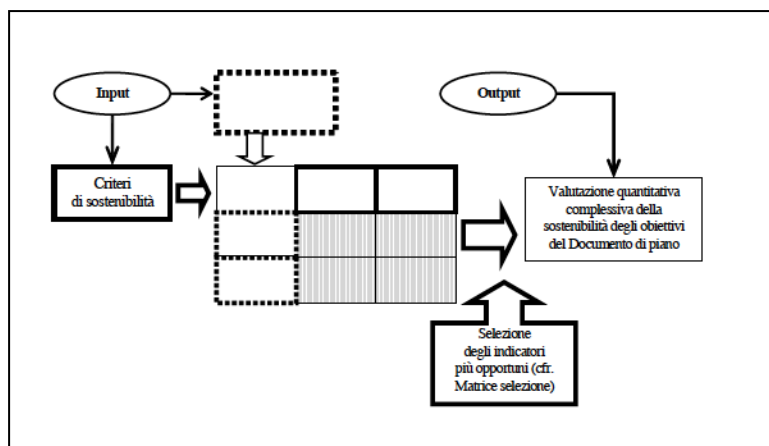
2.2 Rapporto Ambientale

Il presente Rapporto Ambientale rappresenta il documento essenziale del percorso valutativo di VAS e contiene le informazioni e i dati necessari alla verifica degli effetti significativi sull'ambiente, sulla salute e sul patrimonio culturale; rappresenta dunque la parte di documentazione del piano o programma dove vengono individuati, descritti e valutati – attraverso i livelli di conoscenza e metodi di valutazione attuali - gli effetti significativi che l'attuazione di tale piano o programma potrebbe avere sull'ambiente locale.

Il percorso metodologico scelto viene presentato tramite lo schema seguente, che intende fornire un quadro dei passaggi chiave che sono stati seguiti per avviare la costruzione del Rapporto Ambientale:



Con la metodologia illustrata nello schema seguente sono state analizzate le intersezioni tra le informazioni desunte dal Documento di Piano riguardo agli obiettivi che esso intende perseguire e i criteri di sostenibilità individuati attraverso l'identificazione e la qualificazione degli impatti, e mediante una serie di giudizi riferiti alle classi d'impatto per ciascun criterio di sostenibilità.



La costruzione di un quadro “critico” sulla base dello stato di fatto delle componenti ambientali e delle azioni previste viene restituito attraverso la predisposizione di una matrice (cfr. Rapporto Ambientale paragrafo. 4.2 – *Criteri utilizzati nella fase di valutazione* e 4.4 - *Matrice di valutazione degli impatti ambientali*). Tale matrice assegna un giudizio grafico ai prevedibili impatti attendibili dagli interventi, in un range compreso tra “*giudizio nel range molto negativo*” e “*giudizio nel range molto positivo*”.

Questo primo giudizio viene interpolato con un fattore di ponderazione, attribuito in base alla pertinenza riscontrata per ogni specifico caso in relazione alle diverse componenti ambientali: per ogni componente individuata viene infatti assegnato un livello di pertinenza, ovvero si stabilisce quale sia il grado di “coinvolgimento”/“interferenza” di ogni singola componente all’interno del quadro progettuale specifico.

A seguito della ponderazione, emerge il giudizio di sintesi finale.

2.3 Norme specifiche di riferimento

Il procedimento di VAS sarà basato sul seguente corpo legislativo e di indirizzo:

- Direttiva Europea 2001/42/CE e relativi allegati;
- Direttiva 2011/92/UE* del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13/12/2011 e smi;
- D.Lgs 152/2006 e s.m.i. “*Norme in materia ambientale*”;
- L.R. 11 marzo 2005 n. 12 “*Legge per il Governo del Territorio*” e relativi documenti attuativi;
- D.G.R. n. VIII/6420 del 27/12/2007 - “*Determinazione della procedura per la Valutazione Ambientale di Piani e Programmi - VAS (art. 4 LR n. 12/2005; DCR n. VIII/351 del 13/03/07)*”;
- D.G.R. n. VIII/7110 del 18/04/2008 - “*VA.S. Ulteriori adempimenti di disciplina in attuazione dell'art. 4 delle L.R. 11 marzo 2005, n. 12 e degli Indirizzi generali per la Valutazione Ambientale di Piani e Programmi approvato con D.C.R. 13 marzo 2007, n. VIII/351*”;
- D.G.R. n. VIII/10971 del 30/12/2009 - “*Determinazione della procedura per la Valutazione Ambientale di Piani e Programmi - VAS (art. 4 LR n. 12/2005; DCR n. VIII/351 del 13/03/07) - Recepimento delle disposizioni di cui al D.L.gs. 16 gennaio 2008, n. 4, modifica, integrazione ed inclusione di nuovi modelli*”;
- D.G.R. n. 761 del 10/11/2010 - Determinazione della procedura di Valutazione ambientale di piani e programmi - VAS- (art. 4, l.r. n. 12/2005; d.c.r. n. 351/2007) Recepimento delle disposizioni di cui al d.lgs. 29 giugno 2010 n. 128, con modifica ed integrazione delle dd.g.r. 27 dicembre 2008, n. 8/6420 e 30 dicembre 2009, n. 8/10971.
- Testo Coordinato Dgr 761/2010, Dgr 10971/2009 e Dgr 6420/2007 - *Modelli metodologici e altri allegati vigenti per la VAS*;
- Circolare regionale (approvata con Decreto Direzione Generale Territorio e Urbanistica n. 13071 del 14/02/2010) “*L'applicazione della Valutazione ambientale di piani e programmi - VAS nel contesto comunale*”;

- D.G.R. n. 2789 del 22/12/2011 - *Determinazione della procedura di valutazione ambientale di piani e programmi - VAS (art. 4, l.r. n. 12/2005) - Criteri per il coordinamento delle procedure di valutazione ambientale (VAS) - Valutazione di incidenza (VIC) - Verifica di assoggettabilità a VIA negli accordi di programma a valenza territoriale (art. 4, comma 10, l.r. 5/2010);*
- D.G.R. n. 3836 del 25/07/2012 - *Determinazione della procedura di valutazione ambientale di piani e programmi - VAS (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 (VAS) - Variante al piano dei servizi e piano delle regole.*

Schema generale – Valutazione Ambientale VAS		
Fase del P/P	Processo di P/P	Valutazione Ambientale VAS
Fase 0 Preparazione	P0. 1 Pubblicazione avviso di avvio del procedimento P0. 2 Incarico per la stesura del P/P P0. 3 Esame proposte pervenute ed elaborazione del documento programmatico	A0. 1 Incarico per la redazione del Rapporto Ambientale A0. 2 Individuazione autorità competente per la VAS
Fase 1 Orientamento	P1. 1 Orientamenti iniziali del P/P	A1. 1 Integrazione della dimensione ambientale nel P/P
	P1. 2 Definizione schema operativo P/P	A1. 2 Definizione dello schema operativo per la VAS, e mappatura dei soggetti competenti in materia ambientale e del pubblico coinvolto
	P1. 3 Identificazione dei dati e delle informazioni a disposizione dell'autorità procedente su territorio e ambiente	A1. 3 Verifica delle presenza di Siti Rete Natura 2000 (sic/zps)
Conferenza di valutazione	avvio del confronto	
Fase 2 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 e di P/P	A2. 2 Analisi di coerenza esterna
	P2. 3 Definizione di obiettivi specifici, costruzione di alternative/scenari di sviluppo e definizione delle azioni da mettere in campo per attuarli	A2. 3 Stima degli effetti ambientali attesi, costruzione e selezione degli indicatori A2.4 Valutazione delle alternative di P/P e scelta di quella più sostenibile A2. 5 Analisi di coerenza interna A2. 6 Progettazione del sistema di monitoraggio A2. 7 Studio di Incidenza delle scelte del piano sui siti di Rete Natura 2000 (se previsto)
	P2. 4 Proposta di P/P	A2. 8 Proposta di Rapporto Ambientale e Sintesi non tecnica
	messa a disposizione e pubblicazione su web (sessanta giorni) della proposta di P/P, di Rapporto Ambientale e Sintesi non tecnica avviso dell'avvenuta messa a disposizione e della pubblicazione su web comunicazione della messa a disposizione ai soggetti competenti in materia ambientale e agli enti territorialmente interessati invio Studio di incidenza (se previsto) all'autorità competente in materia di SIC e ZPS	
Conferenza di valutazione	valutazione della proposta di P/P e del Rapporto Ambientale	
	<i>Valutazione di incidenza (se prevista): acquisizione del parere obbligatorio e vincolante dell'autorità preposta</i>	
	PARERE MOTIVATO <i>predisposto dall'autorità competente per la VAS d'intesa con l'autorità procedente</i>	
Fase 3 Adozione Approvazione <i>Schema di massima in relazione alle singole tipologie di piano</i>	3. 1 ADOZIONE • P/P • Rapporto Ambientale • Dichiarazione di sintesi	
	3. 2 DEPOSITO / PUBBLICAZIONE / TRASMISSIONE Deposito presso i propri uffici e pubblicazione sul sito web sivas di: P/P, Rapporto Ambientale, parere ambientale motivato, dichiarazione di sintesi e sistema di monitoraggio Deposito della Sintesi non tecnica presso gli uffici della Regione, delle Province e dei Comuni. Comunicazione dell'avvenuto deposito ai soggetti competenti in materia ambientale e agli enti territorialmente interessati con l'indicazione del luogo dove può essere presa visione della documentazione integrale. Pubblicazione sul BURL della decisione finale	
	3. 3 RACCOLTA OSSERVAZIONI	
	3. 4 Controdeduzioni alle osservazioni pervenute, a seguito di analisi di sostenibilità ed eventuale convocazione della Conferenza di Valutazione.	
	PARERE MOTIVATO FINALE	
	3. 5 APPROVAZIONE • P/P • Rapporto Ambientale • Dichiarazione di sintesi finale Aggiornamento degli atti del P/P in rapporto all'eventuale accoglimento delle osservazioni.	
Fase 4 Attuazione gestione	3. 6 Deposito degli atti presso gli uffici dell'Autorità procedente e informazione circa la decisione	
	P4. 1 Monitoraggio dell'attuazione P/P P4. 2 Monitoraggio dell'andamento degli indicatori previsti P4. 3 Attuazione di eventuali interventi correttivi	A4. 1 Rapporti di monitoraggio e valutazione periodica

Figura 1. Schema procedurale Regione Lombardia: Valutazione Ambientale Strategica (VAS)

3 Quadro di riferimento programmatico

3.1 Piani Regionali

3.1.1 Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), approvato in via definitiva con DCR n. 951 del 19/01/2010 e aggiornato annualmente mediante il programma regionale di sviluppo, costituisce atto fondamentale di indirizzo della programmazione di settore della Regione che, attraverso tale strumento, indica elementi essenziali del proprio assetto territoriale e definisce i criteri e gli indirizzi per la redazione degli atti di programmazione territoriale di Province e Comuni.

Il PTR è strutturato secondo sei sistemi territoriali: il sistema territoriale al quale appartengono i Comuni dell'area di studio è di fatto una compresenza/convergenza di diversi sistemi territoriali, partecipando infatti al sistema territoriale dei *Laghi, Pedemontano, Montano e Metropolitano* (settore est).

Il Sistema Pedemontano interessa varie fasce altimetriche; è attraversato dalla montagna e dalle dorsali prealpine, dalla fascia collinare e dalla zona dei laghi insubrici, ciascuna con paesaggi ricchi e peculiari. Si tratta, infatti, di un territorio articolato in tante identità territoriali, tra cui si distinguono paesaggi diversamente antropizzati come la Franciacorta, contenuta tra il lago di Iseo e l'alta pianura bresciana, e la fascia bergamasca compresa tra il Serio e il Brembo.

Il PTR contiene nella sua elaborazione obiettivi prioritari, strutturati per tematismi a seconda dei sei sistemi territoriali individuati.

Per quanto riguarda il sistema territoriale pedemontano si definiscono i seguenti obiettivi:

- ST3.1 *Tutelare i caratteri naturali diffusi attraverso la creazione di un sistema di aree verdi collegate tra loro (reti ecologiche) (ob. PTR 14, 16, 17, 19);*
- ST3.2 *Tutelare sicurezza e salute dei cittadini attraverso la riduzione dell'inquinamento ambientale e la preservazione delle risorse (ob. PTR 7,8,17);*
- ST3.3 *Favorire uno sviluppo policentrico evitando la polverizzazione insediativa (ob. PTR 13);*
- ST3.4 *Promuovere la riqualificazione del territorio attraverso la realizzazione di nuove infrastrutture per la mobilità pubblica e privata (ob. PTR 2, 3, 4);*
- ST3.5 *Applicare modalità di progettazione integrata tra infrastrutture e paesaggio (ob. PTR 2, 20, 21);*
- ST3.6 *Tutelare e valorizzare il paesaggio caratteristico attraverso la promozione della fruibilità turistico-ricreativa e il mantenimento dell'attività agricola (ob. PTR 10, 14, 21);*
- ST3.7 *Recuperare aree e manufatti edilizi degradati in una logica che richiami le caratteristiche del territorio pedemontano (ob. PTR. 5, 6, 14);*
- ST3.8 *Incentivare l'agricoltura e il settore turistico ricreativo per garantire la qualità dell'ambiente e del paesaggio caratteristico (ob. PTR 10, 14, 18, 19, 21);*
- ST3.9 *Valorizzare l'imprenditoria locale e le riconversioni produttive garantendole l'accessibilità alle nuove infrastrutture evitando l'effetto "tunnel" (ob. PTR 6, 24).*

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), sezione specifica del PTR che ne approfondisce la disciplina paesaggistica, mostra l'appartenenza alle unità di paesaggio delle *colline pedemontane e della collina Banina*, per cui viene prevista una tutela delle sistemazioni tradizionali del territorio agricolo e della struttura insediativa storica, dei *paesaggi delle valli prealpine*, di cui tutelare la fruizione visiva dei versanti e delle cime sovrastanti mantenendo sgombri le dorsali, i prati d'altitudine, i crinali in genere, e della

montagna e delle dorsali, per cui viene prevista una tutela dei caratteri morfologici dei paesaggi ad elevato grado di naturalità.

Con l'entrata in vigore della L.R. 31 del 28/11/2014 *"Disposizioni per la riduzione del consumo di suolo e per la riqualificazione del suolo degradato"*, la Regione Lombardia ha introdotto un sistema normativo finalizzato al controllo del consumo di suolo e alla rigenerazione urbana.

Nell'ambito della revisione complessiva del PTR sono stati sviluppati prioritariamente i contenuti relativi all'integrazione dello strumento ai sensi della suddetta legge: con DCR n. 411 del 19/12/2018 è stata dunque approvata l'integrazione del PTR ai sensi della LR 31/2014, successivamente pubblicata sul BURL in data 13/03/2019; in questa sede gli ATO – *Ambiti territoriali omogenei* – assumono il valore di riferimento territoriale per le politiche di riduzione del consumo di suolo.

I Comuni dell'area di studio risultano parte dell'ATO *Valli Bergamasche* per cui l'integrazione del PTR restituisce un indice complessivo di urbanizzazione pari al 6,8%), inferiore all'indice provinciale (15,4%), in virtù della forte presenza di suolo non utilizzabile.

Come si legge nel documento Criteri per l'attuazione della politica di riduzione del consumo di suolo: *"ai livelli di urbanizzazione nulli o irrilevanti delle dorsali e dei versanti si contrappongono i livelli intensi di urbanizzazione dei fondovalle. Solo in alcune porzioni medie o alte delle valli i livelli di urbanizzazione diminuiscono sensibilmente, pur permanendo frequenti tendenze conurbative associate ad episodi di sfrangiamento del margine urbano. Sui versanti e sulle dorsali assumono un valore paesaggistico le pratiche agricole e le colture di montagna, dove spiccano gli areali di produzione vitivinicola della Val Brembana e della Val Imagna, anch'esse caratterizzate da episodi di diffusione insediativa"*.

L'integrazione di PTR, inoltre, in considerazione dei fabbisogni insediativi, dell'indice di urbanizzazione territoriale e delle potenzialità di rigenerazione rilevati sul territorio, individua la soglia regionale di riduzione del consumo di suolo.

La soglia regionale di riduzione del consumo di suolo è fissata:

- per il 2030 pari al 45% della superficie complessiva degli Ambiti di trasformazione su suolo libero a destinazione prevalentemente residenziale e vigenti al 2 dicembre 2014, ridotta al 20-25% al 2025;
- per il 2025, pari al 20% degli Ambiti di trasformazione su suolo libero a destinazione prevalentemente per altre funzioni urbane e vigenti al 2 dicembre 2014.

Pur essendo le soglie indicate dal PTR, soglie tendenziali, tutti i territori lombardi sono chiamati a concorrere al loro raggiungimento, in quanto la riduzione del consumo di suolo costituisce obiettivo prioritario a livello regionale.

Il PTR rimodula la soglia regionale di riduzione in rapporto alle specificità insediative e previsionali delle Province e della Città Metropolitana, articolando la soglia regionale per le destinazioni prevalentemente residenziali nelle seguenti soglie provinciali (cfr. PTR, tav 6 – *Provincia di Bergamo*):

- tra il 20% e il 25% per le Province di Bergamo, Brescia, Como, Cremona, Lecco, Lodi, Mantova, Pavia e Sondrio;
- tra il 25% e il 30% per le Province di Monza e Brianza, Varese e la CM di Milano.

Con riferimento alle destinazioni per altre funzioni urbane, per tutte le Province è fissata la soglia di riduzione del consumo di suolo del 20%.

La Giunta Regionale ha recentemente approvato la proposta di revisione generale del PTR comprensivo del PPR (DGR n. 7170 del 17/10/2022), trasmettendola contestualmente al Consiglio Regionale per l'approvazione definitiva, come prevede l'art. 21 della l.r. n. 12 del 2005.

Obiettivo fondamentale della proposta è, tra gli altri, anche quello di conseguire una maggiore integrazione della componente paesaggistica.

La revisione è infatti comprensiva del progetto di valorizzazione del paesaggio (PVP) che, in particolare, definisce e identifica la Rete Verde Regionale quale infrastruttura di progetto finalizzata alla ricomposizione e valorizzazione del paesaggio lombardo, per cui costituiscono obiettivi generali:

- la conservazione e valorizzazione dei caratteri identitari e storico culturali del paesaggio lombardo;

- il ripristino e il rafforzamento del valore ecologico e delle condizioni di biodiversità del paesaggio agricolo anche attraverso il mantenimento e la deframmentazione dei varchi;
- il miglioramento della qualità di vita in senso biologico e psichico;
- lo sviluppo di progetti connessi alla ricomposizione, riqualificazione e valorizzazione del paesaggio antropico e naturale e delle sue risorse;
- lo sviluppo e il rafforzamento della vocazione turistico-fruttivo-ricreativa dei sistemi paesaggistici naturali, rurali e storico-culturali;
- la tutela e l'incremento degli elementi connettivi primari del paesaggio lombardo nonché la realizzazione di nuove connessioni multifunzionali tra gli elementi della Rete.

Il PVP individua tre caratterizzazioni prevalenti della RVR su cui indirizzare le azioni prioritarie per la manutenzione e valorizzazione del paesaggio lombardo.

Nel territorio dei Comuni dell'area di studio si individuano:

- *ambiti di manutenzione e valorizzazione paesaggistica (RVR a prevalente caratterizzazione naturalistica)*, con obiettivi specifici di tutela e salvaguardare degli elementi strutturali del paesaggio e di valorizzazione degli ecosistemi fluviali;
- *ambiti di valore naturalistico di rafforzamento multifunzionale* (caratterizzazione rurale), con obiettivi specifici di valorizzazione della matrice naturalistica del paesaggio rurale, anche mediante interventi di consolidamento dell'ecosistema fluviale e del patrimonio ecologico-ambientale, e di potenziamento del sistema paesaggistico attraverso interventi che incentivino pratiche agricole compatibili con i caratteri ecosistemici, ambientali e naturali;
- *ambiti di valore storico-culturale di rafforzamento multifunzionale* (caratterizzazione rurale e naturalistica), con obiettivi specifici di valorizzazione della matrice storico-culturale del paesaggio rurale e di potenziamento del sistema paesaggistico attraverso interventi per la fruizione dei luoghi, il miglioramento della vivibilità territoriale, e il consolidamento del carattere identitario locale.

3.1.2 Rete ecologica regionale (RER) e Rete Natura 2000

Con la DGR n. 8/8515 del 26/11/2008, la Giunta regionale ha approvato il disegno della Rete Ecologica Regionale (RER), divenuto definitivo con DGR n. 8/10962 del 30/12/2009, che riconosce la rete come infrastruttura prioritaria del PTR.

I criteri per la definizione e l'implementazione della Rete Ecologica Regionale forniscono al Piano Territoriale Regionale il quadro delle sensibilità prioritarie naturalistiche esistenti nel territorio regionale, utili a individuare e rappresentare gli elementi portanti dell'ecosistema regionale, anche in coordinamento con i piani e programmi regionali di settore.

Nel contesto della rete di interesse regionale i Comuni dell'area di studio sono compresi nel settore n. 110 "Val Cavallina e Lago di Endine", area prealpina al limite della Pianura padana che interessa in parte i tratti inferiori della Val Seriana e della Val Cavallina; il territorio risulta interessato in larga parte dalla presenza di elementi di primo livello (corrispondenti con aree agricole e boscate) compresi nelle Aree prioritarie per la biodiversità dei Monti Mismo, Pranzà e Altino, e per una modesta parte da elementi di secondo livello, più prossimi al tessuto urbanizzato.

Con la Direttiva Habitat 92/42/CEE è stata istituita la rete ecologica europea "Natura 2000", un complesso di siti caratterizzati dalla presenza di habitat e specie sia animali sia vegetali di interesse comunitario, la cui funzione è quella di garantire la sopravvivenza a lungo termine della biodiversità sul continente europeo.

Non si riscontra nei Comuni dell'area di studio né nei Comuni contermini la presenza di siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC e ZPS, ai sensi delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE).

Le aree protette appartenenti alla Rete Natura 2000 più prossime sono:

- la Riserva Naturale Valpredina-Mismo, in Comune di Cenate Sopra, a circa 1,7 km di distanza dal confine comunale settentrionale di Luzzana.

Nel Comune contermini di Albino vi è la presenza del Parco Locale di Interesse sovracomunale PLIS del Naturalserio, che coinvolge anche i Comuni di Nembro, Pradalunga, Villa di Serio, Alzano Lombardo e Ranica, per un'estensione complessiva di circa 962 ha; il Parco non interessa i Comuni dell'area di studio.

3.1.3 **Strategia Regionale per uno Sviluppo Sostenibile**

La Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile, approvata con DGR XI/4967 del 29/06/2021 e successivamente aggiornata con comunicazione alla Giunta del 29/10/2021, individua gli obiettivi strategici che la Lombardia si impegna a perseguire, applicando il principio di sviluppo sostenibile nei tre ambiti fondamentali della sostenibilità: economica, sociale e ambientale.

La sezione principale, i cosiddetti *Obiettivi Strategici*, si articola in cinque macro-aree che coprono l'intero spettro dell'azione per la sostenibilità:

- salute, uguaglianza, inclusione;
- istruzione, formazione, lavoro;
- sviluppo e innovazione, città, territorio e infrastrutture;
- mitigazione dei cambiamenti climatici, energia, produzione e consumo;
- sistema eco-paesistico, adattamento ai cambiamenti climatici, agricoltura.

Gli obiettivi strategici, raggruppati in aree di intervento per la concretizzazione della vision, vengono associati a indicatori e relativi target quantitativi da raggiungere.

Gli obiettivi e i target regionali proposti nel documento derivano dalle previsioni della normativa e della pianificazione in vigore e/o dalle proposte di norme, piani e programmi in elaborazione, alla scala regionale, nazionale e comunitaria sulle tematiche di riferimento: gli obiettivi sono declinati in modo più qualitativo, mentre i target riportano una prima proposta di valore quantitativo al 2030 o 2050 riferito al set di indicatori identificato in questa fase per il posizionamento e per il monitoraggio della valutazione della strategia.

Di seguito sono riportate le proposte di target riferiti alle macro-aree strategiche “sviluppo e innovazione, città, territorio e infrastrutture” e “mitigazione dei cambiamenti climatici, energia, produzione e consumo”.

INDICATORI	SITUAZIONE ATTUALE	TARGET 2050
Tasso di innovazione del sistema produttivo	40,2	50
Spesa in ricerca e sviluppo sul PIL (%)	1,28	3
Ricercatori per milioni di abitanti (numero)	0,51	1
Occupati nell'industria ad alta e media tecnologia	4,98	7.5
Penetrazione della banda larga 2013-2017	9,077	30
Occupazione netta di terreno	-	Zero (2050)
Indice di abusivismo edilizio (%)	7	5
Persone che vivono in abitazioni con problemi strutturali /di umidità (%)	9	3
Persone che vivono in abitazioni sovraffollate (%)	27	10
Famiglie per livello di difficoltà di collegamento con mezzi pubblici (%)	29	10
Posti –km offerti dal TPL nei comuni capoluoghi di provincia	10,5	20
Intensità di utilizzo del trasporto ferroviario 1995-2018	8,9	15
Indice di abusivismo edilizio (%)	7	5
Spesa corrente pro-capite dei comuni per la cultura (euro pro capite)	22,5	30

INDICATORI	SITUAZIONE ATTUALE (periodo di riferimento)	TARGET (anno di riferimento)
Emissioni climalteranti non EU-ETS + emissioni ombra (rispetto al 2005) [Global States and Regions Annual Disclosure]	-22% (2018)	-40% (2030)
Emissioni climalteranti		-100% emissioni nette (2050)
Consumi di energia in tutti i settori	-	28-32% (2030)
Consumi di energia coperti da fonti rinnovabili su consumo finale lordo di energia	14% (2018)	31-33% (2030)
Intensità di emissioni di CO2 per unità di PIL (x 1000)	0,20	0,0
Raccolta differenziata	72% (2019)	80% (2030)
Rifiuti urbani smaltiti in discarica	0,1% (2019)	0% (2050)
Avvio a recupero di materia di rifiuti urbani	62%	67% (2030)
Imprese certificate EMAS	2,2 ogni 10.000 (2019)	1 ogni 1.000 (2030)
Istituzioni pubbliche che fanno acquisti verdi	62,7% (2015)	90% (2030)

Il sistema di monitoraggio costituisce una parte fondante della Strategia e consentirà di verificare i progressi ed eventualmente orientare l'azione regionale.

3.1.4 Piano Regionale della Mobilità Ciclistica

Il PRMC, approvato con delibera n. X /1657 del 11/04/2014, definisce indirizzi per l'aggiornamento della pianificazione degli Enti locali e norme tecniche per l'attuazione della rete ciclabile di interesse regionale con l'obiettivo di favorire e incentivare approcci sostenibili negli spostamenti quotidiani e nel tempo libero. L'azione principale consiste nell'individuazione del sistema ciclabile di scala regionale in relazione al tessuto e alla morfologia territoriale, allo sviluppo urbanistico, al sistema naturale, con particolare riferimento ai sistemi fluviali e lacuali, ai parchi regionali e ai grandi poli attrattori, mediante realizzazione di percorsi extraurbani di lunga percorrenza con l'obiettivo di creare circuiti connessi ai sistemi della mobilità collettiva.

Le strategie esplicitate dal PRMC consistono dunque in:

- individuazione del sistema ciclabile di scala regionale;
- connessione e integrazione del sistema ciclabile di scala regionale con i sistemi ciclabili provinciali e comunali;
- individuazione delle stazioni ferroviarie di "accoglienza" per il ciclista;
- definizione di segnaletica unificata per i ciclisti;
- integrazione delle Norme Tecniche di riferimento per l'attuazione della rete ciclabile di interesse regionale.

I Comuni dell'area di studio non sono interessati da Percorsi Ciclabili di Interesse Regionale; il più prossimo è l'itinerario n. 02 – Pedemontana Alpina, parte lombarda dell'itinerario della rete nazionale Bicalitalia 12 Torino – Trieste, nel Comune di Credaro, a circa 7 km di distanza dai confini meridionali dei Comuni dell'area di studio.

3.2 Piani di livello provinciale

3.2.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Bergamo, approvato con DCP n. 37 del 07/11/2020, è lo strumento di pianificazione che definisce gli obiettivi e gli indirizzi strategici per le politiche e le scelte di assetto e tutela del territorio provinciale, ovvero svolge il ruolo di indirizzare e coordinare la pianificazione urbanistica comunale, coerentemente con gli obiettivi dei piani territoriali regionali.

Gli indirizzi che il PTCP individua, nel Documento degli obiettivi, sono:

- *un ambiente di vita di qualità;*
- *un territorio competitivo;*
- *un territorio collaborativo e inclusivo;*
- *un "patrimonio" del territorio.*

In questo scenario si inseriscono i temi caratterizzanti di cui il PTCP si occupa:

- *servizi ecosistemici;*
- *rinnovamento urbano e rigenerazione territoriale;*
- *leve incentivanti e premiali;*
- *manutenzione del patrimonio territorio.*

I contenuti generali del PTCP che interessano e caratterizzano il territorio dei Comuni dell'area di studio e l'immediato intorno riguardano principalmente:

- *la sensibilità del territorio con individuazione di linee di contenimento dei tessuti urbanizzati, funzionali a mantenere discontinuità tra i tessuti urbanizzati e urbanizzabili collocati lungo la rete stradale principale (Vigano San Martino). Queste linee di contenimento costituiscono i margini in cui il coinvolgimento degli strumenti locali è rivolto alla definizione di specifici criteri di indirizzo per la progettazione attuativa degli interventi oltre che della puntuale giacitura;*
- *la caratterizzazione ecologica e il valore ambientale, con la presenza di diversi elementi afferenti alle reti ecologiche a livello regionale e provinciale. Tra i territori comunali di Luzzana e Entratico, infatti, è individuato un varco da mantenere e ampie zone dei Comuni sono classificate tra gli elementi di primo e secondo livello, in larga parte corrispondenti agli ambiti agricoli di interesse strategico;*
- *l'articolazione della Rete Verde Provinciale, come specifica degli elementi costitutivi, degli obiettivi e degli indirizzi della Rete Verde Regionale. Si osserva come gran parte del territorio sia interessata da almeno un elemento della RVP tra boschi e fasce boscate e ambiti di elevata naturalità (art. 17 PPR), dalla presenza del percorso ciclabile delle Vallate Bergamasche, incluso tra i tracciati guida paesaggistici, e da diversi siti di ritrovamento archeologico di epoca romana e preistorica;*
- *le reti di mobilità, con l'individuazione del tracciato della variante alla SS42 del Tonale e della Mendola da Entratico a Casazza;*
- *la vulnerabilità del territorio legata alla fattibilità geologica.*

Mediante il disegno del territorio, inoltre, il PTCP "territorializza" gli obiettivi generali del piano, traducendoli in indirizzi e obiettivi specifici per le diverse porzioni e luoghi del territorio provinciale, i cosiddetti *contesti locali*, aggregazioni territoriali intercomunali connotate da caratteri paesistico-ambientali, infrastrutturali e insediativi al loro interno significativamente ricorrenti, omologhi e/o complementari.

All'interno di questi contesti il PTCP indica uno specifico scenario funzionale e progettuale.

I Comuni dell'area di studio appartengono al Contesto Locale 23 *Val Cavallina*, di cui fanno parte anche i Comuni di Berzo San Fermo, Bianzano, Casazza, Endine Gaiano, Entratico, Gaverina Terme, Grone, Monasterolo del Castello, Ranzanico, Spinone al Lago, Zandobbio.

La Valle Cavallina può essere schematicamente ripartita in due settori: il tratto settentrionale, con il fondovalle in gran parte occupato dal lago d'Endine e il tratto meridionale, solcato dal Fiume Cherio e aperto sulla pianura.

I centri abitati sono distribuiti ai margini della piana, a diretto contatto con i primi contrafforti collinari oppure ai margini del Fiume Cherio che ne solca il tratto orientale. Il paesaggio è reso articolato da una serie di vallette che si innestano 'a pettine' nella principale, tra cui la valle di Zandobbio e quella del Tadone (a sua volta aperta in numerose altre convalli), seguite da quelle al cui sbocco trovano ubicazione gli abitati di Entratico, Luzzana, Borgo di Terzo e Berzo San Fermo.

Gli obiettivi prioritari per la progettualità urbanistico territoriale all'interno del CL23 sono:

- *riqualificazione del sistema dei terrazzamenti e dei ciglionamenti, specialmente nelle aree di raccordo tra i fondovalle e i versanti, anche attraverso il sostegno alle politiche agrarie in grado di favorire la presenza di agricoltura specializzate (frutticoltura, viticoltura, ecc.);*
- *salvaguardia delle minime discontinuità nella conurbazione attorno a Trescore Balneario (CL20) verso Cenate Sotto, San Paolo d'Argon, Gorlago, Zandobbio;*
- *valorizzazione dell'asta del Fiume Cherio sia sotto il profilo ecologico (potenziando la continuità dell'equipaggiamento vegetazionale di sponda e rinaturando le sponde stesse), sia favorendo la connettività con i versanti;*
- *riqualificazione, in chiave naturalistica ed ecologica, delle scarpate esterne del Cherio in corrispondenza dei principali nuclei abitati, soprattutto in sponda idrografica sinistra (tra Entratico e Grone) e, in sponda destra tra Luzzana e Borgo di Terzo;*
- *valorizzazione della rete escursionistica (sentieri, mulattiere, viabilità forestale, ecc.) intervalliva;*
- *valorizzazione delle sponde del lago d'Endine individuando una percorrenza ciclo-pedonale continua lungo l'intero specchio lacustre;*
- *adeguamento della SS42 e della SP76 lungo il lago d'Endine individuando opportune aree per la sosta temporanea (strade panoramiche);*
- *valorizzazione turistica della valle mettendo in rete (e collegando con la rete escursionistica e/o ciclopeditone) i principali beni storico-architettonici presenti;*
- *valorizzazione del ruolo paesaggistico ed ecologico del lago di Gaiano prevedendo una sua integrazione con la Riserva Naturale/RN2000 della Valle del Freddo;*
- *tutela, potenziamento e creazione di servizi ecosistemici nel territorio del contesto;*
- *valorizzazione dei geositi: "Area di affioramento del Conglomerato di Buca del Corno", "Serie rappresentativa della Dolomia di Zandobbio e Palealto liassico di Zandobbio presso Cava Cremaschi", "Deformazione gravitativa profonda del Monte Clemo" riportati dal PTR;*
- *salvaguardia della continuità dell'itinerario ciclabile internazionale Monaco (DE) - Milano.*

3.2.2 Piano di Indirizzo Forestale

Il Piano di Indirizzo Forestale della Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi (ambito territoriale della ex Comunità Montana della Valle Cavallina), approvato con DGR 1392 del 18/03/2019, assolve il ruolo di strumento di analisi e di indirizzo per la gestione del territorio forestale e di raccordo tra la pianificazione forestale e quella territoriale.

L'area interessata dal PIF comprende il territorio dei Comuni di Berzo San Fermo, Bianzano, Borgo di Terzo, Casazza, Cenate Sopra, Endine Gaiano, Entratico, Gaverina Terme, Grone, Luzzana, Monasterolo del Castello, Ranzanico, Spinone al Lago, Trescore Balneario, Vigano San Martino e Zandobbio e coinvolge una superficie complessiva di oltre 11.000 ha.

I contenuti del PIF sono finalizzati alla definizione di politiche di gestione del territorio forestale, che favoriscano, promuovano e sostengano il mantenimento di un adeguato livello di efficienza ecologica e di alti livelli di qualità paesaggistico-ambientale.

Gli obiettivi specifici sono:

- il sostegno generale alle attività selvicolturali e alla filiera bosco-legno;

- il miglioramento colturale dei boschi, privilegiando le azioni di valorizzazione dell'attitudine naturalistica e protettiva e le azioni di riqualificazione del paesaggio forestale, con promozione degli interventi di difesa del suolo e tutela delle risorse idriche;
- il sostegno al comparto pastorale-pascolivo, nell'ottica della valorizzazione dell'alpicoltura, quale strumento di gestione anche "paesaggistica" del territorio;
- il recupero del paesaggio e della cultura rurale;
- la conservazione del patrimonio naturale;
- la valorizzazione della fruizione e dell'escursionismo nelle aree boscate;
- la valorizzazione della vocazionalità faunistica del territorio;
- il miglioramento della salubrità ambientale nelle aree di fondovalle;
- l'elaborazione di una proposta di integrazione del Piano VASP, attraverso il censimento e la classificazione della VASP esistente e proposte di nuova realizzazione VASP.

Il PIF si rapporta in modo diretto al Piano Faunistico Venatorio Provinciale, approvato con DCP n. 79 del 10/07/2013, strumento finalizzato ad assicurare una pianificazione diretta della componente naturalistica del territorio anche attraverso progetti di riqualificazione dell'ambiente e di ricostruzione attiva degli elementi che lo compongono.

Nel territorio dei Comuni dell'area di studio il PIF classifica le aree boscate presenti secondo diversi indici di attitudine: *protettiva*, *naturalistica*, *produttiva*, *paesaggistica*, *turistico-fruttiva* e *multifunzionale*, a seconda dei tipi forestali.

Di seguito si riporta una breve descrizione delle principali specie individuate e diffuse sul territorio.

Orno ostrieto tipico, rappresenta il tipo più diffuso all'interno della ex CM ed è altamente rappresentativo della regione forestale esalpica. Nei versanti assolati al carpino nero si affianca spesso la roverella, che può risultare la specie prevalente in particolare nei boschi ubicati più a meridione: è il caso dei versanti a monte di Cenate Sopra che salgono verso il Misma e di alcuni ambiti più ristretti localizzati a Zandobbio, Trescore Balneario e Entratico, ma anche in ambito esalpico come a Luzzana, Vigano San Martino e Berzo San Fermo.

Alla specie è attribuito grado medio (discreto) di predisposizione a svolgere le diverse funzioni/attitudini considerate.

Castagneto dei substrati carbonatici dei suoli mesoxerici, anch'essa specie ampiamente diffusa nel territorio di riferimento della ex CM; ne sono stati rilevati nuclei considerevoli sia a meridione (nei pressi del Misma), sia in estese formazioni nelle valli laterali "centrali" (in quasi tutti i Comuni).

Alla specie è attribuito grado medio (discreto) di predisposizione a svolgere le diverse funzioni/attitudini considerate.

Aceri-frassineto tipico, con cenosi rappresentate da soprassuoli forestali dominati da acero di monte e/o frassino maggiore, accompagnati da altre specie come il faggio, il tiglio, il carpino nero. Sono ubicati più frequentemente nella porzione settentrionale del territorio indagato, la presenza è qui limitata ad alcune aree sporadiche nel Comune di Luzzana.

Alla specie è attribuito grado medio/buono di predisposizione a svolgere le diverse funzioni/attitudini considerate.

Robiniato misto, che caratterizza parte del territorio di Luzzana, in forma più compatta, e di Vigano San Martino, in forma più diffusa.

Alla specie è attribuito grado medio/sufficiente di predisposizione a svolgere attitudine protettiva e produttiva, basso per le altre funzioni/attitudini considerate.

3.2.3 Piano Faunistico Venatorio

Il Piano Faunistico Venatorio provinciale (PFVP), approvato con DCP n. 79 del 10/07/2013, costituisce lo strumento programmatico per una efficace e corretta politica di tutela e conservazione della fauna selvatica, unitamente e coerentemente correlata ad un esercizio venatorio ecologicamente sostenibile.

Secondo la normativa nazionale (art. 10, comma 1, L. 157/1992) la pianificazione faunistico venatoria è finalizzata:

- per quanto attiene alle specie carnivore:

- alla conservazione delle effettive capacità riproduttive;
 - al contenimento naturale di altre specie;
- per quanto riguarda le altre specie:
 - al conseguimento delle densità ottimali e alla loro conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio.

I Comuni dell'area di studio, insieme a molti altri, ricadono nel *Comprensorio Alpino di Caccia "Prealpi Bergamasche"*. Si tratta di un'area caratterizzata nel suo complesso da notevole diversità geomorfologica e vegetazionale, che concentra parcelle con la più alta biodiversità riscontrabile sul territorio bergamasco. Dal punto di vista della vocazionalità del territorio sembrano rilevarsi condizioni favorevoli per i grossi mammiferi erbivori, segnatamente il capriolo, il cervo e il cinghiale. Le quote più alte caratterizzate da forti pendenze e roccia esposta presentano condizioni favorevoli anche all'insediamento stabile del camoscio, che negli ultimi anni ha iniziato una progressiva colonizzazione della fascia altitudinale più alta. Tutte le aree aperte alle diverse quote altimetriche risultano vocazionali alla lepre comune, i cui popolamenti sono direttamente correlati con un andamento sfavorevole della praticoltura e della zootecnia montana.

Nel capitolo XIV il Piano pone gli indirizzi e le direttive per il ripopolamento e la introduzione delle specie, con particolare attenzione ad evitare i rinsanguamenti tra ZPS differenti e le immissioni.

È dunque fatto divieto di ripopolamento, immissione e introduzione di specie alloctone su tutto il territorio della Provincia di Bergamo, compresi Pernice rossa e Muflone.

3.3 Principali piani e programmi di settore

3.3.1 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, approvato con DPCM del 24/05/2001, ha la finalità di ridurre il rischio idrogeologico entro valori compatibili con gli usi del suolo in atto. La variante normativa al PAI è stata approvata con DPCM del 22/02/2018, mentre con Decreto del Segretario Generale n. 48 del 13/04/2022 è stata approvata la variante relativa al Torrente Cherio dal Lago di Endine alla confluenza nel Fiume Oglio.

Si tratta di uno strumento che si propone, attraverso la difesa del suolo dal dissesto di natura idraulica e idrogeologica mediante la programmazione di opere strutturali, vincoli, direttive, il raggiungimento degli obiettivi di: garanzia di un adeguato livello di sicurezza sul territorio, recupero delle funzionalità dei sistemi naturali, degli ambiti fluviali e del sistema idrico, intesi quali elementi centrali dell'assetto territoriale del bacino idrografico, e raggiungimento di condizioni d'uso del suolo compatibili con le caratteristiche dei sistemi idrografici e dei versanti, per consentire la stabilizzazione e il consolidamento dei terreni.

Il PAI contiene:

- la delimitazione delle fasce fluviali (Fascia A, Fascia B, Fascia B di progetto e Fascia C) dell'asta del Po e dei suoi principali affluenti, secondo tre distinte fasce fluviali:
 - *fascia A*: fascia di deflusso della piena: costituita dalla porzione di alveo sede prevalente, per la piena di riferimento ($Tr = 200$ anni), del deflusso;
 - *fascia B*: fascia di esondazione: esterna alla precedente, interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento ($Tr = 200$ anni);
 - *fascia C*: area di inondazione per piena catastrofica: costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente, può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi ($Tr = 500$ anni e/o massima piena storica).
- la delimitazione e classificazione, in base alla pericolosità, delle aree in dissesto che caratterizzano la parte montana del territorio regionale, secondo le seguenti categorie di fenomeni:
 - *frana*;
 - *esondazione torrentizia*;

- dissesto lungo le aste dei corsi d'acqua (erosioni di sponda, sovralluvionamenti, sovraincisioni del thalweg);
- trasporto di massa su conoidi;
- valanga;
- la perimetrazione e la zonazione delle aree a rischio idrogeologico molto elevato in ambiente collinare e montano (zona 1 e zona 2) e sul reticolo idrografico principale e secondario nelle aree di pianura (zone I e BPr);
- le norme alle quali le sopraccitate aree a pericolosità di alluvioni sono assoggettate.

Il territorio dei Comuni oggetto di studio è interessato dalle fasce fluviali A, B e C in corrispondenza del Fiume Cherio e da numerosi elementi di rischio oggetto di mappatura da parte del PAI che verranno descritti nel successivo capitolo dedicato al *Quadro ambientale di riferimento*.

Nel complesso, l'atlante dei rischi idraulici e idrogeologici del PAI assegna ai Comuni la classe di rischio 2, riconoscendo conoide (Luzzana) e frana (Luzzana, Borgo di Terzo, Vigano San Martino) come principali tipologie di dissesto che compongono il rischio. La dimensione delle principali tipologie di dissesto presenta un valore di 0,2 km² per conoide, mentre un valore pari o inferiore a 0,1 km² per frana osservata e inferiore a 0,1 km² per frana potenziale (cfr. *Quadro di sintesi dei fenomeni di dissesto a livello comunale*).

3.3.2 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Il primo PGRA (PGRA 2015), previsto per individuare e programmare le azioni necessarie a ridurre le conseguenze negative degli eventi alluvionali, è stato approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po con delibera n. 2 del 03/03/2016 e definitivamente approvato con DPCM del 27/10/2016. Il DPCM del 01/12/2022 ha definitivamente approvato il primo aggiornamento del PGRA.

Il recente aggiornamento pianificatorio riconferma gli obiettivi generali volti alla riduzione delle potenziali conseguenze negative che le alluvioni possono avere per la salute umana, le attività economiche, il patrimonio culturale e l'ambiente, da attuare secondo strategie di:

- miglioramento della conoscenza del rischio;
- miglioramento della performance dei sistemi difensivi esistenti: assicurare la sorveglianza, la manutenzione, l'integrazione e l'adeguamento dei sistemi esistenti di difesa attiva e passiva dalle piene;
- riduzione dell'esposizione al rischio;
- garanzia di maggiore spazio ai fiumi: promuovere pratiche sostenibili di utilizzo del suolo, migliorare la capacità di ritenzione delle acque nonché l'inondazione controllata di aree predefinite in caso di fenomeno alluvionali, promuovere uno sviluppo territoriale ed urbanistico resiliente;
- difesa delle città e delle aree metropolitane.

Il PGRA contiene:

- la mappatura delle aree allagabili, classificate in base alla pericolosità e al rischio, secondo quattro livelli crescenti;
- una diagnosi delle situazioni a maggiore criticità;
- il quadro attuale dell'organizzazione del sistema di protezione civile in materia di rischio alluvioni e una diagnosi delle principali criticità;
- le misure da attuare per ridurre il rischio nelle fasi di prevenzione e protezione e nelle fasi di preparazione, ritorno alla normalità e analisi.

Nel territorio dei Comuni oggetto di studio sono presenti diverse aree soggette a pericolosità e rischio mappate dal PGRA, che verranno descritte nel successivo capitolo dedicato al *Quadro ambientale di riferimento*.

3.3.3 Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA)

La Regione Lombardia con DGR. n. 593 del 06/09/2013 ha approvato definitivamente il PRIA, strumento di pianificazione e programmazione regionale in materia di qualità dell'aria, mirato a ridurre le emissioni in atmosfera a tutela della salute e dell'ambiente.

Con DGR n. 6438 del 03/04/2017 è stato dato avvio al procedimento per l'aggiornamento del PRIA, approvato con DGR n. 449 del 02/08/2018.

Con le DGR n. 1972 del 22/07/2019, n. 3397 del 20/07/2020 e n. 5645 del 30/11/2021 sono stati approvati rispettivamente il quarto e il quinto monitoraggio dello stato di attuazione del PRIA e il nuovo monitoraggio triennale, che hanno progressivamente aggiornato il quadro conoscitivo e analizzato lo stato di attuazione delle misure approvate.

Come già per gli anni precedenti, così anche nel 2019 non sono stati registrati superamenti dei limiti e degli obiettivi di legge per SO₂, CO e C₆H₆ mentre per l'O₃, il superamento è diffuso su tutto il territorio regionale.

Anche per il PM₁₀ il valore limite giornaliero (numero di giorni in cui la media giornaliera supera i 50 ug/m³) è superato in modo diffuso, sebbene il numero di giorni di superamento sia complessivamente calato negli anni. La progressiva diminuzione delle concentrazioni ha portato al rispetto dei limiti della media annua di PM₁₀ in tutto il territorio regionale, mentre per il superamento del valore limite giornaliero si è verificato un numero di giorni variabile a seconda delle città.

Per quanto riguarda il superamento del limite sulla media annua del PM_{2.5}, da rispettarsi dal 2015, risulta circoscritto a un numero limitato di stazioni del programma di valutazione.

Si osservano invece superamenti limite della media annua per l'NO₂, verificatisi nelle zone di maggiore urbanizzazione (agglomerati di Milano, Bergamo e Brescia e zona A); il limite sulla media oraria di NO₂ è invece rispettato sull'intero territorio regionale.

La peculiarità del 2020, a causa della pandemia, si inerisce comunque in un triennio che ha confermato il trend di diminuzione della maggior parte degli inquinanti: in particolare, nel 2020 i livelli di NO₂ sono risultati tra i più bassi di sempre, quelli di PM₁₀ hanno rispettato ovunque la media annuale e anche l'ozono, seppure in un quadro di diffuso superamento, ha registrato un più limitato numero di sforamenti delle soglie di informazione e di allarme rispetto agli anni precedenti.

Nella seconda parte della relazione di aggiornamento sono state invece rendicontate le misure attuate: tutte le azioni proseguiranno o si attiveranno per conseguire gli obiettivi generali della programmazione regionale per la qualità dell'aria, che mirano a:

- rientrare nei valori limite nelle zone e negli agglomerati ove il livello di uno o più inquinanti superi tali riferimenti;
- preservare da peggioramenti la qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti siano stabilmente al di sotto di tali valori limite.

3.3.4 Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA)

L'art. 45 della l.r. 26/2003, in attuazione della Direttiva Quadro 2000/60/CE sulle Acque, prevede la predisposizione del Piano di gestione del bacino idrografico, costituito dall' Atto di Indirizzo per la politica di uso e tutela delle acque della Regione Lombardia e dal Programma di Tutela e Uso delle Acque (PTUA). A seguito dell'adozione con DGR n. 6862 del 12/07/2017 e dell'espressione del parere vincolante di competenza dell'Autorità di Bacino distrettuale del Fiume Po, il PTUA è stato approvato definitivamente con DGR n. 6990 del 31/07/2017.

Il PTUA vigente prevede la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi dei corpi idrici "significativi", con la finalità di garantire gli obiettivi minimi di qualità ambientale e gli obiettivi di qualità per i corpi idrici a specifica destinazione funzionale.

Oltre agli obiettivi strategici regionali, indicati nell'Atto di Indirizzi per la politica di uso e tutela delle acque della Regione Lombardia, di seguito elencati:

- *promuovere l'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;*

- assicurare acqua di qualità, in quantità adeguata al fabbisogno e a costi sostenibili per gli utenti;
- recuperare e salvaguardare le caratteristiche ambientali degli ambienti acquatici e delle fasce di pertinenza dei corpi idrici;
- promuovere l'aumento della fruibilità degli ambienti acquatici nonché l'attuazione di progetti e buone pratiche gestionali rivolte al ripristino o al mantenimento dei servizi eco sistemici dei corpi idrici;
- ripristinare e salvaguardare un buono stato idromorfologico dei corpi idrici, temperando la salvaguardia e il ripristino della loro qualità con la prevenzione dei dissesti idrogeologici e delle alluvioni;

il PTUA persegue anche obiettivi specifici per alcune aree, che richiedono apposite misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento.

Nel territorio dei Comuni dell'area di studio si osserva:

- *Fiume Chero*: la classificazione dello stato ecologico risulta *sufficiente*, la classificazione dello stato chimico è *buona* con obiettivo prefissato di mantenimento, l'obiettivo per lo *stato ecologico* è *buono* al 2021.

3.3.5 Programma Energetico Ambientale Regionale

Il PEAR costituisce lo strumento di programmazione strategica in ambito energetico e ambientale, per la definizione degli obiettivi di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili a livello regionale. Con DGR n. 3706 del 12/06/2015 si è proceduto all'approvazione finale dei documenti di piano.

Il Programma definisce i seguenti obiettivi strategici:

- promozione dell'efficienza energetica;
- sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili;
- sviluppo del mercato elettrico pienamente integrato con quello europeo.

Inoltre assume, in ottica regionale, tre dei quattro obiettivi principali dalla SEN (Strategia Energetica Nazionale):

- riduzione significativa del gap di costo dell'energia per i consumatori e le imprese, con un allineamento ai prezzi e costi dell'energia europei;
- raggiungimento e superamento degli obiettivi ambientali definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020;
- impulso alla crescita economica e sostenibile attraverso lo sviluppo del settore energetico e delle filiere collegate al risparmio energetico.

3.3.6 Programma Regionale di Gestione dei Rifiuti

Con DGR n. 1990 del 20/06/2014 è stato approvato il PRGR, comprensivo del Programma Regionale delle Aree Inquinata (PRB), al momento sottoposto a due monitoraggi biennali (2017 e 2019).

Nel rispetto delle indicazioni dettate dalla direttiva comunitaria 98/2008 CE e dal Dlgs 152/2006, con DGR 1512/2019, sono state avviate le procedure di aggiornamento del Programma; Il Consiglio regionale con dcr 980 del 21/01/2020 ha approvato l'Atto di Indirizzi e successivamente individuato i soggetti competenti in materia ambientale e gli enti territorialmente interessati per la procedura di VAS.

Il PRGR definisce obiettivi per i rifiuti urbani, per i rifiuti speciali e per quanto riguarda gli imballaggi e i rifiuti biodegradabili da collocare in discarica.

In quanto piano delle Bonifiche, individua altresì obiettivi per le aree inquinate da bonificare.

Molti degli strumenti/azioni previsti dal PRGR risultano attuati all'atto del secondo monitoraggio, soprattutto per quanto riguarda i rifiuti urbani e speciali, mentre per i rifiuti biodegradabili compaiono maggiori casistiche "in fase di programmazione" o "sospese".

In relazione alla produzione totale di rifiuti urbani (macro-obiettivo P), il monitoraggio del PRGR evidenzia che l'andamento è in linea con lo scenario stimato nel Programma e conferma un orientamento verso modelli di consumo più sostenibili; si assiste inoltre all'aumento della raccolta differenziata media regionale e al raggiungimento del target dell'80% per il recupero complessivo di materia ed energia.

3.4 Piano di Governo del Territorio – PGT vigente

Il PGT di Luzzana è stato approvato con DCC n. 20 del 04/06/2010 e pubblicato sul BURL in data 14/03/2012.

Il PGT di Borgo di Terzo è stato approvato con DCC n. 27 del 28/07/2010 e pubblicato sul BURL in data 14/03/2012.

Il PGT di Vigano San Martino è stato approvato con DCC n. 16 del 04/06/2010 e pubblicato sul BURL in data 14/03/2012.

In ciascuno dei casi il PGT vigente, oltre ai tre documenti che lo compongono (DP, PR, PS) si completa con una serie di studi di settore necessari ad approfondire alcune tematiche territoriali specifiche.

È parte integrante dello strumento vigente la componente geologica, idrogeologica e sismica, redatta con la finalità di descrivere l'intero territorio comunale dal punto di vista della geologia, dell'idrogeologia, della sismica al fine di rappresentare uno strumento di valido supporto alla pianificazione urbanistica.

I singoli apporti dei documenti specifici vengono richiamati al successivo capitolo *Quadro ambientale di riferimento*, con l'obiettivo di definire lo stato dell'ambiente attuale attraverso le componenti individuate.

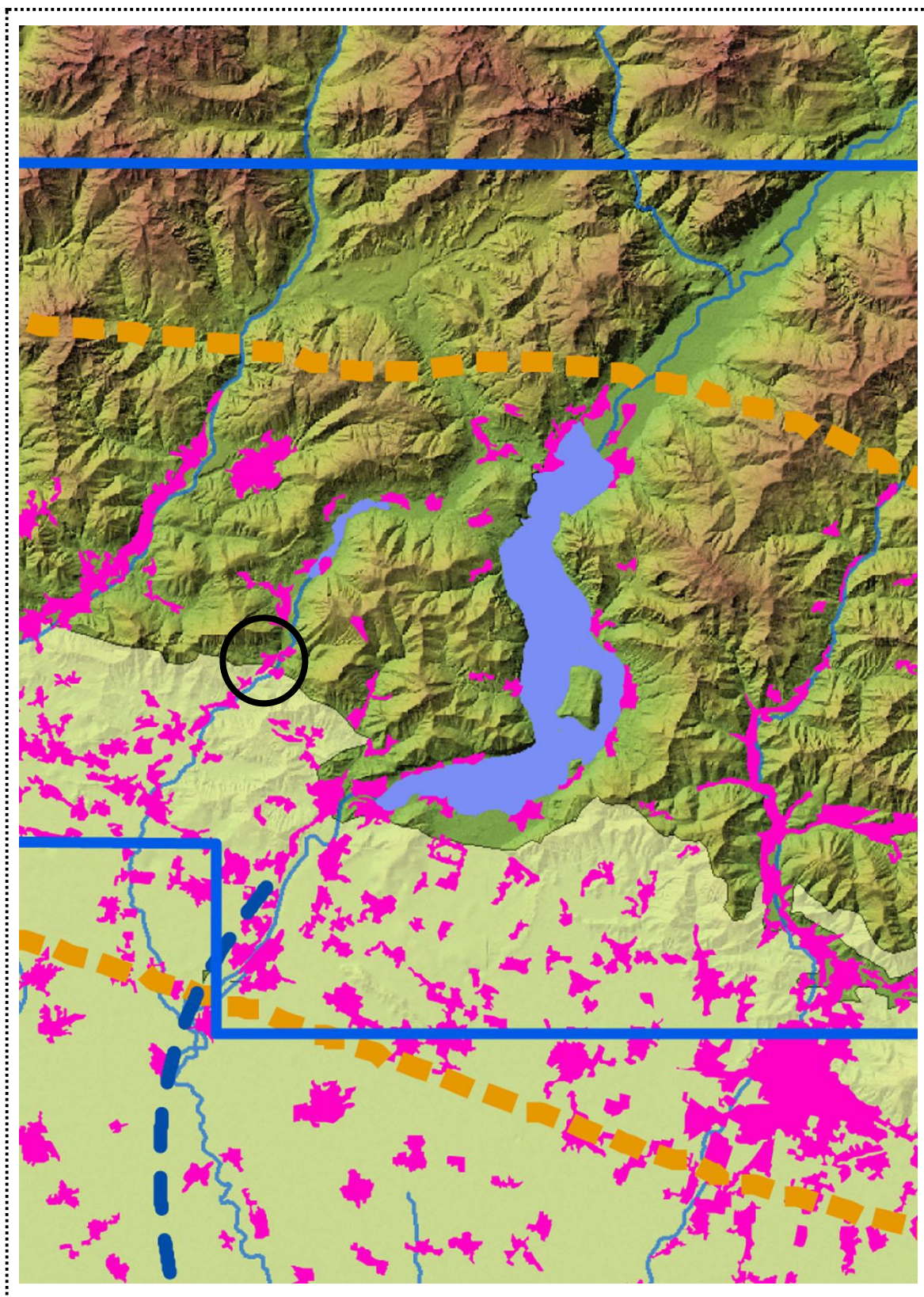


Figura 2. PPR: tavola 4 – Sistemi territoriali

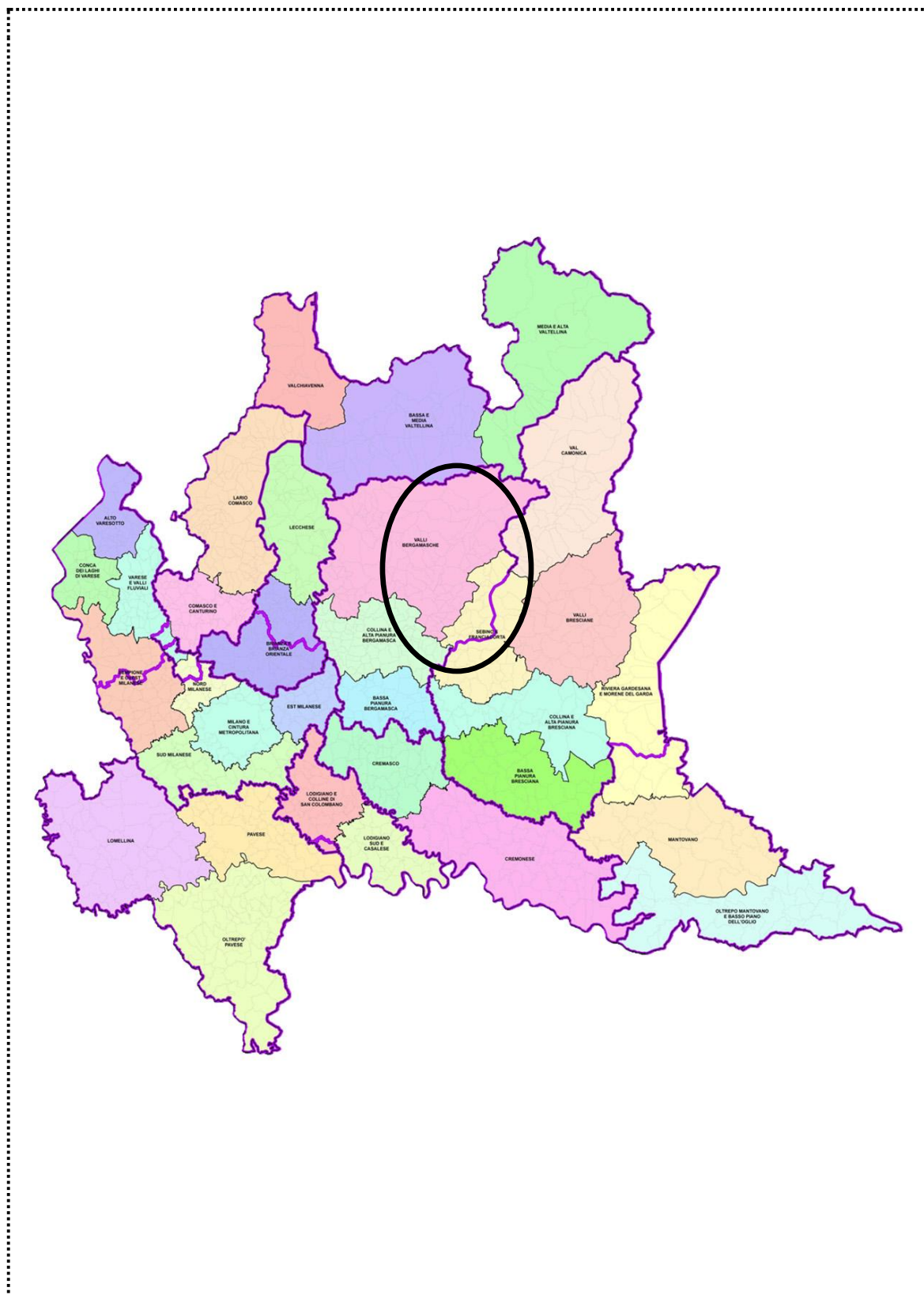


Figura 3. PTR: tavola 1 – Ambiti Territoriali Omogenei

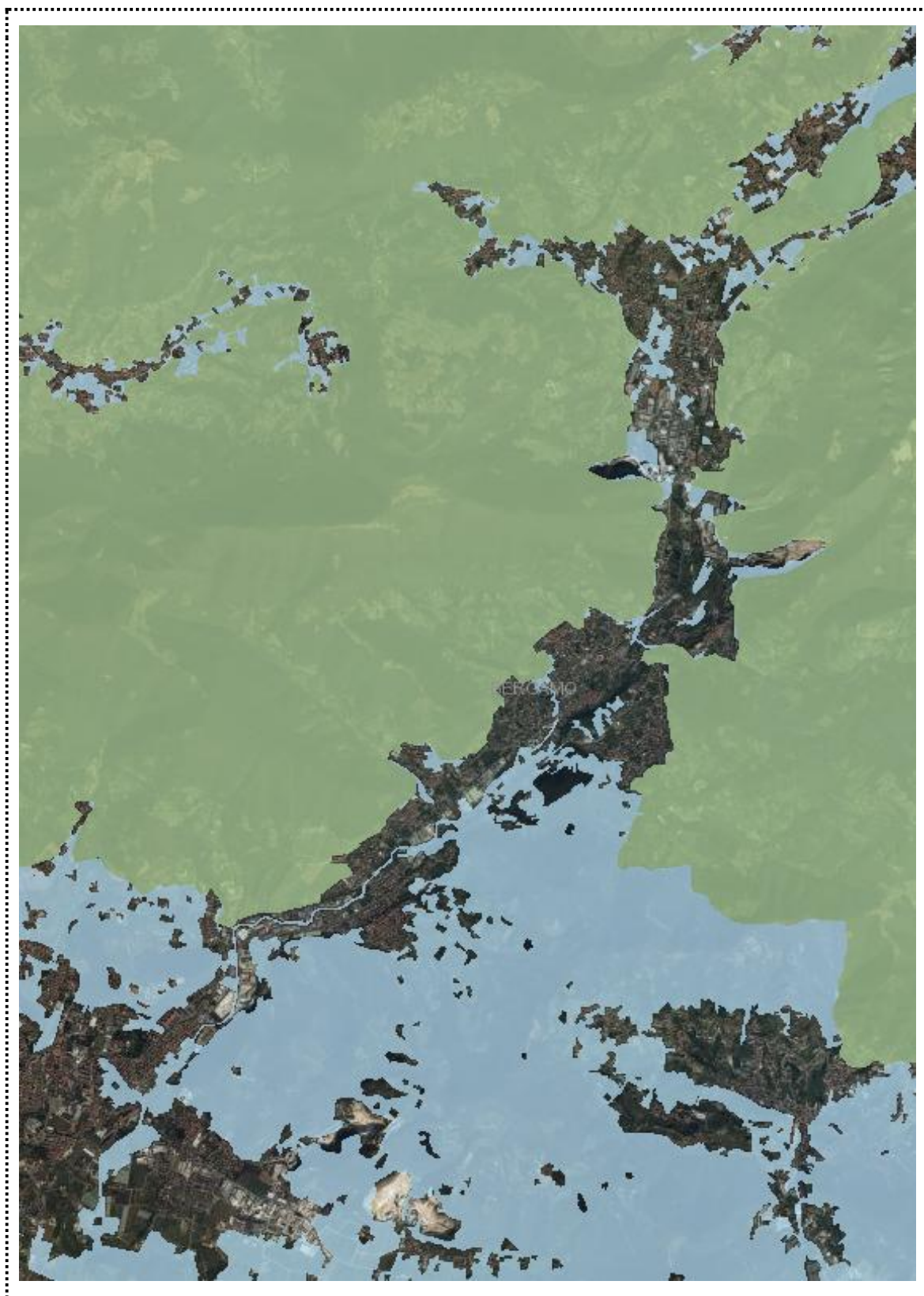


Figura 4. Rete Ecologica Regionale (fonte Geoportale)

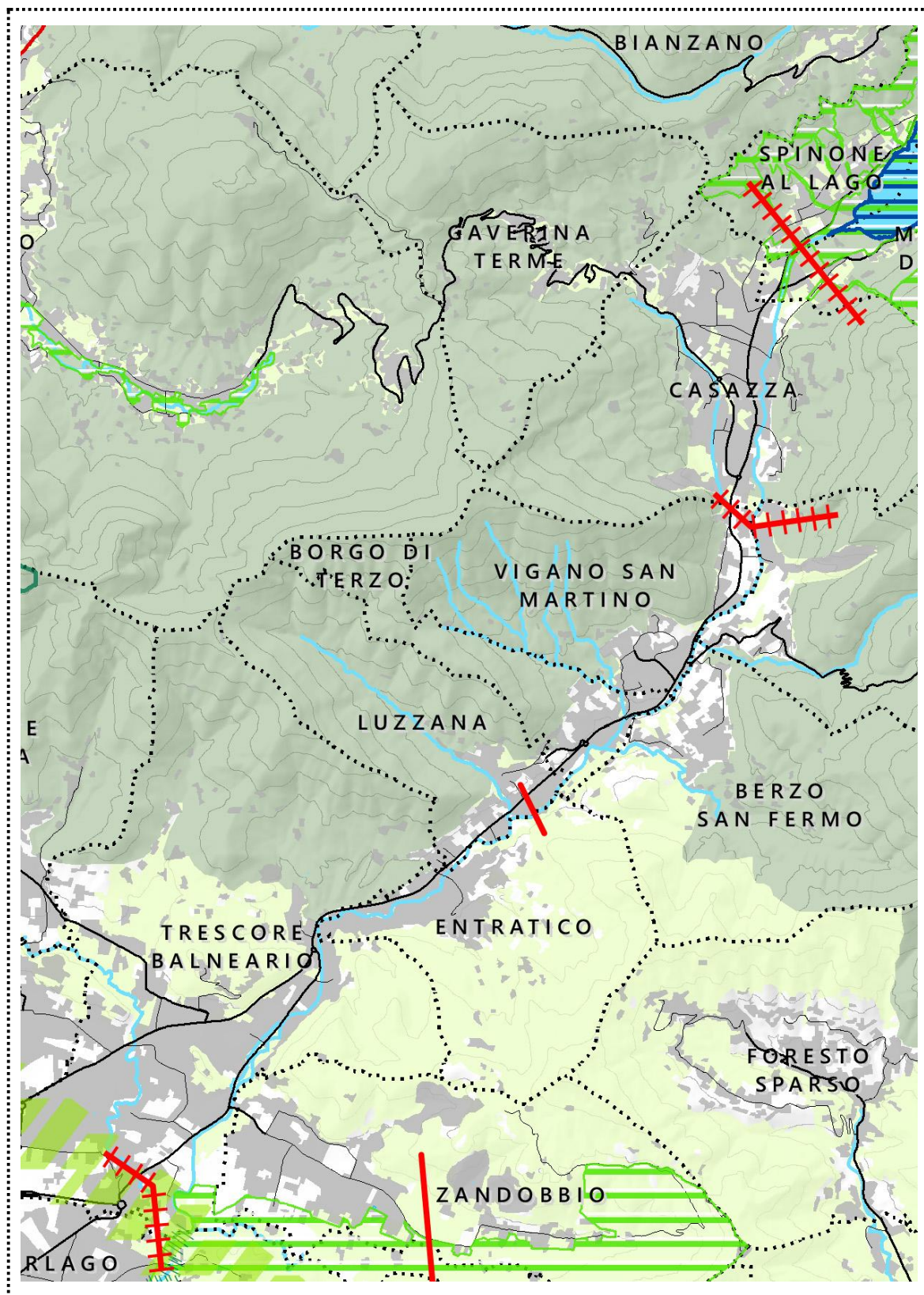


Figura 5. PTCP: Rete Ecologica Provinciale

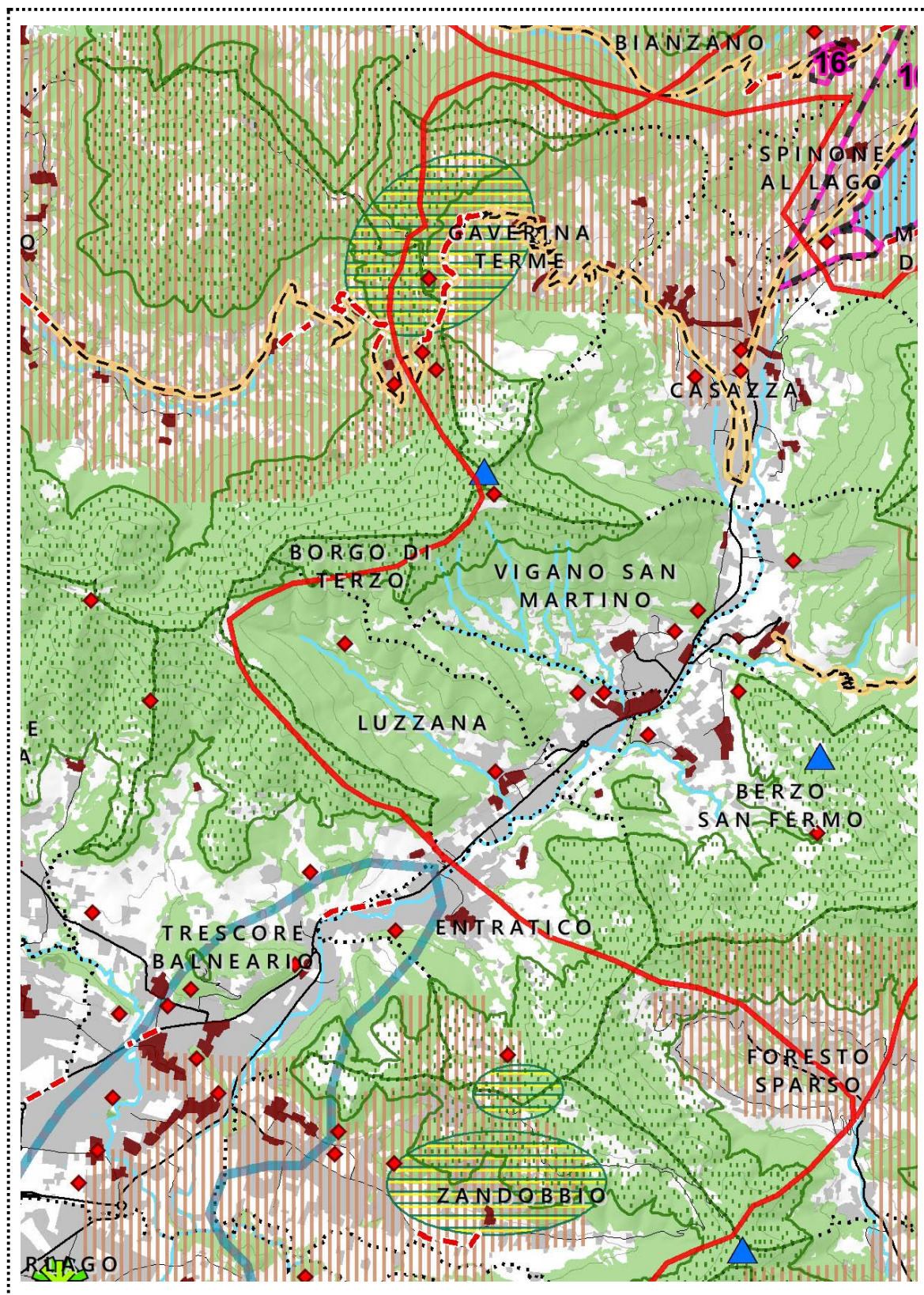


Figura 6. PTCP: Rete Verde Provinciale

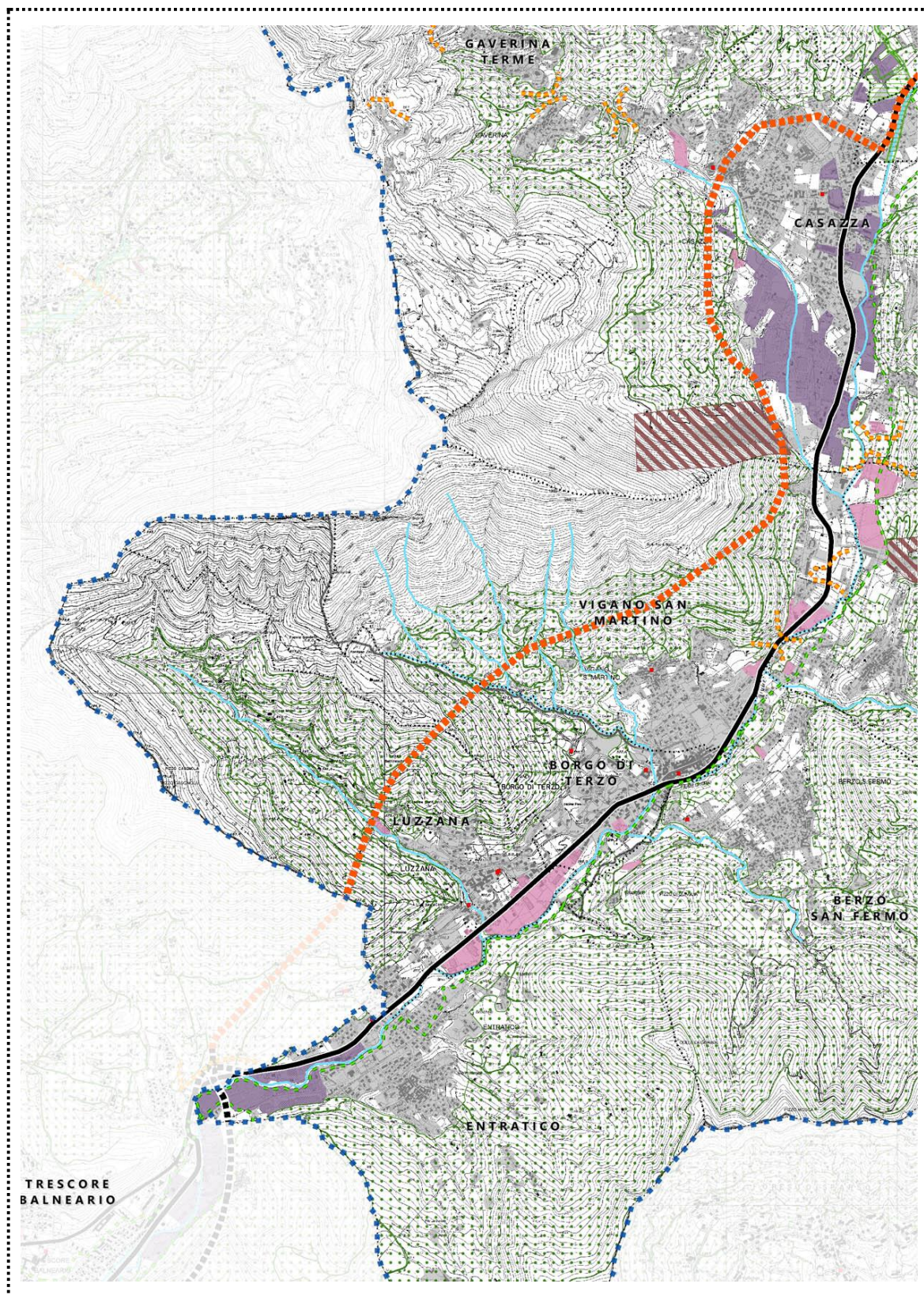


Figura 7. PTCP: Contesti locali – 23 Val Cavallina

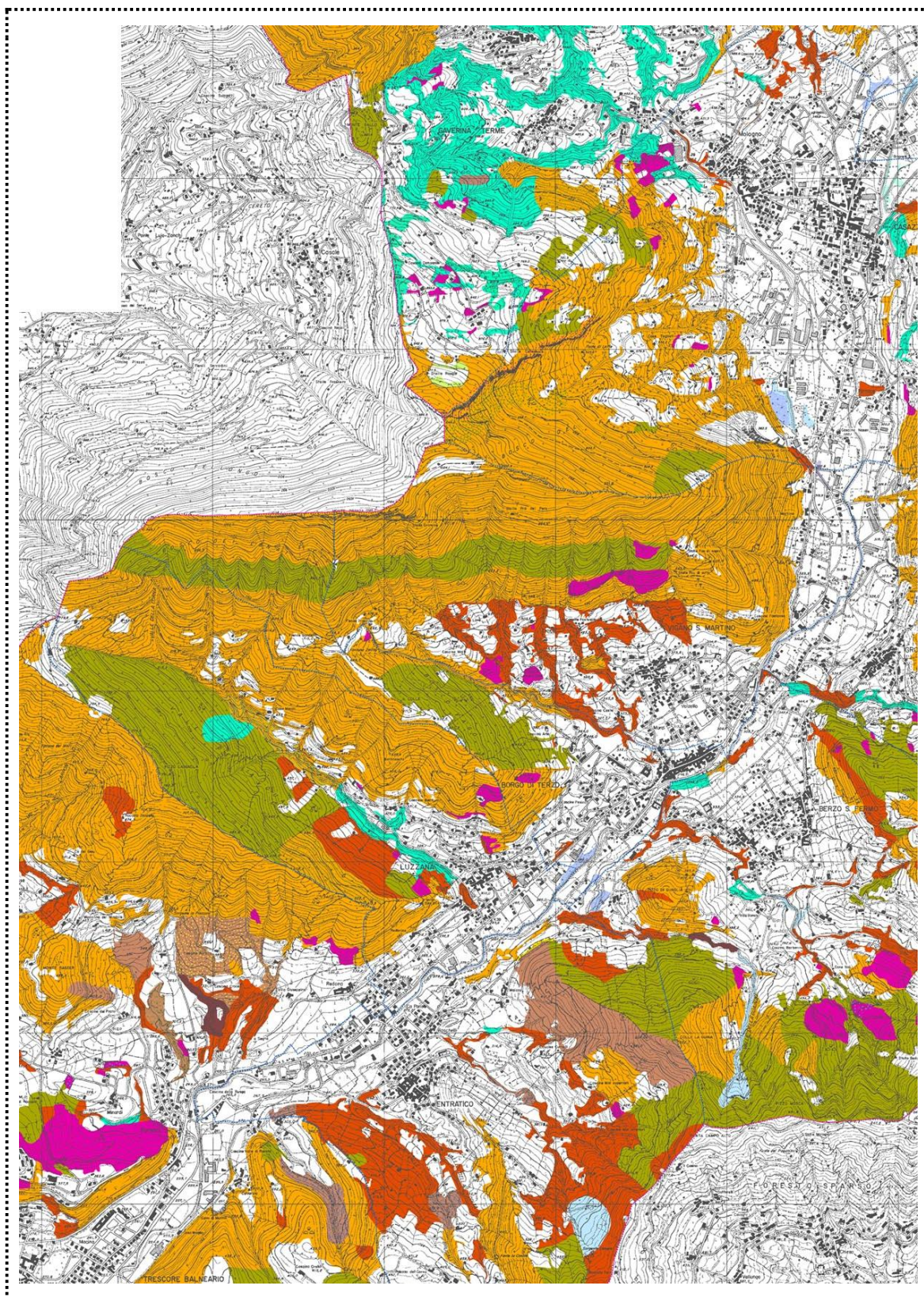


Figura 8. PIF Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi – Val Cavallina: tav. 3b - Carta dei tipi forestali

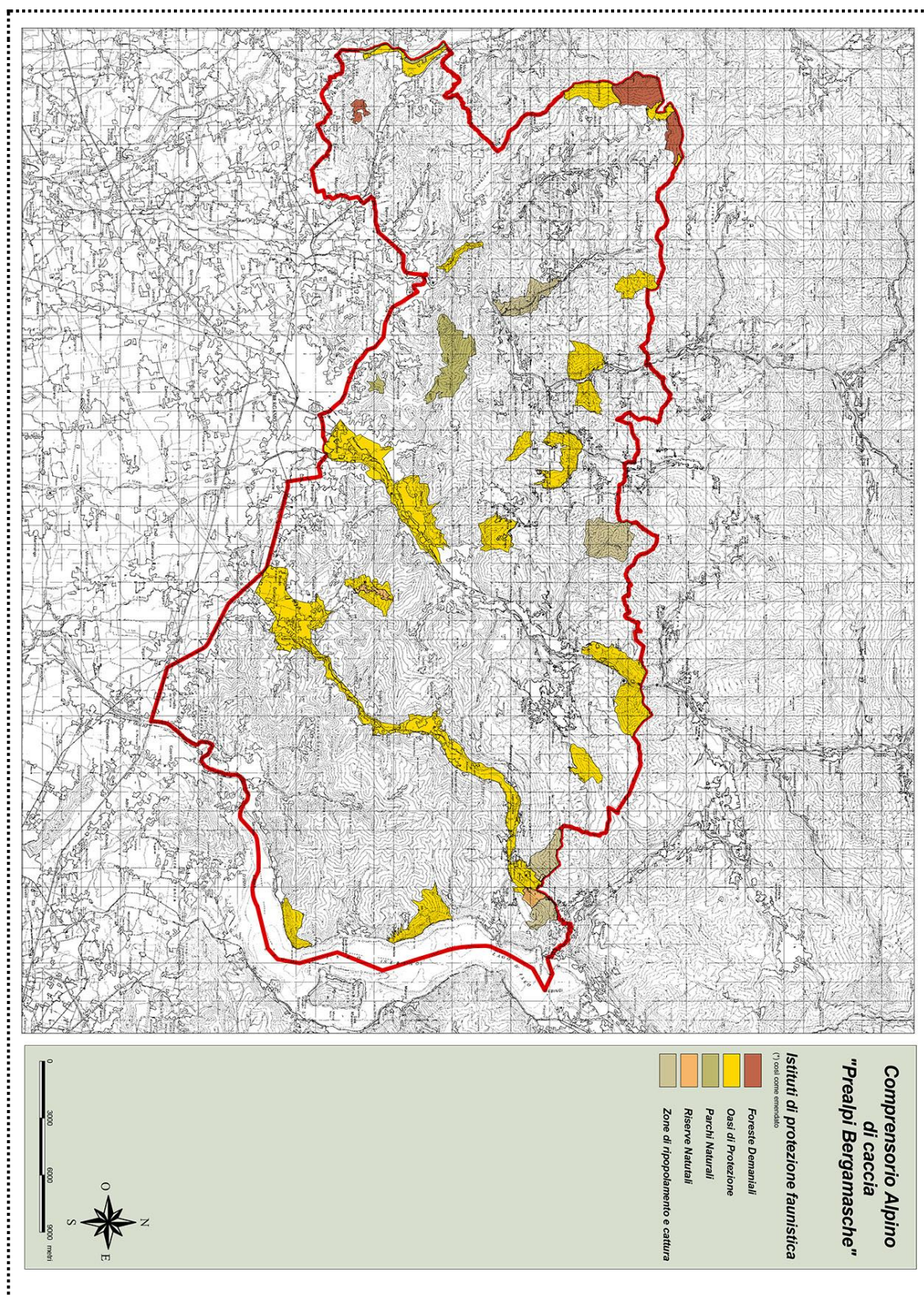


Figura 9. PFV Provincia di Bergamo – comprensorio Alpino di caccia "Prealpi Bergamasche"

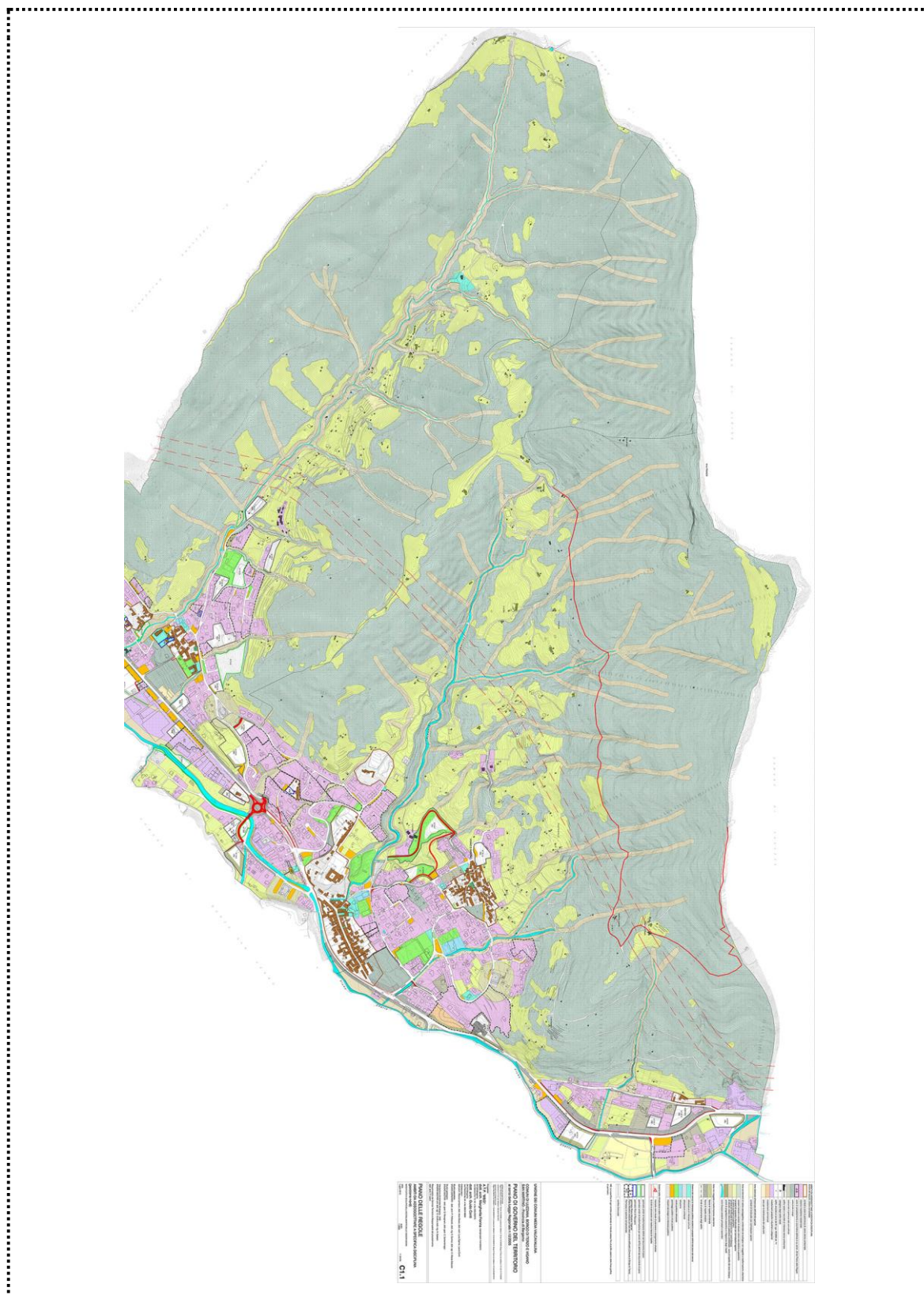


Figura 10. PGT vigente: tav C1-2 – Ambiti da assoggettare a specifica disciplina (PR)

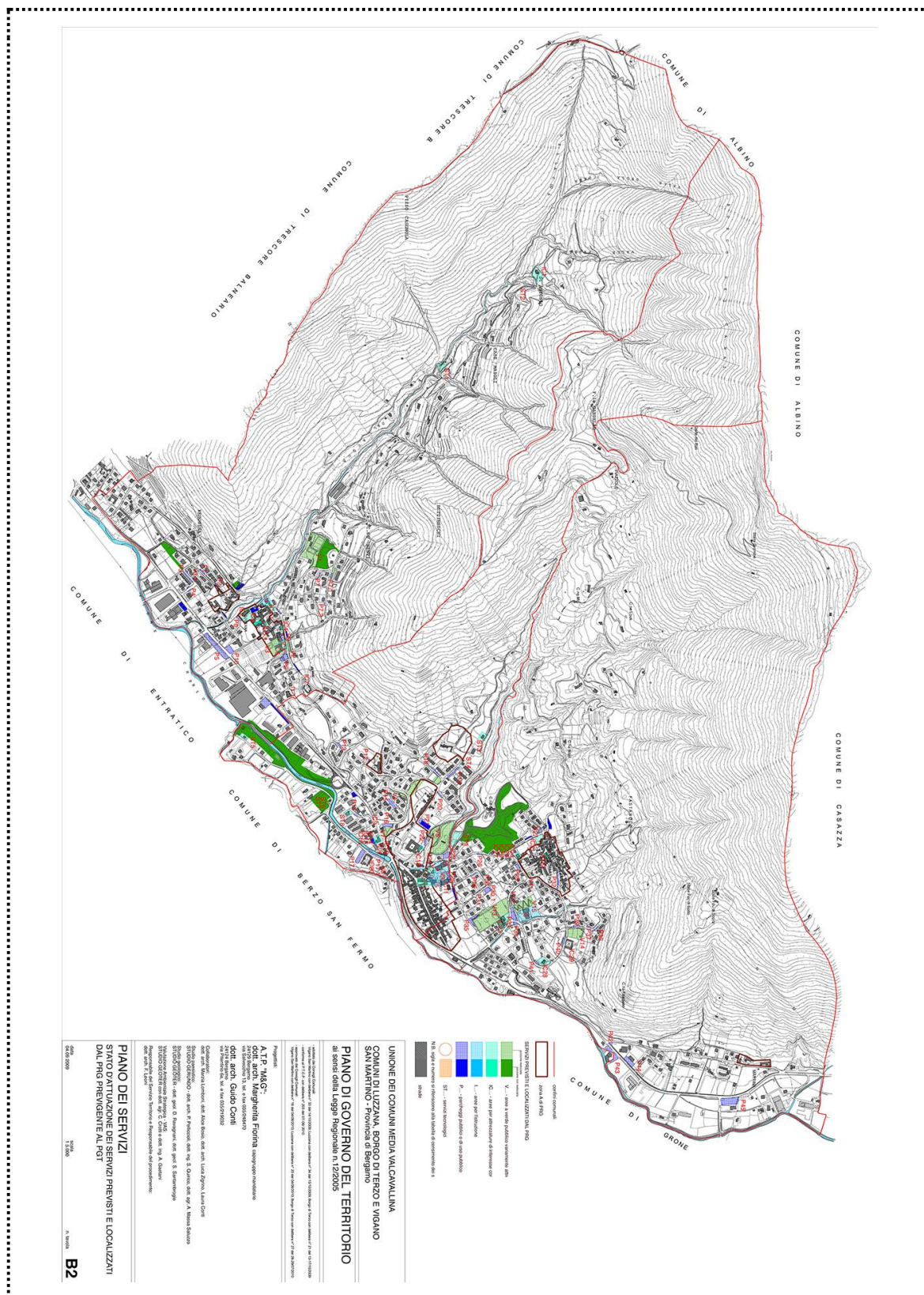


Figura 12. PGT vigente: tav B2 – Stato d'attuazione dei servizi previsti (PS)

4 Quadro di riferimento ambientale

4.1 [A] Atmosfera

A.1 – ARIA e A.2 – CLIMA

Considerazioni generali

La Regione Lombardia ha proceduto all'adeguamento della zonizzazione individuata con DGR n. 5290 del 02/08/2007; la nuova zonizzazione è stata approvata con DGR n. 2605 del 30/11/2011.

In base a quanto contenuto nell'Allegato 1 i Comuni dell'area di studio ricadono in zona C - *montagna*, caratterizzata da:

- *minore densità di emissioni di PM₁₀ primario, NO_x, COV antropico e NH₃;*
- *importanti emissioni di COV biogeniche;*
- *orografia montana;*
- *situazione meteorologica più favorevole alla dispersione degli inquinanti;*
- *bassa densità abitativa;*

e costituita, relativamente alla classificazione riferita all'ozono, da:

- *Zona C1- zona prealpina e appenninica: fascia prealpina ed appenninica dell'Oltrepo Pavese, più esposta al trasporto di inquinanti provenienti dalla pianura, in particolare dei precursori dell'ozono.*

Dati e valutazioni

Aria. In Lombardia, almeno rispetto agli inquinanti normati ancora sopra i limiti di legge, si può affermare che il 2023, pur registrando ancora alcune situazioni di superamento degli standard normativi, talora anche significative, possa considerarsi complessivamente l'anno migliore da quando si è avviata la misura della qualità dell'aria. Non solo la media annuale di PM₁₀ come da più anni ormai non supera in nessuna stazione i limiti normativi, ma anche la media annuale di PM_{2.5} è rimasta per la prima volta entro i limiti in tutta la regione.

A livello provinciale, gli inquinanti normati che sono risultati critici nell'anno 2023 sono il particolato atmosferico (in particolare il PM₁₀ per quanto attiene agli episodi acuti) e l'ozono.

La postazione di Casirate non ha rispettato, nel 2023, il limite previsto sul numero di giorni di superamento per il PM₁₀: la concentrazione media giornaliera di 50 µg/m³ è stata superata per un numero di volte maggiore di quanto concesso dalla normativa (35 giorni); ciò avviene con particolare frequenza nei mesi più freddi dell'anno. Invece, la concentrazione media annuale del PM₁₀ non ha superato, in nessuna postazione, il relativo valore limite di 40 µg/m³.

Le concentrazioni di PM_{2.5} hanno rispettato il limite per la media annuale in tutte le postazioni della provincia, mentre il "valore limite indicativo" è stato superato solo a Casirate d'Adda e a Treviglio.

Relativamente all'ozono sono da segnalarsi superamenti della soglia di informazione e di allarme a Bergamo Meucci e a Osio Sotto. Considerando le medie degli ultimi anni, sono superati ovunque i valori obiettivo per la protezione della salute umana e per la protezione della vegetazione.

Dall'analisi del quadro emissivo desunto dal Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Bergamo (2023) di ARPA Lombardia i macrosettori emissivi prevalenti a livello provinciale sono risultati complessivamente il macrosettore "Agricoltura" (determinante per CH₄, N₂O e NH₃ con valori percentuali rispettivamente del 70%, 65% e 94% sul totale dei macrosettori) e i macrosettori "Trasporto su strada" e "Combustione non industriale", ossia la combustione nel settore civile/residenziale.

Nella provincia di Bergamo la “*Combustione nell’industria*” contribuisce al 31% delle emissioni di CO₂ e a buona parte delle emissioni di SO₂ (43%) e NO_x e CO_{2eq} (29% e 26% rispettivamente) mentre il “*Trasporto su strada*”, simile per emissioni di CO₂ (28%), produce il 42% di NO_x.

Più contenuti sono i valori del PM_{2.5} e PM₁₀ nel settore industriale e nei trasporti; i valori maggiori sono riscontrati nella “*Combustione non industriale*” con percentuali rispettivamente di 63% e 54%.

Non esistono centraline fisse di rilevamento sul territorio dei Comuni in analisi, le centraline più prossime, che rilevano i principali inquinanti, si collocano a notevole distanza, a Bergamo in direzione ovest, a Sarezzo in direzione est, a Darfo in direzione nord.

A Tavernola Bergamasca è presente una stazione di rilevamento per il solo inquinante NO₂ (biossido di azoto).

Al dettaglio comunale ARPA Lombardia fornisce l'indice di qualità dell'aria (IQA), mediante la definizione di specifiche soglie; a ciascun inquinante è attribuito lo stato di qualità dell'aria sulla base della seguente tabella e l'IQA complessivo corrisponde al peggiore tra quelli valutati sui 4 inquinanti.

I valori aggregati comunali, in mancanza di stazioni di rilevamento sul territorio, come nel caso dei Comuni dell'area di studio, sono calcolati a partire dai risultati delle simulazioni su scala regionale eseguite con un modello chimico-fisico di qualità dell'aria. Non si tratta pertanto di misure, ma di stime che utilizzano i dati della rete ARPA di rilevamento della qualità dell'aria.

	Molto buona	Buona	Accettabile	Scarsa	Molto scarsa
PM2.5	0-10	10-20	20-25	25-30	50-800
PM10	0-20	20-35	35-50	50-100	100-1200
NO2	0-40	40-100	100-200	200-400	400-1000
O3	0-80	80-120	120-180	180-240	240-600

Soglie IQA da ARPA Lombardia

L'IQA per i Comuni dell'area di studio nel corso del 2024 è stimabile complessivamente come *buono*.

Nel dettaglio si hanno:

Luzzana: i valori medi durante il corso dell'anno sono stimati:

- per il PM₁₀ come *molto buoni*, la serie positiva è ininterrotta dalla fine di febbraio alla fine di dicembre;
- per il PM_{2.5} come *buoni*; valori *scarsi* e *molto scarsi* si presentano con frequenza nei mesi di gennaio e febbraio, sporadicamente a marzo e novembre;
- per il NO₂ come *molto buoni*, non si registrano nel corso dell'anno valori *scarsi* o *molto scarsi*;
- per il O₃ come *buoni*; la qualità peggiora nei mesi estivi, rimanendo comunque *accettabile*.

Borgo di Terzo: i valori medi durante il corso dell'anno sono stimati:

- per il PM₁₀ come *molto buoni*, la serie positiva è quasi ininterrotta dalla fine di febbraio alla metà di ottobre;
- per il PM_{2.5} come *buoni*; anche in questo caso valori *scarsi* e *molto scarsi* si presentano con frequenza nei mesi di gennaio e febbraio, sporadicamente a marzo e novembre;
- per il NO₂ come *molto buoni*, non si registrano nel corso dell'anno valori *scarsi* o *molto scarsi*;
- per il O₃ come *buoni*; la qualità peggiora tra giugno e inizio settembre, rimanendo comunque *accettabile*.

Vigano San Martino: i valori medi durante il corso dell'anno sono stimati:

- per il PM₁₀ come *molto buoni*, la serie positiva è quasi ininterrotta dalla fine di febbraio alla metà di ottobre;
- per il PM_{2.5} come *buoni*; come nei casi precedenti valori *scarsi* e *molto scarsi* si presentano con frequenza nei mesi di gennaio e febbraio, sporadicamente a marzo e novembre;
- per il NO₂ come *molto buoni*, non si registrano nel corso dell'anno valori *scarsi* o *molto scarsi*;
- per il O₃ come *buoni*; la qualità peggiora tra giugno e inizio settembre, rimanendo comunque *accettabile*.

Clima. Da un punto di vista climatico la provincia di Bergamo, in generale, è storicamente caratterizzata da un clima di tipo continentale, con inverni freddi e nebbiosi ed estati calde e afose; in quest'area geografica la vicinanza al lago è determinante.

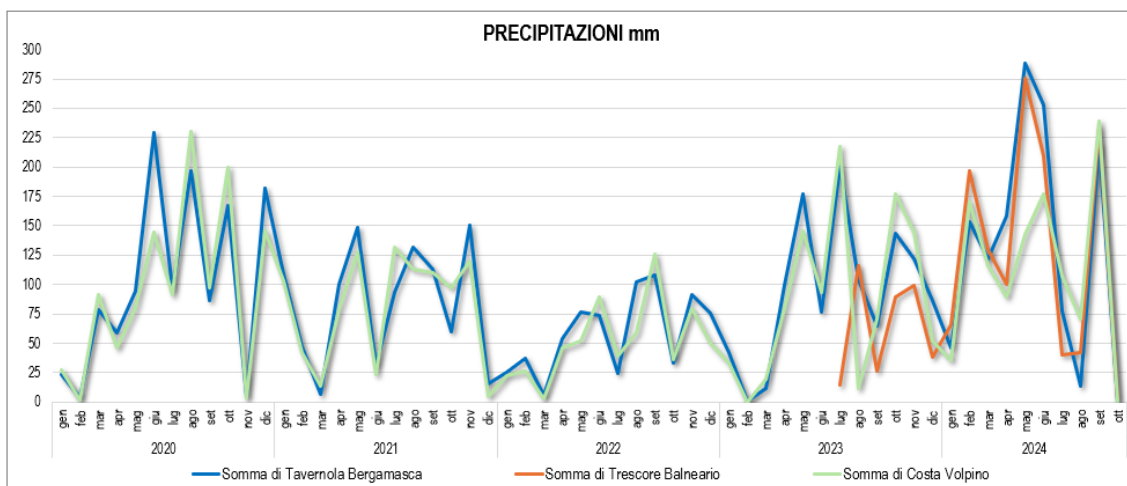
Nei Comuni dell'area di studio non sono presenti stazioni climatiche, le più prossime sono la stazione di Tavernola Bergamasca, Costa Volpino e Trescore Balneario (per quest'ultima i dati sono disponibili solo da luglio 2023).

Anni	Tavernola Bergamasca	Costa Volpino	Trescore Balneario
2019	1.348	1.358,2	-
2020	1.220,3	1.161,6	-
2021	1.007,3	965,0	-
2022	707,8	628,0	-
2023	1.129,9	1.045,6	384,6
2024	1.332,2	1.148,0	1.295,8

Fonte Arpa - Precipitazioni Media Annuale (mm) nelle 3 stazioni di riferimento

Il grafico sottostante riporta le precipitazioni degli ultimi 5 anni: il 2020 e il 2024 mostrano un andamento simile delle precipitazioni nelle 3 stazioni, con picchi nel periodo tra maggio e settembre e depressioni nei mesi di febbraio e novembre, mentre si osserva una notevole diminuzione nel corso del 2022, con un modesto picco nel mese di settembre.

Nel 2024 si è dunque rilevato un clima più umido, con un quantitativo di precipitazioni pari quasi al doppio dei due anni precedenti nello stesso periodo: nei primi sei mesi del 2022 si registravano nelle stazioni di Tavernola Bergamasca e Costa Volpino 273,5 e 239 mm di pioggia, in confronto ai 1.020,7 e 729,8 mm del 2024.



Fonte Arpa - Precipitazioni Media Annuale (mm) nelle 3 stazioni di riferimento

I valori di precipitazione massima giornaliera registrati, sempre espressi in mm, sono:

- 2020: 68,2 (13/08/2020 a Tavernola Bergamasca) e 59,6 (26/10/2020 a Costa Volpino);
- 2021: 53,8 (11/05/2021 a Tavernola Bergamasca) e 56,8 (04/08/2021 a Costa Volpino);
- 2022: 32,5 (24/05/2022 a Tavernola Bergamasca) e 49,0 (08/09/2022 a Costa Volpino);
- 2023: 73,1 (30/10/2023 a Tavernola Bergamasca), 65,6 (02/11/2023 a Costa Volpino) e 48,2 (28/08/2023 a Trescore Balneario);
- 2024: 102,6 (23/06/2024 a Tavernola Bergamasca), 52,2 (90/02/2024 a Costa Volpino) e 62,4 (05/09/2023 a Trescore Balneario).

Sintesi delle valutazioni sulla componente

Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.3 – *Valutazioni sulle componenti*.

4.2 [B] Acque

Rif. Comune di Luzzana:

Studio geologico per il Piano di Governo del Territorio – 2010;
Studio per la determinazione del Reticolo Idrico Minore – luglio 2009.

Comune di Borgo di Terzo:

Studio geologico per il Piano di Governo del Territorio – 2010;
Studio per la determinazione del Reticolo Idrico Minore – luglio 2009.

Comune di Vigano San Martino:

Studio geologico per il Piano di Governo del Territorio – 2010;
Studio per la determinazione del Reticolo Idrico Minore – luglio 2009.

B.1 – ACQUE SUPERFICIALI e B.2 – ACQUE SOTTERRANEE

Considerazioni generali

Per quanto concerne la valutazione di tale componente, è necessario ricercare le tematiche osservando alcuni aspetti legati a:

- a) fenomeni di pressione antropica che possano incidere sulla qualità della falda idrica;
 - b) controllo delle derivazioni, dei pozzi e delle sorgenti al fine di verificare l'impatto sulla falda, con ciò determinando nel lungo periodo una sostanziale variazione della quantità di risorsa idrica disponibile.
- In tal senso, la particolarità del territorio in tema di risorse idriche caratterizza l'ambiente da valutare e, al contempo, ne denota la sensibilità in termini di possibili impatti.

Dati e valutazioni

Acque superficiali. I Comuni oggetto di studio sono dotati di studio geologico a supporto del PGT vigente dell'ex Unione Media Val Cavallina, da cui si ricava un quadro unitario delle caratteristiche idrogeologiche del territorio.

Secondo l'elenco allegato al D.G.GR. 25/01/2002, n. 7/7868 e aggiornato con l'Allegato A del D.G.R. n. 5714 del 15/12/2021 "*Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica*", sono presenti diversi corpi idrici appartenenti al reticolo idrico principale:

- il Fiume Cherio (Luzzana, Borgo, Vigano), nel tratto compreso dallo sbocco fino al Lago di Endine;
- il Torrente Bragazzo (Luzzana), nel tratto compreso dallo sbocco alla confluenza della valle della Corna;
- il Torrente Valle di Bescasolo o Torrente Valle San Fermo (Borgo), nel tratto compreso dallo sbocco alla biforcazione a quota 350 m;
- il Torrente Valle Closale (Borgo, Vigano), tutto il corso;
- il Torrente Drione o Torrente Dricone (Vigano), nel tratto compreso dallo sbocco alla biforcazione sotto e a est di Gaverina.

Il territorio di **Luzzana** è caratterizzato dalla presenza del Torrente Bragazzo, cui si aggiungono altri 17 corpi idrici prevalentemente a regime torrentizio appartenenti al reticolo minore, tra cui il più rilevante è il Valle Castello.

Il Torrente Bragazzo nasce a Luzzana dal Monte Pranzà, in particolare nella Valle della Corna, percorre l'intero Comune in direzione NO-SE nella Valle dell'Acqua per 2,6 km e confluisce nel Fiume Cherio al confine con Entratico.

Dalle varie alture i corpi idrici minori confluiscono quasi tutti nel Torrente Bragazzo, con eccezione del Valle Castello che sfocia direttamente nel Fiume Cherio.

Il territorio di **Borgo di Terzo** è caratterizzato dalla presenza del Torrente Closale, che scorre lungo il confine con Vigano San Martino, cui si aggiungono altri corpi idrici iscritti al reticolo minore, tra cui maggiormente rilevanti il Valle Paradiso e il Valle Pesino.

Il Torrente Closale nasce in prossimità del Monte Pranzà, percorre l'intero Comune in direzione NO-SE nell'omonima Valle e confluisce nel Fiume Cherio all'interno del territorio comunale.

Dalle varie alture i corpi idrici minori confluiscono nel Torrente Closale (settore centrale) e nel Fiume Cherio (settore meridionale). Nel Cherio confluisce anche, in sinistra orografica, il Torrente Valle di Bescasolo o Torrente Valle San Fermo, appartenente al reticolo principale, il cui corso interessa per la maggior parte il Comune di Berzo San Fermo.

Il territorio di **Vigano San Martino**, infine, è caratterizzato anch'esso dalla presenza del Torrente Closale, che scorre lungo il confine con Borgo di Terzo, e dal Torrente Drione, il cui corso solca per la maggior parte il Comune di Casazza. A questi si aggiungono altri corpi idrici iscritti al reticolo minore, tra cui maggiormente rilevante il Torrente Valzello, interessato da vincolo paesaggistico ex DLgs 42/2004 art. 142, lettera c) nel tratto compreso dallo sbocco per 1 km, indicato dallo studio vigente come "*privo di deflusso idrico per buona parte dell'anno*".

Dalle varie alture i corpi idrici minori confluiscono nel Torrente Closale (settore ovest e centrale) e nel Fiume Cherio (settore est).

Il Fiume Cherio è il corso d'acqua principale della zona: emissario del Lago Endine, attraversa 17 Comuni e definisce i confini sud-orientali di Luzzana e Vigano San Martino e il settore meridionale di Borgo di Terzo, in cui sono comprese entrambe le sponde.

Il naturale andamento meandriforme del fiume è stato rettificato in molti tratti, l'alveo è racchiuso tra arginature e difese spondali pressoché continue, con soglie e rivestimenti del fondo realizzati a seguito dell'alluvione del 1979. Gli ultimi interventi di rifacimento delle sponde, mediante la formazione di una scogliera in massi ciclopici, risalgono all'autunno 2008 e riguardano la sponda destra del Cherio in località Martina, a ridosso di via Nazionale.

Con Decreto numero 48 del 13/04/2022 il Segretario generale dell'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po (ADBPO) ha approvato l'aggiornamento del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po (PAI) e del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) relativo al bacino idrografico del Torrente Cherio.

In questa occasione sono state introdotte le fasce fluviali sul Fiume Cherio (Elaborato 8 del PAI), aggiornate le aree in dissesto idraulico (Elaborato 2 del PAI) e le aree allagabili del PGRA.

La normativa (Titolo II – *Norme per le fasce fluviali*) prevede tre distinte fasce fluviali:

- *fascia A*: fascia di deflusso della piena: costituita dalla porzione di alveo sede prevalente, per la piena di riferimento ($Tr = 200$ anni), del deflusso;
- *fascia B*: fascia di esondazione: esterna alla precedente, interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento ($Tr = 200$ anni);
- *fascia C*: area di inondazione per piena catastrofica: costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente, può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi ($Tr = 500$ anni e/o massima piena storica).

I limiti della fascia A e della fascia B vengono evidenziati nella cartografia del PAI con la dicitura "di progetto" nei casi in cui essi si identifichino con il perimetro di nuove opere idrauliche (ad esempio arginature).

Il PAI indica infatti con apposito segno grafico, denominato "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C", le opere idrauliche programmate per la difesa del territorio. Allorché dette opere saranno realizzate, i confini della Fascia B si intenderanno definiti in conformità al tracciato dell'opera idraulica eseguita e il Decreto del Segretario Generale dell'Autorità di bacino distrettuale di presa d'atto del collaudo dell'opera varrà come variante automatica per il tracciato di cui si tratta e come aggiornamento delle corrispondenti aree allagabili delle mappe del PGRA.

Nel territorio comunale le tre fasce coinvolgono, a diversi gradi, l'area compresa tra via Nazionale e i rispettivi confini comunali, estesa fino a via Roma – via Papa Giovanni XXIII nel centro storico di Borgo di Terzo.

La carta idrogeologica dello studio vigente (tavola 4) riporta varie opere di regimazione idraulica realizzate nel tempo lungo il fiume Cherio, il torrente Closale, nei tratti terminali del Bragazzo, della valle Castello, della valle Paradiso, del Valzello e della valletta della Martina.

Si possono dunque osservare:

- *alveo intubato*: tratti intubati degli alvei riguardano per lo più le vallette minori; la valle Castello, la valle Pesino, la valle Paradiso sono completamente intubate nel tratto terminale da via Nazionale fino alla confluenza con il Cherio, mentre brevi tombotti costituiscono la maggior parte degli attraversamenti viabili delle vallette. In alcuni casi, questi interferiscono con i deflussi idrici, a causa del restringimento di sezione, e determinano fenomeni di esondazione e trasporto solido sulle strade;
- *ponti, passerelle, attraversamenti a guado*: opere di attraversamento sono state realizzate in corrispondenza di gran parte della viabilità lungo il Fiume Cherio e su alcuni impluvi minori. In certi casi, data la luce ridotta, possono ostacolare il regolare deflusso delle acque, come succede per il ponte che attraversa il Torrente Drione. Gli attraversamenti a guado riguardano soprattutto le strade secondarie, dove servono a superare piccoli corsi d'acqua, asciutti per buona parte dell'anno;
- *opere longitudinali* (scogliere, argini, muri e gabbioni, alvei canalizzati): come già accennato, il Fiume Cherio è quasi totalmente compreso entro muri e scogliere spondali. Per brevi tratti ci sono difese spondali anche sul Bragazzo, sul Closale, sul Drione, sul Quaglia e nella valle Bescasolo, specialmente in attraversamento dei centri abitati o presso lo sbocco. Il Torrente Valzello è pressoché canalizzato lungo il tratto a fianco di via Bergamo. Il torrentello che solca la valle Paradiso a monte di Aria è condotto in un fosso profondo al massimo mezzo metro a lato della strada, che occupa in gran parte il vecchio alveo; la canalizzazione aperta è spesso ingombra di detriti e il piccolo tombotto finale si può facilmente occludere con conseguente esondazione lungo la strada;
- *opere trasversali* (soglie e briglie): lungo il corso del Cherio vi sono numerose piccole soglie in calcestruzzo o calcestruzzo e pietrame, mentre sul Closale si trovano una grossa briglia selettiva in calcestruzzo, alcune briglie in legname e pietrame e una serie di briglie in gabbioni, costruite con lo scopo di stabilizzare il profilo di fondo degli alvei;
- *canale di drenaggio*: si tratta di canalizzazioni costruite per intercettare le acque ruscellanti dai versanti (Sant'Antonio a Luzzana) o quelle di falda (Martina a Vigano), dove questa ha bassa soggiacenza;
- *canali derivatori abbandonati*: ci sono i resti di una vecchia derivazione delle acque del Cherio, che partiva presso la confluenza del Closale e alimentava un maglio situato più a valle, il cui scarico è ancora utilizzato per far defluire le acque della valle Paradiso e della vallecola Pesino. Tracce di una vecchia derivazione dell'acquedotto che alimentava Borgo di Terzo permangono lungo il Torrente Bragazzo, in corrispondenza dell'attraversamento di via Casneti Bassi.

Al contempo, numerosi sono i processi legati all'azione dell'acqua che interessano l'area oggetto di studio, tra cui:

- *ristagno o emergenze diffuse d'acqua*: zone in cui i terreni sono di regola intrisi d'acqua, per effetto di emergenze idriche diffuse e/o per la bassa permeabilità dei terreni stessi, da cui consegue uno scadimento della qualità geotecnica dei terreni e della loro stabilità. Si osservano nel versante sopra Sant'Antonio, sui pendii prativi a Nord di Costa del Colle e dietro il cimitero (Luzzana), su quelli a monte di Aria (Borgo) e nella piana della Martina (Vigano);
- *pozza*: presente sullo scollinamento in località Prati Alti (Luzzana);
- *ruscellamento*: diffuso soprattutto nelle aree dove il grado di permeabilità del terreno è basso, come sul versante compreso tra la valle Corna e i Prati Alti (Luzzana) o lungo sentieri che funzionano come veri e propri canali di gronda del versante;
- *erosione lineare accelerata*: effetto dell'azione di acque incanalate in alvei molto pendenti o in solchi che incidono le pendici montuose più acclivi, con conseguente instabilità delle sponde, che tendono a franare. Il fenomeno interessa particolarmente le vallecole che scendono sul fianco destro della valle del Closale (Borgo);
- *occlusione di alveo*: si tratta di punti in cui si verificano restringimenti più o meno accentuati degli alvei per cause naturali o antropiche (discariche, edificazioni, tombinature stradali, ponti) e dai quali si possono verificare esondazioni; coincidono in gran parte con i tratti intubati sopra descritti. Ai punti di occlusione corrispondono in parte zone di possibile esondazione;

- *punti di possibile esondazione*: in cui, in situazioni critiche di deflusso, si è verificata o è possibile che avvenga la fuoriuscita dei corsi d'acqua dagli alvei, a causa di occlusioni o di anse molto accentuate o di tratti di sponda bassa;
- *sovralluvionamento*: in corrispondenza di accumuli anomali di sedimenti e detriti nel letto di fiumi e torrenti. Lungo il torrente Bragazzo non ci sono grossi accumuli detritici, salvo che in un breve tratto sotto Sant'Antonio (Luzzana), mentre lungo l'alveo del Closale è presente un lungo tratto sovralluvionato in corrispondenza delle briglie sottostanti la frana "Tu-Brigher" (Borgo). Un modesto sovralluvionamento si verifica periodicamente anche in corrispondenza del ponte sul torrente Drione (Vigano), comunque sufficiente a occludere la luce del ponte e a causare l'esondazione e l'allagamento della piana circostante.

Dal punto di vista alluvionale il PGRA, approvato con DPCM del 27/10/2016 e aggiornato con Decreto n. 43/2022 del 11/04/2022, evidenzia le aree potenzialmente interessate da eventi alluvionali, secondo gli scenari di:

- *bassa probabilità (L)*: alluvioni rare con $T = 500$ anni
- *media probabilità (M)*: alluvioni poco frequenti con $T = 100-200$ anni
- *alta probabilità (H)*: alluvioni frequenti con $T = 20-50$ anni.

Le mappe identificano ambiti territoriali omogenei distinti in relazione alle caratteristiche e all'importanza del reticolo idrografico e alla tipologia e gravità dei processi di alluvioni prevalenti a esso associati, secondo la classificazione di *Reticolo idrografico principale (RP)*, *Reticolo idrografico secondario collinare e montano (RSCM)*, *Reticolo idrografico secondario di pianura artificiale (RSP)*, *Aree costiere lacuali (ACL)*.

Nei Comuni oggetto di studio sono mappati scenari di alta, media e bassa probabilità alluvionale in coincidenza dei corsi d'acqua principali.

In particolar modo, in corrispondenza del Fiume Cherio (*RP*) è coinvolta, a diversi gradi, l'area compresa tra i confini comunali e via Nazionale, estesa fino a via Roma – via Papa Giovanni XXIII nel centro storico di Borgo di Terzo.

Altri scenari di pericolosità frequente (*RSCM*) sono mappati:

- in corrispondenza del Torrente Bragazzo nel tratto da cascine Benti fino allo sbocco nel Cherio, allargandosi fino alla sponda sinistra del fiume tra via I° Maggio e via Ugo Foscolo (Luzzana);
- in corrispondenza del Torrente Valle San Fermo fino alla confluenza nel Cherio (Borgo);
- in corrispondenza del Torrente Closale nel tratto da cascina Castel fino alla confluenza nel Cherio (Borgo, Vigano);
- in corrispondenza del Torrente Valzello nel tratto dalla via omonima fino alla confluenza nel Cherio (Vigano);
- in corrispondenza delle aree di conoide attiva in località Martina (Vigano) e sul versante destro della Valle del Closale, presso cascina Aria (Borgo).

A tali scenari corrispondono, in adiacenza, più ampie aree a pericolosità poco frequente; si nota corrispondenza tra queste e le aree di conoide parzialmente protetta (vedasi il successivo capitolo [C] *Geologia: suolo e sottosuolo*).

Lo studio geologico vigente, redatto precedentemente alla mappatura del PGRA e all'introduzione delle fasce PAI, nelle carte tematiche con legenda uniformata PAI restituisce la presenza di:

- *aree a pericolosità di esondazione media o moderata*, individuate solamente lungo il corso del fiume Cherio;
- *aree a pericolosità di esondazione elevata*, individuate lungo il fiume Cherio in località Martina, con estensione fino a oltre centocinquanta metri dall'alveo (Vigano) e, con fasce di ridotta ampiezza, sotto via Nazionale nei pressi di Borgo di Terzo e alla confluenza con il Torrente Bragazzo.

Nella classe sono inoltre inserite: le fasce di esondazione dei torrenti Drione, Closale, Quaglia e Bragazzo, nei tratti di sbocco nella piana di fondovalle, e del Torrente Bescasolo; alcune aree che si trovano in corrispondenza di restringimenti o intubamenti delle valli Paradiso (Borgo) e Castello (Luzzana); la zona terminale della valletta dietro al centro storico di Vigano;

- *aree a pericolosità molto elevata per esondazione*, in cui rientra l'alveo di piena regolare del fiume Cherio e tutti i corsi d'acqua minori, con eccezione dei tratti terminali intubati, poiché "o sono privi di strutture di regimazione o quelle esistenti non sono in grado di arrestare completamente il trasporto solido e di contrastare efficacemente l'erosione spondale".

Infine, è necessario citare, in relazione alla componente ambiente idrico, l'approvazione da parte di Regione Lombardia dei criteri e metodi per il rispetto del principio dell'invarianza idraulica e idrologica (regolamento regionale n. 7 del 23/11/2017), che si occupa della gestione delle acque meteoriche non contaminate allo scopo di ridurre il deflusso verso le reti di drenaggio urbano e i corsi d'acqua, disciplinando gli interventi di nuova costruzione, ristrutturazione e in tema di infrastrutture stradali.

Il territorio regionale viene diversificato, a seconda del livello di criticità riconosciuto, in aree a criticità alta, media e bassa: i Comuni dell'area di studio ricadono in area A – *alta criticità*, pertanto sono tenuti a redigere lo studio comunale di gestione del rischio idraulico, secondo l'art. 7 del regolamento regionale n. 7 del 23/11/2007.

Acque sotterranee. Nel territorio dei Comuni oggetto di studio sono individuate numerose sorgenti di modesta o piccola portata ma una sola sorgente collegata con l'acquedotto consortile, il "Fontanino dell'Albera", a Luzzana; il pozzo "Cios", a Borgo di Terzo, alimenta gli acquedotti di Foresto Sparso e Berzo San Fermo.

La captazione della sorgente avviene a m 485 s.l.m. sulla sponda destra di una valletta affluente del Torrente Bragazzo e "*rappresenta in buona parte la risorgenza di alcune scaturigini che compaiono più a monte, lungo la stessa valletta*".

L'elevata permeabilità dei terreni, da un lato favorisce l'infiltrazione delle acque verso le sorgenti ma dall'altro costituisce un elemento di altissima vulnerabilità per la valle di Sant'Antonio e per gli edifici esistenti.

Le aree di salvaguardia della sorgente sono state definite con il solo criterio geometrico (m 10 dalla captazione l'area di tutela assoluta e m 200 l'area di rispetto).

Il pozzo "Cios" è ubicato nella piana alluvionale del Cherio, a m 289 s.l.m., nel Comune di Borgo di Terzo, lungo via Chiosi, poco sotto la confluenza del Torrente Valle San Fermo.

Anche in questo caso è stato adottato il criterio geometrico, che individua l'area di tutela assoluta di dieci metri di raggio e l'area di rispetto di duecento metri di raggio attorno alla bocca pozzo.

Aree di bassa soggiacenza della falda si individuano lungo tutta la piana del Cherio, mentre alcune zone di ristagno d'acqua associate a piccoli fronti sorgentizi sono localizzate nel versante destro Bragazzo, nel versante a monte di Sant'Antonio e nei versanti a monte di Aria.

Sintesi delle valutazioni sulla componente

Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.3 – *Valutazioni sulle componenti*.

4.3 [C] Geologia: suolo e sottosuolo

Rif. Comune di Luzzana:

Studio geologico per il Piano di Governo del Territorio – 2010;

Studio per la determinazione del Reticolo Idrico Minore – luglio 2009.

Comune di Borgo di Terzo:

Studio geologico per il Piano di Governo del Territorio – 2010;

Studio per la determinazione del Reticolo Idrico Minore – luglio 2009.

Comune di Vigano San Martino:

Studio geologico per il Piano di Governo del Territorio – 2010;

Studio per la determinazione del Reticolo Idrico Minore – luglio 2009.

C.1 – SUOLO e C.2 – SOTTOSUOLO

Considerazioni generali

Le principali caratteristiche morfologiche permettono di comprendere le dinamiche territoriali e i processi di urbanizzazione, mentre la valutazione delle attività antropiche consente di stimare preliminarmente la qualità di suolo e sottosuolo.

Dati e valutazioni

Suolo. Per sviluppare le analisi relative alle dinamiche territoriali che hanno coinvolto i Comuni dell'area di studio, una delle attività svolte ha riguardato la consultazione e comparazione dei dati DUSAF.

Il DUSAF è una banca dati geografica multi-temporale, che classifica il territorio secondo il tipo di utilizzo del suolo: a partire dal 1954 e in ultimo aggiornamento al 2021, sono disponibili alla consultazione diversi momenti di "evoluzione" del territorio. Nelle successive tabelle vengono restituiti i dati estratti per i Comuni dell'area di studio.

La superficie complessiva del Comune di **Luzzana** risulta pari a 341 ha, suddivisi nelle tre macroaree individuate: *aree antropizzate; aree agricole, boscate e aree umide; corpi idrici*.

Il dato più aggiornato relativo al 2021 mostra come le aree antropizzate siano una ridotta parte del suolo ovvero il 12,7%, mentre il restante 86,8% è occupato da aree agricole e boscate.

Sebbene la superficie antropizzata sia di ridotta entità, se ne rileva la progressione: nel 1954 corrispondeva ad appena l'1,4% del territorio, alla soglia del 1980 si assiste a una consistente crescita del valore (8,2%) e a quella del 2000 a un ulteriore incremento (10,4%).

Tra il 1954 e il 2000 l'incremento complessivo è del 620%, mentre dal 2000 al 2021 si assiste a un rallentamento, con una crescita comunque nell'ordine del 22% circa.

In valori assoluti, la superficie urbanizzata si quantifica al 1954 in 5 ha ca, al 1980 in 28 ha ca, al 2000 in 35 ha, e al 2021 in 43 ha; confrontando il numero indice si hanno i seguenti valori: 100, 570, 720, 880.

La superficie complessiva del Comune di **Borgo di Terzo** risulta pari a 182 ha, suddivisi nelle tre macroaree individuate: *aree antropizzate; aree agricole, boscate e aree umide; corpi idrici*.

Il dato più aggiornato relativo al 2021 mostra come le aree antropizzate siano anche in questo caso una parte contenuta, con consistenza di poco inferiore al 19%, mentre il restante 80% è occupato da aree agricole e boscate.

La progressione percentuale della superficie antropizzata alle diverse soglie vede il passaggio dal 5,5% (1954) al 14,3% (1980), valore che aumenta non considerevolmente al 2000 (15,5%) e infine si attesta al 18,7% nel 2021.

Tra il 1954 e il 2000 l'incremento complessivo è del 179%, mentre dal 2000 al 2021 si assiste a un rallentamento con una crescita nell'ordine del 21% circa.

In valori assoluti, la superficie urbanizzata si quantifica al 1954 in 10 ha ca, al 1980 in 26 ha ca, al 2000 in 28 ha, e al 2021 in 34 ha; confrontando il numero indice si hanno i seguenti valori: 100, 258, 279, 338.

La superficie complessiva del Comune di **Vigano San Martino** risulta pari a 373 ha, suddivisi nelle tre macroaree individuate: *aree antropizzate; aree agricole, boscate e aree umide; corpi idrici*.

Il dato più aggiornato relativo al 2021 mostra come le aree antropizzate siano anche in questo caso una parte contenuta, con consistenza di poco superiore al 14%, mentre il restante 86% è occupato da aree agricole e boscate.

Negli anni si osserva la seguente progressione della superficie antropizzata: nel 1954 corrispondeva ad appena il 2,5% del territorio, alla soglia del 1980 si assiste al quasi triplicarsi del valore (25,6%) e a un ulteriore incremento nel 2000 e fino al 2021. Tra il 1954 e il 2000 il territorio antropizzato aumenta complessivamente del 314%, mentre nel successivo periodo 2000-2021 si assiste a un'espansione nella misura del 40%; il processo di urbanizzazione maggiore è avvenuto tra il 1954 e il 1980 con un aumento della superficie urbanizzata del 176%.

In valori assoluti, la superficie urbanizzata si quantifica al 1954 in 9 ha, nel 1980 in 25 ha ca, nel 2000 in 38 ha, nel 2015 e 2021 oltre i 50 ha; confrontando il numero indice si hanno i seguenti valori: 100, 276, 414, 579.

Anno	Luzzana				Borgo di Terzo				Vigano San Martino			
	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici	TOTALE	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici	TOTALE	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici	TOTALE
1954	4,9	334,3	1,6	340,75	10,1	169,7	2,4	182,20	9,3	363,3	0,0	372,61
1980	28,1	311,1	1,6	340,75	26,0	154,5	1,7	182,20	25,6	347,0	0,0	372,61
2000	35,4	303,7	1,6	340,75	28,2	152,3	1,7	182,20	38,5	334,1	0,0	372,61
2015	41,5	297,7	1,6	340,75	33,5	147,0	1,7	182,20	51,0	321,7	0,0	372,61
2021	43,3	295,8	1,6	340,75	34,1	146,4	1,7	182,20	53,8	318,8	0,0	372,61

Uso del suolo: superfici in valore assoluto

Anno	Luzzana				Borgo di Terzo				Vigano San Martino			
	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici	TOTALE	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici	TOTALE	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici	TOTALE
1954	1,4%	98,1%	0,5%	100%	5,5%	93,1%	1,3%	100%	2,5%	97,5%	2,5%	100%
1980	8,2%	91,3%	0,5%	100%	14,3%	84,8%	0,9%	100%	6,9%	93,1%	6,9%	100%
2000	10,4%	89,1%	0,5%	100%	15,5%	83,6%	0,9%	100%	10,3%	89,7%	10,3%	100%
2015	12,2%	87,4%	0,5%	100%	18,4%	80,7%	0,9%	100%	13,7%	86,3%	13,7%	100%
2021	12,7%	86,8%	0,5%	100%	18,7%	80,4%	0,9%	100%	14,4%	85,6%	14,4%	100%

Uso del suolo: superfici in valore percentuale

Anno	Luzzana			Borgo di Terzo			Vigano San Martino		
	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici
1954									
1980	470,3%	-6,9%	0,0%	157,7%	-8,9%	-29,8%	175,5%	-4,5%	0,0%
2000	26,2%	-2,4%	0,0%	8,4%	-1,4%	0,0%	50,2%	-3,7%	0,0%
2015	17,1%	-2,0%	0,0%	18,8%	-3,5%	0,0%	32,4%	-3,7%	0,0%
2021	4,4%	-0,6%	0,0%	1,9%	-0,4%	-1,8%	5,6%	-0,9%	0,0%

Uso del suolo: variazione superfici in valore percentuale

Anno	Luzzana			Borgo di Terzo			Vigano San Martino		
	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici
1954	100	100	100	100	100	100	100	100	0
1980	570	93	100	258	91	70	276	96	0
2000	720	91	100	279	90	70	414	92	0
2015	843	89	100	332	87	70	548	89	0
2021	880	88	100	338	86	69	579	88	0

Uso del suolo: numero indice

Sottosuolo. I Comuni oggetto di studio sono dotati di studio geologico a supporto del PGT vigente della ex Unione Media Val Cavallina, da cui si ricava un quadro unitario delle caratteristiche del territorio.

Posizionato sul versante destro della valle del Cherio, esso è definito a nord dal crinale del monte Pranzà (m 1.099 s.l.m.) - che rappresenta lo spartiacque con la valle del Luio (Comune di Albino) e con il bacino del Drione - a sud ovest dal crinale di Pizzo Casgnola (m 796 s.l.m.) e dall'attigua Costa del Colle - spartiacque con la val Tadone (Comune di Trescore Balneario) - a sud est dal fiume Cherio, e contraddistinto dallo sviluppo dei nuclei abitati nel fondovalle e da un'edificazione rurale sparsa fino a circa 500 m di altitudine.

Ortogonalmente alla valle del Cherio si dispongono due valli principali; l'una quella del Closale, che definisce i Comuni di Borgo di Terzo e Vigano San Martino, l'altra quella del Bragazzo (anche detta valle dell'Acqua), che interessa il Comune di Luzzana e, in residua parte, di Borgo di Terzo. Lo spartiacque tra le due valli scende ripidamente dal monte Pranzà lungo il crinale del Colle.

La morfologia del territorio è esito di diversi agenti di modellamento, a partire dall'azione dei ghiacciai quaternari - i cui "movimenti" hanno originato i terrazzi fluvioglaciali su cui si sono sviluppati i centri storici di Luzzana e Borgo di Terzo - e proseguendo nel tempo con erosioni, frane, cicli di gelo e disgelo e con l'azione geomorfica delle acque superficiali (tramite processi di erosione delle sponde e accumulo di sedimenti in alveo), particolarmente significativa nelle parti inferiori dei versanti e nel fondovalle.

Dal punto di vista geomorfologico, sul territorio sono particolarmente diffuse:

- aree a prevalente morfologia strutturale, che comprendono la maggior parte del territorio collinare e montuoso, in gran parte stabili grazie alla combinazione favorevole della giacitura degli strati, dell'orientazione e dell'acclività dei versanti, seppure con alcune eccezioni puntuali;
- aree a prevalente morfologia gravitativa, che comprendono la maggior parte delle fasce di raccordo tra i pendii collinari e il fondovalle e un ampio tratto del versante attorno a Sant'Antonio;
- aree a prevalente morfologia fluvioglaciale, che comprendono le superfici pianeggianti degli abitati, con eccezione del centro storico di Borgo;
- aree a prevalente morfologia delle acque superficiali, che comprendono gli ambiti estesi di diretta pertinenza dei corsi d'acqua;

Tra i terreni di copertura si possono dunque distinguere, in base ai fenomeni che hanno concorso alla loro formazione: depositi di versante, dovuti all'azione della forza di gravità e alla disaggregazione fisico-chimica operata dagli agenti atmosferici e climatici, depositi delle acque superficiali, quasi sempre legati al fiume Cherio e solo marginalmente alle aste torrentizie dei suoi affluenti principali, e depositi glaciali e glaciolacustri, risalenti ai periodi freddi del Quaternario; a questi si aggiungono i depositi antropici, legati a rimaneggiamenti di materiale dovuti all'azione dell'uomo.

Le rocce dell'area appartengono a formazioni sedimentarie del Triassico superiore e del Cretacico; sono rocce carbonatiche e terrigene, che costituiscono la cosiddetta "copertura mesozoica delle Alpi Meridionali": molto diffuso il Sass de la Luna, alternanza di calcari e calcari marnosi a stratificazione sottile o media (bacino del Closale, bacino del Bragazzo); presenti in ampie fasce la Maiolica, composta di calcilutiti beige, in strati medi o grossi, con selci nere o grigie (valle della Corna, valle Pedesico, Stalle Fou, Martina), la Formazione di Concesio, calcareniti grigio scure associate a calcari micritici e a marne argillose (tra il Monte Pranzà e Martina) e il Gruppo del Medolo, comprendente le unità del "Calcere di Moltrasio" e del "Calcere di Dòmaro", calcari micritici grigi alternati a calcari marnosi e argilliti (tra il Monte Pranzà e Martina).

Numerosi sono i processi gravitativi che interessano l'area, distinti tra fenomeni attivi e quiescenti o relitti. Lo studio geologico vigente (2010) ha proposto una revisione della "Carta del dissesto con legenda uniformata P.A.I." originaria, sulla base delle verifiche condotte in situ e della consultazione di diverse banche dati, che ha implementato il quadro originario.

Le carte tematiche restituiscono la presenza di:

- *aree di frana stabilizzata*, in questa categoria sono comprese diverse aree che si trovano sul fianco destro del Torrente Bragazzo, presso Sant'Antonio (Luzzana), nella valle del Closale

(Vigano) e sopra l'abitato di Vigano. Quasi sempre si tratta di antiche forme franose stabilizzatesi naturalmente *“che non mostrano alcun segno di riattivazione”*;

- *aree di frana quiescente*, comprendono la maggior parte delle altre forme minori di dissesto franoso (*soil slip*), piuttosto frequenti e diffuse sul territorio in esame: si localizzano nei pendii attorno a Sant'Antonio (Luzzana), tra Fienile Piazzolo e cascine Moi, tra cascina Love e casette Fastasolo e nella valle del Closale presso la cascina Castel (Vigano). *“Si tratta di forme arealmente piuttosto ristrette e in genere anche poco profonde, dovute alla forte acclività dei versanti e alla circolazione di acque superficiali e d'infiltrazione sotterranea”*.

Nella stessa categoria sono incluse, secondo lo studio vigente, anche le aree potenzialmente interessate da stacco di blocchi rocciosi; *“poiché si tratta di fenomeni distribuiti casualmente e sporadici sono meglio inquadrati in uno stato di attività quiescente”*.

Tale fenomeno interessa prevalentemente il Comune di Vigano, nei versanti rocciosi in località Martina, nel versante meridionale del Monte Pranzà, in corrispondenza di alcune piccole scarpate a monte di Vigano e in prossimità di Fienile Piazzola;

- *aree di frana attiva*, in cui sono comprese le forme franose che hanno segni di attività recente o in corso. Lo studio vigente segnala: per dimensioni, la frana “Tu-Brigher” (Vigano) - in cui in sede di sopralluogo vennero rilevati *“segni di attività evidente con alimentazione del trasporto solido nella valle Closale sottostante”* - altre frane con segni di attività in corso sul versante destro del Bragazzo di fronte a Sant'Antonio e sul versante al di sopra di Sant'Antonio (Luzzana), sulla scarpata sottostante il monastero di Borgo di Terzo e nella valle Boldracc (Vigano);
- *aree di conoide protetta*, si tratta di aree di conoide *“non raggiungibili né da colate di detriti, né da esondazione e/o divagazione dell'alveo, oppure di terreni protetti da opportuni lavori”*. Contaddistinguono la fascia più esterna della conoide del Valzello (Vigano), *“ormai non più attivabile perché al suo apice il Valzello risulta ben inciso”*;
- *aree di conoide parzialmente protetta*, che comprendono la piccola conoide che si trova a metà di via Martina e le fasce adiacenti al Torrente Valzello (Vigano), in cui la sicurezza delle aree attorno *“è subordinata alla manutenzione delle opere di regimazione del Valzello”*;
- *aree di conoide attiva non protetta*, che interessano la parte terminale del Torrente Valzello, a valle del tombotto di via Nazionale, e il tratto di alveo dello stesso torrente dove questo solca la conoide, una porzione della conoide già individuata sopra via Martina (Vigano) e alcune parti di territorio sul versante destro della Valle del Closale, presso cascina Aria (Borgo);
- *aree a pericolosità di esondazione*, vedasi il precedente capitolo [B] *Acque*;
- *pericolosità per acclività del terreno*, secondo l'individuazione di due classi di inclinazione che interessano le aree di montagna;
- *classi di fattibilità*
 - *classe 4 fattibilità con gravi limitazioni*, in cui sono compresi: i pendii eccessivamente acclivi, le aree con fasce franose e/o diffusi e cospicui distacchi di blocchi, le zone soggette direttamente o indirettamente a movimenti franosi, le zone di pertinenza dei corpi idrici superficiali e le loro fasce di esondazione, le zone di tutela assoluta delle sorgenti e dei pozzi, alcune fasce collinari e montane i cui caratteri morfologici e ambientali non mostrano convenienza all'utilizzo.

Lo studio geologico vigente individua almeno due aree in classe 4 che corrispondono a situazioni di elevato rischio: *“una è nel centro storico di Borgo, sotto il pericolo del possibile ripetersi di un'esondazione disastrosa del Closale (...), l'altra riguarda la località S. Antonio, dove il pericolo è dato dalla possibile evoluzione di una frana complessa in occasione di forti piogge. In aree di questo tipo la L.r.12/05 prevede la possibilità di delocalizzazione di strutture e nuclei abitativi o, nell'impossibilità di tale soluzione, l'obbligatoria predisposizione di piani di Protezione Civile, anche con l'attivazione di idonei sistemi di monitoraggio che permettano di controllare l'evoluzione dei fenomeni e la gestione dell'allarme”*;

- *classe 3 fattibilità con consistenti limitazioni*, in cui sono comprese: alcune fasce di terreno che delimitano i pianori o le aree subpianeggianti, ampi tratti dei versanti collinari a elevata acclività, le aree interessate da scaturigini d'acqua diffuse e da sistemi di drenaggio

superficiale, terreni con elevata vulnerabilità dell'acquifero sotterraneo a causa della rapida infiltrazione e della bassa soggiacenza della falda.

Lo studio geologico vigente prevede che, nel caso delle aree in classe 3, *“i corrispondenti progetti edilizi potranno essere assentiti solo in subordine alla preventiva approvazione di un progetto esecutivo di consolidamento dei terreni e/o di stabilizzazione dei pendii e/o di difesa e messa in sicurezza e/o di bonifica dei luoghi, secondo i casi, da esaminare da parte della Commissione Edilizia, separatamente da quello edilizio e preliminarmente allo stesso”*.

Per quanto riguarda la classificazione sismica, i Comuni oggetto di studio ricadono in zona 3 (bassa intensità sismica), con pericolosità sismica locale di tipo:

- Z1a - Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi, in cui rientrano le aree di frana attiva;
- Z1b - Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti, in cui rientrano le aree di frana quiescente
- Z3a – Zona di ciglio con $H > 10$ m e Z3b – Zona di cresta rocciosa, in corrispondenza dei crinali che segnano gli spartiacque superficiali, degli orli delle scarpate morfologiche, degli orli di erosione fluviotorrentizia (valle Bragazzo, Closale e alcuni tratti di valli minori), degli orli in erosione in roccia (località Martina, cava Armati, Fienile Piazzolo, Monte Pranzà) e degli orli morfologici nelle zone montane (Sant'Antonio, Fienile Gandello, Stalle di Fou);
- Z4a – Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e fluvio-glaciali granulari e coesivi, lungo la piana alluvionale del Cherio e all'imbocco delle valli Bragazzo e Closale;
- Z4b - Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio lacustre, diffusa nella zona di raccordo tra la collina e la piana alluvionale del Cherio, dove formano i terrazzi su cui sorgono gli abitati dei tre Comuni;
- Z4c – Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi, individuata in un'unica fascia in corrispondenza di via Monte Rosa – via Luzzana;
- Z4d – Zona con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale, in fasce strette e continue ai piedi delle colline alle spalle degli abitati dei tre Comuni;
- Z5 – Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisicomeccaniche molto diverse, localizzata tra le parti rocciose e i terreni sciolti, tra la formazione della Marna di Bruntino e della Maiolica.

A seguito degli approfondimenti di studio sismico di secondo livello condotti dallo studio vigente nelle aree Z3 e Z4, al fine di determinare il fattore di amplificazione sismica, è emerso:

- nelle zone Z4a della piana del Cherio i fattori di amplificazione sono risultati elevati. In tutti i casi il valore massimo del fattore di amplificazione F_A eccede il valore di soglia F_S , di conseguenza per tutta l'area, in fase di nuova progettazione edilizia devono essere effettuati studi di terzo livello o deve essere utilizzato lo spettro di risposta relativo alla “categoria di sottosuolo D”;
- nelle zone Z4b e Z4d il fattore di amplificazione è risultato generalmente più basso del precedente, per cui gli spettri di risposta delle rispettive categorie di sottosuolo definite dalla normativa attuale sono sufficienti a tener conto dell'effetto di amplificazione litologico;
- le considerazioni svolte per le classi Z4b e Z4d si possono estendere anche alla classe Z4c;
- considerando anche per gli orli dei terrazzi fluvio-glaciali le procedure previste dalla normativa, i valori sono già sufficienti a tenere in considerazione i possibili effetti di amplificazione.

Sintesi delle valutazioni sulla componente

Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.3 – *Valutazioni sulle componenti*.

4.4 [D] Biodiversità: vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

D.1 – VEGETAZIONE E FLORA, D.2 – FAUNA e D.3 – ECOSISTEMI

Considerazioni generali

La componente natura e biodiversità è definibile attraverso l'analisi dell'omogeneità della rete ecologica, le intrusioni della struttura urbana nelle componenti naturali, la ricchezza vegetazionale presente, l'individuazione di determinate aree ad alto valore naturalistico e il giudizio sulla loro qualità rispetto ai contesti in cui sono inserite.

Oltre che di aspetto ambientale, si può parlare di aspetto paesistico, alla luce del coinvolgimento di diversi fattori: l'equilibrio tra le funzioni insediate, le specificità da preservare e la crescita del territorio, che costituiscono un tema centrale nel percorso di VAS.

Dati e valutazioni

I Comuni dell'area di studio fanno parte del Conteso Locale 23 “Val Cavallina” individuato dal PTCP di Bergamo.

Dal punto di vista delle risorse fisico-ambientali, gli ambiti di maggior pregio corrispondono, come già citato, alle aree prioritarie per la biodiversità.

Il paesaggio vegetale della Valle è, nel suo complesso, ricco e vario, grazie alla morfologia del territorio molto articolata, alla presenza dei bacini lacustri di Endine e di Gaiano e ai profondi mutamenti operati dall'uomo che ha plasmato il territorio, i pendii acclivi e le zone umide, trasformando la valle in un articolato mosaico di habitat naturali, semi-naturali e antropizzati.

I territori montuosi del contesto risultano ricoperti prevalentemente da boschi di latifoglie, molti dei quali di neoformazione e derivanti dall'abbandono delle tradizionali attività agricole e pastorali. Lo stato di conservazione dei boschi è molto variabile, si trovano infatti sia formazioni disetanee e ben strutturate sia vaste estensioni di cedui in cattivo stato di gestione. Non mancano inoltre aree prative di rilevante interesse naturalistico, aree che, tuttavia, risultano in fase di regresso a seguito dell'abbandono delle pratiche tradizionali del pascolo e dello sfalcio. Tale fenomeno sta conducendo ad una perdita di habitat importanti per le specie delle aree aperte, tra cui specie vegetali endemiche della fascia prealpina.

La notevole variabilità degli habitat che caratterizza la Valle permette la presenza di una fauna diversificata, comprendente sia elementi planiziali, sia lacustri che montani.

In merito alla connettività ecologica dei territori del contesto, l'assenza di particolari ostacoli naturali nelle zone in quota garantisce gli scambi faunistici con le aree adiacenti. La permeabilità delle connessioni tra i versanti e i bacini lacustri risulta invece compromessa dagli assi stradali provinciali che costeggiano le rive, costituendo una significativa minaccia per le popolazioni di anfibi durante le migrazioni. Significativo, lungo la sponda destra del lago di Endine anche lo sviluppo delle aree urbanizzate. Lungo il fiume Cherio, a valle dei laghi, la separazione tra i due versanti della valle risulta invece accentuata dalla presenza della strada statale SS42 e da un'urbanizzazione molto diffusa.

La tipicità del territorio dei Comuni oggetto di studio – fondovalle stretto e lungo, situazione orografica – non ha reso possibile lo sviluppo di un'agricoltura redditizia; si trovano infatti per lo più aree prative aperte inframmezzate da orti, prive di significativa destinazione a seminativo.

Sulle prime pendici collinari il paesaggio presenta terreni dedicati alla praticoltura, particolarmente in corrispondenza dei versanti a migliore esposizione: come si legge nello studio paesistico del PGT vigente soprattutto i prati arborati *“contribuiscono al conferimento di connotati di naturalità indotta intendendo in questo senso gli usi del suolo di origine antropica in cui sono sviluppate condizioni di maggior pregio floristico, faunistico e paesistico rispetto al contesto della pianura. I prati arborati svolgono fondamentali funzioni di difesa del suolo, dell'acqua e della vegetazione ed intervengono nella connessione ecologica con boschi, radure, siepi e fasce boscate; per queste capacità vengono riconosciuti di buona stabilità ecologica ed elementi essenziali per assicurare la continuità ecologica tra la pianura e la montagna.*

Interessante è il caso dei vigneti e dei frutteti, mai di particolare carattere intensivo, bensì legati ad un livello amatoriale, sparsi per i prati, gli orti ed i giardini, a caratterizzare un paesaggio agrario particolarmente vivace”.

L'area boscata occupa oltre la metà dell'intera superficie dei Comuni dell'area di studio, con valori intorno al 60-70% per Borgo di Terzo (64%) e Vigano San Martino (69%) e addirittura al 75% per Luzzana (dati su base DUSAF).

Il Piano di Indirizzo Forestale della Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi (ambito territoriale della ex Comunità Montana della Valle Cavallina) classifica le aree boscate presenti secondo diversi indici di attitudine: *protettiva, naturalistica, produttiva, paesaggistica, turistico-fruttiva e multifunzionale*, a seconda dei tipi forestali, e rileva la presenza di *Orno ostrieto tipico, Castagneto dei substrati carbonatici dei suoli mesoxerici, Robinieto misto* (cfr. paragrafo 3.2.2).

Rete Ecologica. Con la DGR n. 8/8515 del 26/11/2008, la Giunta regionale ha approvato il disegno della Rete Ecologica Regionale (RER), divenuto definitivo con DGR n. 8/10962 del 30/12/2009, che riconosce la rete come infrastruttura prioritaria del PTR.

Nel contesto della rete di interesse regionale i Comuni oggetto di studio sono compresi nel settore n. n. 110 "*Val Cavallina e Lago di Endine*", che interessa in parte i tratti inferiori della Val Seriana e della Val Cavallina.

Pressoché tutto il territorio esterno all'urbanizzato è classificato tra gli elementi di I livello, come appartenente alle *aree prioritarie per la biodiversità* n. 59 - Monti Misma, Pranzà e Altino.

Le indicazioni per l'attuazione della RER relativi all'area prioritaria includono "*conservazione della continuità territoriale; mantenimento delle zone a prato e pascolo, eventualmente facendo ricorso a incentivi del PSR; ripristino di un normale flusso d'acqua nel reticolo di corsi d'acqua, dismissione delle prese d'acqua non indispensabili per l'approvvigionamento delle abitazioni non servite da acquedotti; conservazione e consolidamento delle piccole aree palustri residue. Va vista con sfavore la tendenza a mettere in atto misure di conversione degli spazi aperti in aree boschive, attuata attraverso rimboschimenti che portano alla perdita di habitat importanti per specie caratteristiche*".

Residue aree vengono invece annoverate tra gli elementi di II livello, prevalentemente lungo il corso del Cherio e nei tratti terminali a cielo aperto dei corpi idrici principali; per queste si consiglia: "*il mantenimento della destinazione agricola del territorio e la conservazione delle formazioni naturaliformi (...), evitare alterazioni degli alvei e, invece, attivare azioni di ripristino della funzionalità ecologica fluviale, fatte salve le indifferibili esigenze di protezione di centri abitati. Evitare che lo "sprowl" arrivi a occludere ulteriormente la connettività trasversale. L'ulteriore artificializzazione dei corsi d'acqua, laddove non necessaria per motivi di sicurezza, dev'essere sconsigliata*".

Come già citato al precedente paragrafo 3.1.2, né i Comuni dell'area di studio né i Comuni contermini sono interessati dalla presenza di siti appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC e ZPS, ai sensi delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE).

L'area protetta più prossima appartenente alla Rete Natura 2000 è la Riserva Naturale Valpredina-Misma, in Comune di Cenate Sopra, a circa 1,7 km di distanza dal confine comunale settentrionale di Luzzana.

La ZSC è dotata di Piano di Gestione, approvato dal presidente WWF Italia in qualità di Ente gestore con atto prot. DG31/2012 del 18/01/2012 e pubblicato sul BURL Serie Avvisi e Concorsi n. 6 del 08/02/2012.

Nella relazione del Piano di Gestione, parte del capitolo 2 è dedicato alla proposta di modifica dei confini del SIC, al fine di includere alcune (ampie) porzioni di habitat di interesse naturalistico e contigue al SIC attuale. Tra le zone di interesse per l'ampliamento viene inclusa l'area prativa denominata Prati Alti, coinvolgendo una contenuta porzione del territorio di Luzzana. La stessa area di proposto ampliamento viene suggerita nella stessa occasione per l'istituzione di ZPS.

Il più recente Documento di sintesi per la richiesta di designazione ZPS, datato 2019, approfondisce dunque quest'ultimo tema. In premessa si legge come "*Il parere regionale in merito alla proposta di designazione della ZPS inserita nel Piano di Gestione precisava che la procedura avrebbe seguito un distinto iter che, ad oggi, non è ancora stato avviato. L'Ente gestore, in attesa dell'inizio di tale procedura, ha ritenuto, in via precauzionale, di consolidare l'azione di protezione dell'area anche coincidente con la futura ZPS, proponendo alle Amministrazioni comunali coinvolte (Cenate Sopra, Albino, Pradalunga,*

Trescore Balneario) la definizione di aree di rispetto contermini all'attuale sito, con il riconoscimento ed approvazione nei Piani di Governo del Territorio e loro varianti.

Con la presente richiesta di designazione si identifica, infatti, la futura ZPS su un'area coincidente con l'insieme delle attuali aree di rispetto della ZSC Valpredina e Misma per una superficie complessiva di 954ha (Tavola 12) nella quale si sono concentrate in questi anni campagne di studio e monitoraggio finalizzate all'indagine naturalistica".

Si evince dunque, tanto dal testo citato quanto dall'estratto della tavola 12 all'interno del Documento di sintesi, che il territorio di Luzzana non risulta più coinvolto dalla proposta di ampliamento.

Il PTCP, mediante la Rete Ecologica Provinciale, offre un ulteriore livello di approfondimento della struttura ecosistemica del territorio, confermando gli elementi identificati nella RER e individuando un varco da mantenere al confine tra Luzzana e Entratico- a est dello sbocco del Torrente Bragazzo - per cui le *Regole di Piano* (art. 32) disciplinano:

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

Per l'area oggetto di studio, nel suo complesso, risulta rilevante anche l'articolazione della Rete Verde Provinciale, che specifica gli elementi costitutivi, gli obiettivi e gli indirizzi della Rete Verde Regionale. Gran parte del territorio esterno all'urbanizzato è interessata da boschi e fasce boscate (prevalente valore agro-silvo-pastorale), mentre le parti sommitali del Monte Pranzà appartengono agli ambiti di elevata naturalità (art. 17 PPR prevalente valore geomorfologico-naturalistico).

La normativa provinciale definisce i seguenti obiettivi specifici:

- *RVP a caratterizzazione agro-silvo-pastorale (art. 55):*
 - *riqualificazione paesaggistica e agronomica dei sistemi rurali;*
 - *tutela, mantenimento e consolidamento dei caratteri paesaggistici rurali esistenti;*
- *RVP a caratterizzazione geomorfologico-naturalistica (art. 54):*
 - *potenziamento delle condizioni di naturalità al fine di garantire maggiore connettività naturalistica e qualità ecosistemica;*
 - *tutela e mantenimento del valore geomorfologico-naturalistico esistente.*

Sintesi delle valutazioni sulla componente

Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.3 – *Valutazioni sulle componenti*.

4.5 [E] Patrimonio culturale e paesaggio

E.1 – PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO

Considerazioni generali

Per quanto attiene alla presenza di aree vincolate ex legge, si fa riferimento al Sistema Informativo dei Beni Ambientali (SIBA) della Regione Lombardia, nonché alle disposizioni del D.Lgs. n. 42 del 22/01/2004 per quanto concerne le aree e i beni assoggettati a specifica tutela culturale e paesistica.

Dati e valutazioni

Il quadro paesaggistico si articola attorno alla relazione tra i terrazzamenti, le aree boschive e i corsi d'acqua.

La parte boschiva è accentuata, peculiare dei crinali montuosi e laddove le caratteristiche orografiche non hanno permesso la realizzazione dei terrazzamenti.

Richiamando ulteriormente i contenuti dello studio paesistico vigente, proprio i terrazzamenti *“hanno assunto nel tempo un significato storico notevole, sia come opera ingegneristica che in senso percettivo; i muri a secco costruiti a valle e a monte delle strade che percorrono i colli caratterizzano percorsi davvero unici e segnano un paesaggio fatto anche di vigneti, orti, frutteti e alberi di ulivo.*

La loro presenza e visibilità sul territorio, unitamente a elementi morfologici diversi quali terrazzi, orli di scarpata e orli di erosione, ha subito nel corso degli ultimi decenni un fenomeno di profonda trasformazione e cancellazione, dovuta ad un'espansione urbana ed edilizia sempre più intensa e non rispettosa dei segni da sempre caratteristici del territorio.

Ove ancora presenti, questi segni morfologici, vanno mantenuti e valorizzati, contrastando i fenomeni di erosione naturale ed i processi invasivi di diffusa compromissione.

Gli ambiti terrazzati a vigneto sono altresì in grado di rappresentare aree particolarmente sensibili sotto il profilo paesaggistico poiché elementi fortemente percepibili visivamente e dotati di interessanti valenze naturalistiche”.

Il paesaggio antropico, dalle prime espansioni avvenute a diretto contatto con i centri storici, favorite dai terreni pianeggianti dei terrazzi, si è consolidato con le trasformazioni più recenti e rilevanti, a partire dagli anni Ottanta, lungo il fondovalle, per cui si assiste oggi alla quasi saturazione degli spazi liberi lungo le sponde del Fiume Cherio, per la gran parte compreso entro muri e scogliere spondali.

Luzzana è un antico centro, che conserva tracce di una presenza medievale e in cui si distingue l'antico Castello Giovanelli, poi trasformato in villa cinquecentesca. Le testimonianze più evidenti del fortilizio sono il fossato e il basamento della torre, con volta a botte e struttura muraria in conci squadrati di pietra; verso la fine del 1500 è avvenuta la transizione ad abitazione civile dei Conti Giovannelli.

Dal poggio della chiesa parrocchiale di San Bernardino la veduta si apre sulla valle e sugli abitati di Borgo di Terzo e Vigano San Martino.

Borgo e Terzo nascono come Comuni autonomi, documentati come tali rispettivamente dal 1179 e dal 1263; nel 1333 avvenne la fusione dei due, insieme ad altri Comuni contermini che si separeranno invece dopo breve tempo.

Il nucleo storico di Borgo sorge nel fondovalle, mentre Terzo si è sviluppato su uno sperone roccioso che conserva la testimonianza del convento di San Michele.

Il territorio è profondamente segnato dal corso del Torrente Closale, che definisce il confine con Vigano San Martino, il cui paesaggio è contraddistinto da un lato da rilievi collinari ciglionati e piccole vallette ricche di vegetazione arborea e dall'altro dalle strette vie con edifici in pietra del centro storico.

Sono di interesse paesaggistico:

- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (art. 142 comma 1 lettera c - D.Lgs. 42/2004):
 - Fiume Cherio, tutto il corso fino al Lago di Endine;
 - Torrente Bragazzo, dallo sbocco per 2 km (Luzzana);
 - Torrente Valle San Fermo, dallo sbocco alla biforcazione (Borgo);
 - Torrente Closale, dallo sbocco per 1 km verso monte (Borgo, Vigano);
 - Rio Valzello, dallo sbocco per 1 km (Vigano);
 - Torrente Secca, dallo sbocco fin sotto Sant'Antonio (Vigano);
 - Torrente Drione, dallo sbocco alla biforcazione sotto Gaverina (Vigano);
- i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento (art. 142 comma 1 lettera g - D.Lgs. 42/2004).

Per quanto riguarda gli elementi di rilevanza architettonica, nella lista dei beni consultabili mediante l'applicativo "vincoli in rete", messo a disposizione dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (MIBAC), compaiono:

a Luzzana:

- *Castello Giovannelli* (L. 364/1909 art. 5), secolo XIV-XV: è un edificio contraddistinto da torre d'ingresso a logge su quattro lati, cancello con pilastri barocchi sul lato a valle con ampia gradinata e balaustra in pietra, portico a quattro luci su colonne; all'interno le sale sono lunettate e i soffitti a travi di legno;
- *"Chiesa vecchia" ed "ex Canonica"* (art. 12, DLgs 42/2004), XVII secolo: dedicata a San Bernardino, presenta impianto ad aula unica con copertura a botte, abside quadrangolare e due nicchie laterali; all'interno, nonostante il grave stato di abbandono, sono conservate tracce di decorazioni a fresco, cornici a stucco e parte dell'originaria pavimentazione in cotto.
L'ex canonica, che sorge a fianco della chiesa, è databile al periodo 1742-1747, in concomitanza con il rifacimento della facciata di San Bernardino. Sviluppato su tre livelli, l'edificio presenta un portico a quattro archi a tutto sesto in adiacenza alla chiesa e, all'interno, conserva un ambiente con volta a padiglione ed elementi di origine storica;
- *il Gigante* (L. 364/1909 art. 5), 1840: si tratta di una scultura rupestre scolpita nella roccia lungo la scalinata di via Costa, opera giovanile di Giosuè Meli, secondo alcune interpretazioni una figura titanica che sorregge la montagna, per altre, invece, un'immagine del Cristo deposto. Dal 2012 è inserita all'interno del "Parco del Gigante", realizzato lungo il corso terminale del Bragazzo, in prossimità del suo sbocco nel Cherio;

a Borgo di Terzo:

- *ex Convento delle Monache o dei Santi Pietro, Michele e Bartolomeo* (L. 1089/1939 art. 2, 3), XV secolo: è costituito da un corpo di fabbrica principale con chiostro interno porticato sui quattro lati e arcate sorrette da colonne tuscaniche, dalla chiesa con piccolo campanile e da alcuni rustici annessi che racchiudono una piccola corte con portico a due arcate. La Chiesa di San Michele arcangelo, posta in testata, presenta una facciata settecentesca con doppio ordine di lesene, capitelli corinzi che inquadrano le aperture ed elaborati cornicioni con cornici a sguscio e sottile architrave;
- *Casa Torre detta Torrazzo* (L. 1089/1939 art. 2, 3), X secolo: si tratta di un edificio inserito all'interno del centro di storico, con originaria funzione di avvistamento, in qualche modo connesso con il sistema difensivo del complesso architettonico di cui faceva parte.
Caratterizzata da un aspetto esterno massiccio e austero, presenta come segni distintivi piccole finestrelle-feritoie sparse, finestre con spalle e architravi conclusi con arco in pietra e sistema costruttivo in pietra a filari con ritmo orizzontale;
- *Cascina Aria, ex Monastero di San Pietro* (L. 1089/1939 art. 2, 3), XII secolo: in località Aria, si tratta di un complesso di edifici in pietra, la cui porzione più interessante è la parte porticata con sovrastante loggiato, definita da colonne in pietra con capitelli sagomati, archi a tutto sesto, ghiera in mattoni. Tale complesso è completato da diversi edifici rustici e da un piccolo giardino;

a Vigano San Martino:

- *avanzi del Castello* (L. 364/1909 art. 5), XIV secolo: costruzione in pietra locale a pianta quadrangolare con piccola corte interna quadrata, in via Monte Grappa.

Si citano quali edifici significativi, seppure non di interesse culturale dichiarato:

a Luzzana:

- *chiesa parrocchiale di San Bernardino*, XIX secolo: è stata interessata da opere di restauro nel 1967, cui ha collaborato Alberto Meli, a cui si deve anche la realizzazione del portale;
- *Santuario di Sant'Antonio Abate*, XVIII secolo: sorge nella Valle dell'Acqua, conserva al suo interno un bronzo di Sant'Antonio realizzato da Alberto Meli nel 1979;

a Borgo di Terzo:

- *chiesa parrocchiale di Santa Maria Assunta*, XIV secolo: completamente ricostruita nel 1710, è contraddistinta dalla facciata a doppio ordine sovrapposto con frontone triangolare e finestra centrale a bifora in pietra arenaria;

a Vigano San Martino:

- *chiesa di San Giovanni Battista*, XVI secolo: completamente rinnovata nel 1700, è contraddistinta dal bel portico antistante con balaustra in pietra di Sarnico;
- *Santuario della Madonna del Fiore*, XVII secolo, realizzato sulla demolizione di una cappella preesistente.

Di notevole importanza i rilevamenti archeologici nel complesso di grotte del Buco del Corno, datati a circa 8.000 anni fa, che ne fanno uno degli insediamenti paleolitici più antichi a livello regionale, e presso il Torrente Bragazzo, in cui sono state rinvenute iscrizioni rupestri risalenti al Neolitico.

Il PTCP individua e descrive tra i ritrovamenti archeologici (cfr. tav. Rete Verde Provinciale):

- *reperti litici preistorici*, in località Valle dell'Acqua, Sant'Antonio, data ritrovamento: 1983 (Luzzana);
- *reperti litici preistorici attribuibili al Neolitico*, presso la ex scuola e palestra comunale, data ritrovamento: 1986 (Luzzana);
- *tombe romane in tegoloni*, in località Campo dei Morti, data ritrovamento: 1980 ca. (Borgo);
- *tomba tardo-romana in tegoloni alla cappuccina*, in località Terzo, data ritrovamento: 1991 (Borgo);
- *officina litica di età preistorica*, in località Monte Pranzà, data ritrovamento: 1983 (Vigano);
- *elemento di serratura in bronzo di epoca romana*, in località Campo a nord del cimitero, data ritrovamento: 1975 (Vigano);
- *deposito paleolitico e sepoltura a inumazione del Bronzo Recente*, presso le grotte Buco del Corno, data ritrovamento: 1970, 1979.

La Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio per le Province di Bergamo e Brescia, nel contributo espresso con nota class. N. 34.28.10 al Documento di Scoping specifica come *"in merito al profilo archeologico si segnala che (...) vi sono altre zone sensibili che potrebbero conservare evidenze archeologiche (...); i nuclei di antica formazione, i luoghi di culto e le cascine storiche, i percorsi storici come da cartografia ottocentesca"*.

Sintesi delle valutazioni sulla componente

Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.3 – *Valutazioni sulle componenti*.

4.6 [F] Uomo e sue condizioni di vita

F.1 – ASSETTO DEMOGRAFICO

Considerazioni generali

Un aspetto fondamentale delle politiche urbanistiche è il tema della sostenibilità dello sviluppo urbano rispetto alle dotazioni strutturali, le previsioni di espansione e riduzione del consumo di suolo.

Le riflessioni su quest'ambito sono definite dagli aspetti quantitativi fondamentali, analisi dello stato di fatto e pregresso che consentono studi sul dimensionamento demografico, prevedendo ipotesi per lo sviluppo socio-economico.

Dati e valutazioni

Lo studio dell'andamento demografico della popolazione residente (tendenza insediativa) costituisce il primo parametro di riferimento utile per approfondire la comprensione dei fatti urbani fondamentali e lo sviluppo che hanno interessato i Comuni dell'area di studio.

Il primo ambito di riferimento assunto per i dati socio-demografici è dunque quello dei Comuni contermini della Val Cavallina.

Si tratta di Comuni che, per caratteristiche geomorfologiche, territoriali e demografiche, presentano alcune differenze, in un range di popolazione che va da 850 a 4.000 abitanti circa.

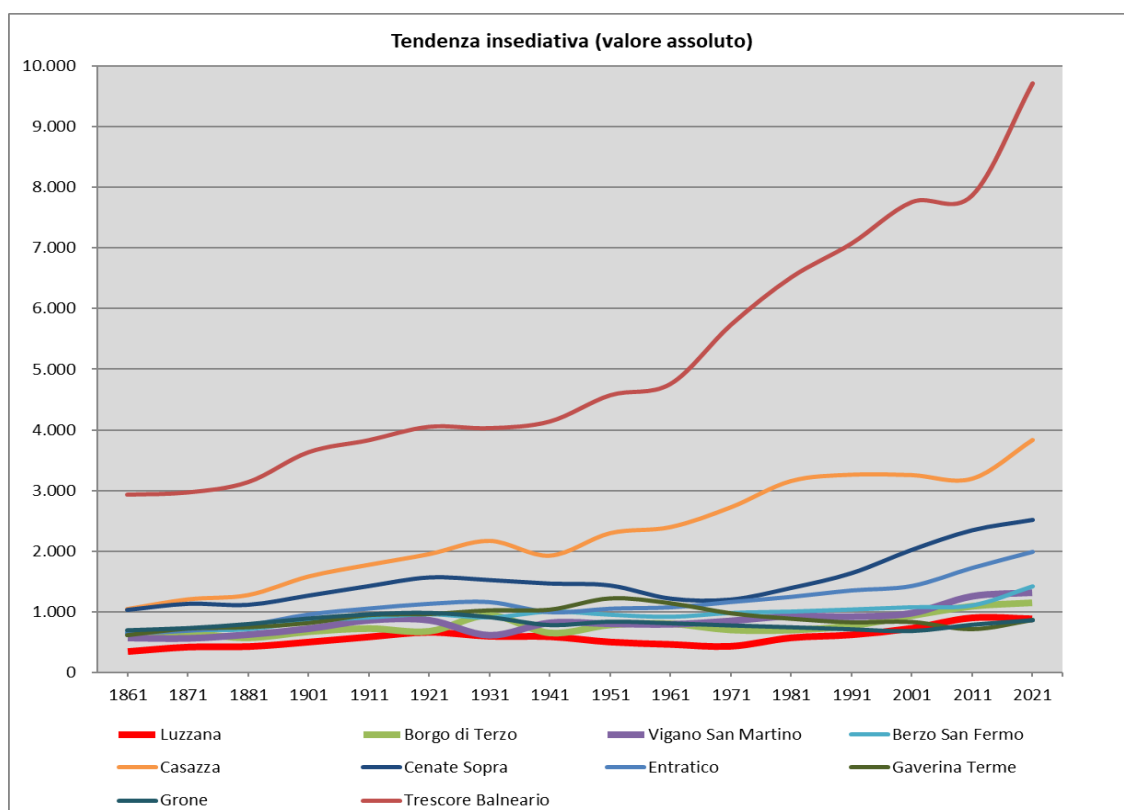
Il Comune che si differenzia decisamente dagli altri nell'andamento demografico assoluto (abitanti) è Trescore Balneario, unico ad avvicinarsi alla soglia dei 10.000 abitanti.

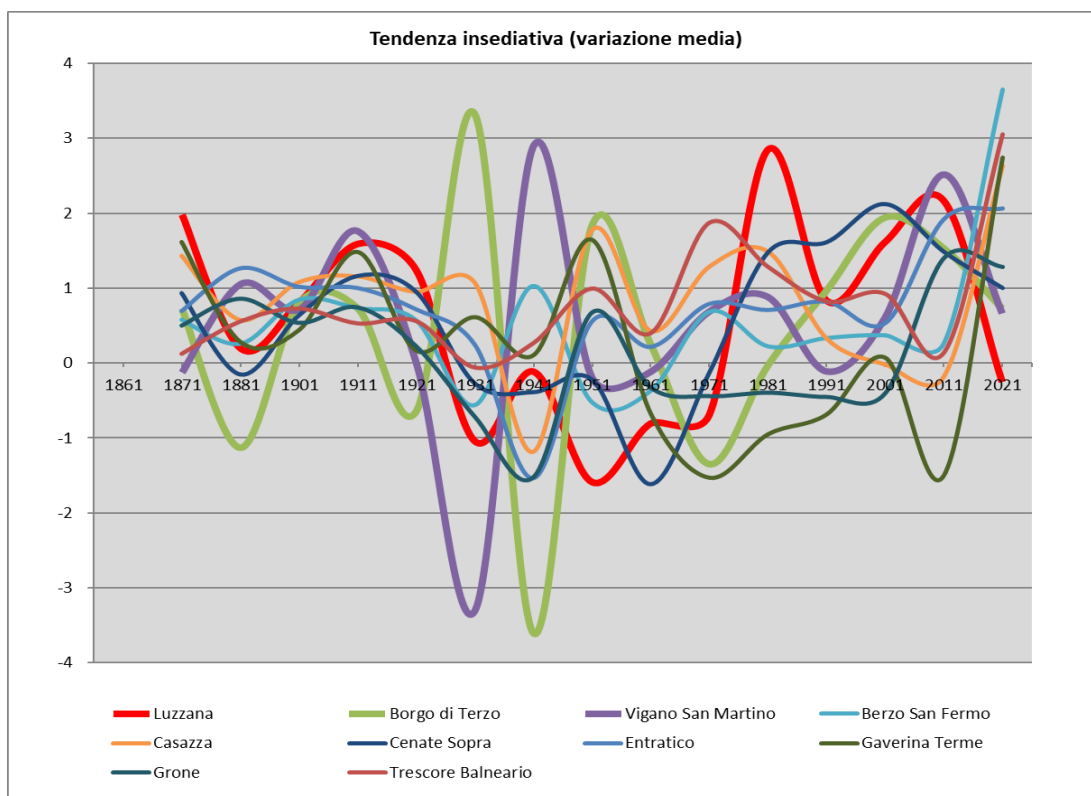
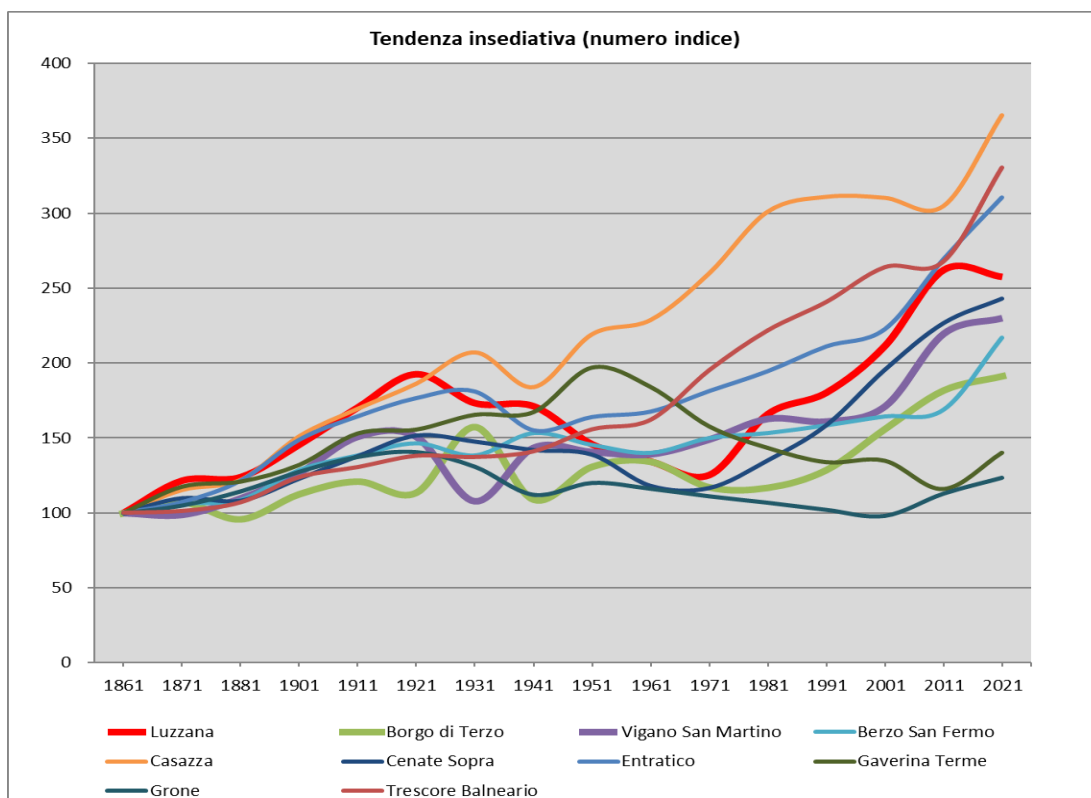
Il numero indice, che mostra la crescita "relativa" dei singoli Comuni (a prescindere alla loro ampiezza) fatto 100 il 1861, vede al primo posto Casazza (366) seguito da Trescore (330), mentre Luzzana presenta un valore di 258, Vigano San Martino di 230 e Borgo di Terzo di 190.

Sono ben visibili i picchi nel grafico della variazione percentuale: Luzzana si discosta dell'andamento ritmico medio nei periodi 1951-1971 (negativo) e 1971-1981 (positivo), Borgo di Terzo nei periodi 1911-1931 (positivo) e 1931-1951 (negativo), Vigano San Martino nei periodi 1911-1931 (negativo) e 1931-1951 (positivo).

A partire dal 1981 si assiste a una progressione pressoché costante fino al 2011 per Luzzana e Borgo di Terzo, con un incremento demografico complessivo che alla fine del periodo vede l'avvicinamento alla soglia dei 900 abitanti (Luzzana) e dei 1.100 (Borgo); Vigano, dopo un primo decennio '81-'91 di lieve flessione cresce stabilmente fino a superare 1.250 abitanti al 2011.

L'andamento nell'ultimo decennio, invece, è piuttosto altalenante per Luzzana con una riduzione complessiva nel periodo 2011-2021 di circa il 2% mentre fissa un incremento intorno al 5% tanto per Borgo quanto per Vigano.





In questo senso, un ulteriore commento è utile sulla dinamica dei tre Comuni precedentemente uniti nell'Unione amministrativa.

Si veda la seguente tabella dal 1981 al 31/12/2022 (ultimo dato Istat validato):

	1981	1991	2001	2011	2021	2022
Borgo di Terzo	701	772	936	1.090	1.147	1.196
Luzzana	568	617	724	897	881	885
Vigano San Martino	936	926	984	1.262	1.322	1.336
<i>totale</i>	2.205	2.315	2.644	3.249	3.350	3.417

Se da un lato il Comune di Luzzana è quello numericamente inferiore, dall'altro si evidenzia come nei diversi intervalli censuari manifesta una dinamica demografica "intermedia", tipico il decennio 2001-2011, con + 23,5% di incremento; il dato tuttavia saliente è il -16 abitanti (-1,78%) tra il 2011 e il 2021 (solo parzialmente corretta dall'incremento di 4 abitanti all'inizio del 2023) che dimostra, in un certo senso, sintomi di "sofferenza" della struttura demografica (e sociale).

Sintesi delle valutazioni sulla componente

Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.3 – *Valutazioni sulle componenti*.

F.2 – SALUTE PUBBLICA: ASSETTO IGIENICO-SANITARIO

Considerazioni generali

In riferimento al dato sulla salute pubblica si intendono i principali fattori di rischio e di vulnerabilità che hanno un'influenza sulle scelte di localizzazione, rapportati ai piani o programmi già in essere e che ne definiscono la probabile area d'interesse.

Le valutazioni sull'ampia tematica afferente alla componente "uomo e sua condizioni di vita" si riferiscono ad alcuni argomenti specifici relativi agli aspetti:

- *sanitari*: tasso di ospedalizzazione e spesa farmaceutica, cause di morte più frequenti per patologie;
- *produzione e smaltimento rifiuti*: presenza di centri ecologici e aziende per la gestione, andamento della produzione, differenziazioni dei rifiuti prodotti e smaltimento;
- *rischio industriale*: presenza di aziende a rischio di incidente rilevante (RIR) riferito alla classificazione delle industrie rispetto al D.Lgs. 334/1992;
- *siti oggetto di bonifica*: verifica della presenza di siti contaminati e dei siti oggetto di bonifica;
- *attività di allevamento*: verifica della presenza di aziende agricole con allevamenti sul territorio e nei Comuni contermini;
- *cave*: verifica della presenza e tipologia di cave secondo classificazione operata dal Piano Cave della Provincia di Bergamo, approvato con DCR n. X/848 del 29/09/2015;
- *circolazione dei veicoli/trasporti eccezionali sulla rete comunale* alla luce delle linee guida approvate con DGR n. X77859 del 12/02/2018;

Dati e valutazioni

Dati sanitari. In riferimento al dato sulla salute pubblica, le statistiche riportano:

- tra le cause di morte più frequenti a livello provinciale (anno 2022) le patologie tumorali e le malattie del sistema circolatorio, con un quoziente di mortalità di circa 30 ciascuna e un'incidenza di molto superiore rispetto alle altre cause incluse nella European short list (fonte: Istat);
- un tasso di ospedalizzazione in regime ordinario (dato 2022) pari a 78,7 entro regione, inferiore rispetto alla media nazionale di 82,2 (dato regionale, fonte: Ministero della Salute);
- una spesa farmaceutica convenzionata in aumento (dato 2024).

Rifiuti. Tra i Comuni dell'area di studio, Vigano San Martino è dotato di un'isola ecologica, situata in via Castel, al confine con Borgo di Terzo.

L'impianto di incenerimento più vicino è localizzato nel Comune di Scanzorosciate, mentre il più vicino impianto di compostaggio è a Montello.

Il Catasto e Osservatorio rifiuti di ARPA Lombardia permette un riscontro sulla produzione e trattamento dei rifiuti a livello comunale, con ultimo aggiornamento disponibile dei dati al 2022.

Nel periodo tra il 2018 e il 2021 la quantificazione della produzione di rifiuti urbani è restituita unitamente per i tre Comuni dell'area, mentre nel 2022 i dati sono disponibili per ciascun Comune.

Fino al 2021 si osserva a una crescita della produzione totale dei rifiuti urbani (14% circa nel quadriennio), mentre nel 2022 si assiste a un calo di circa il -5%.

L'andamento della produzione complessiva coincide con la raccolta differenziata totale: cresce consecutivamente per quattro anni per poi diminuire (-7%) nell'ultimo.

Diversa l'evoluzione dei rifiuti indifferenziati, con un unico momento di contrazione nel 2020 seguito da due anni di valori in risalita (+13 solo nell'ultimo anno in esame).

La percentuale di raccolta differenziata sul totale appare nel complesso piuttosto alta, sempre intorno a 88% tranne che per il 2022, in cui si perdono circa 2 punti (86,1%).

	2018		2019		2020		2021		2022	
	Kg/anno	Procap kg/ab* anno	Kg/anno	Procap kg/ab* anno	Kg/anno	Procap kg/ab* anno	Kg/anno	Procap kg/ab* anno	Kg/anno	Procap kg/ab* anno
PRODUZIONE TOTALE DI RIFIUTI URBANI	1.078.006	314,6	1.141.128	334,7	1.160.455	348,5	1.231.480	367,3	1.173.350	343,3
Rifiuti indifferenziati	130.480	38,1	136.340	40,0	133.440	40,1	143.740	42,9	163.000	47,7
Rifiuti urbani non differenziati (fraz. residuale)	130.480	38,1	136.340	40,0	133.440	40,1	143.740	42,9	163.000	47,7
Ingombranti a smaltimento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spazzamento strade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raccolta differenziata totale	947.526	276,5	1.004.788	294,7	1.027.015	308,4	1.087.740	324,4	1.010.350	295,6
Raccolte differenziate	773.847	225,8	822.828	241,4	829.685	249,2	885.575	264,1	835.880	244,6
Ingombranti a recupero	83.574	24,4	97.205	28,5	108.020	32,4	111.330	33,2	85.460	25,0
Spazzamento strade a recupero	38700	11,3	33.620	9,9	39.360	11,8	40.540	12,1	37.740	11,0
Inerti a recupero	51405	15,0	51.135	15,0	49.950	15,0	50.295	15,0	51.270	15,0
Stima compostaggio domestico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Comuni di ex Unione media Val Cavallina - Borgo di Terzo, Luzzana e Vigano San Martino: Produzione totale di rifiuti urbani (fonte: Catasto e Osservatorio Rifiuti ARPA Lombardia)

Dall'osservazione del dato disaggregato al 2022 emerge il primato di Luzzana in relazione alla produzione di rifiuti procapite, più alto di circa il 17% rispetto a Borgo di Terzo e Vigano San Martino.

In valore assoluto, come attendibile, la produzione totale di rifiuti urbani (Kg/anno) è maggiore laddove è più alto il numero di abitanti.

	Luzzana		Borgo di Terzo		Vigano San Martino	
	Kg/anno	Procap kg/ab* anno	Kg/anno	Procap kg/ab* anno	Kg/anno	Procap kg/ab* anno
PRODUZIONE TOTALE DI RIFIUTI URBANI	347.591	392,3	389.778	326,4	435.967	325,8
Rifiuti indifferenziati	47.080	53,1	56.170	47,0	59.750	44,7
Rifiuti urbani non differenziati (fraz. residuale)	47.080	53,1	56.170	47,0	59.750	44,7
Ingombranti a smaltimento	-	-	-	-	-	-
Spazzamento strade	-	-	-	-	-	-
Raccolta differenziata totale	300.511	339,2	333.608	279,4	376.217	281,2
Raccolte differenziate	206.046	232,6	272.237	228,0	300.212	224,4
Ingombranti a recupero	22.495	25,4	29.501	24,7	33.475	25,0
Spazzamento strade a recupero	11.400	12,9	13.960	11,7	12.380	9,3
Inerti a recupero	13.290	15,0	17.910	15,0	20.070	15,0
Stima compostaggio domestico	47.280	53,4	-	-	10.080	7,5
RSA	-	-	-	-	-	-

Comune di Borgo di Terzo, Luzzana e Vigano San Martino: Produzione totale di rifiuti urbani 2022
(fonte: Catasto e Osservatorio Rifiuti ARPA Lombardia)

A larga scala, il *Rapporto Ecosistema urbano del 2023*, realizzato da Legambiente e Ambiente Italia classifica Bergamo al 17esimo posto su 105 Comuni capoluogo italiani nella classifica per performance ambientali.

I Comuni dell'area di studio, la Provincia di Bergamo e la Regione Lombardia con valori rispettivamente pari a 86,1% ca., 79,4% e 73,2% RD/RU, hanno raggiunto l'intento prefissato per la differenziazione dei rifiuti prodotti; a scala nazionale, solo nel 2022 si è soddisfatto il target del 65% previsto dalla normativa, raggiungendo il 65,2%.

Rete fognaria. La fognatura comunale nell'area oggetto di studio è gestita da Uniacque spa.

Dalla consultazione delle mappe messe a disposizione tramite l'applicativo WebGIS Acque di Lombardia, la gran parte della rete fognaria che serve il territorio è di tipo misto, con alcune eccezioni in corrispondenza delle più recenti urbanizzazioni, in cui sono state realizzate reti separate di acque bianche e nere.

La separazione delle reti serve:

- a **Luzzana** le vie Don Bellini/Foscolo e le vie Pascoli/Manzoni a nord della SS42, mentre la via Cherio e il piazzale Alberto Meli a sud della SS42 sono servite dalla sola rete di acque bianche;
- a Borgo di Terzo la via Roma e un breve tratto di via Luzzana, mentre lungo la restante parte di via Luzzana la rete delle acque bianche si affianca a quella delle acque miste; lo stesso caso di acque bianche e miste affiancate si realizza anche lungo via Mutti;
- a Vigano San Martino parte di via San Luigi e via San Martino; in via Donizetti e in via degli Alpini la rete delle acque bianche si affianca anche in questo caso a quella delle acque miste mentre in via Martina un tratto è servito dalla sola rete di acque bianche.

Un lungo tratto di collettore attraversa Luzzana e Borgo di Terzo, per la maggior parte in parallelo al fiume Cherio, e brevemente anche Vigano San Martino.

Rischio industriale. Un altro importante fattore che potrebbe costituire fonte di pericolo e provocare eventuali danni alla salute umana e/o all'ambiente, è il rischio associato alla presenza sul territorio di stabilimenti che utilizzano e/o detengono determinate sostanze pericolose (*parte 2 dell'allegato 1 del D.lgs. 105/2015*). La normativa sui *rischi d'incidente rilevante* riguarda il rischio potenziale, che è direttamente collegato alla tipologia e alla quantità di sostanze pericolose presenti all'interno dello stabilimento e non all'attività svolta e/o al tipo di lavorazione.

I Comuni dell'area di studio non sono interessati dalla presenza di industrie a Rischio di Incidente Rilevante (RIR). Le aziende RIR più vicine non sono localizzate nei Comuni contermini, bensì nei Comuni di:

- San Paolo d'Argon, ERREGIERRE S.P.A. – produzione di prodotti farmaceutici (D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore) a distanza di circa 6,5 km dal confine comunale di Luzzana;
- Gorlago, CONSORZIO GAS LOMBARDO – produzione, imbottigliamento e distribuzione all'ingrosso di gas di petrolio liquefatto (GPL) (D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore) a distanza di circa 7 km dal confine comunale di Luzzana. Dal Piano di Protezione Civile del Comune di Gorlago (luglio 2018) *“né l'area “di sicuro impatto” né quella “di danno” investono edifici che si trovano all'esterno del perimetro aziendale”*;
- Gazzaniga, RIPORTI INDUSTRIALI SRL – trattamento di metalli mediante processi elettrolitici o chimici (D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore) a distanza di circa 6,2 km dal confine comunale di Borgo di Terzo. Dal Rapporto Finale di Ispezione di ARPA Lombardia (febbraio 2020) *“i TOP EVENT indicati dalla Scheda Tecnica di Valutazione del rischio non hanno ricadute esterne allo stabilimento”*.

Siti oggetto di bonifica. I Comuni dell'area di studio non compaiono nell'elenco fornito dall'AG/SCO - *Anagrafe e Gestione Integrata, aggiornato al 2020*, per quanto riguarda i siti contaminati; il sito più prossimo e identificato BG058.0002 *“Esso punto vendita”*, censito nel Comune di Casazza (BG), a circa 1,3 km dal confine comunale di Vigano San Martino.

Allevamenti. Gli allevamenti presenti rappresentano zone di particolare sensibilità per i possibili impatti legati allo spandimento dei reflui zootecnici e al rilascio di nitrati.

La verifica e gestione si basano sul *DGR n. 2535 del 26/11/2019* che ha aggiornato l'individuazione delle *Zone Vulnerabili da Nitrati (ZVN)* di origine agricola.

I Comuni dell'area di studio, pur contando alcune aziende agricole con allevamenti, non rientrano nell'elenco delle aree in ZVN.

Cave. Il Piano Cave Provinciale approvato con *DCR n. X/848 del 29/09/2015*, non individua sul territorio in oggetto la presenza di cave.

La più prossima è localizzata nel Comune di Casazza, al confine con Vigano San Martino: si tratta dell'ATEi9, attiva nel *Settore merceologico III – Calcare e Dolomite*, da cui si estrae carbonato di calcio.

I principali provvedimenti autorizzativi di riferimento, rilasciati dalla Provincia di Bergamo per l'esercizio dell'attività estrattiva risultano:

- Determinazione Dirigenziale n. 2160 del 03/08/2011, con cui è stato approvato il Progetto di gestione produttiva dell'ambito territoriale estrattivo ATEc9, per un volume di 700.000 mc di materiale utile da coltivare in due fasi. Il progetto prevedeva lo sfruttamento del giacimento di calcare mediante un sistema a “camere e diaframmi” organizzato su due livelli, inferiore e superiore;
- D.D. n. 3368 del 12/12/2011, con cui la società NICEM S.r.l. è stata autorizzata all'esercizio dell'attività estrattiva di calcare per usi industriali;
- D.D. n. 207 del 10/02/2015, con cui è stata autorizzata una variante progettuale con configurazione a “camere e pilastri” per il livello superiore;
- D.D. n. 822 del 07/05/2018, con cui sono stati approvati la Variante al Progetto di gestione produttiva dell'ATEc9 (ora ATEi9) e il nuovo Progetto di gestione produttiva dell'ATEi9, previsto dal Piano Cave provinciale, per una volumetria di 630.000 mc per le camere inferiori e 790.000 mc per le camere superiori;
- D.D.S. n. 5267 del 02/04/2024, con cui è stata esclusa dalla procedura di Valutazione d'Impatto Ambientale l'istanza presentata relativa al progetto di “variante al progetto di gestione produttiva dell'Ambito Territoriale Estrattivo ATEi9”.

Nello Studio Preliminare Ambientale, allegato alla suddetta istanza, redatto nel maggio 2022, si legge come *“la modifica al Progetto di gestione produttiva dell'ATEi9 non comporterà rischi specifici per la salute pubblica, né per gli addetti, né tanto meno per la popolazione che vive e lavora nei dintorni dell'ambito estrattivo. (...) Relativamente alla distribuzione della popolazione nell'intorno dell'ambito estrattivo, si evidenzia come il numero di abitazioni presenti entro 1 km da esso sia molto basso e anche come l'attività*

estrattiva si sia svolta per svariati decenni a cielo aperto, mentre la variante al Progetto d'ambito dell'ATEi9 prevede interventi soltanto in sotterraneo.

Per quanto finora detto, si può escludere che gli effetti indotti dalla realizzazione della Variante al Progetto di gestione produttiva dell'ATEi9 possano coinvolgere ipotetici recettori sensibili, identificabili genericamente nei centri abitati vicini e nella popolazione ivi residente, oppure che possano peggiorare o compromettere la salute pubblica.

È quindi possibile ritenere che non vi sia popolazione direttamente esposta ad emissioni correlate all'attività proposta e, per questo motivo, sulla base di quanto indicato dalle linee guida del D.G.R. 08/02/2016, n. X/4792, si ritiene che non risultino necessarie ulteriori valutazioni.

In conclusione, si valuta che l'impatto risultante sulla salute pubblica sia trascurabile”.

Sintesi delle valutazioni sulla componente

Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.3 – *Valutazioni sulle componenti*.

F.3 – ASSETTO TERRITORIALE

Considerazioni generali

La morfologia urbana è un elemento fondamentale per la qualità della vita negli ambienti antropizzati. Un corretto rapporto tra spazi liberi ed edificati, un'attenta distribuzione dei servizi, delle funzioni e delle tipologie hanno effetti rilevanti sulla vita quotidiana e sul funzionamento della città.

Fenomeni di densificazione, diradamento o insediamento di funzioni non compatibili generano traffico, inquinamento dell'aria, del suolo e delle acque con ricadute sulla qualità della vita e sulla struttura economica generale del territorio.

Dati e valutazioni

La Valle Cavallina si è caratterizzata storicamente come una valle aperta sulla realtà camuno-sebina, favorendo da un lato le relazioni con la città di Bergamo e dall'altro mantenendo un'identità riconoscibile.

La localizzazione degli insediamenti in posizione elevata, favorita da fattori morfologici e di esposizione, evidenzia alcuni aspetti comuni, tuttora rintracciabili nel paesaggio attuale della valle, ancorché in parte modificato dallo sviluppo e dalla pressione antropica.

La Valle Cavallina può essere schematicamente ripartita in due settori: il tratto settentrionale, con il fondovalle in gran parte occupato dal lago d'Endine e il tratto meridionale, aperto sulla pianura e caratterizzato dal corso del fiume Cherio e dalle sue scarpate morfologiche.

I centri abitati sono distribuiti ai margini della piana, oppure ai margini del fiume Cherio come nel caso dei Comuni oggetto di studio.

L'espansione dei centri abitati, non avulsa dal contesto del massiccio sviluppo urbanistico che ha caratterizzato la fascia pedemontana bergamasca, ha modificato significativamente l'originario assetto paesaggistico delle piccole contrade; tuttavia, sono ancora frequenti i terrazzamenti ricavati lungo la parte basale dei versanti, specialmente nei casi di favorevole esposizione al soleggiamento.

La conformazione stretta e con limitati spazi pianeggianti ha influenzato nettamente lo sviluppo edilizio a partire dal secondo dopoguerra; dapprima sviluppatasi attorno ai terrazzi dei centri storici, nei decenni successivi l'espansione ha definito nuovi quartieri e ulteriormente contraddistinto il fondovalle con l'insediamento dei comparti produttivi, a ridosso del Cherio e della SS42, con grande evidenza a partire dagli anni Ottanta.

Sintesi delle valutazioni sulla componente

Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.3 – *Valutazioni sulle componenti*.

F.4 – ASSETTO ECONOMICO e F.5 – ASSETTO SOCIALE

Considerazioni generali

Secondo il comunicato stampa diffuso della CCIAA di Bergamo per il IV° trimestre 2024¹ il 25/02/2025 “nel quarto trimestre la produzione delle imprese industriali a Bergamo conferma l’andamento sostanzialmente “piatto” già evidenziato nel terzo: la variazione congiunturale rimane pressoché nulla (-0,1% sul trimestre precedente), mentre il confronto su base tendenziale vede il ritorno al segno positivo (+0,6% rispetto al quarto trimestre 2023) a seguito di 6 trimestri consecutivi di flessione. Dopo una prima parte del 2024 che ha proseguito la tendenza negativa del 2023, la produzione ha quindi mostrato una fase di stabilizzazione nella seconda metà dell’anno, lasciando intravedere la possibilità di un miglioramento nel 2025. (...) Le imprese dell’industria attive in provincia di Bergamo (con almeno 10 addetti) hanno evidenziato una variazione tendenziale positiva della produzione nel quarto trimestre 2024: +0,6% rispetto allo stesso periodo del 2023, il primo incremento dopo un anno e mezzo di segni negativi. Il profilo delle variazioni congiunturali, ossia calcolate rispetto al trimestre precedente, conferma come, dopo una prima parte dell’anno in flessione, la produzione si sia stabilizzata (+0,2% e -0,1% nel terzo e quarto trimestre). Tale tendenza è evidente anche dall’andamento del numero indice della produzione industriale, che negli ultimi due trimestri è rimasto su quota 118 (2015=100), con una perdita di circa 3,5 punti rispetto ai massimi del 2022 ma in crescita di 10 punti rispetto ai livelli preCovid. Il recente miglioramento non è comunque sufficiente a compensare l’andamento negativo della prima parte del 2024, che si chiude con una perdita media annua del -1%, confermando la flessione già registrata nel 2023 (-0,9%). In Lombardia il calo è stato leggermente meno pronunciato (-0,8%), va tuttavia sottolineato che sia a livello nazionale (-3,7%) sia a livello europeo (-3,2% la media dell’area Euro) la caduta produttiva è stata decisamente più marcata. (...)

Notizie meno positive sul fronte occupazionale, dove la crescita del numero di addetti si è arrestata nella seconda parte dell’anno (-0,5% la variazione negli ultimi tre mesi), anche se in media annua il dato resta positivo (+0,3%). Un segnale di attenzione giunge dalla Cassa Integrazione, che nel quarto trimestre raggiunge una percentuale di utilizzo pari al 15% del campione.

Coerentemente con il miglioramento del quadro degli indicatori congiunturali, le aspettative degli imprenditori industriali bergamaschi per l’avvio del 2025 mostrano un rasserenamento: i saldi tra previsioni di crescita e diminuzione restano negativi per le principali variabili (...), ma in risalita rispetto ai valori della rilevazione precedente. Sull’occupazione le aspettative tornano invece in territorio positivo (+6 punti). L’attenzione delle imprese industriali bergamasche, fortemente internazionalizzate vista la quota pari al 40% di fatturato estero, è rivolta ovviamente al rischio di un conflitto commerciale internazionale, che potrebbe soffocare sul nascere la ripresa della domanda globale e degli investimenti (già penalizzati, in realtà, dall’incertezza provocata dalla sola minaccia di imporre ulteriori dazi e barriere alla circolazione di merci)”.

Per quanto riguarda invece il settore terziario (comunicato stampa del 26/02/2025)² “il 2024 si chiude positivamente per le imprese del terziario bergamasco: in media annua il fatturato dei servizi è cresciuto del +2,4% e quello del commercio al dettaglio del +1,1%.

L’andamento per entrambi i comparti ha visto una prima parte dell’anno più debole, soprattutto nel commercio, e una ripresa nella seconda metà: nel quarto trimestre la variazione rispetto allo stesso periodo del 2023 è stata infatti del +2,8% per i servizi e del +3,3% per il commercio al dettaglio. Prosegue quindi la fase espansiva del settore terziario dell’economia provinciale, avviata dopo la pandemia da Covid-19, che ha permesso al numero di indice del fatturato, calcolato ponendo pari a 100 il livello medio del 2015, di raggiungere quota 135 per i servizi e 118 per il commercio al dettaglio, sebbene la velocità di crescita sia inferiore ai ritmi che avevano caratterizzato gli anni passati. Positivo anche l’andamento dell’occupazione, che nel 2024 è cresciuta più intensamente rispetto al fatturato. Gli imprenditori non sembrano però ottimisti sull’avvio del 2025, con aspettative in peggioramento in entrambi i comparti:

¹ Comunicato stampa della Camera di Commercio Bergamo “Nel quarto trimestre produzione industriale stazionaria ma migliorano le aspettative degli imprenditori”.

² Comunicato stampa della Camera di Commercio Bergamo “2024 ancora positivo per il terziario a Bergamo: +2,4% i servizi e +1,1% il commercio al dettaglio”.

nonostante i segnali positivi provenienti dai consumi nell'ultima parte dell'anno, l'elevato livello di incertezza della situazione politica ed economica globale rischia infatti di spostare il potere d'acquisto delle famiglie verso maggiori livelli di risparmio. Alcuni comparti dei servizi evidenziano inoltre forti legami con il manifatturiero, settore particolarmente esposto ai rischi della congiuntura internazionale. (...)

Nella media del 2024 i comparti che hanno contribuito di più alla crescita sono i servizi alle imprese e le attività di alloggio e ristorazione, mentre i servizi alla persona hanno evidenziato un rallentamento più pronunciato. Negativo invece il commercio all'ingrosso, che sconta le difficoltà delle filiere manifatturiere a monte”.

Dati e valutazioni

Per quanto riguarda i principali indicatori economici, alla data dell'ultimo censimento disponibile (2011), nel Comune di **Luzzana** si contavano 67 imprese attive, per un totale di 203 addetti.

Le attività manifatturiere (C) rappresentavano il settore di maggiore impiego, con 62 addetti complessivi, a fronte di un numero di imprese pari al 15% circa del totale. A seguire si posizionavano le attività di trasporto e magazzinaggio (H) e commerciali (G) con rispettivamente 45 e 35 addetti pari al 22 e al 17%.

Il maggior numero di imprese si registrava per il commercio, con circa il 21% sul totale; quasi appaiato il settore delle costruzioni (19%) e a seguire le già citate attività manifatturiere (15%).

Nel Comune di **Borgo di Terzo** le imprese attive risultavano 65, a fronte di 236 addetti totali, con le costruzioni come settore di maggiore impiego (119 addetti complessivi e un numero di imprese pari al 50% circa del totale), a seguire le attività manifatturiere con 41 addetti, pari al 17%.

Il maggior numero di imprese si registrava per le costruzioni, circa il 25% sul totale, e per le attività di commercio, con circa il 20%.

Nel Comune di **Vigano San Martino** le imprese attive risultavano 72, cui corrispondevano 178 addetti, per la maggior parte impiegati nel settore costruzioni (44), nelle attività manifatturiere (39) e nel commercio (34).

Il maggior numero di imprese si registrava in questo caso per il commercio, circa il 29% sul totale, e per le costruzioni, circa il 19%; Le attività manifatturiere contano meno del 10% delle imprese totali, superate dalle attività professionali, scientifiche e tecniche (M).

Nel 2020, secondo il Registro delle imprese delle CCIAA (fonte Infocamere), si hanno le seguenti imprese attive:

	Imprese attive per sezione di attività economica	Luzzana	Borgo di Terzo	Vigano San Martino
A	Agricoltura, silvicoltura e pesca	7	1	7
B	Estrazione di minerali da cave e miniere	-	-	-
C	Attività manifatturiere	10	11	8
D	Fornitura di energia elettrica, gas, vapore	1	1	-
E	Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione	-	-	-
F	Costruzioni	9	16	18
G	Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di auto	17	16	18
H	Trasporto e magazzinaggio	3	4	5
I	Attività dei servizi alloggio e ristorazione	4	3	4
J	Servizi di informazione e comunicazione	-	-	-
K	Attività finanziarie e assicurative	-	3	2
L	Attività immobiliari	2	3	4
M	Attività professionali, scientifiche e tecniche	1	2	2
N	Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	1	2	2
O	Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale	-	-	-
P	Istruzione	1	-	-
Q	Sanità e assistenza sociale	1	-	-
R	Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	1	1	-
S	Altre attività di servizi	5	8	6

T	Attività di famiglie e convivenze come datori di lavoro	-	-	-
U	Organizzazioni e organismi extraterritoriali	-	-	-
X	Imprese non classificate	-	-	-
	totale	63	71	76

Dal confronto tra i dati 2011 (Istat) e 2020 (Infocamere) si osserva un contenuto aumento del numero di imprese - a eccezione di Luzzana dove si registra la diminuzione di una unità - avvenuto in prevalenza:

- per le costruzioni a Vigano San Martino (+28%);
- per le attività manifatturiere (+83%) a Borgo di Terzo.

Il settore del commercio cresce invece a Luzzana, passando da 14 a 17 imprese attive (+21%).

I dati Istat in serie storica 2018-2022, relativi alle Unità Locali e relativi addetti, mostrano un andamento altalenante, tanto delle Unità quanto degli addetti, con un numero medio addetti/UL stabile e tendenzialmente basso.

	Unità Locali	differenza%	Addetti	differenza%	Addetti/UL
2018	69	-	321	-	4,7
2019	70	1,4	307	-4,4	4,4
2020	70	0,0	261	-15,0	3,7
2021	78	11,4	286	9,6	3,7
2022	79	1,3	274	-4,2	3,5

Unità Locali e addetti - Luzzana

	Unità Locali	differenza%	Addetti	differenza%	Addetti/UL
2018	79	-	193	-	2,4
2019	74	-6,3	168	-13,0	2,3
2020	76	2,7	169	0,6	2,2
2021	85	11,8	182	7,7	2,1
2022	92	8,2	187	2,7	2,0

Unità Locali e addetti – Borgo di Terzo

	Unità Locali	differenza%	Addetti	differenza%	Addetti/UL
2018	76	-	164	-	2,2
2019	77	1,3	163	-0,6	2,1
2020	81	5,2	179	9,8	2,2
2021	80	-1,2	188	5,0	2,4
2022	88	10,0	204	8,5	2,3

Unità Locali e addetti – Vigano San Martino

Sintesi delle valutazioni sulla componente

Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.3 – *Valutazioni sulle componenti*.

F.6 – TRAFFICO

Considerazioni generali

La viabilità principale che interessa il territorio in esame è costituita dalla SS42 che presenta molteplici valenze funzionali: traffico locale, connessione tra i centri principali della pianura bergamasca e sbocco verso l'area metropolitana milanese (connessione con A4).

La principale criticità dell'area della media Val Cavallina è data proprio dall'inadeguatezza della SS42, non più in grado di garantire la pluralità di funzioni ad essa attribuite.

La variante alla SS42 "del Tonale e della Mendola" tra Trescore Balneario ed Entratico rappresenta un'opera infrastrutturale strategica per risolvere i gravi problemi di traffico della Val Cavallina, dove servono oltre 60 minuti per percorrere il tratto Casazza-Bergamo negli orari di punta. Il tracciato definitivo ("Alternativa 7") si sviluppa per circa 5 km con due corsie da 3,75 metri, include 1 km di galleria naturale sotto Zandobbio, gallerie artificiali, tre rotonde, viadotti sul Cherio (300+ metri) e Tadone (18 metri). Il Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica ha ottenuto l'approvazione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e ora è in corso l'iter per la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Il PTCP, nella tavola dedicata alle reti di mobilità, individua come prosecuzione della tratta sopra descritta, un'ipotesi di tracciato in galleria di variante alla SS42, che attraversa i Comuni dell'area oggetto di studio.

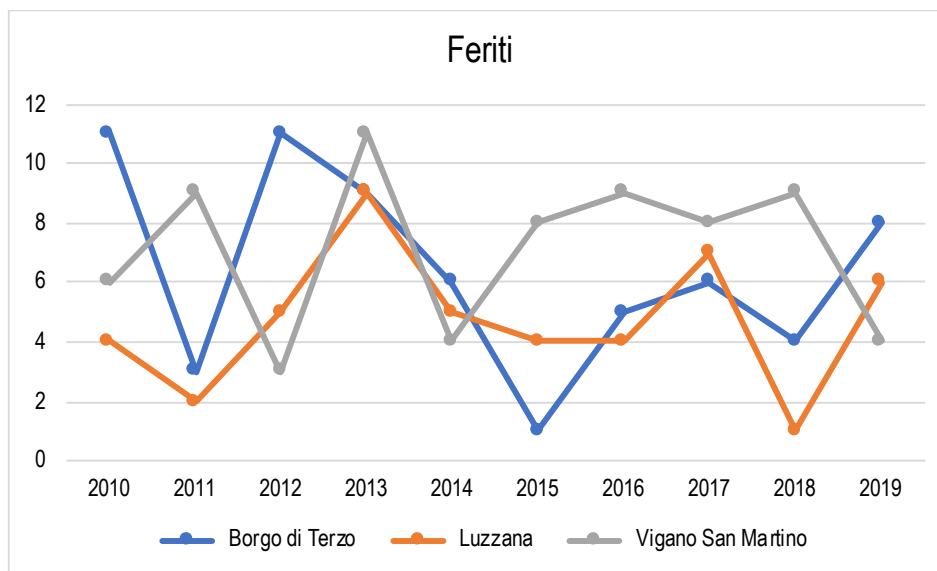
Dati e valutazioni

Non vi sono dati di traffico (liberamente accessibili) relativi al tratto intermedio della SS42; il RA del Comune di Trescore, riporta alcuni dati di TGM ANAS utili per lo meno a stabilire l'ordine di grandezza dei flussi (2010):

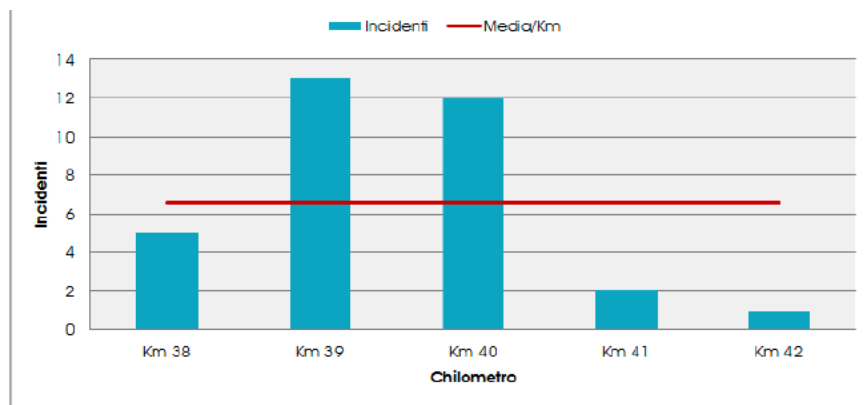
- postazione di S. Paolo d'Argon TGM 27 mila ca, traffico pesante 6,2% ca;
- postazione di Endine Gaiano TGM 16 mila ca, traffico pesante 10% ca.

Pur trattandosi di dati "vecchi", sappiamo che i trend di mobilità nell'ultimo decennio non sono aumentati significativamente. Dunque, si può ragionevolmente ipotizzare un TGM di ca 20-22 mila veicoli con percentuali di mezzi pesanti tra l'8 e il 10%.

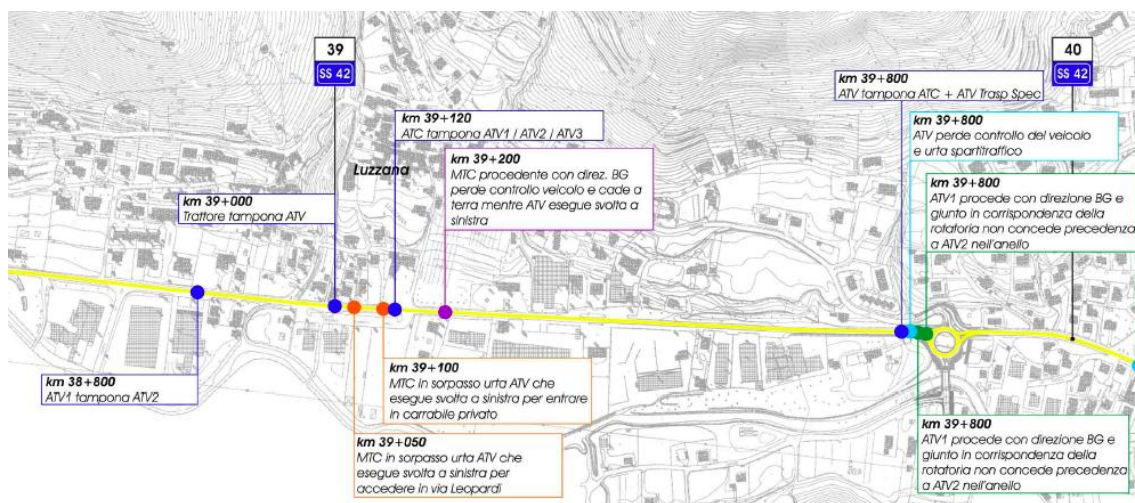
Dall'analisi dei dati fonte SIS.EL-Istat, sul totale incidenti con lesionati per Comune della Provincia di Bergamo, Luzzana si colloca nel 2019 al 120esimo posto della classifica con 4; ma bisogna notare che per il Comune, sul decennio 2010-2019 la media annua è pari a 3,4, mentre sul triennio 2017-19 aumenta a 3,6.



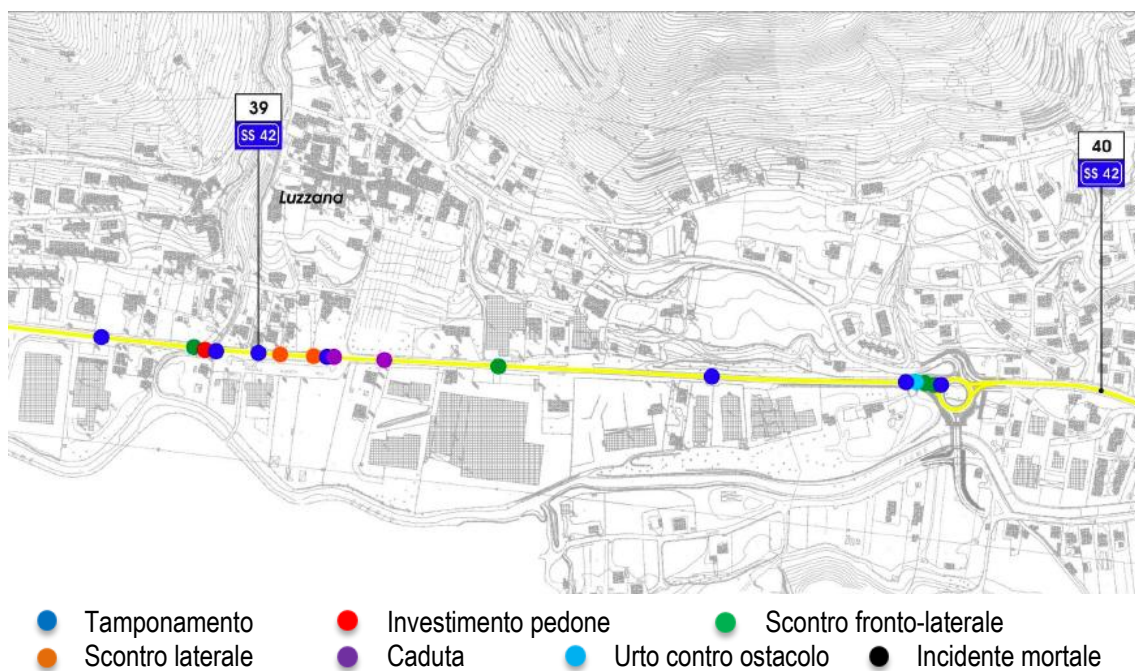
Ulteriori dati per il Comune di Luzzana sono stati forniti dalla Polizia Locale, e riportano la localizzazione dettagliata della chilometrica della strada lungo la quale sono avvenuti gli incidenti nel triennio 2017-2019, considerando sia quelli con conseguenze lesive alle persone coinvolte sia quelli con solo danni materiali. Si veda il grafico che mette in luce la criticità del km 39.



Mappa degli incidenti.



Mappa degli incidenti per tipologia di incidente.



I dati del triennio di riferimento 2017-2019, se in base ad una complessiva diminuzione degli incidenti in serie storica possono apparire migliorativi, ad uno sguardo più attento confermano tutte le criticità ben evidenti sul territorio:

- rispetto ai feriti e agli incidenti con lesionati si evidenzia l'incremento del 2019 e il valore consistente del 2017; dati, dunque, di tendenza non positiva;
- l'incidenza dei lesionati è paragonabile a quella di Comuni ben più grandi come Treviglio (0,44%), Orio al Serio (0,41%) caratterizzati da ben altre caratteristiche territoriali e viabilistiche;
- per il triennio di riferimento 2017-2019, si vede il tasso di mortalità alzarsi a 198,5; Questo dato è modificato in peggioramento in quanto nel triennio 2017-2019 si sono verificati 2 incidenti mortali, uno a Luzzana (2018) e uno a Vigano (2019).

Il tratto maggiormente critico risulta dunque quello compreso tra il Km 39 e il Km 41, in cui il numero di incidenti al Km risulta quasi pari al doppio del valore medio determinato su tutta l'estensione della SS42 all'interno dei Comuni dell'area oggetto di studio. In particolare, il punto di maggior incidentalità si colloca tra via Bragazzo e via V Maggio tra la progressiva 38+900 e la 39+400; concorre la presenza di diverse intersezioni e la notevole densità funzionale del tessuto urbano (produttivo e commerciale).

Le condizioni d'utilizzo delle sedi stradali e di parcheggio mettono, dunque, in luce una situazione critica caratterizzata da:

- flussi veicolari leggeri e pesanti in manovra;
- pericolosità innesti ed entrate/uscite dai parcheggi principali;
- congestione;
- promiscuità dei flussi veicolari e pedonali;
- scarsa illuminazione;

trattasi di tutte le condizioni tipiche tali da generare un'elevata incidentalità.

Anche i collegamenti pedonali lungo questo tratto risultano del tutto insufficienti.

Sintesi delle valutazioni sulla componente

Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.3 – *Valutazioni sulle componenti*.

F.7 – ENERGIA

Considerazioni generali

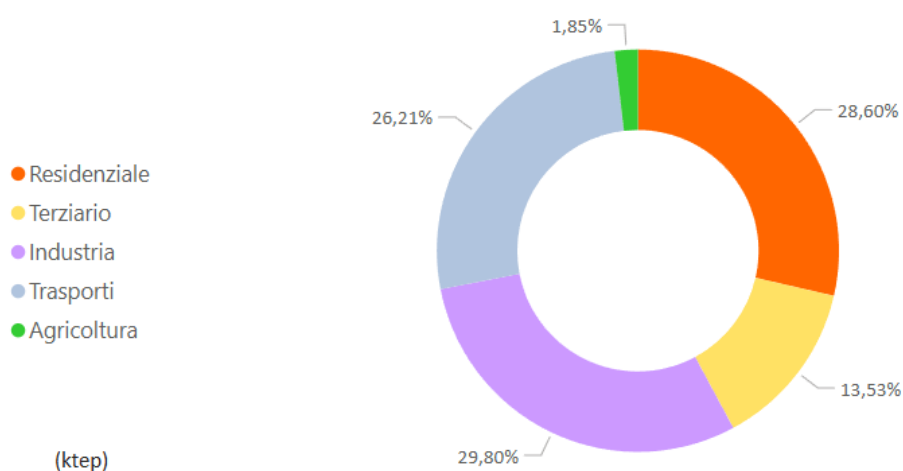
Il *Sistema Informativo Regionale Energia Ambiente* (SIRENA20), strumento per il monitoraggio della efficienza e della sostenibilità del sistema energetico regionale, conferma sostanzialmente il trend dei consumi precedentemente rilevato da ARPA, con una situazione al 2022 che vede il settore civile sempre preponderante con circa il 42% dei consumi totali (quasi 10 milioni di tep): di questi, due terzi sono da attribuire al comparto residenziale e un terzo al comparto terziario. Il settore industriale incide per il 30% (circa 6,5 milioni di tep) sui consumi totali, mentre quello dei trasporti per circa il 26% (circa 5,8 milioni di tep). L'agricoltura rimane sempre sotto il 2% con poco più di 400.000 tep consumati.

Rispetto ai consumi negli usi finali per singolo vettore, il gas naturale domina sul territorio regionale con circa 7,3 milioni di tep (33% ca. dei consumi). L'energia elettrica negli usi finali arriva al 25,5%, con un peso particolarmente significativo - oltre il 45% - nei comparti terziario e industriale.

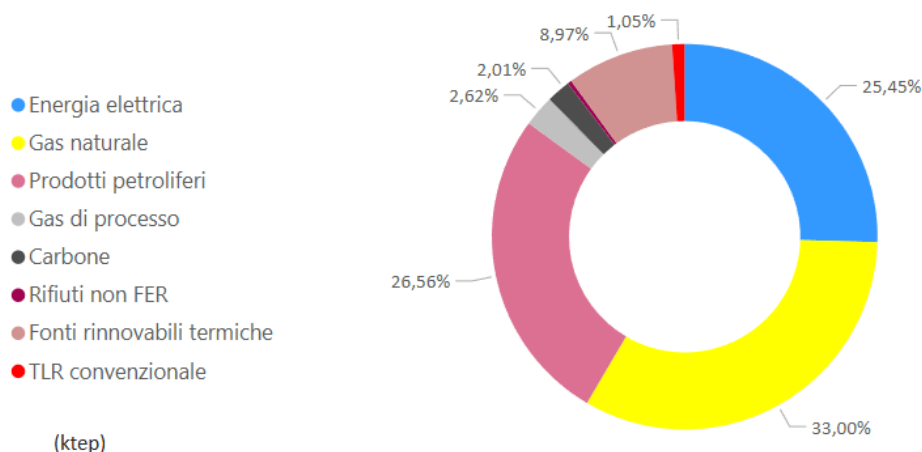
Con il 15% della produzione nazionale di elettricità rinnovabile, la Lombardia è la regione italiana con maggiore produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

La produzione complessiva da fonti rinnovabili (elettrica + termica) tra il 2000 e il 2022 è raddoppiata, con una crescita particolarmente significativa dell'energia da impianti fotovoltaici e da biogas nel settore elettrico, dell'energia da pompe di calore nel settore termico, della produzione rinnovabile negli impianti di teleriscaldamento e della quota percentuale di biocarburanti utilizzati nel settore dei trasporti.

La ripartizione percentuale delle differenti fonti rinnovabili mostra come la quota principale di energia prodotta in Lombardia (2022) derivi dall'idroelettrico, per circa il 27%. Seguono le biomasse solide (ca. 22,3%), la geotermia (ca. 21,7%) e il biogas (ca. 8%).



*Consumi finali di energia in Lombardia (2022): suddivisione per settore
(fonte: Infrastrutture Lombarde, SIRENA20)*



*Produzione di energia da fonti rinnovabili in Lombardia (2019): suddivisione per fonte
(fonte: Infrastrutture Lombarde, SIRENA20)*

Dati e valutazioni

I Comuni dell'area di studio non dispongono di dati aggiornati che consentano di analizzare e descrivere i consumi energetici complessivi (del settore pubblico e privato) in relazione alle diverse tipologie di utenza e procapite per uso.

Per quanto riguarda il consumo energetico pro capite per uso domestico si fa riferimento al dato ISTAT per la città di Bergamo, nel biennio 2011-2012:

2011			2012	
Consumo di energia elettrica per uso domestico procapite (kWh)	Consumo di energia elettrica per uso domestico per utenza (kWh)	Consumo di gas metano per uso domestico e riscaldamento procapite (m³)	Consumo di energia elettrica per uso domestico procapite (kWh)	Consumo di energia elettrica per uso domestico per utenza (kWh)
1.253	2.360	787	1.255	2.347

Consumi procapite per uso domestico – Città di Bergamo (Fonte: ISTAT)

Sintesi delle valutazioni sulla componente

Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.3 – *Valutazioni sulle componenti*.

4.7 [G] Agenti fisici: fattori di interferenza

G.1 – RUMORE e G.2 – VIBRAZIONI

Considerazioni generali

Il DPCM 01/03/1991 ha introdotto l'obbligo, per i Comuni, di attuare la classificazione in zone acustiche del territorio individuando sei classi acustiche.

Il DPCM 14/11/97 ha definito successivamente i “valori di attenzione” e i “valori di qualità”, quantificando per ciascuna classe i seguenti parametri:

CLASSE	DEFINIZIONE	Limite diurno Leq. dB(A)	Limite notturno Leq. dB(A)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree ad uso prevalentemente residenziale	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Valori limite di emissione – Leq in dB“A” (art. 2)

CLASSE	DEFINIZIONE	Limite diurno Leq. dB(A)	Limite notturno Leq. dB(A)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB“A” (art. 2)

CLASSE	DEFINIZIONE	Limite diurno Leq. dB(A)	Limite notturno Leq. dB(A)
I	Aree particolarmente protette	47	37
II	Aree ad uso prevalentemente residenziale	52	42
III	Aree di tipo misto	57	47
IV	Aree di intensa attività umana	62	52
V	Aree prevalentemente industriali	67	57
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Valori di qualità – Leq in dB“A” (art. 2)

CLASSE	DEFINIZIONE	Riferiti a un'ora		Riferiti all'intero periodo	
		diurno	notturno	diurno	notturno
I	Aree particolarmente protette	60	45	50	40
II	Aree ad uso prevalentemente residenziale	65	50	55	45
III	Aree di tipo misto	70	55	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	75	60	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	80	65	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	80	75	70	70

Valori di attenzione – Leq in dB(A) (art. 2)

Dati e valutazioni

I Comuni dell'area di studio sono dotati di Piano di Zonizzazione Acustica (2009), la cui redazione ha comportato l'esecuzione di rilevazioni acustiche in punti significativi del territorio (n. 7 postazioni).

Da tali rilievi è emersa l'assenza di elementi di particolari criticità relative a condizioni di rumorosità. La quasi totalità del territorio ha infatti restituito caratteristiche di bassa rumorosità: si vedano a tal proposito le misure effettuate nelle aree più interne del territorio (n. 1 in Comune di Luzzana e n. 1 in Comune di Vigano San Martino) lontano dalle infrastrutture stradali, da cui risultano Leq(A) piuttosto contenuti.

I rilievi fonometrici eseguiti in prossimità della SS 42 (n. 1 in Comune di Luzzana e n. 1 in Comune di Vigano San Martino) hanno evidenziato invece un livello di rumorosità abbastanza elevato, superiore a 70 dB(A). Il valore percentile L_{90} risulta superiore ai 50 dB(A), dimostrando come l'infrastruttura sia interessata da un intenso flusso di traffico.

Sono state poi condotte due misurazioni (entrambe nel Comune di Borgo di Terzo, di cui una in zona industriale) all'interno della fascia A di pertinenza acustica della direttiva strade, da cui è emerso un livello di rumorosità pari a 64 dB(A), inferiore al limite imposto dalla direttiva nel periodo diurno di 70 dB(A).

Infine, il rilievo eseguito in via della Sorgente nel Comune di Luzzana, all'interno della fascia B, pari a 47,3 dB(A), rispetta anch'esso il limite di immissione per le infrastrutture stradali di 65 dB(A) per il periodo diurno.

La distribuzione delle classi sul territorio evidenzia:

- l'assenza di edifici sensibili riconducibili alla *classe I*, nel Comune di Luzzana e di Borgo di Terzo;
- una prevalenza di aree in *classe III*, in cui sono comprese le aree agricole e boscate esterne al tessuto consolidato e una zona continua di cuscinetto lungo la SS42, in zona residenziale;
- la classificazione delle aree del tessuto consolidato residenziale a nord della SS42 in *classe II*;
- la classificazione delle aree del tessuto consolidato produttivo/artigianale a sud della SS42 e di una fascia residenziale di 30 m dal bordo stradale della SS42 in *classe IV*;
- un'unica area di attività industriale "a ciclo continuo" classificata in *classe V*, inserita nel tessuto di cui al precedente punto (Luzzana);
- l'assenza di zonizzazione in *classe VI*.

Sintesi delle valutazioni sulla componente

Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.3 – *Valutazioni sulle componenti*.

G.3 – RADIAZIONI IONIZZANTI e G.4 – RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Considerazioni generali

Le radiazioni ionizzanti possono essere considerate sia come interferenza prodotta (si intenderà in questo caso il livello di emissione di radiazioni al punto di sorgente), sia come componente dell'ambiente complessivo in cui l'intervento si inserisce (il livello di radioattività naturale presente nei vari punti di interesse).

Per quanto riguarda invece le radiazioni non ionizzanti, ai fini della protezione sanitaria risultano suddivise in: campi magnetici statici, campi elettrici statici, campi a frequenze estremamente basse (ELF: Extremely Low Frequency) ($\nu \leq 300$ Hz), campi comprendenti le frequenze di rete dell'energia elettrica, a 50–60 Hz, radiazione a radiofrequenza, radiazione infrarossa, radiazione visibile, radiazione ultravioletta.

Il fenomeno comunemente definito "inquinamento elettromagnetico" è legato alla generazione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici artificiali, cioè non attribuibili al naturale fondo terrestre o a eventi naturali, ma prodotti, tra gli altri, da impianti realizzati per trasmettere informazioni attraverso la propagazione di onde elettromagnetiche (impianti radio-TV e per telefonia mobile).

I campi elettromagnetici si distinguono in: fonti che producono campi detti a *bassa frequenza* (0Hz - 100kHz) e fonti che generano campi ad *alta frequenza* (100kHz - 300GHz).

Mentre i sistemi di tele radiocomunicazione (impianti radio-TV, telefonia mobile) sono appositamente progettati e costruiti per emettere onde elettromagnetiche (irradiatori intenzionali), le quali sono alla base della trasmissione delle informazioni (audio, video, etc.), gli impianti di trasporto, di trasformazione (elettrodotti) e gli utilizzatori di energia elettrica mettono invece nell'ambiente circostante campi elettrici e magnetici in maniera non intenzionale, ma come conseguenza diretta e inevitabile del loro funzionamento.

Dati e valutazioni

Impianti per le telecomunicazioni e la radiotelevisione. La protezione ambientale dai campi elettrici e magnetici è normata a livello regionale dalla LR 11/2001 *“Norme sulla protezione ambientale dall'esposizione a campi elettromagnetici indotti da impianti fissi per le telecomunicazioni e per la radiotelevisione”*, che detta indirizzi per l'ubicazione, l'installazione, la modifica e il risanamento degli impianti per le telecomunicazioni e la radiotelevisione, demandando ai Comuni l'individuazione delle aree più idonee all'installazione degli impianti.

I valori massimi di esposizioni ai capi elettrici e magnetici sono invece fissati a livello nazionali dal DPCM 08/07/2003 *“Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz”*.

Dal Catasto Regionale allo stato attuale risultano:

- nel Comune di Luzzana non sono presenti impianti;
- nel Comune di Borgo di Terzo sono presenti n.5 impianti di radiocomunicazione attivi, tutti localizzati in corrispondenza di Piazza delle Monache;
- nel Comune di Vigano San Martino non sono presenti impianti.

Tipologia Impianti	Luzzana		Borgo di Terzo		Vigano San Martino	
	n. impianti	potenza	n. impianti	potenza	n. impianti	potenza
Impianti Televisione	-	-	-	-	-	-
Impianti Radiofonia	-	-	-	-	-	-
Ponti radio	-	-	1	≤ 7	1-	≤ 7
Impianti di Telefonia	-	-	3	<300 e <1000 (1) >1000 (2)	3	<300 e <1000 (1) >1000 (2)
Wireless	-	-	1	≤ 7	1	≤ 7
Microcella	-	-	-	-	-	-
Altro	-	-	-	-	-	-

Elettrodotti. Per quanto riguarda il trasporto dell'energia elettrica, gli elettrodotti ne costituiscono il supporto fondamentale, secondo una grande varietà di tipologie, differenti per funzione (trasporto, distribuzione, trasformazione della tensione), tecnica costruttiva (elettrodotti aerei o interrati, a semplice o a doppia trave, etc.), tensione di esercizio.

Rispetto a quest'ultima categoria è possibile individuare impianti a:

- *altissima tensione* (Aat): 220, 380 kV;
- *alta tensione* (At): 40, 150 kV;
- *media tensione* (Mt): 10, 30 kV;
- *bassa tensione* (Bt): 0,22, 0,38 kV.

I Comuni dell'area oggetto di studio sono interessati dal passaggio di una linea di elettrodotto, che ne attraversa complessivamente il territorio in direzione NE-SO.

Radon. La fonte principale di esposizione alle radiazioni ionizzanti, per la popolazione, è quella derivante dal fondo naturale (radionuclidi naturali presenti nell'atmosfera e sulla terra); il contributo maggiore è dato dall'esposizione al radon negli ambienti chiusi (radon indoor).

Il Radon è un gas nobile e radioattivo che si forma dal decadimento del radio, generato a sua volta dal decadimento dell'uranio. È un gas piuttosto pesante e, inalato, viene considerato estremamente pericoloso e dannoso per la salute umana.

Il radon è presente principalmente in:

- *terreno*, generato continuamente da alcune rocce della crosta terrestre, rocce di origine vulcanica come lave, tufi, pozzolane, alcuni graniti, il porfido ecc...;
- *materiali da costruzione*, sebbene solitamente di secondaria importanza rispetto al suolo, talvolta possono essere anch'essi fonte di elevate concentrazioni di radon;
- *acqua*, in cui il radon è moderatamente solubile; tuttavia, la presenza riguarda essenzialmente le acque termali e quelle in cui si attinge direttamente dai pozzi artesiani.

Il radon proveniente dal suolo tende a disperdersi nell'atmosfera, ma quando penetra negli spazi chiusi tende ad accumularsi, raggiungendo concentrazioni dannose per la salute. Generalmente penetra all'interno delle abitazioni attraverso fessure e piccoli fori nelle cantine e nei piani seminterrati.

In data 17/01/2014 è stata pubblicata nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea la Direttiva europea sulla protezione dalle radiazioni ionizzanti ("*Basic Safety Standards*" – *Direttiva 2013/59/EURATOM*). A livello nazionale, il DLgs n. 101 del 31/07/2020, oltre a recepire la Direttiva Europea, provvede a riordinare e armonizzare la normativa di settore, assicurando il mantenimento delle misure di protezione dei lavoratori e della popolazione. La legislazione pone, infatti, valori soglia più rigorosi rispetto alle norme minime della Direttiva; in termini di concentrazione media annua di attività di radon in aria stabilisce il limite di:

- 200 Bq/m³ per abitazioni costruite dopo il 31 dicembre 2024;
- 300 Bq/m³ (anziché 400 Bq/m³) per le abitazioni esistenti;
- 300 Bq/m³ (anziché 500 Bq/m³) per i luoghi di lavoro.

La Lombardia, per le caratteristiche geologiche del territorio, è considerata un'area potenzialmente a rischio per la presenza di radon. La concentrazione del gas è in genere bassa all'aperto, dal momento che il radon si disperde nell'aria, ma può raggiungere livelli elevati in ambienti chiusi, in particolare nei piani bassi delle abitazioni, più vicini al terreno.

Regione Lombardia, negli anni 2003-2005, ha effettuato una campagna di monitoraggio delle concentrazioni medie annuali di radon (*radon prone areas*), realizzando una rete di rilevamento di 3.650 punti di misura e, successivamente, nel 2009-2010, aggiungendo altri 1.000 campionamenti. Le misure sono relative al piano terreno di edifici abitativi o uffici, preferibilmente con vespaio o cantina sottostante.

La provincia bergamasca, a livello regionale e nazionale, presenta tra le più elevate concentrazioni di radon, seppure con una distribuzione non omogenea sul territorio e nelle abitazioni: i valori più alti si registrano tendenzialmente nelle valli mentre in pianura si abbassano le concentrazioni.

Ulteriore fonte di informazioni è dunque la mappa - tratta dal documento "*Mappatura Radon in provincia di Bergamo*" presentato dall'ASL nel 2012 in occasione del seminario "*Presentazione Linee guida risanamenti Radon ed esiti mappatura 2009-2010*" - che si basa sui valori misurati nelle campagne di rilievo 2003/2004 e 2009/2010 effettuate in collaborazione tra ASL e ARPA in 152 Comuni della provincia di Bergamo su 709 abitazioni.

Per il Comune di **Luzzana**, dal primo rilievo è emerso che la percentuale di unità immobiliari esistenti site al piano terra che potrebbero superare un valore di concentrazione media annuale di 200 Bq/m³ è pari al 2%.

Le attività di rilevamento svolte per la mappatura del radon (2010) a livello provinciale hanno invece restituito un rischio medio-alto e una concentrazione tra 200 - 400 Bq/m³.

Infine, la ASL di Bergamo ha redatto una tabella "*Dati mappatura Radon in provincia di BG*" che raccoglie i risultati dei più recenti dati di misurazione disponibili: a Luzzana, dalla campagna di rilievo effettuata per 143 giorni nel corso del 2013 (ICO Sas), è emerso un valore medio di 52 Bq/m³.

Per il Comune di **Borgo di Terzo**, dal primo rilievo è emerso che la percentuale di unità immobiliari esistenti site al piano terra che potrebbero superare un valore di concentrazione media annuale di 200 Bq/m³ è pari al 6%.

Le attività di rilevamento svolte per la mappatura del radon (2010) a livello provinciale hanno invece restituito un rischio medio-alto e una concentrazione tra 200 - 400 Bq/m³.

Per il Comune di **Vigano San Martino**, dal primo rilievo è emerso che la percentuale di unità immobiliari esistenti site al piano terra che potrebbero superare un valore di concentrazione media annuale di 200 Bq/m³ è pari al 2%.

Le attività di rilevamento svolte per la mappatura del radon (2010) a livello provinciale hanno invece restituito un rischio medio-alto e una concentrazione tra 200 - 400 Bq/m³.

Infine, la ASL di Bergamo ha redatto una tabella "*Dati mappatura Radon in provincia di BG*" che raccoglie i risultati dei più recenti dati di misurazione disponibili: a Vigano San Martino, dalla campagna di rilievo effettuata per 365 giorni nel corso del 2003 (ASL-ARPA BG), è emerso un valore medio tra 55 e 81 Bq/m³.

Regione Lombardia promuove la Campagna 2024/2025 per il monitoraggio del gas radon in Lombardia, in cui vengono coinvolti cittadini che vivono in uno dei Comuni oggetto della nuova indagine territoriale e possiedono un piano terra normalmente abitato; non sono inclusi nella campagna Comuni appartenenti alla provincia di Bergamo, che si concentra invece nelle province di Brescia, Milano e Varese.

Sintesi delle valutazioni sulla componente

Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.3 – *Valutazioni sulle componenti*.

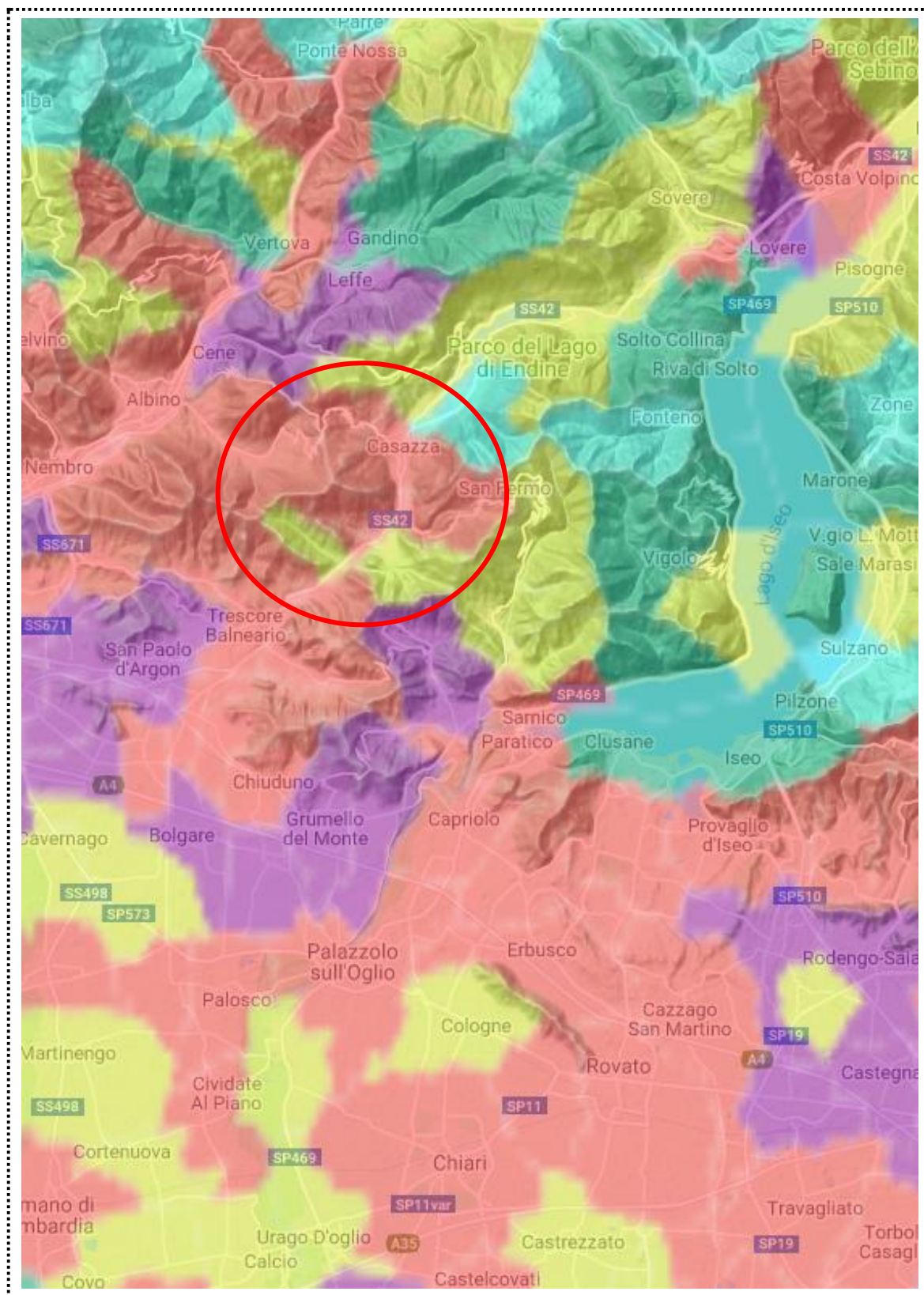


Figura 13. ARPA Lombardia: mappa emissioni annuali di PM10 per Km² (Inventario Regionale di Emissioni in Atmosfera Anno 2017)

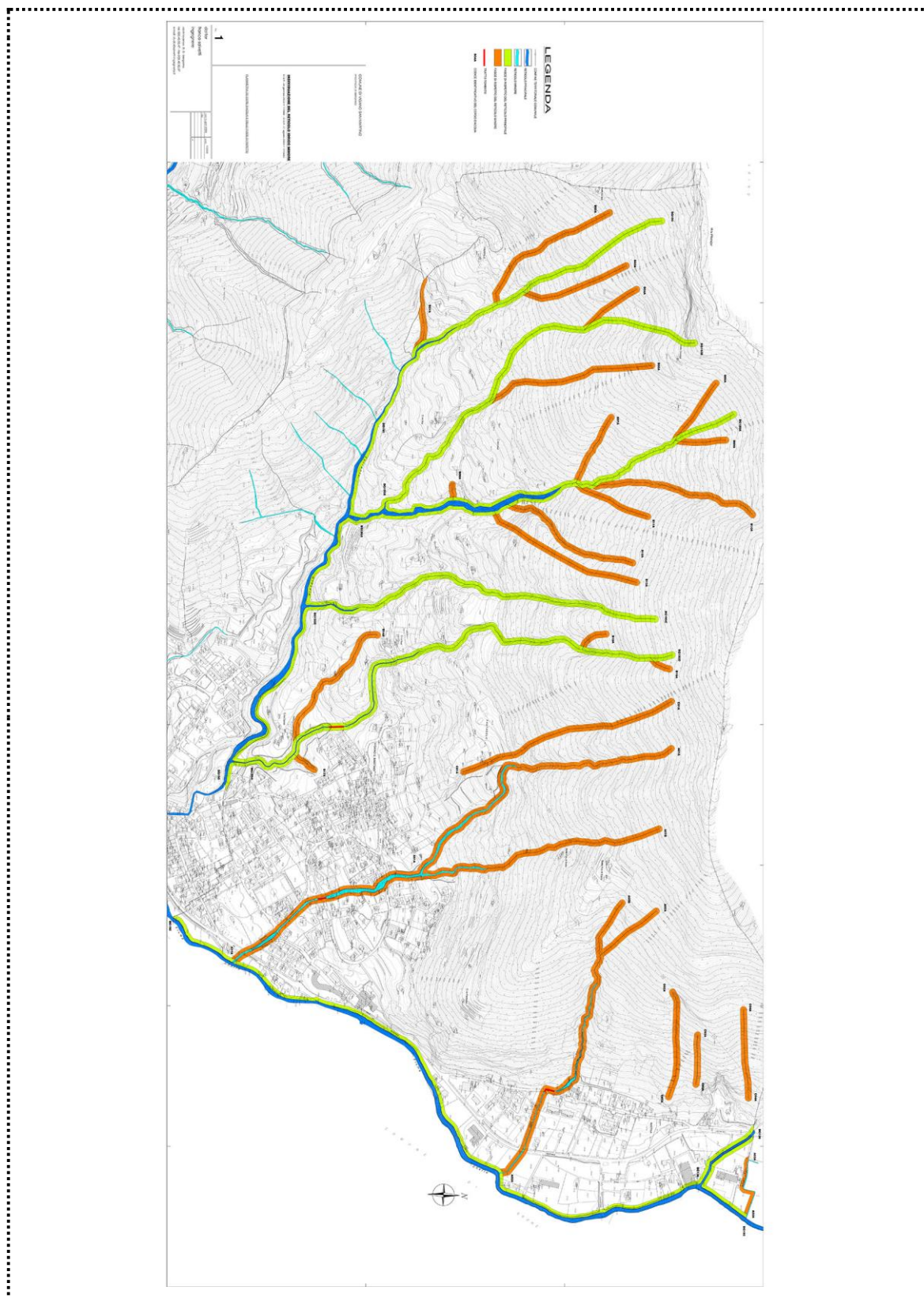


Figura 14. Individuazione del Reticolo Idrico: tav. 1 – Planimetria dei corsi d'acqua e delle fasce di rispetto

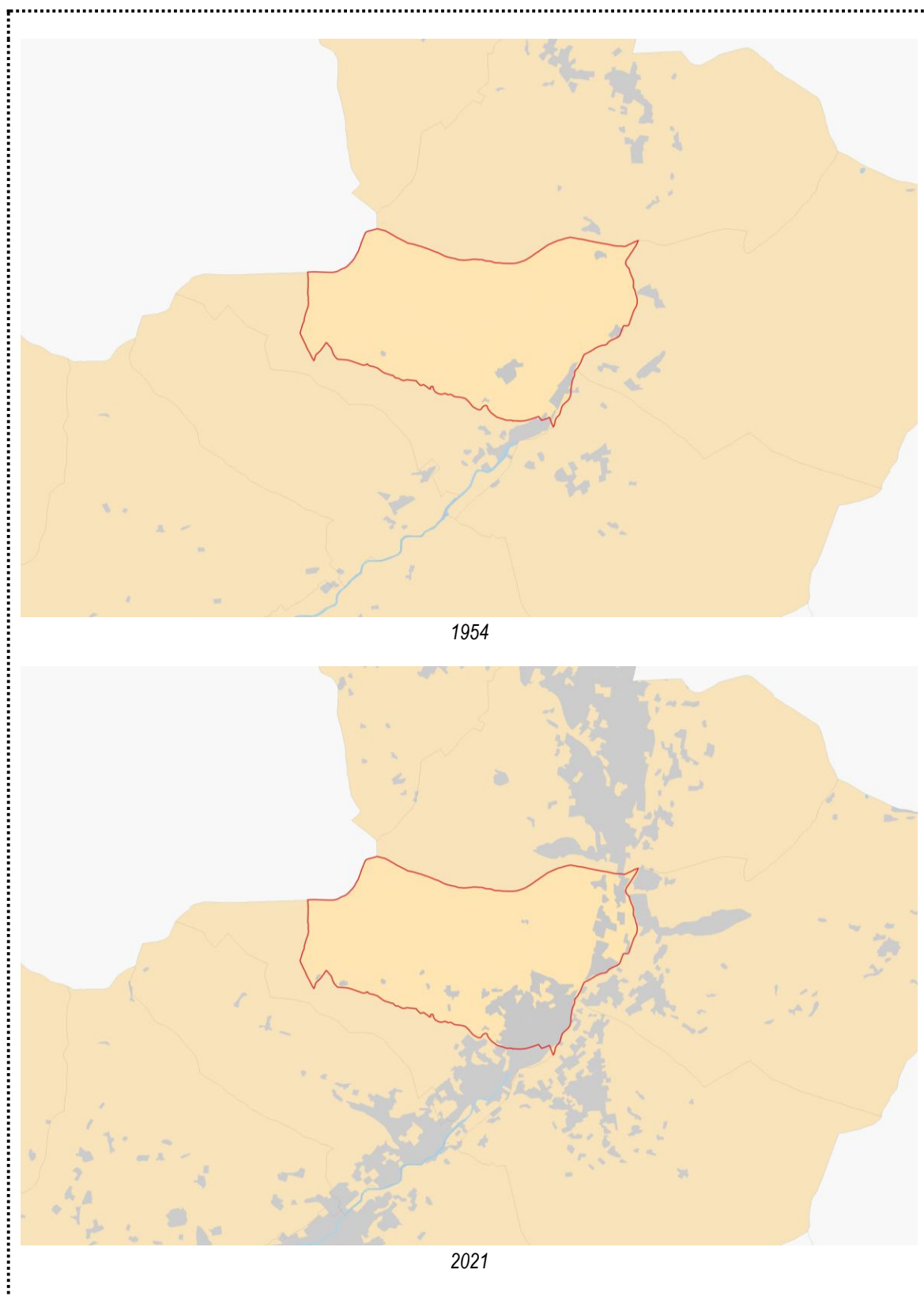
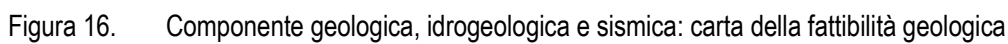


Figura 15. Dusaf: uso del suolo



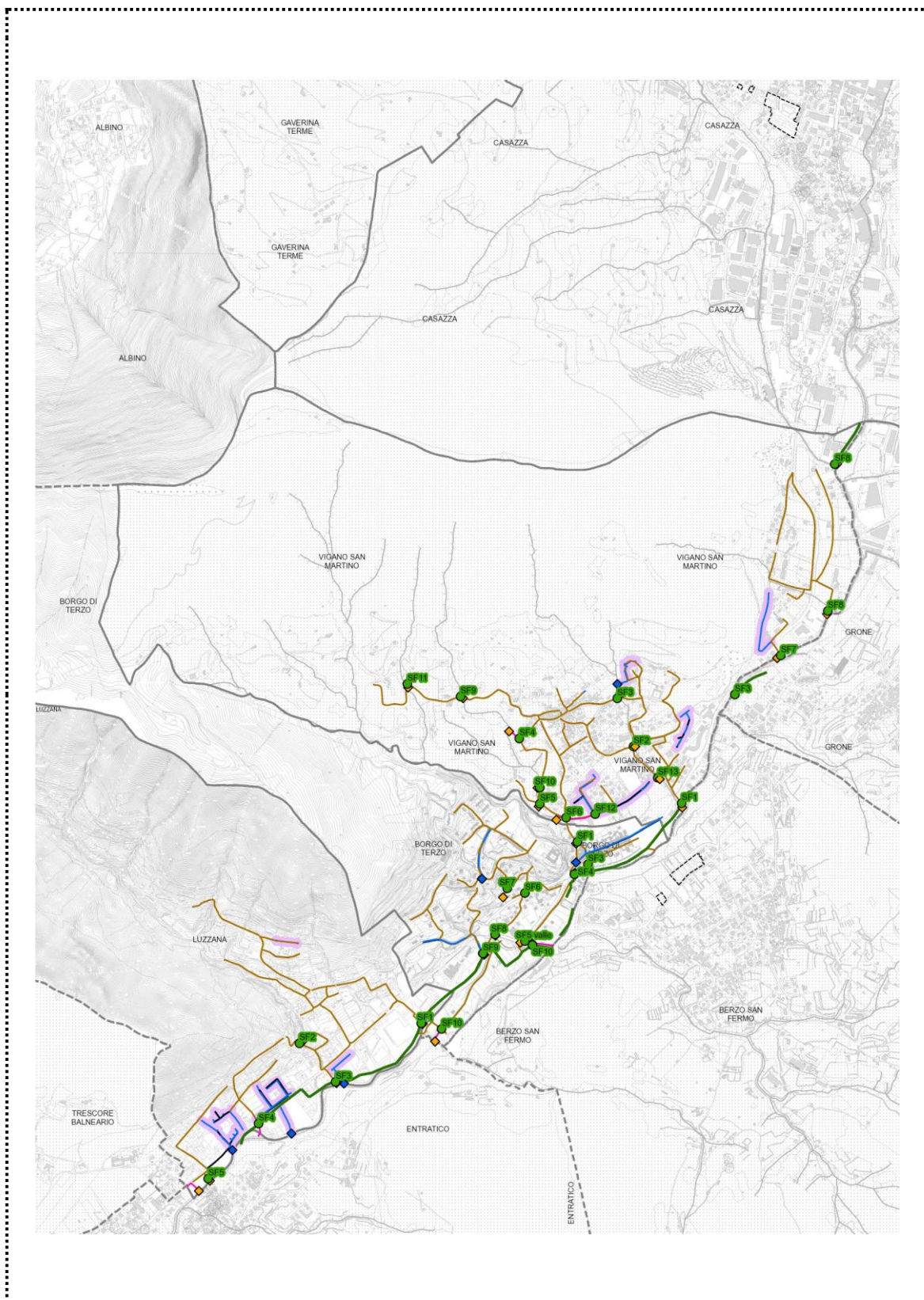


Figura 17. Rete Fognaria (fonte: WebGIS Acque di Lombardia)

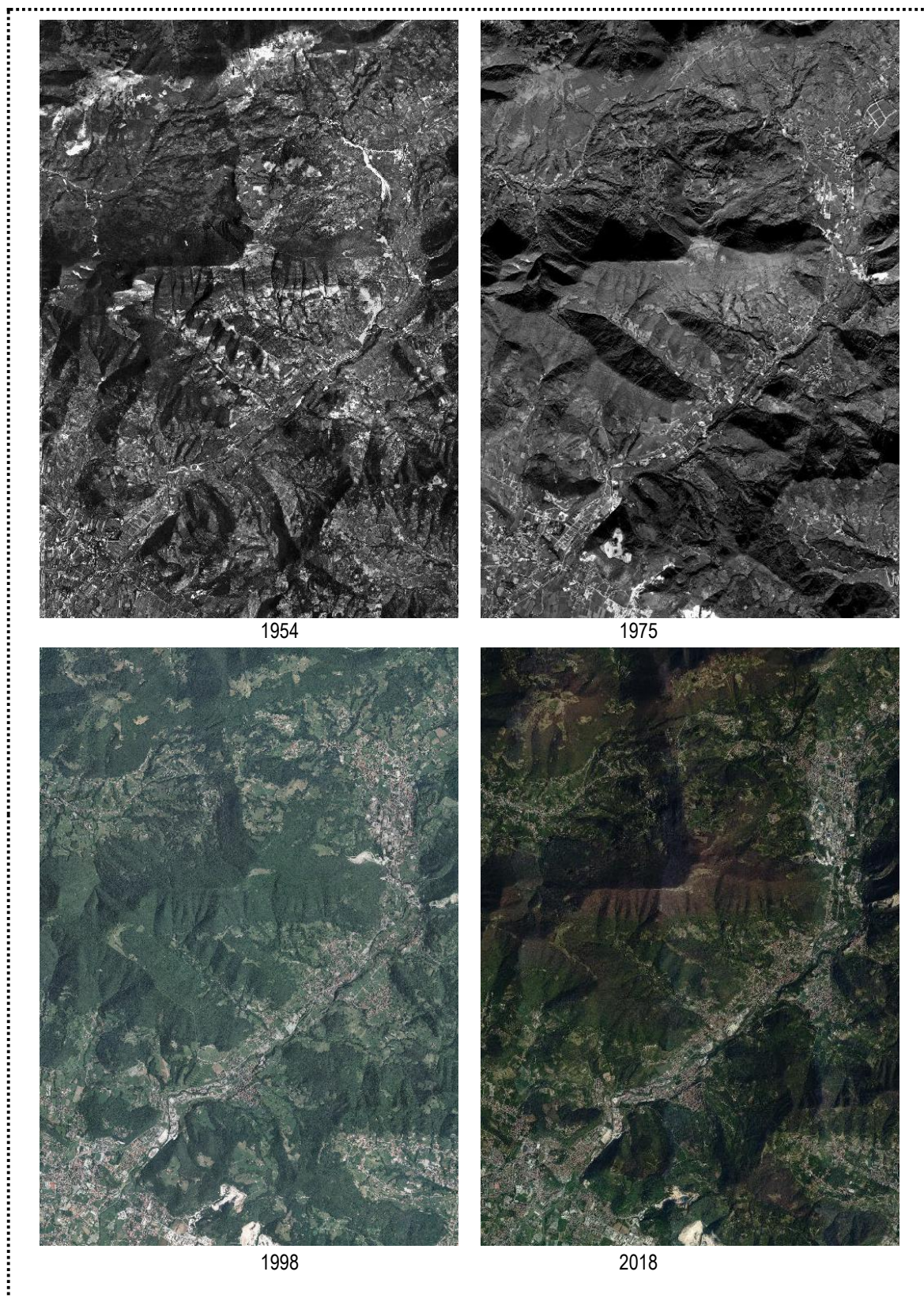


Figura 18. Evoluzione del territorio

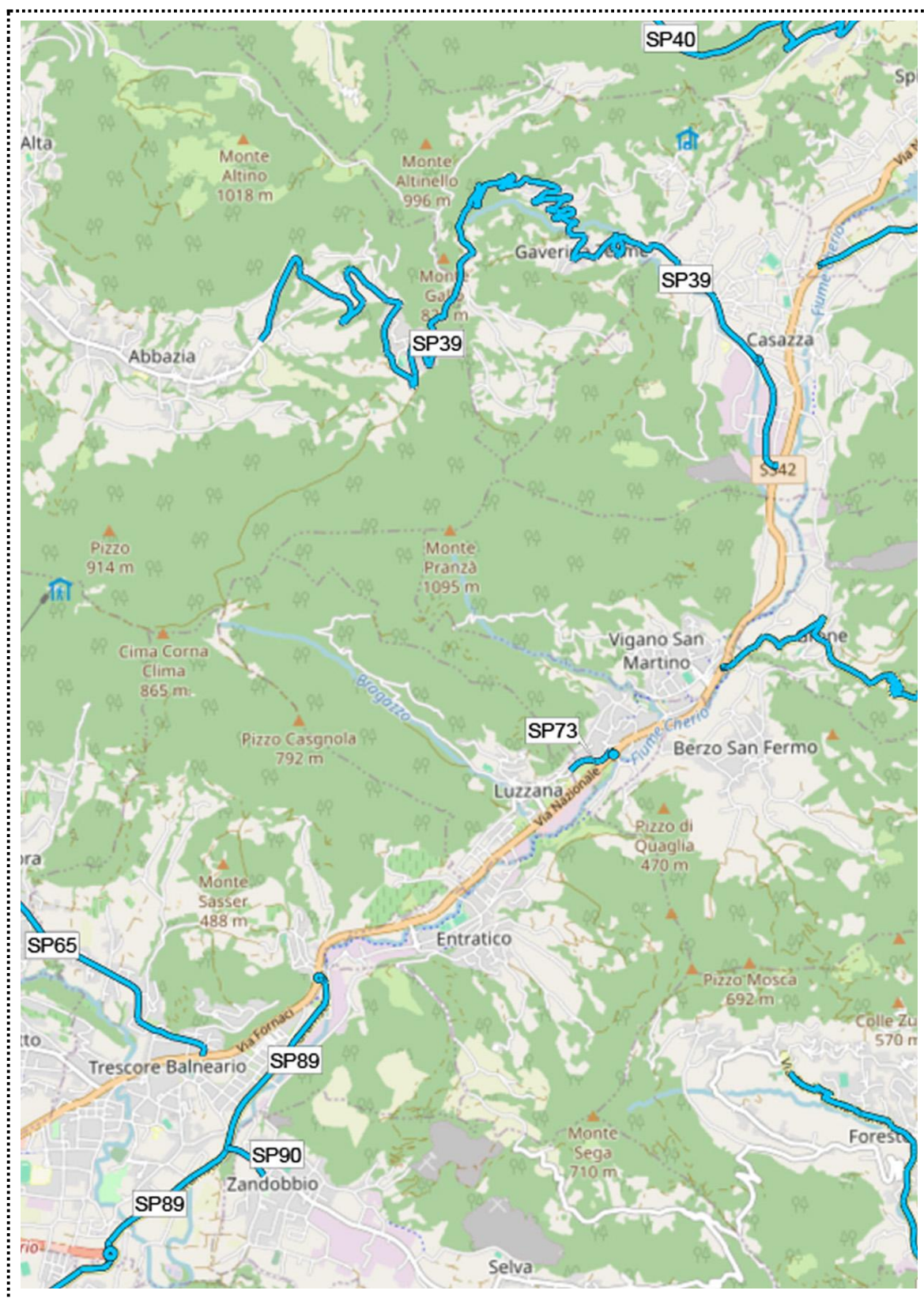


Figura 19. Rete stradale provinciale: classificazione funzionale secondo CdS (2024)

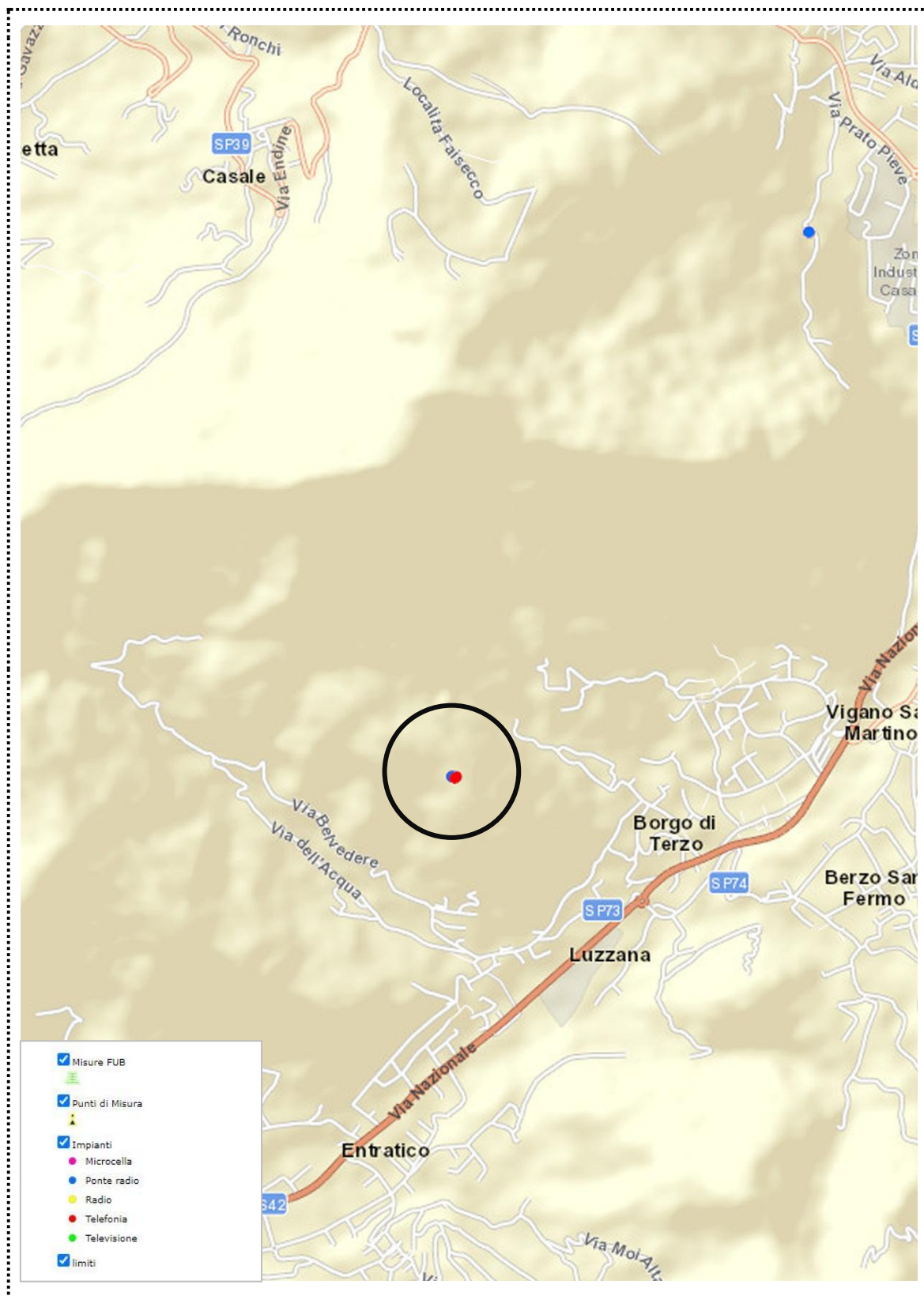


Figura 21. Individuazione degli impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione (fonte: Catasto Regionale)

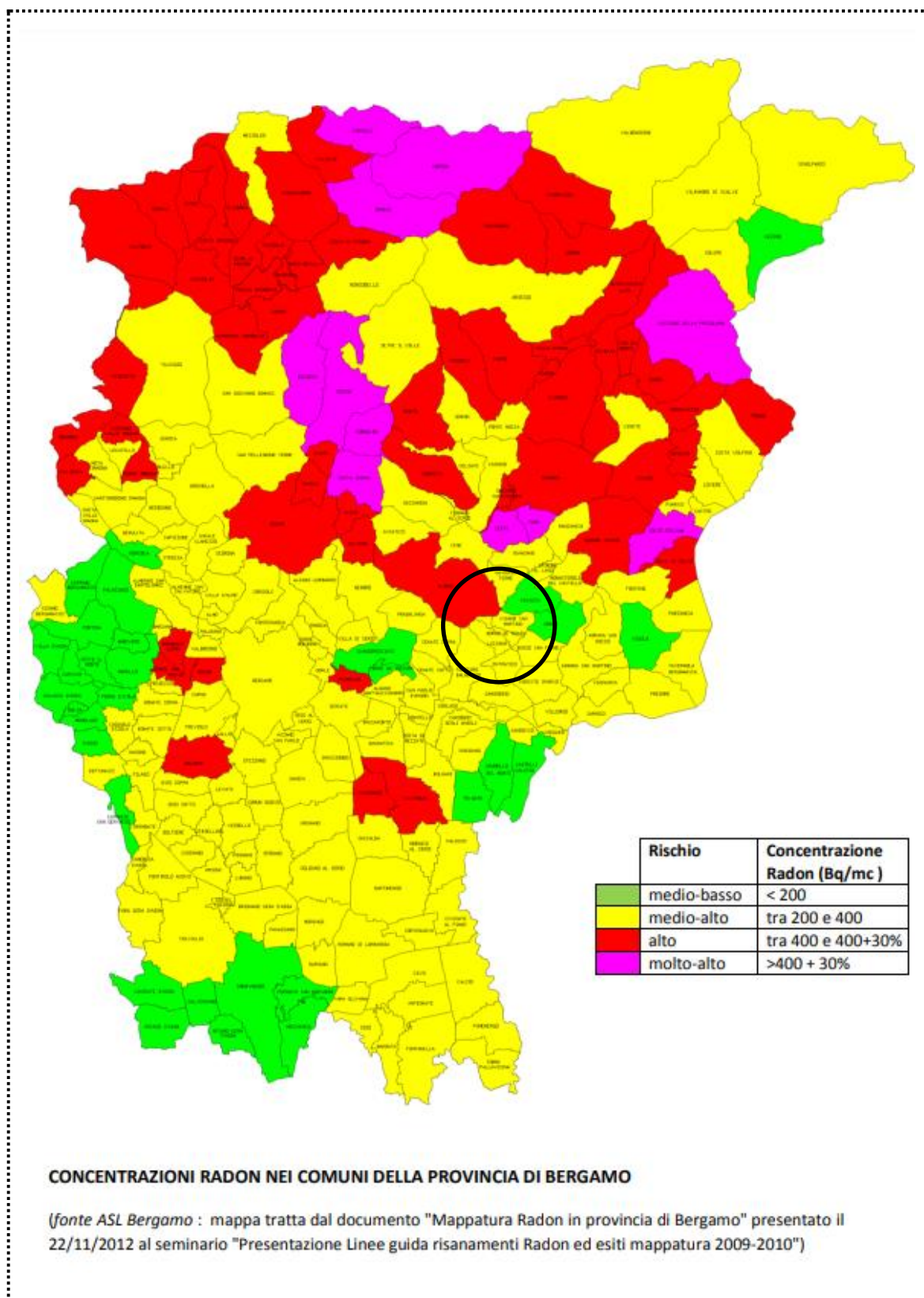


Figura 22. Concentrazioni Radon Provincia di Bergamo