Comune di Gandosso
Provincia di Bergamo

p g t

Rapporto Ambientale
Allegato 1 – Quadro Ambientale

VAS 2022

Sindaco:
Alberto Maffi

Vice Sindaco
Manuel Belotti
Riqualificazione urbana

Consigliere Delegato
Cultura e Valorizzazione del
Territorio, Ambiente
Elide Micheli

Responsabile Ufficio Tecnico
e Urbanistica
rag. Gianpietro Maffi
Tecnico referente:
Geom. Chiara Lozza

Progettisti:

MASTERPLAN STUDIO

Masterplanstudio srl
Via Massena, 18
20145 Milano

Febbraio, 2023

02	febbraio 2023	681	RP-GD-FA	FA	FA
01	novembre 2022	681	RP-GD-FA	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 23

4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE 36

4.1 [A] ATMOSFERA 36
4.2 [B] ACQUE 39
4.3 [C] GEOLOGIA: SUOLO E SOTTOSUOLO 42
4.4 [D] BIODIVERSITÀ: VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI 46
4.5 [E] PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO 48
4.6 [F] UOMO E SUE CONDIZIONI DI VITA 50
4.7 [G] AGENTI FISICI: FATTORI DI INTERFERENZA 64

1 Introduzione

1.1 Individuazione dell'area oggetto di studio

Vi sono specifiche ragioni che motivano l'articolazione del RA in due parti sostanziali di cui la seconda costituita dal "Quadro conoscitivo" viene in un certo senso condivisa dai diversi Comuni interessati dalla procedura di VAS.
In primo luogo, Masterplanstudio è incaricato a partire circa dalla primavera del 2021 della redazione dei PGT di Credaro e Villongo, cui si sono aggiunti prima Gandosso e Foresto e successivamente Viadanica.
Si tratta, dunque, di una condizione del tutto particolare che permette una visione intercomunale, fatto raro quanto prezioso, tale da permettere un'indagine estesa all'area della Valcalepio interessata.
I medesimi Comuni, inoltre, secondo il PTCP fanno parte di un cosiddetto "contesto locale", quello denominato "CL21 Basso Sebino", che raccoglie i Comuni di Adrara San Rocco e San Martino, Credaro, Foresto Sparso, Gandosso, Predore, Sarnico, Viadanica e Villongo.
In secondo luogo, proprio a partire dall'impostazione intercomunale, sono emerse specifiche caratteristiche e problematiche che differenziano il contesto di fondovalle (Credaro e Villongo) da quello pedecollinare e delle sue valli laterali (Gandosso, Foresto Sparso e Viadanica).
Tale differenziazione è certamente importante ai fini della restituzione dei "quadri ambientali" di riferimento per le specifiche procedure comunali, pur consentendo una omogenea trattazione degli ambiti di riferimento, appunto:

- di fondovalle;
- pedecollinare/vallivo.

Il contesto di fondovalle è caratterizzato da fenomeni conurbativi generalizzati, con una massiccia presenza di aree produttive di piccola e media dimensione e forte densità.
Tutti i Comuni considerati fanno parte del "Distretto della gomma e della plastica del Sebino" (anche detto Rubber Valley) che è il principale logo di produzione nazionale ed europeo delle guarnizioni in gomma; i principali numeri parlano di più 200 imprese e oltre 4.500 addetti.
L'alta domanda di mobilità generata causa una persistente situazione congestiva, con presenza di traffico operativo e pesante e soprattutto la SP91 soffre nei principali nodi semaforizzati di accodamenti significativi.
Le principali componenti ambientali sono caratterizzate dai tipici connotati delle aree metropolitane diffuse attorno ai Capoluoghi provinciali, con la presenza di fenomeni di consumo di suolo e frammentazione dell'edificato, inquinamento acustico, atmosferico e ambientale, sebbene "mitigati" dal circostante contesto naturale pedecollinare.
Significative sono anche le problematiche idrogeologiche relative al reticolo idrico minore e alle attività estrattive (per es. torrente Uria).
Diversamente il contesto pedecollinare è caratterizzato solo marginalmente da fenomeni di consumo di suolo significativi, quanto piuttosto da frammentazione e dispersione, ivi incluse le attività produttive a domicilio dell'indotto della Rubber Valley.
Qui si individuano anche problemi infrastrutturali (o meglio di adeguamento infrastrutturale viabilistico, ma non solo) e si confermano le criticità di carattere idrogeologico già citate.
La verifica degli impatti sulle aree di elevata naturalità ed eventuali interferenze con le aree agricole strategiche (AAS) costituisce elemento di primaria importanza.
Infine, il noto tema della presenza generalizzata in area agricola di edifici non propriamente connessi all'attività medesima, principalmente residenziali, costituisce un elemento di riflessione operativa importante.

Dal punto di vista metodologico si è pertanto operato definendo un “Quadro conoscitivo” esteso all’intero contesto e di volta in volta precisato rispetto ad eventuali problematiche locali, e un “Quadro valutativo” evidentemente legato alle politiche (e azioni) dei singoli PGT.
Anche qui, come già detto è possibile indicare i temi emergenti:

- la razionalizzazione delle aree produttive del fondovalle e della relativa rete infrastrutturale;
- la gestione delle case “sparse” e della frammentazione insediativa in ambito pedecollinare.

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;

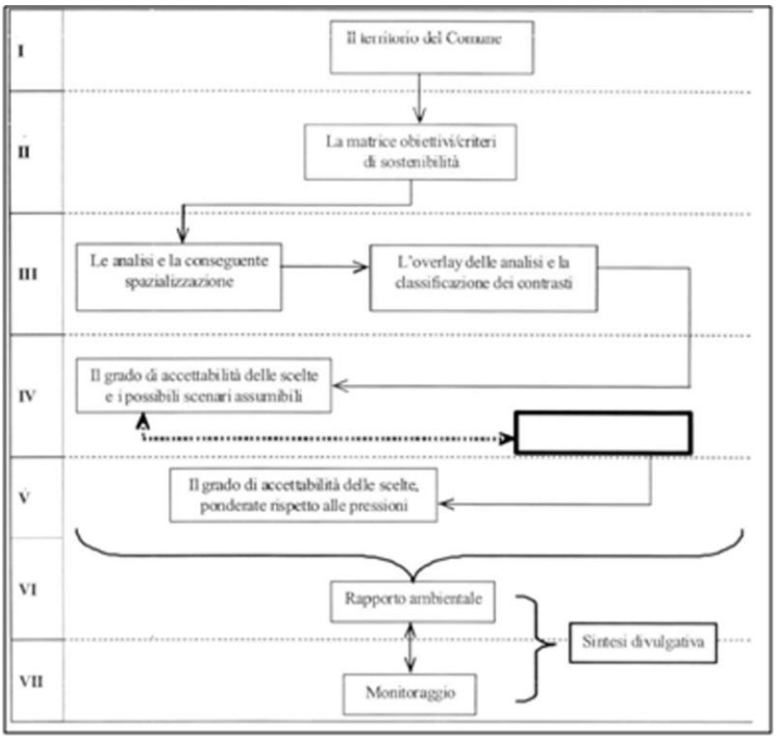
- ***gestione e monitoraggio**: nella fase di gestione il monitoraggio assicura il controllo degli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del piano o programma approvato e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente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

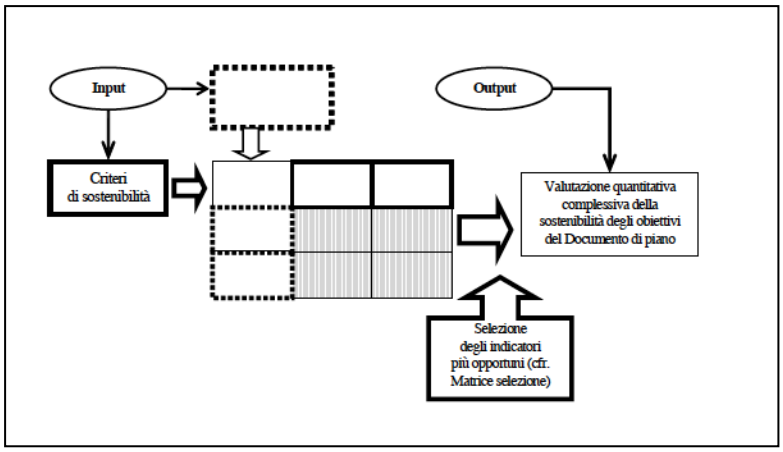
2.2 Rapporto Ambientale

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 intersecazioni 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 *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.CR. 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	
	Valutazione di incidenza (se prevista): acquisizione del parere obbligatorio e vincolante dell'autorità preposta	
	PARERE MOTIVATO *predisposto dall'autorità competente per la VAS d'intesa con l'autorità procedente*	
Fase 3 **Adozione** **Approvazione**	3. 1 **ADOZIONE** · P/P · Rapporto Ambientale · Dichiarazione di sintesi	
Schema di massima in relazione alle singole tipologie di piano	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.	
	3. 6 Deposito degli atti presso gli uffici dell'Autorità procedente e informazione circa la decisione	
Fase 4 **Attuazione** **gestione**	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 i sistemi territoriali, partecipando infatti al sistema territoriale dei *Laghi, Pedemontano 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, e delle *valli fluviali escavate*, da tutelare nel complesso dalle sorgenti alpine fino allo sbocco nel Po.

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 *Sebino e Franciacorta* per cui l'integrazione del PTR restituisce un indice complessivo di urbanizzazione pari al (11,6%), allineato 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: "*l'eventuale consumo di suolo deve privilegiare la compattazione della forma urbana, evitando l'ulteriore frammentazione dei suoli, la dispersione territoriale, l'occlusione delle residue direttrici di connessione dei sistemi rurali (di fondo valle o peri-lacuali), l'impoverimento o decadimento delle visuali paesaggistiche del lago, la dispersione delle frange urbane.*".
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 2025 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 2020;
- per il 2020, 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%.

Il Consiglio regionale ha recentemente adottato la variante finalizzata alla revisione generale del PTR, comprensivo del progetto di valorizzazione del paesaggio (PVP) con DCR n. 2137 del 02/12/2021. Dal 15/12/2021 al 15/02/2022 sono decorsi i tempi per la presentazione di eventuali osservazioni.
Il PVP, 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-fruitivo-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* e di *manutenzione e valorizzazione paesaggistica* (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), 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 Comuni dell'area di studio sono compresi nei settori n. 110 "*Val Cavallina e Lago di Endine*" e 111 "*Alto Oglio*", che si estendono nella pianura e nell'area prealpina comprese tra la Città di Bergamo (a ovest) e il lago d'Iseo (a est); il territorio risulta interessato principalmente dalla presenza di elementi di secondo livello (corrispondenti con aree agricole e boscate) e, per una modesta parte in territorio di Foresto Sparso, da elementi di primo livello, compresi nelle Aree prioritarie per la biodiversità, settore Alpi e Prealpi.

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-Misma, in Comune di Cenate Sopra, a oltre 7,5 km di distanza dal confine comunale;
- la Riserva Naturale delle Torbiere del Sebino, in Comune di Iseo, a oltre 7,5 km di distanza dal confine comunale.

Nei Comuni contermini di Trescore Balneario, Carobbio degli Angeli, Gorlago e Zandobbio è istituito il Parco Locale di Interesse sovracomunale PLIS del Malmera, dei Montecchi e del Colle degli Angeli, che si estende complessivamente per circa 975 ha; la perimetrazione del Parco non coinvolge i Comuni dell'area di studio ma si attesta sui confini nord e ovest.

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 vicino, a circa 2km di distanza dal confine comunale di Gandosso è l'itinerario n. 02 – *Pedemontana Alpina*, parte lombarda dell'itinerario della rete nazionale Bicitalia 12 Torino – Trieste, nel Comune di Castelli Calepio.

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. 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. Sul territorio comunale di Gandosso, infatti, è individuato un corridoio terrestre lungo il confine con Castelli Calepio e Grumello del Monte, e ampie zone sono classificate tra gli elementi di 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 *ambiti di rilevanza regionale della montagna* e *ambiti di elevata naturalità* (art. 17 PPR);
- 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 21 *Basso Sebino*, di cui fanno parte anche i comuni di Adrara San Martino, Adrara San Rocco, Credaro, Villongo, Predore, Sarnico e Viadanica.
Il Contesto locale può essere interpretato secondo quattro distinti ambiti paesaggistici, uno dei quali è quello delle valli laterali, che si possono a loro volta dividere nella valle di Gandosso, di Foresto Sparso, di Adrara e di Viadanica. Ognuna presenta connotazioni paesaggistiche specifiche: terrazzata nel settore di testa e ampiamente coltivata a cereali quella di Gandosso. Predomina ovunque il bosco lungo i versanti, sin da quote piuttosto modeste. La distribuzione dei centri avviene sempre secondo il modello della contrada, quindi attraverso una struttura minuta policentrica, solo in parte assorbita entro realtà più ampie dalla recente urbanizzazione (come ad esempio a Foresto Sparso).

Gli obiettivi prioritari per la progettualità urbanistico territoriale all'interno del CL21 sono:

- *riqualificazione del sistema dei terrazzamenti e dei ciglionamenti, specialmente nelle aree di raccordo tra i fondivalle e i versanti, anche attraverso il sostegno alle politiche agrarie in grado di favorire la presenza di agricoltura specializzate (frutticoltura, viticoltura, ecc.);*
- *potenziamento delle connessioni intervallive (Valle di Adrara – Colli di San Fermo lungo la SP79; Valle di Foresto – Val Cavallina; Gandosso – Grumello del Monte lungo la SP82; Adrara S. Martino – Berzo San Fermo) valorizzando le località panoramiche in quota. Rilancio turistico della località Colli di San Fermo;*
- *salvaguardia delle minime discontinuità nella conurbazione Sarnico-Predore; Sarnico-Villongo; Credaro-Castelli Calepio; Villongo-Foresto Sparso; tra le contrade di Viadanica;*
- *valorizzazione della rete escursionistica (sentieri, mulattiere, viabilità forestale, ecc.) intervalliva;*
- *valorizzazione della sponda lacuale sebina individuando una percorrenza continua tra Sarnico e Predore separata dalla SP EX SS469;*
- *riqualificazione della vegetazione lungo la scarpata fluviale più interna dell'Oglio e lungo l'intera forra del torrente Uria;*
- *valorizzazione di ciò che rimane della piana tra il torrente Uria e il fiume Oglio, potenziando la vegetazione lungo le scarpate ancora visibili e mantenendo agricola la rimanente parte di territorio;*
- *potenziamento del sistema delle aree protette attraverso l'istituzione di un PLIS che da Sarnico si sviluppi sino al PLIS Alto Sebino, comprendendo il PLIS del Corno di Predore;*
- *mantenimento dei varchi tra gli ambiti collinari e le sponde dell'Oglio;*
- *valorizzazione del torrente Uria e del suo affluente Udriotto mediante il potenziamento della vegetazione spondale;*
- *valorizzazione del torrente Rino a Predore in qualità di varco di primaria importanza per la connessione ecologica tra l'ambito montano Sebino e il lago d'Iseo;*
- *ricostituzione della vegetazione forestale lungo il torrente Guerna in Valle di Adrara e valorizzazione del torrente nel tratto terminale, mediante il potenziamento della vegetazione lungo le scarpate e la creazione di un nodo primario in corrispondenza della foce nell'Oglio;*
- *valorizzazione, presidio e potenziamento dei servizi ecosistemici forniti dal territorio.*

3.2.2 Piano di Indirizzo Forestale

Il Piano di Indirizzo Forestale della Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi (Ambito territoriale delle ex CM del Monte Bronzone e del Basso Sebino, e ambito territoriale della ex CM Alto Sebino), approvato con DCP n. 6 del 27/01/2014, 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 Adrara San Martino, Adrara San Rocco, Credaro, Foresto Sparso, Gandosso, Parzanica, Predore, Sarnico, Tavernola Bergamasca, Viadanica, Vigolo e Villongo e coinvolge una superficie complessiva di oltre 10.000 ha.
La morfologia e l'orografia dell'area sono connotate dalla presenza del lago e da una serie di bacini idrici interni, tra cui quelli del Torrente Uria e del suo affluente Udriotto.

I contenuti del PIF sono finalizzati:

- alla definizione dei criteri per le trasformazioni e le compensazioni mediante individuazione:
  - delle superfici boscate suscettibili di trasformazione;
  - degli ambiti da interessare a progetti di pianificazione di dettaglio;
  - delle aree suscettibili di interventi compensativi;
- alla definizione di indirizzi selvicolturali, che tengono conto delle destinazioni selvicolturali assegnate dal PIF ai diversi soprassuoli e della necessità di:
  - regolare le dinamiche che determinano l'incidenza territoriale del bosco in termini di espansione e contrazione dei popolamenti;
  - assicurare adeguati livelli e standard di naturalità e di biodiversità;
  - integrare la gestione selvicolturale del bosco nelle politiche di tutela ambientale, idrogeologica e paesaggistica;

- sviluppare le attività e le filiere economiche connesse alla gestione dei soprassuoli, siano esse strettamente forestali o finalizzate alla manutenzione ambientale e paesaggistica, alla produzione di energia e quant'altro.

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 a destinazione *protettiva*, a destinazione *paesaggistica*, a destinazione *produttiva, multifunzionale* e *turistico-ricettiva*.
Gli indirizzi colturali per i boschi a destinazione multifunzionale e produttiva, di maggiore estensione rispetto alle altre tipologie, possono essere definiti puntando alla massimizzazione della capacità produttiva del bosco, purché rispettosi della primaria necessità di assicurare il mantenimento e la continuità dell'ecosistema forestale.
Di seguito si riporta una breve descrizione delle principali specie individuate e diffuse sul territorio.
Robinieto puro(FN10X) e *Robinieto misto (FN11X)*, che caratterizzano appunto le prime colline di Gandosso, Villongo, Credaro e Foresto Sparso e sono la specie esotica maggiormente diffusa in Lombardia, dotata di elevata capacità pollonifera e capacità di colonizzare diversi tipi di bosco.
Querceto di rovere (QR23X), nel territorio della CM ne è stato rilevato un discreto nucleo proprio nel Comune di Gandosso, nel versante con esposizione prevalente sud che sale verso il Monte Ingannolo.
Orno ostrieto tipico (OO13X), rappresenta il tipo più diffuso all'interno della CM sebbene si incontri in maniere limitata nei comuni della fascia avanalpica. É presente su suoli con limitata disponibilità idrica e scarse/mediocri condizioni edafiche.
Il soprassuolo è essenzialmente costituito da carpino nero e orniello, la roverella è presente in maniera sporadica. Le altre specie sono da considerarsi minoritarie e/o accessorie.
Castagneto (CA22X), che costituisce la specie maggiormente diffusa in passato dall'uomo.
La sottocategoria dei castagneti dei suoli mesici, come in questo caso, comprende le formazioni di castagno presenti su suoli con buona disponibilità idrica e condizioni fisiche e chimiche del terreno favorevoli.

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 rinsanguinamenti 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.
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 sopracitate aree a pericolosità di alluvioni sono assoggettate.

Sono presenti, nel Comune di Foresto, due aree di rischio per frana attiva (Fa) e tre piccole aree di frana quiescente non perimetrata (Fq), oggetto di mappatura da parte del PAI.
Nel complesso, l'*atlante dei rischi idraulici e idrogeologici* del PAI assegna al Comune la classe di rischio 1 a Gandosso e 2 a Foresto, riconoscendo la frana come principale tipologia di dissesto che compone il rischio in entrambi i casi. La dimensione delle principali tipologie di dissesto presenta a Foresto valore pari a 0,3 km^2 per frana osservata, e a 0,1 km^2 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 20/12/2021 la Conferenza Istituzionale permanente ha adottato all'unanimità il primo aggiornamento del PGRA, ai sensi dell'art. 14, comma 3 della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE.
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 di Gandosso non sono presente aree soggette a pericolosità e rischio mappate dal PGRA, mentre nel Comune di Foresto sono mappati scenari di alta, media e bassa probabilità in corrispondenza del Torrente Uria e principalmente dal punto di immissione del Rio Valle degli Angeli.

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. 3397del 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 PM2.5, 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 della 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, contemperando 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:

- *Torrente Uria: l*a 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 Inquinate (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 Gandosso, approvato con DCC n. 15 del 21/04/2009, è stato oggetto di successiva variante generale, approvata con DCC n. 20 del 08/09/2014 e pubblicata sul BURL in data 18/02/2015.
Il PGT di Foresto Sparso, approvato con DCC n. 7 del 18/05/2013, è stato oggetto di variante al PR approvata con DCC n. 10 del 20/07/2018 e pubblicata sul BURL in data 27/02/2019.

In entrambi i 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.
É 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.

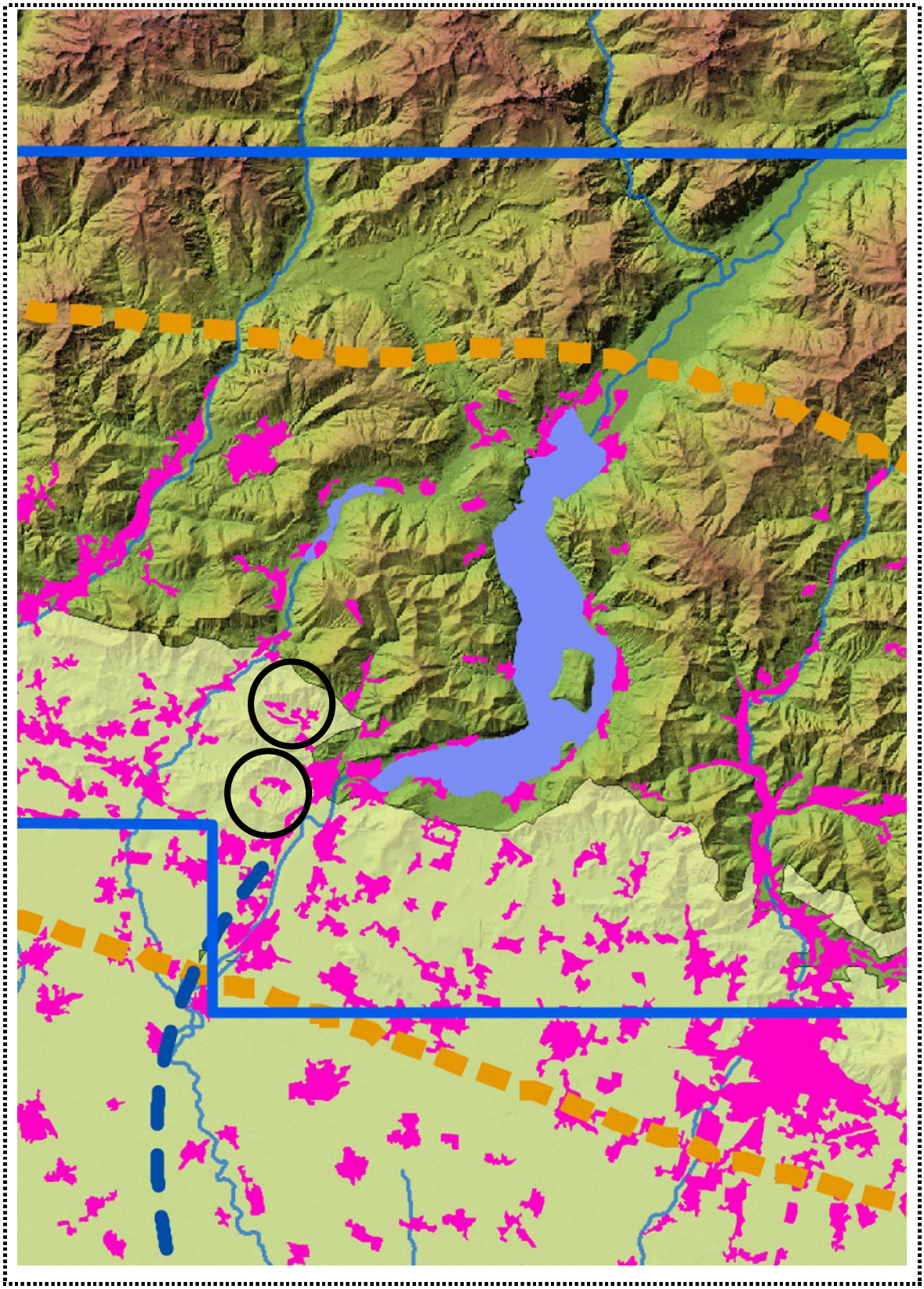


Figura 2. PPR: tavola 4 – Sistemi territoriali

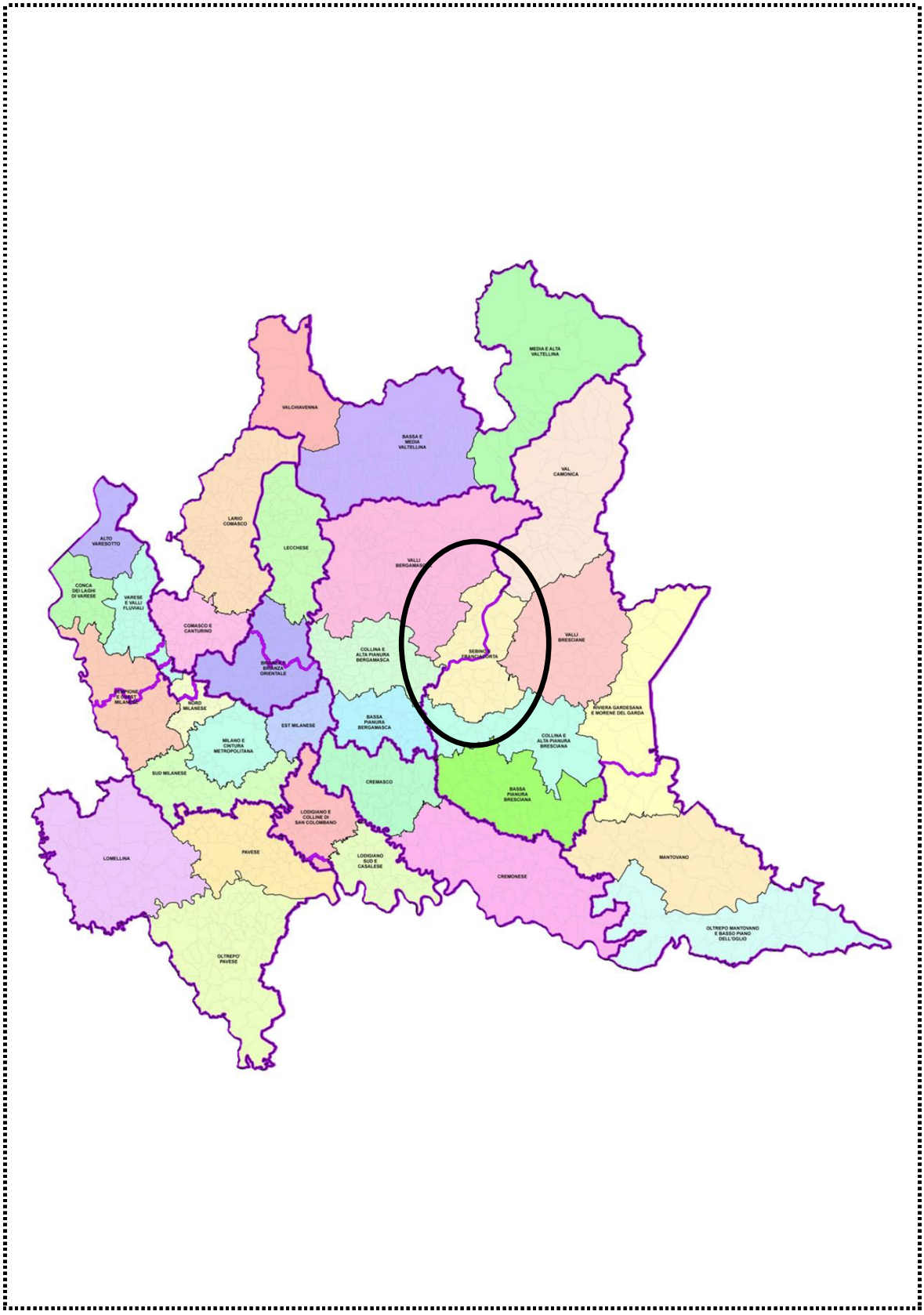


Figura 3. PTR: tavola 1 – Ambiti Territoriali Omogenei

Figura 4. Rete Ecologica Regionale (fonte Geoportale)

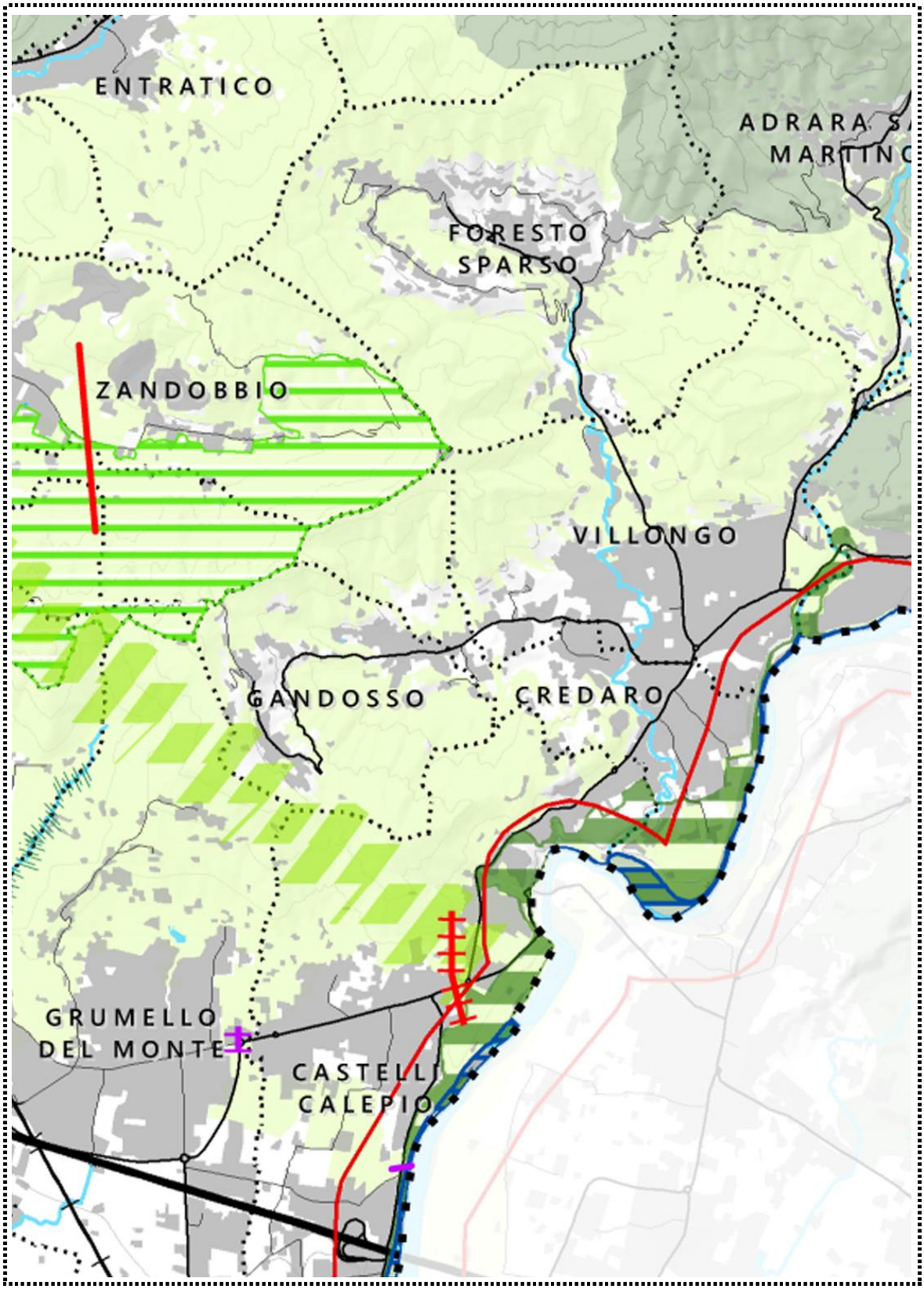


Figura 5. PTCP: Rete Ecologica Provinciale

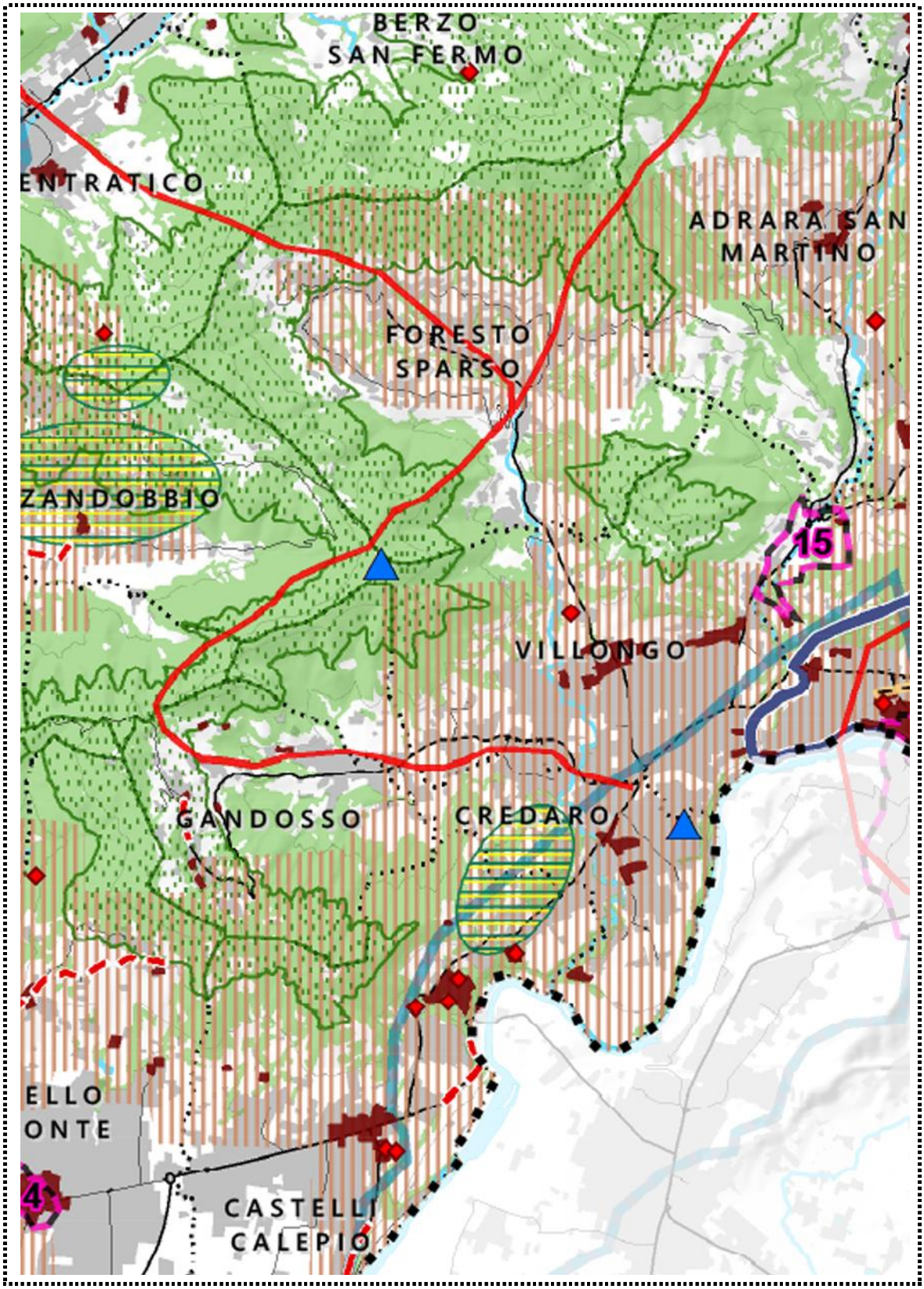


Figura 6. PTCP: Rete Verde

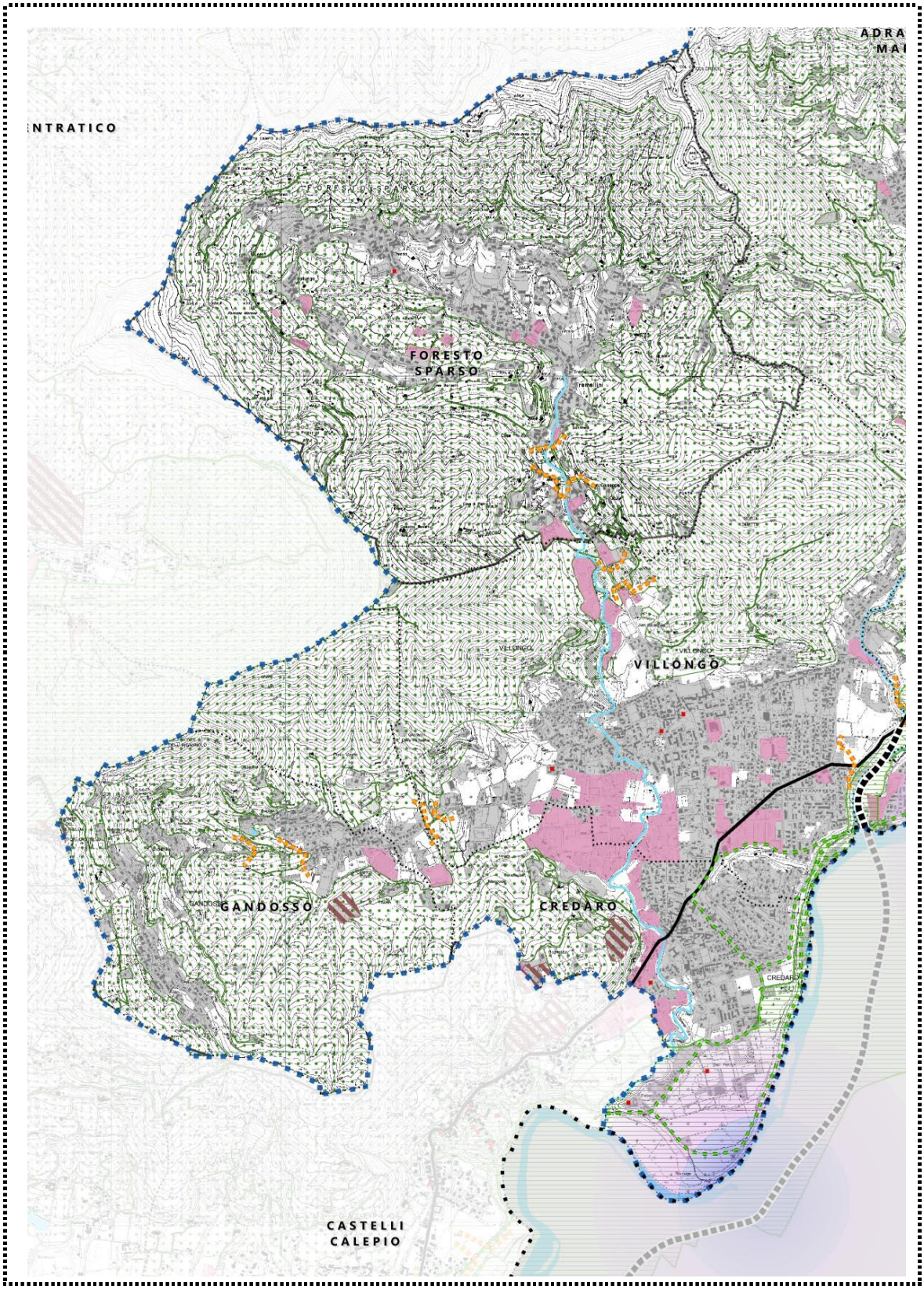


Figura 7. PTCP: Contesti locali – 21 Basso Sebino

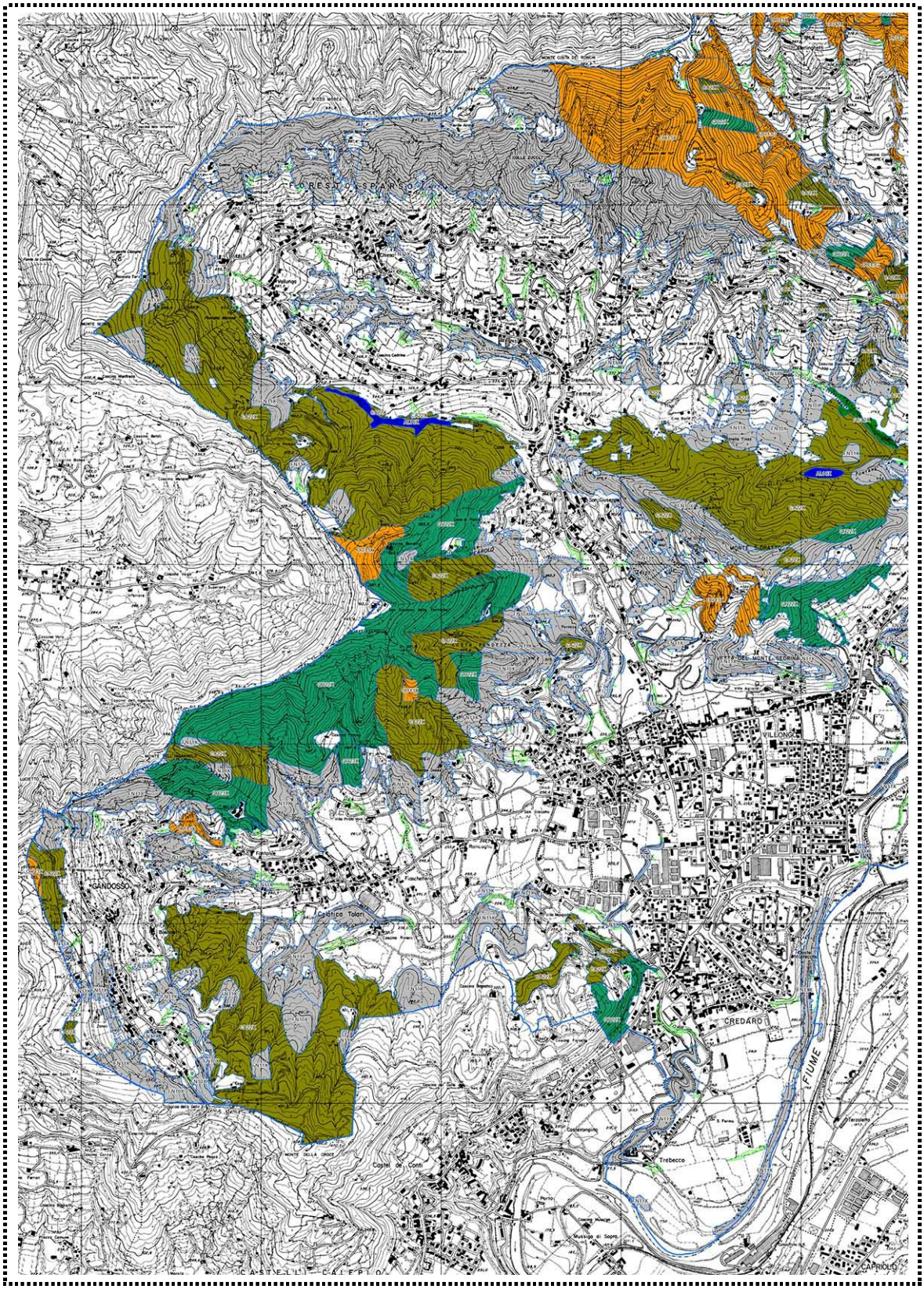


Figura 8. PIF Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi – Monte Bronzone e Basso Sebino: tav. 4 - Carta dei tipi forestali

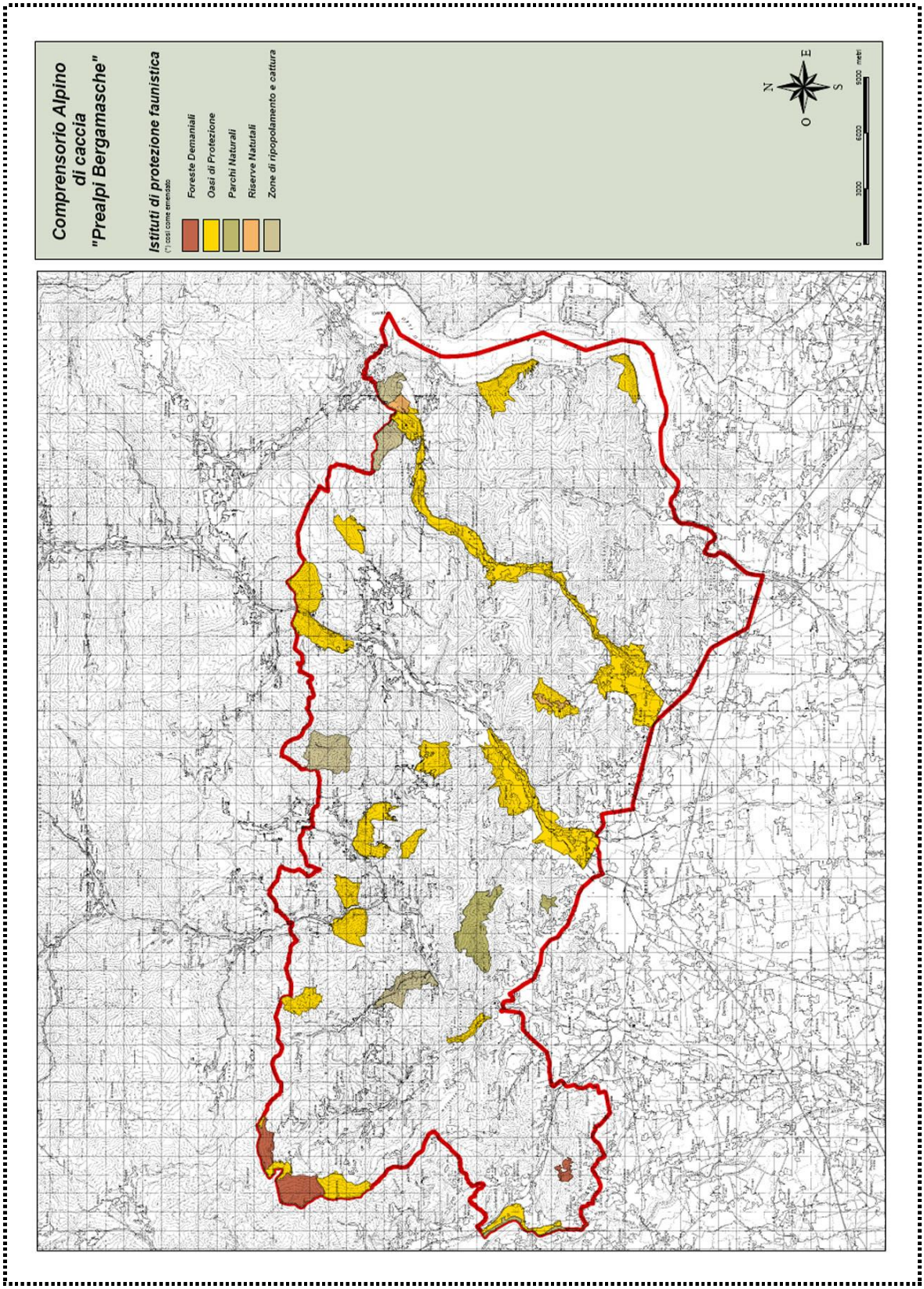


Figura 9. PFV Provincia di Bergamo – Comprensorio Alpino di caccia “Prealpi Bergamasche”

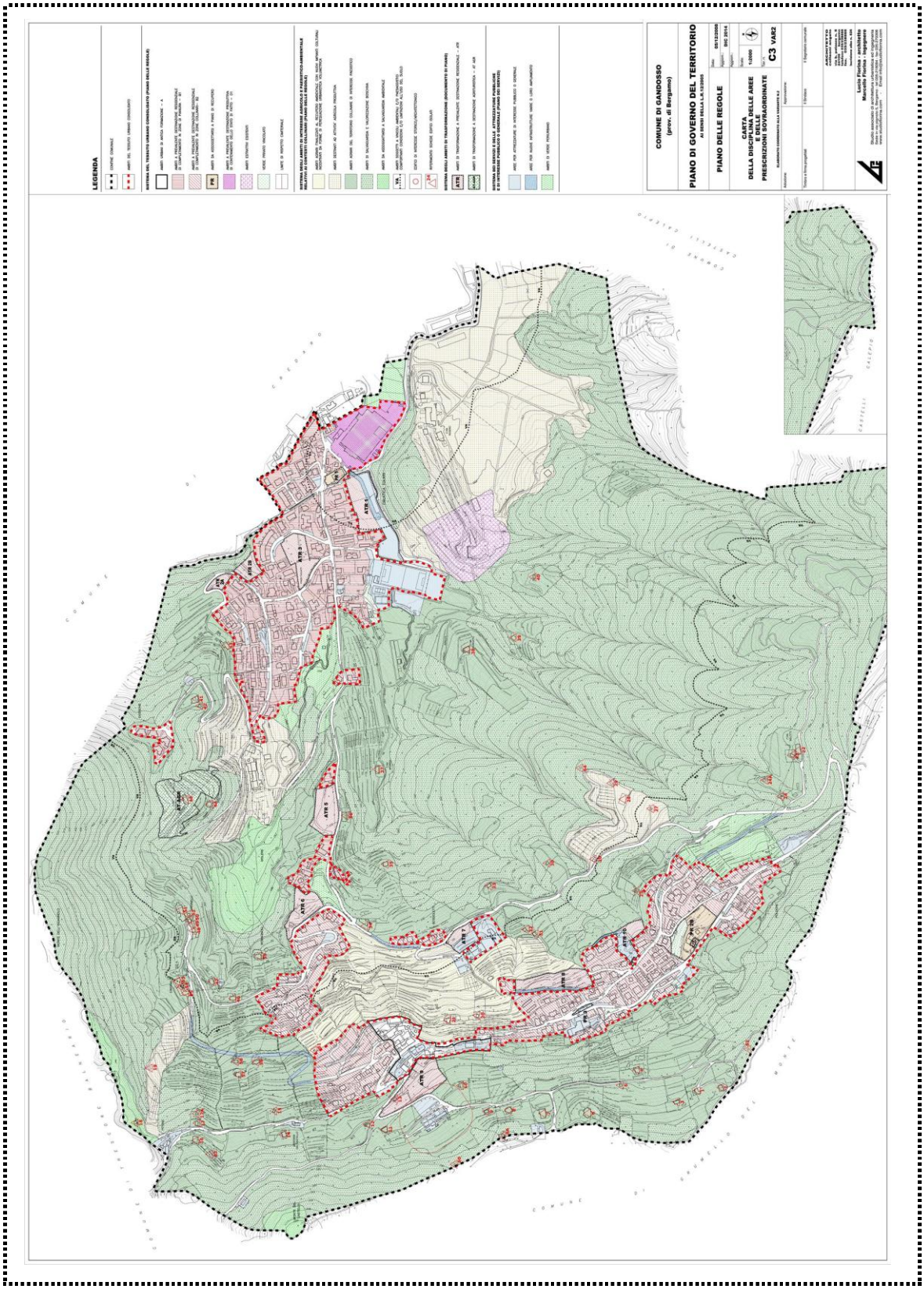
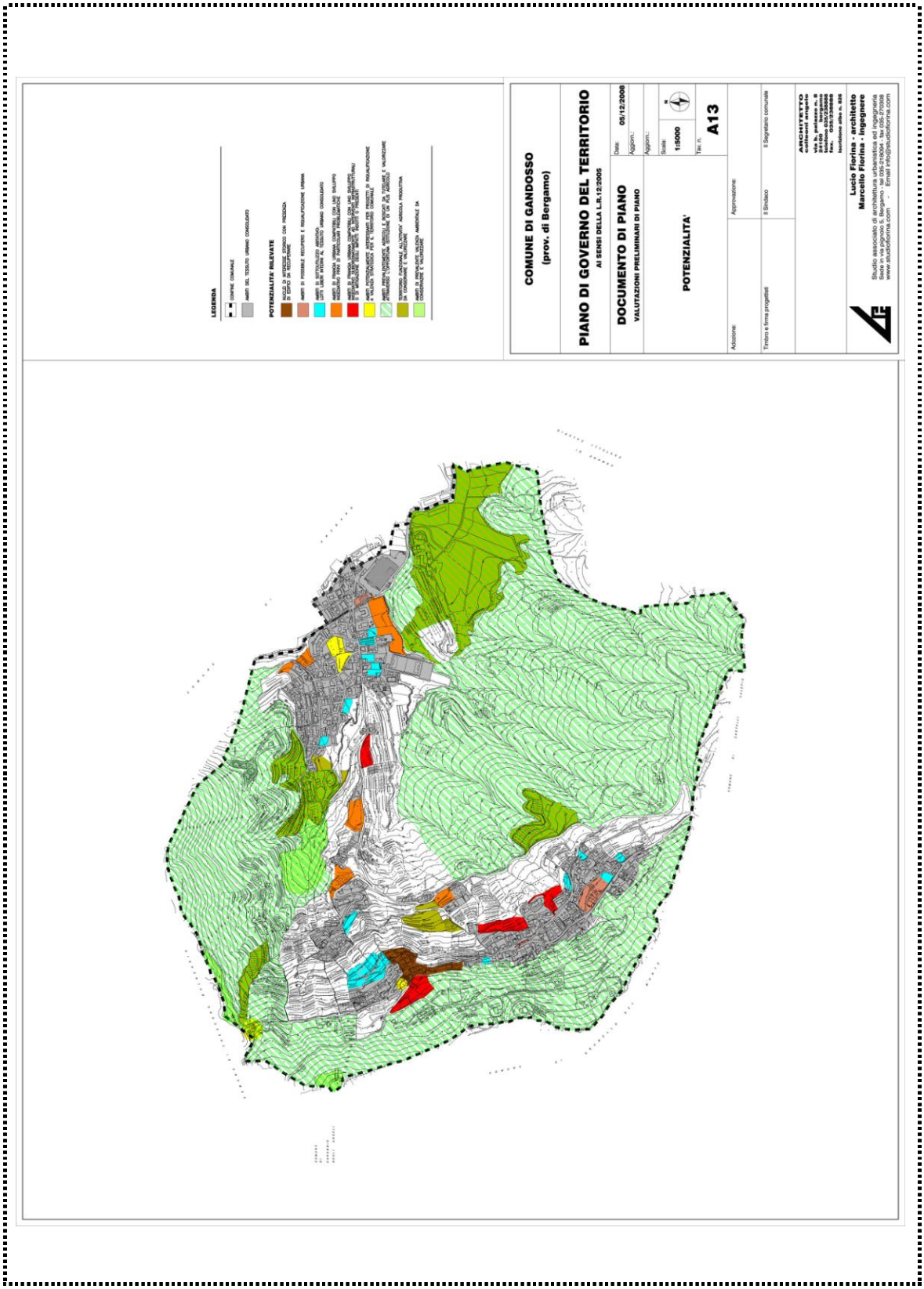


Figura 11. Gandosso PGT vigente: tav C3 – Carta della disciplina delle aree e delle prescrizioni sovraordinate (PR)


LEGENDA
CONFINE COMUNALE
AMBITI DEL TESSUTO URBANO CONSOLIDATO
POTENZIALITA' RILEVATE
AREE DI PRIMA URBANIZZAZIONE CON PREVISTA
A TERMINE DI RIQUALIFICAZIONE
AMBITI DI POSSIBILE RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE URBANA
AMBITI DI RIVITALIZZAZIONE AGRICOLA
AMBITI DI PRIMA URBANIZZAZIONE CONSOLIDATO
AMBITI DI PRIMA URBANIZZAZIONE CON INDICATO
INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

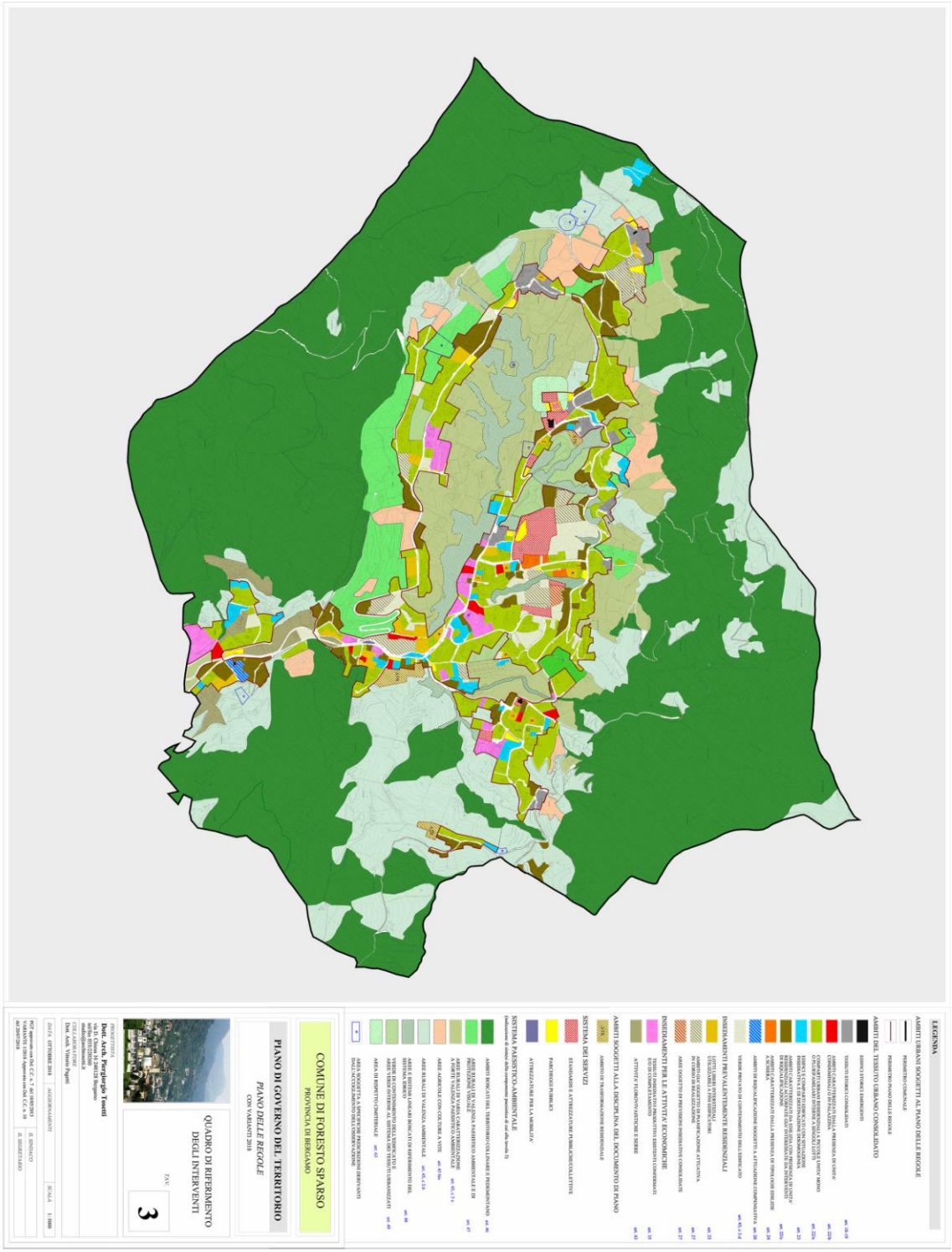


Figura 13. Foresto Sparso PGT vigente: tav 3 – Quadro di riferimento degli interventi (PR)

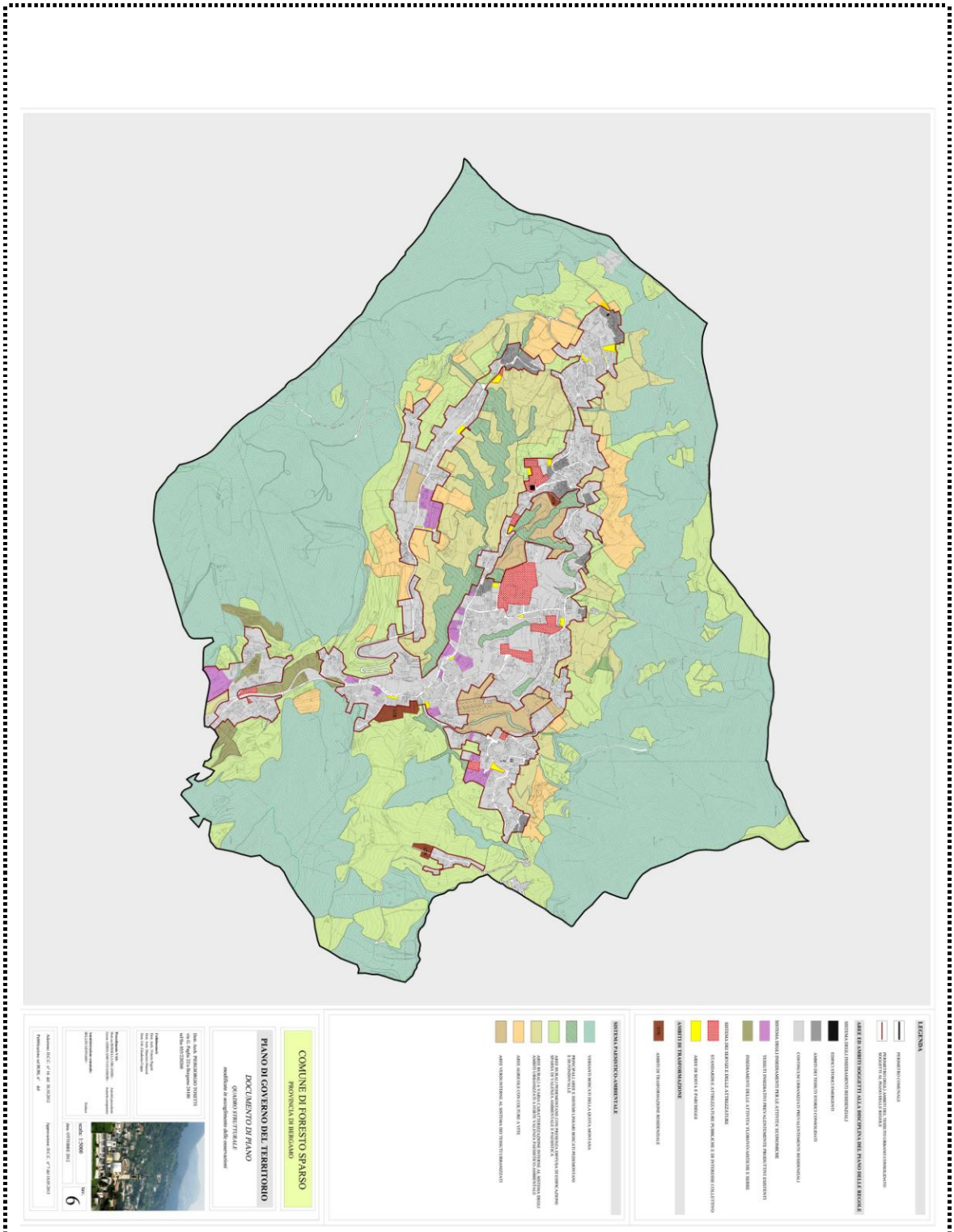


Figura 14. Foresto Sparso PGT vigente: tav 6 – Quadro strutturale (DP)

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 PM_{10} primario, NOx, COV antropico e NH3;*
- *importanti emissioni di COV biogeniche;*
- *orografia montana;*
- *situazione meteorologica più favorevole alla dispersione degli inquinanti;*
- *bassa densità abitativa.*

Dati e valutazioni

Aria. Dall'analisi del quadro emissivo desunto dal Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Bergamo (2020) di ARPA Lombardia i macrosettori emissivi prevalenti a livello provinciale sono risultati complessivamente il macrosettore "*Agricoltura*" (determinante per CH4, N_2O e NH3 con valori percentuali rispettivamente del 60%, 78% e 95% 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 33% delle emissioni di CO_2 e a buona parte delle emissioni di SO_2 (48%) e NOx e $CO_{2\,eq}$ (27% entrambi) mentre il *"Trasporto su strada"*, simile per emissioni di CO_2 (29%), produce il 46% di NOx.

Più contenuti sono i valori del $PM_{2.5}$ e PM_{10} nel settore industriale e nei trasporti; i valori maggiori sono riscontrati nella "*Combustione non industriale*" con percentuali rispettivamente di 63% e 56%.

Si ritiene importante segnalare il riferimento contenuto nella VAS vigente del Comune di Credaro alla campagna di monitoraggio condotta dall'Agenda 21 della ex Comunità montana del Monte Bronzone e Basso Sebino in convenzione con ARPA (2008), in merito alla valutazione delle Sostanze Organiche Volatili (SOV) presenti nell'atmosfera. Di seguito i risultati emersi: "*Le sostanze riscontrate evidenziano, oltre alla presenza di inquinanti derivati dal traffico (…) anche, altre molecole (tetracloroetilene, tricloroetilene, etilacetato, butilacetato, ecc.) che risultano verosimilmente provenire da varie attività umane e produttive usuali e distribuite in modo ubiquitario sul territorio, in particolare legate alla produzione di guarnizioni in gomma, settore economico trainante a livello locale; (…) la presenza nell'aria degli altri idrocarburi aromatici rispecchia in modo proporzionale la composizione e la loro presenza nei carburanti, (…) nei casi in cui risulti inferiore a circa 4 (…),mentre nei casi in cui l'indicatore sia nettamente superiore a 4 segnala in modo inequivocabile la presenza di altre fonti di toluene derivanti probabilmente da attività di verniciatura o di produzione di vernici, ma anche da operazioni di adesione/ incollaggio della gomma su superfici metalliche".*

Non esistono centraline fisse di rilevamento sul territorio comunale, 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): nel corso del 2021 non ci sono stati superamenti del Valore limite (200 µg/m³).

Per quanto riguarda le stazioni mobili, nel corso del 2014 su richiesta del Comune di Villongo è stata svolta una campagna di misura del PM_{10}, condotta dal Settore Monitoraggi Ambientali di ARPA Lombardia (CRMQA) in due diversi periodi dell'anno: la prima parte in inverno, dal 17/01/2014 al 16/02/2014, la seconda nei mesi estivi, dal 31/07/2014 al 15/09/2014.
Durante entrambi i periodi il valore medio delle emissioni rilevate di PM_{10} è rimasto al di sotto delle soglie limite di protezione della salute umana (pari a 50µg/m³): mentre nella campagna invernale si sono riscontrati in alcune giornate superamenti di tale limite, durante il periodo estivo si è registrato un valore ben al di sotto della soglia. Il valore medio invernale è stato di 32 µg/m³, quello estivo di 11 µg/m³.
Diversa analisi è stata condotta per la determinazione degli IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici, prodotti durante i processi di produzione incompleta di combustibili fossili), tramite cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC): sono stati definiti nel solo periodo invernale poiché, a causa della loro volatilità, nel periodo estivo i valori sono risultati spesso al di sotto del limite di rilevabilità.
Le conclusioni del documento di report riportano dunque che *"l'analisi dei valori delle polveri fini misurate e del B(a)P rilevato non hanno evidenziato particolari criticità relativamente la qualità dell'aria (…). Infatti, il superamento di PM10 è stato rilevato contemporaneamente anche nelle altre stazioni di misura prese a confronto e le concentrazioni di B(a)P, pur essendo più confrontabili con quelle di Darfo, dalla stima calcolata risultano rispettare il limite annuale."*

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 5 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 anche 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
SO2	0-100	100-200	200-350	350-500	500-1250

Soglie IQA da ARPA Lombardia

L'IQA per i Comuni di Gandosso e Foresto viene stimato complessivamente come *accettabil*e: nel corso del 2022 i valori di ambedue i comuni sono assimilabili, anche se quantitativamente gli inquinanti risultano in quantità leggermente inferiore a Foresto. I valori di SO_2 e NO_2 per l'intero periodo sono stimati come *molto buoni,* quelli di *O* dai mesi invernali in cui risultano *molto* buoni aumentano nel periodo estivo, raggiungendo in luglio la stima di *accettabili*. Le emissioni dei particolati sono invece più consistenti, soprattutto nei mesi invernali, specialmente tra gennaio e marzo, quando i valori stimati risultano *accettabili* per il *PM10* (anche se con picchi di 60 µg/m³) e *scarsi* per il *PM2.5* (con picchi altre 50 µg/m³); in periodo estivo – da agosto a settembre 2022 - sono invece entrambi stimati come *molto buoni* con valori anche inferiori a 5 µg/m³.

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.
Il Comune di Gandosso fino al 1986 era provvisto di una propria stazione climatica, che registrava le precipitazioni durante l'anno; attualmente i dati rilevati da ARPA fanno riferimento alla stazione più prossima, in Comune di Sarnico, sul Lago di Iseo.

Le misurazioni storiche di Gandosso, elaborate nello studio geologico comunale, sono significative per poter inquadrare in modo più completo il territorio e permettono di analizzare un arco temporale piuttosto ampio (1924-1986), da cui si rileva una media di 1.231 mm/annui di precipitazioni. L'andamento delle precipitazioni mostra nel periodo analizzato un continuo aumento, con un incremento di circa 80 mm nella media annuale.

Intervallo Temporale (anni)	Media Annuale (mm)	Giorni piovosi
1924-1930	1.187,2	80
1924-1940	1.177,1	83
1924-1950	1.209,8	81
1924-1960	1.253,6	82
1924-1970	1.246,5	83
1924-1980	1.274,2	86
1924-1980	1.269,7	-
Precipitazione massima annuale registrata = 2.037,0 mm		
Anni di osservazione = 50		
Periodo di osservazione 1924-1986		

Nel triennio 2005-2007, periodo considerato nella VAS del PGT vigente, si registrano nella stazione di Sarnico precipitazioni più modeste, pari a 791,33 mm/anno, mentre nel triennio recente 2019-2021 le piogge sono più cospicue con un totale medio annuo di 1.136,9 mm; per via della morfologia del territorio si può supporre una quantità leggermente maggiore di precipitazioni nel territorio di Gandosso.

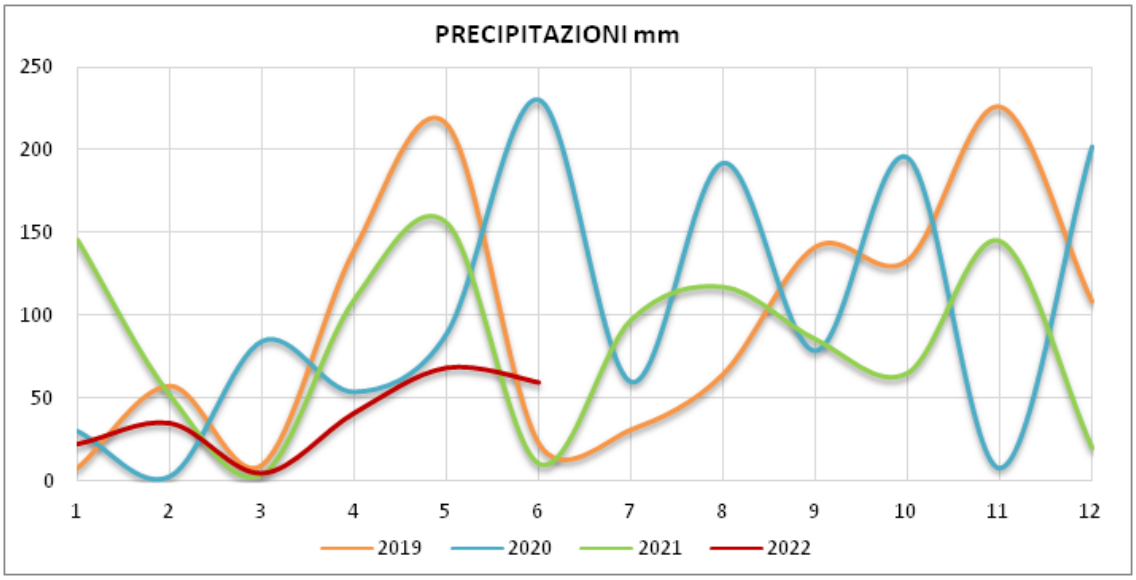
Anni	Media Annuale (mm)
2019	1.167,2
2020	1.237,2
2021	1.012.2

Fonte Arpa - Precipitazioni stazione di Mozzanica

Il grafico sottostante riporta le precipitazioni degli ultimi 4 anni: il 2019 e 2021 mostrano un andamento simile delle precipitazioni, con picchi nei mesi di maggio e settembre e depressioni in marzo e giugno, mentre nel 2020 si registra un andamento costante di picchi e depressioni alternati, con precipitazioni massime a giugno e dicembre.
È tuttavia importante considerare come nell'anno in corso si è rilevato un clima più caldo e secco, con un quantitativo di precipitazioni pari a metà dell'anno precedente, nel medesimo periodo, con soli 234,4 mm di pioggia in sei mesi.

I valori di precipitazione massima giornaliera registrati sono:

- *2019*: 78,8 mm (02/09/2019)
- *2020*: 80,2 mm (13/08/2020)
- *2021*: 54,2 mm (11/05/2021)
- *2022*: 29,6 mm (15/02/2022)



Fonte Arpa - Precipitazioni stazione di Mozzanica

Sintesi delle valutazioni sulla componente

Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.2 – *Criteri utilizzati nella fase di valutazione*.

4.2 [B] Acque

Rif. Comune di Gandosso:

Studio geologico a supporto della pianificazione comunale – luglio 2001;
Aggiornamento dello studio geologico del territorio comunale relativamente alla componente sismica – giugno 2008;
Individuazione del reticolo idrico superficiale – settembre 2003;

Comune di Foresto Sparso:

Componente geologica di supporto al PRG – novembre 1997;
Aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT - ottobre 2011;
Studio per la determinazione del Reticolo Idrico Minore – aprile 2006.

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. Secondo l'elenco allegato al D.G.GR. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 e aggiornato con l'Allegato A del D.G.R. n. 5714 del 15 dicembre 2021 "*Riordino dei reticoli idrici di Regione Lombardia e revisione dei canoni di polizia idraulica*", nel territorio comunale di Gandosso non sono presenti corpi idrici appartenenti al reticolo idrico principale mentre a Foresto viene così classificato il tratto del Torrente Uria compreso dallo sbocco alla biforcazione in località Tremellini.

Gandosso è caratterizzato da una consistente rete torrentizia di ramificazioni terminali, appartenente al bacino idrografico del Torrente Udriotto, e dalla presenza del torrente stesso, a sua volta affluente del Torrente Uria nel comune di Credaro.
Il confine comunale percorre in gran parte, ad eccezione della parte orientale, il crinale montuoso che delimita il bacino idrografico del Torrente Udriotto, e funge da spartiacque da altri ambiti diversamente caratterizzati.
Il modellamento fluviale esercitato dai corsi d'acqua e dall'acqua non incanalata ha prodotto fenomeni di dilavamento dei versanti e le quote altimetriche elevate hanno formato incisioni torrentizie, che testimoniano l'erosione operata dai corsi d'acqua e la trasformazione delle aree perifluviali.
Le varie ramificazioni si sviluppano sulle valli dei versanti Romagnoli, Gandosso-Bossoletti e Casa Belotti.
Tutti i corsi d'acqua che solcano il versante confluiscono nel collettore a Celatica Tolari.
Come riportato nella Carta Geomorfologica del 2001, nel fondovalle vi è la presenza di un'area pianeggiante caratterizzata dalla confluenza tra acque superficiali e sotterranee, in corrispondenza della quale, come per i tratti intubati, sono state storicamente individuate criticità dal punto di vista idraulico, con fenomeni di ristagno idrico e talvolta riscontrati fenomeni di esondazione e allagamento.

In corrispondenza del Torrente Udriotto, per un tratto di circa 700m nella parte di tronco più cospicuo situato a nord – est, è individuata una fascia di rispetto di 150 m vincolata dal Dlgs 42/2004 art.142, lett.c.
Il territorio di Gandosso è inoltre ampiamente interessato da vincolo idrogeologico, principalmente nelle zone boschive altimetricamente rilevate.

Foresto Sparso è caratterizzato dalla presenza del Torrente Uria, corso d'acqua appartenente al reticolo idrico principale nel tratto compreso tra il confine con Villongo e la biforcazione Tremellini, e da altri 11 corpi idrici appartenenti al reticolo minore.
Il Torrente Uria nasce a Foresto Sparso dal Monte Sega, percorre il comune per 2,4 km e, successivamente, attraversa Villongo, Credaro e Castelli Calepio per confluire nell'Oglio, da destra, in prossimità della frazione Trebecco a Credaro. Si segnala che lo *Studio per la determinazione del Reticolo idrico superficiale* ha individuato un incremento della fascia di rispetto del Torrente Uria da 10 a 20 m nelle zone interessate da anse e con sponde naturali.
Dalle varie alture i corpi idrici minori confluiscono tutti nell'Uria; quelli maggiori risultano essere:

- il Rio Valle del Tuf, che costituisce il più grande bacino imbrifero alimentante l'Uria, con il quale confluisce alla quota di circa 255 m slm in località Tremellini. A valle del punto di immissione della Valle del Tuf l'Uria passa da corso d'acqua del reticolo minore a corso d'acqua del reticolo principale;
- il Rio Valle Molera, immissario destro dell'Uria, con bacino idrografico ampio, Foresto Sparso. Lo Studio del RIM, data l'instabilità del versante, considera una fascia di 30 m per un tratto in destra del Rio;
- il Rio Mearolo, anch'esso tributario destro dell'Uria.

mentre quelli minori sono il Rio Valle degli Angeli, il Rio Foppa dell'Oliva, il Rio Santinelli/Spazzade, il Rio loc. Pellegrina, il Rio loc. cascina Cedrine, il Rio loc. Cavaga – Cattolici – Vallunga, il Rio loc. Cavaghi e il Rio loc. Gafforelli - Il Casino (caput fluminis del Torrente Uria).

Al confine con Adrara San Martino, per circa 350 m, scorre il Rio del Dosso; anch'esso, come il Torrente Uria - per il tratto di RIP menzionato - è interessato da vincolo paesaggistico ex DLgs 42/2004 art. 142, lettera c).

É inoltre 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 C – *bassa criticità,* pertanto sono tenuti a redigere il documento semplificato di rischio idraulico comunale, secondo l' art. 14 comma 2 del regolamento regionale n. 7 del 23/11/2007.

Acque sotterranee. Nel territorio comunale di ***Gandosso***, come rappresentato nella Carta Idrogeologica dello Studio geologico vigente, sono individuate numerose sorgenti, di tipo pubblico (captata dismessa), privato (captata) e senza captazione.
In passato venivano sfruttate le due sorgenti poste nei nuclei Bossoletti e Cressa che, sebbene tuttora captate, non sono più collegate alla rete acquedottistica.
L'intero fabbisogno idrico comunale è servito dall'Acquedotto Due Valli.
Le numerose sorgenti cartografate confermano una grande ricchezza di acque sotterranee nella struttura geologica della sinclinale.
Come si legge nella relazione dello Studio geologico vigente (2001): "*in prossimità delle aree pianeggianti l'esecuzione di trincee esplorative, effettuate presso il campo sportivo, ha evidenziato la presenza di acqua a circa 1.0 m di profondità dal piano campagna, identificando una falda freatica di proprietà idrogeologiche ignote. I rapporti fra la falda di pianura e gli accumuli idrici contenuti nel substrato roccioso risultano allo stato attuale sconosciuti, visto che non si dispone di prospezioni geognostiche di dettaglio. La direzione di flusso delle acque sotterranee è stata pertanto ipotizzata ripercorrendo l'andamento della superficie topografica, dell'orografia dei versanti e della stratificazione dei corpi rocciosi*".

Foresto Sparso. Per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico, lo studio geologico vigente individua n. 5 sorgenti attive a uso idropotabile: "*Tuf*" e "*Tuf Bassa*" localizzate a breve distanza presso l'omonimo Rio, "*Cicogna*" sita nella parte più a ovest nei pressi del confine con Zandobbio, e "*Pesi*" e "*Marone*" in corrispondenza del Monte Sega.
Le aree di rispetto delle sorgenti sono state delimitate con criterio geometrico per le prime due – l'area di rispetto è la sezione che si estende a monte delle captazioni con raggio pari a 200 metri – e con criterio idrogeologico per le restanti tre, sulla base dello "*Studio idrogeologico per la protezione delle sorgenti Cicogna, Pesì e Marone*" (GeoTer, 2002) richiamato dalla Componente geologica vigente.

<u>Sintesi delle valutazioni sulla componente</u>
Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.2 – *Criteri utilizzati nella fase di valutazione*.

4.3 [C] Geologia: suolo e sottosuolo

Rif. Comune di Gandosso:
Studio geologico a supporto della pianificazione comunale – luglio 2001;
Aggiornamento dello studio geologico del territorio comunale relativamente alla componente sismica – giugno 2008;
Individuazione del reticolo idrico superficiale – settembre 2003;

Comune di Foresto Sparso:
Componente geologica di supporto al PRG – novembre 1997;
Aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT - ottobre 2011
Studio per la determinazione del Reticolo Idrico Minore – aprile 2006.

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 2018, 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 ***Gandosso*** risulta pari a 311,45 ha, suddivisi nelle tre macroaree individuate: *aree antropizzate; aree agricole, boscate e aree umide; corpi idrici*.
Il dato più aggiornato relativo al 2018 mostra come le aree antropizzate siano una ridotta parte del suolo ovvero il 15,7%, mentre il restante 84,3% 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'1,3% del territorio, alla soglia del 1980 si assiste al quadruplicarsi del valore (6,3%) e a quella del 2000 a un ulteriore raddoppio (13%).
Tra il 1954 e il 2000 l'incremento complessivo è del 928%, mentre dal 2000 al 2018 si assiste a un rallentamento con una crescita comunque nell'ordine del 20% circa.
In valori assoluti, la superficie urbanizzata si quantifica al 1954 in 4 ha ca, al 1980 in 20 ha ca, al 2000 in 40 ha, e al 2018 in 48 ha; confrontando il numero indice si hanno i seguenti valori: 100, 496, 1.028, 1.239.

La superficie complessiva del Comune di ***Foresto Sparso*** risulta pari a 789 ha, suddivisi nelle tre macroaree individuate: *aree antropizzate; aree agricole, boscate e aree umide; corpi idrici*.
Il dato più aggiornato relativo al 2018 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.
La progressione percentuale della superficie antropizzata alle diverse soglie vede il passaggio dal 2,6% (1954) al 5,4% (1980), valore che si duplica al 2000 (12,2%) e infine si attesta al 14,3% nel 2018.
Tra il 1954 e il 2000 l'incremento complessivo è del 260%, mentre dal 2000 al 2018 si assiste a un rallentamento con una crescita nell'ordine del 17% circa.
In valori assoluti, la superficie urbanizzata si quantifica al 1954 in 20 ha ca, al 1980 in 43 ha ca, al 2000 in 96 ha, e al 2018 in 113 ha; confrontando il numero indice si hanno i seguenti valori: 100, 209, 469, 551.

Anno	Gandosso				Foresto Sparso			
	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici	TOTALE	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici	TOTALE
1954	3,95	307,50	0,00	**311,45**	20,44	768,59	0,00	**789,03**
1980	19,60	291,85	0,00	**311,45**	42,70	746,34	0,00	**789,03**
2000	40,60	270,85	0,00	**311,45**	95,95	693,08	0,00	**789,03**
2018	48,95	262,50	0,00	**311,45**	112,67	676,37	0,00	**789,03**

Uso del suolo: superfici in valore assoluto

Anno	Gandosso				Foresto Sparso			
	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici	TOTALE	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici	TOTALE
1954	1,3%	98,7%	0,0%	**100%**	2,6%	97,4%	0,0%	**100%**
1980	6,3%	93,7%	0,0%	**100%**	5,4%	94,6%	0,0%	**100%**
2000	13,0%	87,0%	0,0%	**100%**	12,2%	87,8%	0,0%	**100%**
2018	15,7%	84,3%	0,0%	**100%**	14,3%	85,7%	0,0%	**100%**

Uso del suolo: superfici in valore percentuale

Anno	Gandosso			Foresto Sparso		
	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici
1954						
1980	395,9%	-5,1%	0,0%	108,9%	-2,9%	0,0%
2000	107,3%	-7,2%	0,0%	124,7%	-7,1%	0,0%
2018	20,5%	-3,1%	0,0%	17,4%	-2,4%	0,0%

Uso del suolo: variazione superfici in valore percentuale

Anno	Gandosso			Foresto Sparso		
	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici	Aree antropizzate	Aree agricole +boschi + umide	Corpi idrici
1954	100	100	0	100	100	0
1980	496	95	0	209	97	0
2000	1.028	88	0	469	90	0
2018	1.239	85	0	551	88	0

Uso del suolo: numero indice

Sottosuolo. L'impronta antropica, oltre le aree di urbanizzazione, ha inciso nel Comune di ***Gandosso*** anche nella morfologia del territorio: un intervento tipico è costituito dai terrazzamenti agricoli, eseguiti con la posa di muretti a secco.
Un ulteriore intervento ha riguardato la realizzazione di un piccolo laghetto artificiale, in località Fontanile, che seppure di modeste dimensioni ha comportato la trasformazione della morfologia dell'area attraverso la messa in opera di una discreta quantità di materiale di riporto.
La Valle delle Molere, inoltre, è caratterizzata da ruscellamenti e impaludamenti, legati alla presenza di numerose sorgenti e fianchi ripidi; pertanto, si verificano alcuni fenomeni di franosità superficiale diffusi, presenti nell'Inventario dei Fenomeni Franosi (GeoIFFI). Si sono pertanto resi necessari alcuni interventi di rettifica o ripristino dei versanti ed è stato redatto un progetto specifico - *Interventi di riduzione del rischio idraulico nella valle delle "Molere*" a firma del dott. geol. Alessandro Chiodelli (novembre 2021) – in cui si includono opere per la messa in sicurezza relative a:

- ripristino d'alveo in tre tratti, mediante formazione di alveo in massi a secco;

- raccolta e regimazione di tre sorgive prossimali all'alveo, mediante canalette in massi;
- eliminazione del ponticello di legno ammalorato e deviazione del sentiero;
- formazione di guadi a corda molle lungo il sentiero;
- ripristino della funzionalità idraulica del tratto d'alveo a ridosso del ponte di Via Fontanile.

In merito alle aree pericolose per instabilità dei versanti si ravvisa la presenza di alcune aree di fragilità, anche se l'estensione delle frane rilevate non supera quasi mai i 200 m^2; i maggiori fenomeni sono stati osservati sul versante sud-orientale del Monte del Castello, laddove l'acclività è più rilevante, e in località Fontanile, dovuti alla scarsa qualità geotecnica del terreno. Come si legge nella relazione dello Studio geologico comunale (2001) "*ad eccezione della frana in località Pologne asportata in seguito alla realizzazione di un intervento edilizio e di quella stabilizzata in località Colli, le frane segnalate mostrano una condizione di quiescenza allo stato attuale non preoccupante, o almeno per quanto riguarda la zona del Fontanile sotto controllo. In prossimità della strada che conduce al Monte del Castello, di quella che sale da Grumello e della cava inattiva situata in via Prato Alto, sono stati individuati fenomeni franosi caratterizzati da distacco di blocchi rocciosi, che seppure di limitata estensione comportano una condizione di rischio rilevante per i mezzi transitanti sui percorsi viari posti a valle*".

Le carte tematiche restituiscono la presenza di:
- *aree soggette a frana* ;
- *aree ad elevata acclività*, in corrispondenza dei dilavamenti dei corpi idrici e sugli orli di scarpata nel Monte del Castello, Monte dell'Ingannolo e Gandosso Alto;
- *classi di fattibilità*
  - *classe 4 fattibilità con gravi limitazioni,* in prevalenza lungo le sponde in erosione fluviale e sulle scarpate dei torrenti che incidono i versanti collinari;
  - *classe 3 fattibilità con consistenti limitazioni,* lungo tutto il confine settentrionale e parte di quello orientale, in prossimità dei versanti di acclività medio-alta e con interessamento della località Fontanile e nel nucleo di Celatica Tolari;
- *vincolo idrogeologico,* interessa in maniera consistente il settore meridionale, mentre in quello settentrionale coinvolge la sola zona sommitale delle pendici collinari.

Per quanto riguarda la classificazione sismica, Gandosso ricade in zona 3 (bassa sismicità), con pericolosità sismica locale di tipo:
- *Z1c – Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana,* identificata dai settori di versante interessati da manifestazioni di tipo gravitativo generalizzate e/o da fenomeni avvenuti in passato;
- *Z3b – Zona di cresta rocciosa*, in corrispondenza dei settori collinari dotati di crinali appuntiti. Si individuano due creste importanti: una sviluppata ad arco lungo il confine con Grumello e Castelli Calepio, che comprende il Monte del Castello, e una che da Romagnoli si sviluppa verso Celatica Tolari in direzione ovest-est;
- *Z4a – Zone di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e fluvio-glaciali granulari e coesivi*, rappresentano la maggior parte del territorio comunale sub pianeggiante. A queste aree viene riconosciuto fattore di amplificazione superiore al valore soglia comunale,
- *Z5 – Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisicomeccaniche molto diverse*, costituisce la linea di perimetrazione dei sedimenti quaternari rispetto al substrato roccioso.

In considerazione delle caratteristiche geologiche e morfologiche della zona, in località Fontanile e fino a Fiaschetteria si possono verificare maggiori fenomeni franosi, che dalle aree con più forte pendenza e dilavamento portano i sedimenti a fondovalle. L'aggiornamento dello studio geologico relativamente alla componente sismica (2008) ha riconosciuto per queste aree un'amplificazione sismica FA superiore al valore soglia comunale t = 0.1-0.5 s: si rende dunque indispensabile effettuare in fase di progettazione il terzo livello di approfondimento, secondo le direttive della DGR n. 8/7374 del 28/05/2008.

Sul territorio di ***Foresto*** sono presenti vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/89, art. 17 comma 5, e in particolare del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, ovvero:

- *aree soggette a frana:*
  - *aree di frana attiva (Fa),* individuate in due aree del comparto meridionale, in prossimità del confine con Villongo (pericolosità molto elevata);
  - *aree di frana quiescente (Fq),* localizzate in tre punti nel quadrante nord;

in cui si applicano le prescrizioni previste per le aree di dissesto di cui all'art. 9 delle NTA del PAI.

Le altre carte tematiche restituiscono la presenza di:

- *aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti*
  - *sl1:* area a pericolosità potenziale legata alla possibilità di innesco di scivolamenti su versanti acclivi con copertura detritica a tessitura mista e pendenze mediamente superiori al 35%;
  - *sl2:* area a pericolosità potenziale legata alla possibilità di innesco di scivolamenti su versanti con copertura detritica a tessitura mista e pendenze mediamente comprese tra il 20 e il 35%;
- *aree vulnerabili dal punto di vista idraulico*
  - *tor:* area di pertinenza torrentizia; sono le fasce perimetrali i corsi d'acqua potenzialmente soggette a dissesto idrogeologico per l'erosione delle acque incanalate;
  - *trc:* area con moderato rischio di inondazione, individuata con criterio geomorfologico, con espansione e ristagno delle acque di esondazione, controllata da manufatti;
- *classi di fattibilità*
  - *classe 4 fattibilità con gravi limitazioni,* in prevalenza lungo le sponde in erosione fluviale e sulle scarpate dei torrenti che incidono con i versanti collinari, aree di ampiezza rilevante nella Val Mearolo e nei pressi della Cascina Falconi;
  - *classe 3 fattibilità con consistenti limitazioni*, in buona parte del territorio, in prevalenza nelle zone agricole.
- *vincolo idrogeologico*, coinvolge la zona sommitale delle pendici montuose che si estende lungo la quasi totalità del confine comunale.

Per quanto riguarda la classificazione sismica, anche Foresto ricade in zona 3 (bassa sismicità), con pericolosità sismica locale di tipo:

- *Z1a – Zone caratterizzate da movimenti franosi attivi con pericolosità H3*, queste aree ricadono in classe di fattibilità 4;
- *Z1b – Zone caratterizzate da movimenti franosi quiescenti e zone potenzialmente franose o esposte a pericolo di frana con pericolosità H2*;
- *Z2 – Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti),* sono compresi i depositi di origine antropica con consistenti disomogeneità tessiturali laterali e verticali e con proprietà meccaniche scadenti, pericolosità H2;
- *Z3b – Zone di cresta rocciosa e/o cocuzzolo*, in corrispondenza dei settori collinari dotati di crinali appuntiti, pericolosità H2;
- *Z4a – Zone di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e fluvio-glaciali granulari e coesivi*, localizzate principalmente lungo il Torrente Uria e le aree agricole perimetrali, pericolosità H2;
- *Z4d - Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale*, con pericolosità H2.

Come si legge nella relazione geologica dell'Aggiornamento delle Componente (2011) "*l'analisi di secondo livello condotta nell'ambito di questo studio sui terreni di fondovalle, appartenenti allo scenario PLS Z4a, ha fornito Fattori di amplificazione inferiori ai valori soglia regionali per entrambi gli intervalli del periodo di oscillazione (0,1-0,5 s e 0,5-1,5 s).*
L'analisi di secondo livello condotta nell'ambito di questo studio sui terreni eluvio colluviali, appartenenti allo scenario di Pericolosità Sismica Locale Z4d, ha fornito fattori di amplificazioni superiori al valore soglia per il periodo di oscillazione 0,1-0,5s e inferiori al valore soglia per il periodo 0,5-1,5s. Nel primo caso, in fase progettuale, sarebbe stato necessario implementare il terzo livello di analisi.
In fase progettuale dovrà essere sempre verificata la classe di appartenenza del sottosuolo e calcolato il Fattore di Amplificazione ".

Sintesi delle valutazioni sulla componente
Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.2 – *Criteri utilizzati nella fase di valutazione*.

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 intromissioni 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 dell'Unità di Paesaggio 20 "*Le Valli del Basso Sebino*", individuata dal previgente PTCP di Bergamo, e rientra nel territorio della Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi (ambito territoriale della ex Comunità Montana del Monte Bronzone e del Basso Sebino*)*, costituita con DPGR n. 6503 del 26/06/2009, che si trova nella zona di cerniera tra la pianura padana e le prime increspature della catena alpina delle Alpi Meridionali.
Il territorio presenta luoghi di ricchezza ambientale e una buona biodiversità. La vicinanza ai Parchi di Interesse Locale, inoltre, favorisce la peculiarità naturalistica e paesaggi diversificati.
Il quadro paesistico-ambientale è ulteriormente arricchito dagli effetti climatici generati dal lago d'Iseo, che mitigano il clima e permettono la formazione di una vegetazione ricca di specie mediterranee rendendo possibile l'insediamento di specie vegetali termofile.

L'area boscata occupa oltre la metà dell'intera superficie dei Comuni dell'area di studio, con valori di poco inferiori al 55% per entrambi i Comuni dell'area di studio.
Il *Piano di Indirizzo Forestale* (PIF) della Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi - strumento settoriale che classifica le aree boscate, individua le principali aree da preservare e la destinazione della vegetazione - rileva la presenza di boscaglie igrofile e di un substrato di boschi misti di latifoglie e mesofili (cfr. paragrafo 3.2.2).
L'area boschiva è prevalentemente antica e con un grado di invecchiamento che risulta essere il doppio del turno minimo. La componente originaria è diversificata in base alla zona e alla conformazione morfologica: è formata in buona parte da Castagneti dei substrati carbonatici dei suoli mesici, presenti soprattutto nei versanti del Monte della Croce, Valle Bossoletti e Versante Casa Belotti (Gandosso) e nei versanti del Monte Sega (Foresto); la specie si trova anche nel Monte del Castello, la cui cima è invece ricoperta da Orno-ostrieti, che caratterizzano anche il Bosco del Tuf al confine tra Foresto e Adrara San Martino. Quest'ultima tipologia di vegetazione è presente anche alle pendici del Monte Ingannolo, che però è complessivamente caratterizzato da Querceti di Rovere, compatibili con le forti pendenze che ne caratterizzano i versanti, che si estendono fino a San Giovanni delle Formiche e alla Val Mearolo.
Il bacino della Valle del Tuf, interamente boscato e di ridotte dimensioni, è dotato di un eccezionale valore naturalistico per l'elevata biodiversità e per il valore estetico del paesaggio.
Un'altra diffusa tipologia boschiva sono le formazioni antropogene di Robinieto puro e misto e da rimboschimenti di conifere, disseminati nel territorio di Gandosso e principalmente lungo il settore settentrionale a Foresto.
Il PIF, inoltre, classifica le aree destinate alla selvicoltura sulla base di sei modelli colturali: si individuano boschi a destinazione *protettiva*, n*aturalistica*, *paesaggistica*, *produttiva*, m*ultifunzionale* e t*uristico-*

ricreativa. Nel territorio dei Comuni dell'area di studio sono presenti tutte le destinazioni, in particolare si osservano:

- il modello colturale per i boschi a destinazione selvicolturale *protettiva* nel Monte Ingannolo (Gandosso), nella Val Mearolo e nel Dosso dell'Era (Foresto);
- il modello colturale per i boschi a destinazione *naturalistica* nelle aree più a valle di Celatica Tolari, tra il tessuto urbanizzato e la Cascina Riviera (Gandosso) e nella Piana formatasi dal primo tratto del Torrente Uria, nella zona Barzetti, nelle pendici del Monte Dratto e nella Valle la Nembra (Foresto);
- il modello colturale per i boschi a destinazione *paesistica* nel Monte del Castello e lungo la cresta del versante occidentale (Gandosso) e nella Valle della Nembra (Foresto).
- il modello colturale per i boschi a destinazione *produttiva* rappresenta la maggiore destinazione boschiva in queste aree. Si riscontra sopratutto in corrispondenza di Castagneti e Robinieti, principalmente nella porzione centrale del Comune di Gandosso e lungo tutta la cresta di Foresto.

La componente agricola si diversifica in base alla pendenza e morfologia dei suoli: buona parte del territorio agricolo presenta elementi di particolare interesse ambientale e paesaggistico e rientra negli ambiti agricoli di interesse strategico, che complessivamente interessano il 75% circa del territorio di Gandosso e il 64% circa del territorio di Foresto, comprese alcune aree boscate.
Considerando il complesso dell'area vasta le attività agricole presenti sono principalmente di tipo seminativo e viticolo. Nel territorio di Gandosso la coltura principale a seminativo coinvolge l'area a fondovalle di Fiaschetteria, mentre l'attività agricola maggiormente intensiva si localizza in prevalenza a Cascina Riviero, Cascina Zucchello e sul versante occidentale in prossimità delle aree urbanizzate.
La fascia collinare è stata modellata dall'azione di terrazzamento antropico, per ricavare superfici piane più confacenti all'agricoltura di tipo orticolo e viticolo, con buona presenza, infatti, di oliveti.
Nel territorio di Foresto la coltura caratterizzante è di tipo viticolo, sviluppata principalmente nella Piana di Vallunga, dove vi è la convergenza del reticolo idrico e la formazione del Torrente Uria, lungo il versante occidentale del percorso del torrente fino a C.na Dosso e sul versante occidentale, prevalentemente nel Podere Cavaga. La parte a valle, in località La Ca', San Michele e Valle del Tuf, è invece contraddistinta da colture di tipo seminativo, arboreo e semplice.

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 il Comune di ***Gandosso*** è compreso nel settore n. 111 "*Alto Oglio*" ed è interessato da elementi di II livello della RER che corrispondono principalmente ad aree boschive e aree agricole di interesse strategico.
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 corridoio terrestre lungo il confine con Castelli Calepio e Grumello del Monte - il cui buffer coinvolge in parte Gandosso - per cui le *Regole di Piano* (art. 32) disciplinano:

- *di evitare interventi di trasformazione che possano comprometterne la funzionalità ecosistemica;*
- *in caso di interventi di trasformazione che possano comprometterne la funzionalità ecosistemica, sono da definire idonei interventi di mitigazione e compensazione.*

Il Comune di ***Foresto*** è invece ripartito tra i settori n. 110 "*Val Cavallina e Lago di Endine*" e 111 "*Alto Oglio*" ed interessato principalmente dalla presenza di elementi di II livello ma anche, per circa 73 ha nel quadrante nord orientale al confine con Adrara San Martino, da elementi di I livello, compresi nelle Aree prioritarie per la biodiversità, settore Alpi e Prealpi; le indicazioni per l'attuazione della RER prevedono per questi elementi primari la conservazione della continuità territoriale, il mantenimento delle zone a prato e pascolo e il ripristino/mantenimento dei flussi d'acqua dei reticoli idrici.
Il PTCP, con la Rete Ecologica Provinciale, conferma gli elementi così identificati nella RER.

Per l'area oggetto di studio, nel suo complesso, risulta rilevante l'articolazione della Rete Verde Provinciale, che specifica gli elementi costitutivi, gli obiettivi e gli indirizzi della Rete Verde Regionale. Gran parte del territorio è infatti interessata da almeno un elemento della RVP: il settore meridionale di Gandosso e quello centro-settentrionale di Foresto rientrano negli ambiti di rilevanza regionale della montagna (classificati tra gli altri elementi di rilievo paesaggistico) mentre il settore occidentale di Gandosso e quello nord-occidentale di Foresto appartengono agli ambiti di elevata naturalità (art. 17 PPR prevalente valore geomorfologico-naturalistico).
La normativa provinciale definisce i seguenti obiettivi specifici:

- *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;*
- *ambiti di riqualificazione paesaggistica - ambiti di rilevanza regionale (art. 51):*
  - *sono compatibili con le esigenze di tutela e di rigenerazione territoriale entro tali ambiti gli interventi che concorrono alla valorizzazione del sistema rurale e agricolo e alla riqualificazione paesaggistica e recupero dei caratteri di naturalità;*
  - *all'interno di tali ambiti è prioritaria l'attivazione di forme di pianificazione coordinata di scala sovracomunale riferite all'intero contesto individuato.*

Sintesi delle valutazioni sulla componente
Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.2 – *Criteri utilizzati nella fase di valutazione*.

4.5 [E] Patrimonio culturale e paesaggio

E.1 – PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO
Considerazioni generali
L'unità di paesaggio dell'area di studio è quella del Basso Sebino, appartiene alla sezione intermedia del paesaggio prealpino, a quello dei laghi insubrici e delle colline pedemontane.
Questa zona di rilevanza ambientale presenta a tutt'oggi luoghi di grande bellezza con una notevole ricchezza ambientale e una grande diversità biologica.

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 peculiare dei crinali montuosi che caratterizzano il territorio e che permettono una visuale privilegiata verso l'Alta Valcalepio e sui paesaggi insubrici, con lo sfondo suggestivo del Lago di Iseo. La ricchezza di specie vegetali termofile e igrofile, legata agli effetti climatici locali di mitigazione del clima, si articola, in base all'area e all'esposizione, in Orno-ostrieti, Querceti di Rovere, Robinieto puro e misto e rimboschimenti di Conifere, come descritto al paragrafo precedente.

La Valle di ***Foresto*** è geologicamente impostata su una piega sinclinale, formata da rocce arenacee e pelitiche riferibili al periodo Cretacico. Le colline circostanti direttamente collegate ne delimitano il perimetro, e ne segnano un territorio prevalentemente naturalistico e ricco di notevole ricchezza ambientale ed ecosistemica: particolarmente apprezzabile il territorio della Valle del Tuf, dotata di eccezionale valore estetico ed elevata biodiversità.

Le pendici, oltre che per le aree boscate, si caratterizzano per la presenza dei terrazzamenti di origine antropica, realizzati con muri di sostegno in pietra locale, e per la ricchezza di cavità e grotte: le più conosciute sono a ***Gandosso*** la *Dol Mosc*, la *Luga* e la *Molera*.

Tra gli elementi del paesaggio antropico è doveroso porre infatti in evidenza l'area delle Molere, cave dove già in età romana venivano ricavate grosse pietre da macina per il grano, localizzate in posizione baricentrica all'interno del territorio e attualmente contraddistinte appunto dalla presenza di grotte, esito delle passate escavazioni; l'attività è proseguita per secoli fino al definitivo abbandono nel dopoguerra, lasciando memoria e segno del luogo.
L'Amministrazione ha promosso negli anni interventi e progetti mirati alla valorizzazione, mediante la realizzazione di un sentiero didattico naturalistico e l'individuazione di specifica tutela con il riconoscimento degli "*ambiti assoggettati a salvaguardia ambientale*" (art. 25 NTA).
Nel complesso, il piano vigente promuove la tutela degli ambiti di qualità ambientale e paesistica di Pitone, Terre Rosse (Monte della Croce), Molere, Monte Castello.

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), compare un unico riferimento ovvero la *Chiesa di San Marco (vincolo L. 364/1909, art. 5),* in Comune di Foresto Sparso. Edificata su un precedente edificio religioso risalente al 1337 circa, è caratterizzata da una facciata austera cui fa da contraltare un interno ricco di opere di Grazioso e Andrea Fantoni – tra cui l'ancona dell'altare di Sant'Antonio, il pulpito e il complesso dell'altare maggiore – di arredi sacri e di opere pittoriche
Si citano quali edifici significativi, seppure non di interesse culturale dichiarato:

a ***Foresto Sparso***:
- la *Chiesa di San Giuseppe*, edificata tra la fine del XVII e gli inizi del XVIII secolo, anche se con alcuni interventi posteriori, e contraddistinta da pianta ottagonale e volta a crociera;
- la *Chiesa di San Michele*, con navata unica a tre campate, in cui si apprezzano la volta a botte decorata da affreschi e una statua lignea della Madonna databile al XVI-XVII secolo;
- l'*ex Santuario di Santa Maria dei Gafforelli*, nel centro dell'ominima località, realizzato alla metà dell'Ottocento dall'architetto Marenzi di Tagliuno;
- il *Santuario di San Giovanni delle Formiche*, appartenente alla parrocchia di Foresto; situato in vetta al colle Conisio ha navata unica e vi si distingue per proporzioni la cappella dell'Addolorata, di notevoli dimensioni e raccordata al corpo principale tramite arco a tutto sesto.

a ***Gandosso***:
- la *Chiesa parrocchiale dell'Annunciazione*, edificata nel 1679 su progetto di Andrea Fantoni. La Chiesa custodisce diverse sculture lignee e intarsi marmorei, oltre a dipinti di Girolamo Castelli e Antonio Balestra (attribuzione). Adiacente alla chiesa si sviluppa un piccolo nucleo di vecchie abitazioni, tra cui un tempo sorgeva il palazzo dei principi di Gonzaga;
- il *Santuario della Madonna del Castello*, risalente probabilmente già al XVI sec., e inizialmente definito come Chiesa Nuova. È edificato in posizione panoramica, di poco discosto dal centro del paese, e ospita all'interno una preziosa *Via Crucis* del XV sec., alcuni singolari *ex voto* e un dipinto raffigurante la *Madonna con Bambino*;
- alcuni edifici di matrice rurale sparsi (Cascina Lissandrina, la Cressa, il Fontanile ecc..)

<u>Sintesi delle valutazioni sulla componente</u>
Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.2 – *Criteri utilizzati nella fase di valutazione*.

4.6 [F] Uomo e sue condizioni di vita

F.1 – ASSETTO DEMOGRAFICO

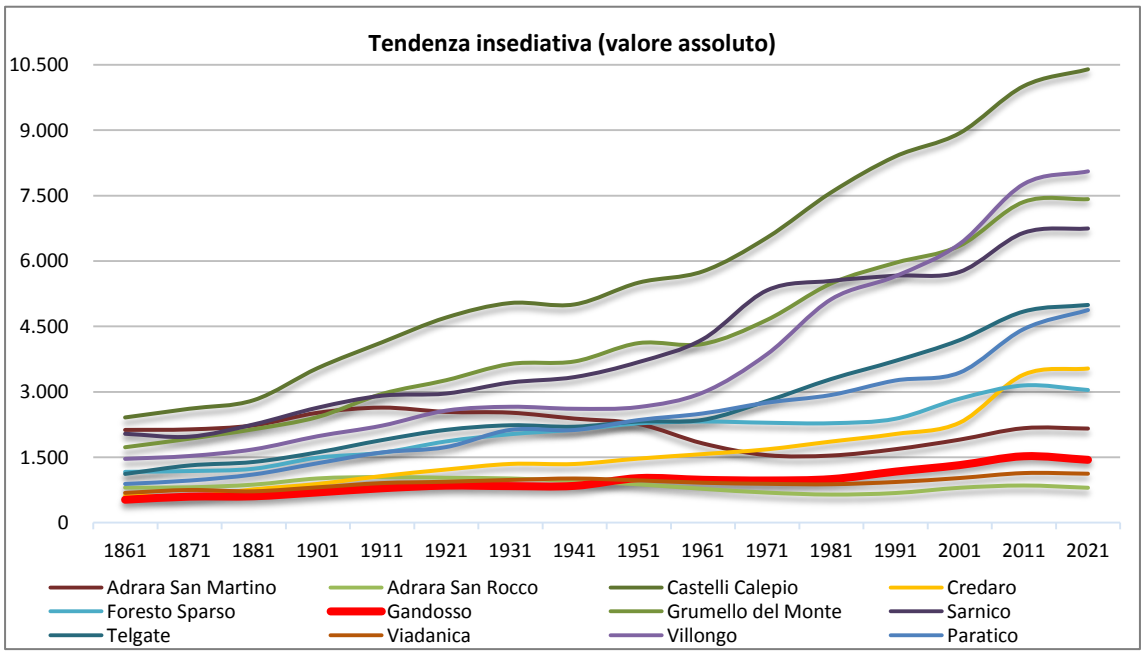
Considerazioni generali

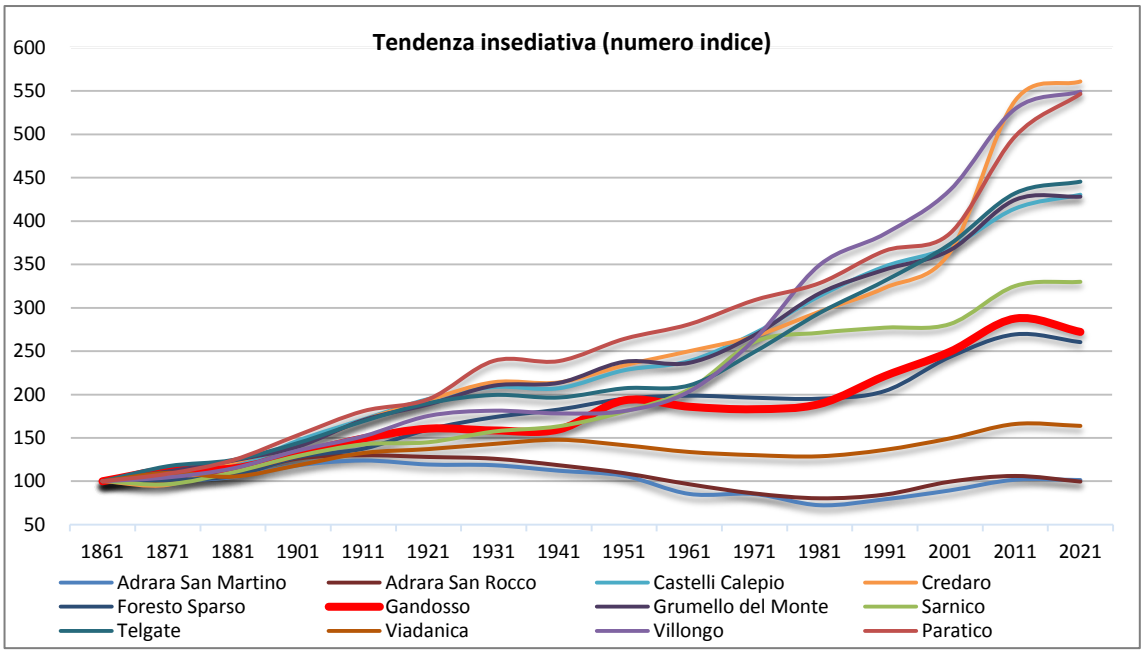
Un aspetto fondamentale delle politiche urbanistiche è il tema della sostenibilità dello sviluppo urbano rispetto alle dotazioni strutturali, le previsioni di espansione e riduzione del consumo di suolo.
Le riflessioni su quest'ambito sono definite dagli aspetti quantitativi fondamentali, analisi dello stato di fatto e pregresso che consentono studi sul dimensionamento demografico, prevedendo ipotesi per lo sviluppo socio-economico.

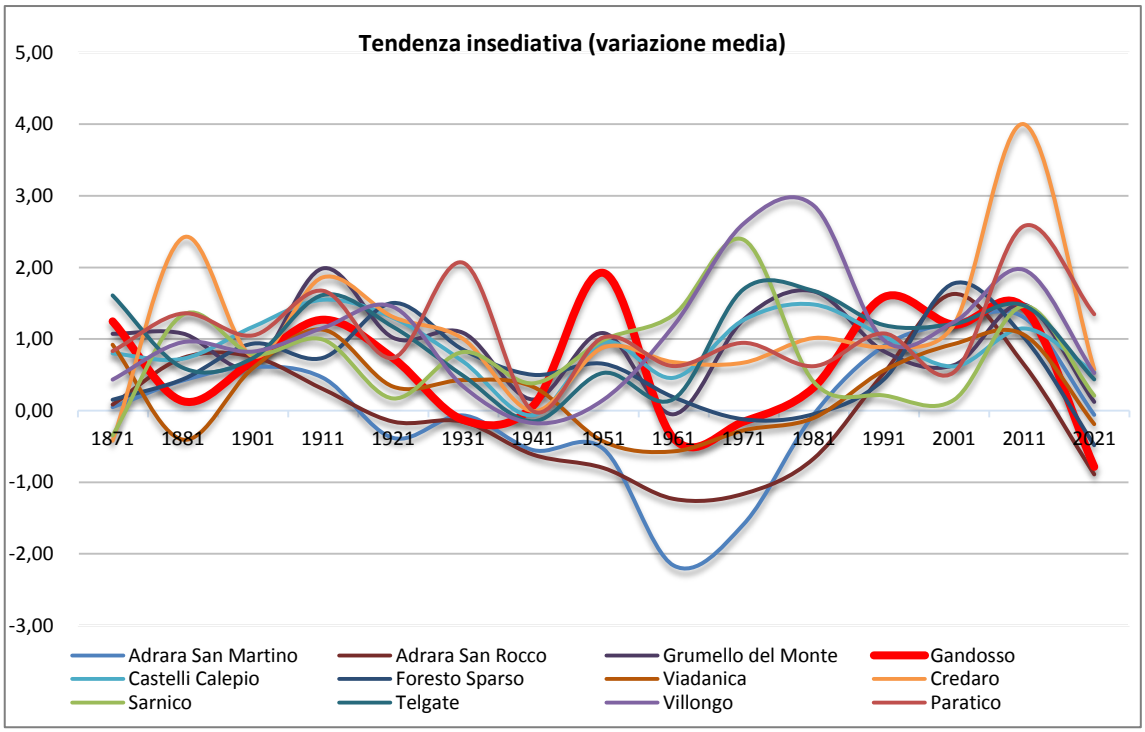
Dati e valutazioni

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.
L'ambito di riferimento assunto per i dati socio – demografici è quello dei comuni del distretto della gomma, così come comunemente identificati (N. 12, appartenenti alle province di Bergamo e Brescia): Adrara San Marino, Adrara San Rocco, Castelli Calepio, Credaro, Foresto Sparso, Gandosso, Grumello del Monte, Paratico, Sarnico, Telgate, Viadanica e Villongo).
Si tratta di comuni che, per caratteristiche geomorfologiche, territoriali e demografiche, presentano notevoli differenze, in un range di popolazione che va da 800 a oltre 10.000 abitanti.
Il comune che si differenzia decisamente dagli altri nell'andamento demografico assoluto (abitanti) è Castelli Calepio, unico a superare la soglia dei 10.000 abitanti e in crescita costante fino a oggi; un secondo gruppo è costituito da Villongo, Grumello del Monte e Sarnico, saldamente oltre i 5.000 abitanti.

Il numero indice, che mostra la crescita "relativa" dei singoli comuni (a prescindere dalla loro ampiezza) fatto 100 il 1861, vede nel 2021 al primo posto Credaro (562) subito seguito da Villongo (544) e Paratico (539).







Pressoché tutti i comuni del distretto hanno una continua tendenza insediativa in crescita, a eccezione dei comuni di Adrara San Martino e Adrara San Rocco. Dal grafico sovrastante, inoltre, è evidente come nell'ultimo decennio si sia verificato un rallentamento diffuso della crescita demografica, anche se ciò non comporta necessariamente valori in negativo.

Le popolazioni di Gandosso e Foresto negli ultimi 150 anni si sono quasi triplicate; l'incremento maggiore è avvenuto:

- a Gandosso per la prima volta nel corso degli anni '40, con valori ben oltre la media dei comuni considerati (+21% nel decennio '41-'51);

- a Foresto tra il 1911 e il 1931 (+26,35%); la soglia del +20% è stata poi sfiorata nel decennio 1991-2001.

Nel periodo del primo boom economico (decennio '51-'61) si osserva una notevole differenza tra i comuni del distretto: se alcuni sono interessati da una crescita a due cifre, che si protrarrà anche per il decennio successivo (Villongo, Sarnico e Castelli Calepio in primis), altri si contraggono, anche in maniera rilevante (Adrara San Rocco e Adrara San Martino con evidenza); Gandosso appartiene a questa seconda tipologia, sebbene la riduzione rimanga ampiamente sotto la soglia del 5%.
A partire dal 1981 si assiste i n entrambi i Comuni a una progressione pressoché costante fino al 2011, con un incremento demografico complessivo che alla fine del periodo vede il superamento delle soglie di 1.500 (Gandosso) e 3.150 (Foresto) abitanti.
L'andamento nell'ultimo decennio, invece, è piuttosto altalenante, con una riduzione complessiva nel periodo 2011-2021 compresa tra il 3,3 e il -5,5%.

Sintesi delle valutazioni sulla componente
Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.2 – *Criteri utilizzati nella fase di valutazione*.

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 saluta pubblica, le statistiche riportano:
- tra le cause di morte più frequenti a livello provinciale (anno 2019) le patologie tumorali e le malattie del sistema circolatorio, con un quoziente di mortalità di circa il 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 2018) pari a 87,2 entro regione, superiore rispetto alla media nazionale di 84,4 (dato regionale, fonte: Ministero della Salute);
- una spesa farmaceutica convenzionata in aumento, a fronte di una diminuzione dell'assunzione di farmaci (dato regionale, fonte: Ministero della Salute).

Il Basso Sebino registra un alto tasso di mortalità tumorale, pertanto l'allora Comunità Montana del Monte Bronzone e del Basso Sebino aveva promosso un'indagine epidemiologica finalizzata alla prevenzione e

tutela dell'ambiente e della salute della popolazione. Lo studio rientrava nell'ambito delle strategie di sviluppo sostenibile di Agenda 21 locale e l'approvazione del Protocollo di Intesa tra la Provincia di Bergamo e la CM è stata sottoscritta con DGP n. 422 del 30/08/2007.
Nel documento così redatto, "*Atlante di epidemiologia geografica – stato di salute nella Comunità Montana del Monte Bronzone e del Basso Sebino (1999-2007)"* si legge dunque che "*il Monte Bronzone – Basso Sebino si attesta come territorio in cui sono presenti alcune criticità, in particolare con riferimento alla mortalità tumorale. Infatti, la mortalità per tutti i tumori risulta alta rispetto alla media della Provincia di Bergamo, in particolare nei maschi. Le criticità più importanti riguardano i tumori del fegato, dello stomaco e della pleura (mesoteliomi). Anche i tumori della vescica presentano una criticità, ma il basso numero di casi non permette di trarre conclusioni importanti*".
Le importanti conclusioni dello studio si possono riassumere, per quanto riguarda i comuni dell'ex CM del Monte Bronzone, in:

- *criticità bassa* per tumori delle vie aeree digerenti e respiratorie superiori (si registra comunque una mortalità superiore nella provincia di Bergamo rispetto al dato regionale), tumori della mammella (livelli di mortalità e ricovero decisamente più bassi rispetto al dato provinciale);
- *criticità medio bassa* per tumori del colon-retto (in linea o in difetto con il dato provinciale), malattie del sistema circolatorio, dell'apparato respiratorio e digerente;
- *criticità media* per tumori del pancreas (mortalità e ricoveri più alti rispetto al dato provinciale nei maschi ma più bassi nelle femmine), tumori del polmone (mortalità più alta rispetto al dato provinciale nei maschi ma più bassa nelle femmine), tumori della prostata (eccesso di mortalità rispetto al dato provinciale), tumori della vescica (eccesso di mortalità e ricoveri rispetto al dato provinciale per il solo genere femminile "*questa patologia è associata con alcune esposizioni professionali, in particolare esposizioni relative all'industria della gomma, attività diffusa nel distretto analizzato. Per questo tipo di tumore è quindi necessario un approfondimento e un monitoraggio continuo anche in futuro*"), tumori del sistema linfoemopoietico (nonostante livelli più elevati rispetto al dato provinciale, la mortalità è inferiore al dato regionale; potrebbe comunque "*essere utile un approfondimento futuro")*, malattie ischemiche del cuore, disturbi circolatori dell'encefalo*;*
- *criticità medio alta* per tumori del rene (eccesso rispetto al dato provinciale ma con basso numero di eventi e non totale coerenza tra i dati di ricovero e mortalità analizzati)*;*
- *criticità alta* per tumori allo stomaco (eccesso significativo nei maschi rispetto al dato provinciale), tumori del fegato (eccesso significativo nelle femmine rispetto al dato provinciale), tumori della pleura "*l'analisi di mortalità e quella di ricovero confermano questa criticità nella zona del Monte Bronzone, per esposizione professionale da asbesto. Per il lungo periodo di latenza, la mortalità per questa patologia è in aumento a seguito della passata esposizione all'asbesto".*

Sebbene "*risulta difficile fare una valutazione complessiva di tutte le patologie tumorali considerate insieme (…) la provincia di Bergamo presenta una mortalità significativamente più alta bei confronti della Regione Lombardia in entrambi i sessi. Il Monte Bronzone presenta i livelli più alti di mortalità tumorale in provincia di Bergamo tra i distretti analizzati nel genere maschile, mentre nel genere femminile è fondamentalmente in linea con la provincia. Questo comunque comporta che il distretto debba essere monitorato in futuro non solo con i dati di mortalità ma anche mediante i dati di incidenza. I dati di ricovero sono comunque in linea con quelli della provincia".*
In riferimento alla mortalità generale, considerate tutte le classi di patologie oltre quelle tumorali, "*complessivamente la popolazione bergamasca ha un rischio di morte superiore rispetto a quella lombarda. Il Monte Bronzone a sua volta presenta una mortalità più elevata rispetto alla provincia per quanto riguarda i maschi, mentre per le femmine è sostanzialmente sovrapponibile*".

Rifiuti. Gandosso è dotato di un'isola ecologica localizzata in via Avis nel nucleo di Celatica Tolari, adiacente al campo sportivo; a Foresto l'isola ecologica è invece in via Roma.
Gli inceneritori più vicini sono localizzati nei Comuni di Tavernola Bergamasca e Scanzorosciate entrambi in Provincia di Bergamo, mentre i più vicini impianti di compostaggio sono a Calcinate e Montello; tutti gli impianti risultano collocati entro un raggio compreso tra 7 e 15 km.

Il *Catasto e Osservatorio rifiuti di ARPA Lombardia* permette un riscontro sulla produzione e trattamento dei rifiuti, con ultimo aggiornamento disponibile dei dati al 2020.
Il confronto dei dati nel periodo 2016-2020 mostra un andamento divergente tra i Comuni dell'area di studio: se a Gandosso si assiste a una costante diminuzione della produzione di rifiuti, nell'ordine di circa il -5% tra la fine e l'inizio del periodo, a Foresto il segno è opposto, con una crescita dei rifiuti di circa il 9%. Si evidenzia però, come tra il 2109 e il 2020 le parti si invertano: crescono i numeri di Gandosso (+8%), diminuiscono quelli di Foresto (-2%).
La percentuale di materiale smaltito con raccolta differenziata ha registrato a Gandosso un aumento significativo, soprattutto tra il 2017e il 2019, mentre a Foresto l'andamento è altalenante, seppure con variazioni minime.

	2016		2017		2018		2019		2020	
	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	**510.112**	**341,7**	**501.186**	**339,1**	**482.022**	**330,8**	**449.512**	**301,5**	**485.923**	**337,9**
Rifiuti indifferenziati	**240.440**	**161,0**	**238.930**	**161,7**	**171.960**	**118,8**	**112.560**	**75,5**	**116.590**	**81,1**
Rifiuti urbani non differenziati (fraz. residuale)	240.440	161,0	238.930	161,7	171.960	118	112.560	75,5	116.590	81,1
Ingombranti a smaltimento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spazzamento strade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raccolta differenziata totale	**269.672**	**180,6**	**262.258**	**177,4**	**310.062**	**212,8**	**336.952**	**226**	**369.333**	**256,8**
Raccolte differenziate	199.882	133,9	197.068	133,3	270.512	185,7	304.992	204,6	344.033	239,2
Ingombranti a recupero	69.790	46,7	62.310	42,2	39.550	27,1	31.960	21,4	25.300	17,6
Spazzamento strade a recupero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inerti a recupero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stima compostaggio domestico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Gandosso: Produzione totale di rifiuti urbani (fonte: Catasto e Osservatorio Rifiuti ARPA Lombardia)

	2016		2017		2018		2019		2020	
	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	**916.145**	**293,6**	**978.502**	**312,6**	**998.379**	**320,1**	**1.018.486**	**330,1**	**1.018.486**	**330,1**
Rifiuti indifferenziati	**533.615**	**171,0**	**288.020**	**92,0**	**228.700**	**73,3**	**242.120**	**78,5**	**242.120**	**78,5**
Rifiuti urbani non differenziati (fraz. residuale)	533.615	171,0	288.020	92,0	228.700	73,3	242.120	78,5	242.120	78,5
Ingombranti a smaltimento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Spazzamento strade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raccolta differenziata totale	**382.530**	**122,6**	**690.482**	**220,6**	**769.679**	**246,8**	**776.366**	**251,7**	**776.366**	**251,7**
Raccolte differenziate	308.650	98,9	562.432	179,7	629.014	201,7	654.056	212,0	654.056	212,0
Ingombranti a recupero	71.640	23,0	77.260	24,7	89.800	28,8	83.650	27,1	83.650	27,1
Spazzamento strade a recupero	2240	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
Inerti a recupero	-	-	46.950	15,0	46.785	15,0	38.660	12,5	38.660	12,5
Stima compostaggio domestico	-	-	3.840	1,2	4.080	1,3		-		-
RSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Foresto Sparso: Produzione totale di rifiuti urbani (fonte: Catasto e Osservatorio Rifiuti ARPA Lombardia)

A larga scala, il *Rapporto Ecosistema urbano del 2020*, realizzato da Legambiente e Ambiente Italia classifica Bergamo al 30esimo posto su 104 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 76% ca. (per entrambi), 77,4% e 73,3% RD/RU, hanno raggiunto l'intento prefissato per la

differenziazione dei rifiuti prodotti; a scala nazionale, invece, non è ancora stato soddisfatto il target del 65% previsto dalla normativa.

Rete fognaria. La fognatura comunale di ***Gandosso***, autorizzata con DD n. 528/2021 della Provincia di Bergamo è gestita da Uniacque spa e caratterizzata da:

- lunghezza totale fognatura mista circa 9,00 Km;
- lunghezza totale collettamento circa 0,30 Km;
- acque sfiorate circa 0,54 Km;
- acque nere circa 2,00 Km.

La società, nella nota pervenuta in sede di Conferenza di Valutazione relativa al Documento di Scoping, segnala la presenza nel territorio di 8 scarichi da sfioratori di piena a vallette laterali appartenenti ai RIM (Bg-GAND-1,2,11,12,18). Rispetto agli scarichi industriali, si conta 1 allaccio
I reflui fognari sono collettati attraverso il Collettore ex TAS al depuratore di Paratico, gestito dalla Società Acque Bresciane Srl, che serve in tutto 21 comuni del territorio circostante.

Non si segnalano a livello comunale, sempre su indicazione dell'Ente Gestore, interventi programmati di potenziamento e manutenzione nel prossimo Piano Investimenti; tuttavia "*stante le attuali situazioni meteo/climatiche che alternano a lunghi periodi di asciutta, repentini e violenti scrosci d'acqua che spesso mettono in crisi le fognature, si raccomanda di utilizzare, nelle scelte che incidono sul governo del territorio, criteri di sostenibilità ambientale che tengano conto di queste esigenze*".

Per quanto riguarda il Comune di ***Foresto***, le informazioni vengono desunte dal Rapporto Ambientale del PGT vigente, secondo cui la rete fognaria distribuita sul territorio è di tipo misto, con porzioni non servite dalla rete; il collettamento degli scarichi e la successiva depurazione vengono anche in questo caso gestiti dal depuratore consortile di Paratico.

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 sono situate nel Comune di Castelli Calepio[1]:

- CASTELCROM SRL - attività galvanica (stabilimento rientrante negli obblighi di cui all'art. 13 del D.Lgs. 105/2015 e s.m.i.); dal Piano di Emergenza Comunale (aprile 2019) gli scenari di potenziale rischio interesserebbero un'area sostanzialmente prossima al punto di emissione;
- ENERGYGAS COMBUSTIBILI - gas di petrolio liquefatti (stabilimento rientrante negli obblighi di cui all'art. 13 del D.Lgs. 105/2015 e s.m.i.); dal Piano di Emergenza Comunale (aprile 2019) la Zona di danno varia sulla base dello scenario, la maggiore si estende per un raggio di circa 170 m.

Entrambe le attività si localizzano a una distanza superiore ai 2 km dal confine con Gandosso.

Siti oggetto di bonifica. I Comuni dell'area di studio non compaiono nell'elenco fornito dall' *AGISCO - Anagrafe e Gestione Integrata, aggiornato* al 2020, per quanto riguarda i siti contaminati; l'area più prossima è il sito identificato BG062.0002 di "*Faina Bigiotteria Porto, Rotogalvano snc, Erga s.p.a. gruppo ENEL*", censito nel comune contermine di Castelli Calepio (BG) a circa 1 km dal confine comunale di Gandosso.

[1] Comune di Castelli Calepio, Piano di Emergenza Comunale (aprile 2019), *Rischio da incidente industriale rilevante*, capitolo C 3.IV.2

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*, individua sul territorio Comunale di ***Gandosso***, nel nucleo di Celatica Tolari, la presenza dell'Ambito Territoriale Estrattivo ATEo15, attivo nel settore merceologico delle pietre ornamentali.
Proprio per il *IV Settore merceologico - Pietre Ornamentali*, è stata approvata con DCR n. XI/1097 del 30/06/2020 la Revisione del Piano Cave Provinciale, che contiene schede e planimetrie specifiche per ogni ATE della Provincia.
Si riportano alcune informazioni ivi contenute ritenute di particolare interesse sotto il profilo ambientale (in corsivo le modifiche proposte dalla Giunta Regionale che si aggiungono alle "ulteriori prescrizioni").

Prescrizioni tecniche per la coltivazione:
(…)
L'area di cava si trova in un contesto di interesse archeologico, pertanto dovrà essere effettuata una ricognizione archeologica preliminare da parte di una ditta specializzata con la direzione della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio al fine di escludere che le operazioni di cava e di accantieramento possano danneggiare Beni Archeologici. Le attività di scotico e accantieramento dovranno essere effettuate con assistenza archeologica.

Ulteriori prescrizioni:
- *il Progetto di Ambito dovrà valutare gli impatti sui corpi idrici superficiali (scarico delle acque meteoriche, interazione fiumefalda) e le condizioni di rischio geomorfologico (instabilità dell'alveo fluviale); dovrà inoltre tenere conto di tutti gli aspetti ambientali riconducibili al corso d'acqua per mantenerlo vitale;*
- *in fase di progettazione dovrà essere effettuata una caratterizzazione idrogeologica che individui i complessi idrogeologici, gli acquiferi e i corsi idrici interferiti direttamente o indirettamente dall'attività estrattiva, oltre alle dinamiche di ricarica della falda, di circolazione delle acque nel sottosuolo, di interscambio con i corpi idrici superficiali e delle emergenze*

Prescrizioni tecniche per il recupero ambientale:
Destinazione finale: Naturalistica e forestale.
Recupero scarpate: Il materiale di scarto deve essere accumulato contro i gradoni, consolidato, ricoperto con terreno vegetale e inerbito per mitigare la presenza dell'attività sull'ambiente.
Recupero fondo cava: Stesura di terreno vegetale, inerbimento e piantumazione.
Recupero in fase di escavazione: Fascia arborea e arbustiva di protezione e mascheramento.

Ulteriori prescrizioni
- laddove possibile si dovrà fare riferimento alle indicazioni di cui al "Quaderno delle opere di ingegneria naturalistica approvato con DGR VI/48740 del 29.02.2000;
- mitigazione impatti nei confronti dell'area II livello RER;
- *dovranno essere effettuati interventi di compensazione (ai sensi dell'art. 43 della l.r. 31/2008 "Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale" e secondo i criteri di cui alla D.g.r. n. 675/2005 " Criteri per la trasformazione del bosco e per i relativi interventi compensativi" e s.m.i".).*
- *in sede di progettazione, dovrà essere valutata la possibilità di compensazione della perdita di funzioni ambientali svolte dal territorio interessato dall'Ambito Territoriale Estrattivo (valore ecologico, capacità di stoccaggio di carbonio organico, fertilità, permeabilità etc.);*
- *il Progetto di recupero ambientale dovrà tendere al miglioramento delle condizioni di sicurezza e qualità paesaggistico-ambientale del territorio, prevedendo la realizzazione e manutenzione di adeguate opere di sistemazione dei versanti, di difesa del suolo, di interventi e opere di difesa idraulica e idrogeologica nel settore agricolo-forestale, finalizzati al mantenimento di condizioni di stabilità, di protezione del suolo dall'erosione, di trattenimento idrico per la riduzione del deflusso superficiale e per l'aumento del tempo di corrivazione*

Per quanto riguarda invece ***Foresto***, il Piano Cavo riporta, in località Tuf, un Ambito Territoriale Estrattivo nel settore merceologico calcari e dolomie - "ATEc11" – classificato come "stralciato" e di fatto mai stato attivato.

Al confine con Villongo viene mappata la Cava R20003/a7/BG, Ambito Territoriale Estrattivo settore merceologico Argilla a7, anch'esso "stralciato".

Sintesi delle valutazioni sulla componente
Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.2 – *Criteri utilizzati nella fase di valutazione*.

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
Per i Comuni dell'area di studio la morfologia del territorio ha rappresentato il fattore più incisivo nell'evoluzione dello sviluppo urbano: curve e pendenze naturali hanno orientato la distribuzione degli edifici, aggregando l'abitato storico e i casolari nella parte meno irta e con migliore esposizione, e la vocazione rurale ha ulteriormente favorito la diffusione di manufatti sparsi e piccoli nuclei abitati.
Questo carattere di borgo "sparso" è particolarmente evidente nella conformazione di Foresto Sparso, appunto, che sorge su pendici montuose e in una valle laterale sostanzialmente chiusa; piccoli gruppi di case, realizzate sui dossi soleggiati, hanno dato origine ai numerosi nuclei, o contrade, che sono tuttora riconoscibili, pur essendo in alcuni casi verificatosi un "avvicinamento" legato all'espansione dell'urbanizzato del secolo scorso.
La crescita urbana, come si osserva per i comuni contermini, risale infatti alla seconda metà del Novecento.
Per Gandosso ciò avviene con ritardo di alcuni decenni, ovvero a partire dal 1970 e fino agli anni 2000, periodo in cui si assiste al consolidamento della forma urbana e all'assestamento della viabilità, con il delinearsi di una configurazione simile all'attuale.
Ai processi di sviluppo, sempre in Gnadosso, hanno concorso alcuni fatti anche più recenti, come la realizzazione tra gli anni '60 e '70 della struttura scolastica nel nucleo Bossoletti e del Municipio lungo l'asse più piana in Gandosso alto e l'espansione di nuove aree residenziali, principalmente nei nuclei di Celatica Tolari e Gandosso alto.

Sintesi delle valutazioni sulla componente
Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.2 – *Criteri utilizzati nella fase di valutazione*.

F.4 − ASSETTO ECONOMICO e F.5 – ASSETTO SOCIALE
Considerazioni generali
Secondo il rapporto "*L'andamento dell'economia dinamiche settoriali – Provincia di Bergamo II° trimestre 2021*" elaborato della CCIAA di Bergamo, "*l'industria bergamasca sta attraversando una fase di crescita intensa, sebbene alcuni settori siano ancora indietro nel percorso di recupero dei livelli produttivi e nonostante le tensioni sui costi delle materie prime. Gli imprenditori continuano a dichiararsi ottimisti, con saldi ampiamente positivi tra previsioni di crescita e diminuzione per tutte le variabili (produzione: +22; fatturato: +25; domanda interna: +16; domanda estera: +20; occupazione: +12. (…)*

Nel secondo trimestre prosegue il rimbalzo della produzione manifatturiera bergamasca rispetto ai livelli anomali del 2020: il fenomeno risulta particolarmente accentuato perché il confronto avviene rispetto al punto di minimo raggiunto lo scorso anno, in occasione del periodo più difficile dell'emergenza sanitaria. Gli incrementi su base annua raggiungono così i valori record di +37,5% per le imprese industriali con almeno 10 addetti e di +30,4% per le imprese artigiane con almeno 3 addetti. La variazione rispetto al trimestre precedente conferma, comunque, il processo di ripresa in corso nella manifattura provinciale, con aumenti significativi sia per l'industria (+3,5%) che per l'artigianato (+1,2%). Nell'industria, in particolare, si tratta del quinto segno positivo consecutivo, con una velocità di crescita che ha consentito di superare i valori pre-Covid, mentre l'artigianato ha evidenziato una ripresa più incerta ma comunque sufficiente a recuperare i livelli del 2019.
La crescita della produzione dell'industria bergamasca risulta allineata a quella regionale: la Lombardia registra infatti una variazione inferiore su base annua (+32,5%) ma un incremento congiunturale lievemente più marcato (+3,7%). Allargando l'analisi a tutto il periodo successivo allo scoppio dell'emergenza sanitaria, l'industria orobica ha mostrato un grado di resilienza e una capacità di recupero superiore alla media regionale, riducendo il gap con l'indice lombardo della produzione rispetto al periodo pre-Covid19. (…) Il fatturato mostra una dinamica in linea con quella della produzione, con un incremento su base annua che oltrepassa il 40% e una crescita del +2,5% rispetto al primo trimestre dell'anno, superando così i livelli del 2019. (…)
Nel commercio al dettaglio il rimbalzo registrato su base annua è guidato soprattutto dai negozi non alimentari, che erano stati molto penalizzati nel secondo trimestre del 2020: nonostante il significativo recupero, i livelli di fatturato di questo comparto risultano ancora inferiori a quelli che avevano caratterizzato il 2019. (…) L'incremento del volume d'affari registrato su base annua dalle imprese commerciali bergamasche risulta allineato a quello evidenziato in regione (+24,8%), sebbene nel confronto con i livelli dell'ultimo trimestre la Lombardia metta a segno una crescita più marcata (+2,1%), allargando lievemente il vantaggio sull'indice provinciale rispetto al periodo pre-Covid19".

Dati e valutazioni

Per quanto riguarda i principali indicatori economici, alla data dell'ultimo censimento disponibile (2011), nel Comune di Gandosso si contavano 90 imprese attive, per un totale di 159 addetti.
Le imprese di costruzioni rappresentavano il settore di maggiore impiego, con 65 addetti complessivi, cui corrispondeva un numero di imprese pari al 40,8% circa del totale. A seguire si posizionavano le attività commerciali (G) e alberghi e ristoranti (I) con rispettivamente 28 e 26 addetti pari al 17,6 e 16,4%.
Il maggior numero di imprese si registrava per le costruzioni con circa il 44,4% sul totale, a seguire le attività commerciali con circa il 16,7% delle imprese.
Nel Comune di Foresto Sparso le imprese attive risultavano 190, a fronte di 599 addetti totali, con le attività manifatturiere come settore di maggiore impiego (276 addetti complessivi e un numero di imprese pari al 41% circa del totale), a seguire le attività di costruzioni con 159 addetti, pari al 26,5%.
Il maggior numero di imprese si registrava anche in questo caso per le costruzioni, circa il 35,8% sul totale, e per le attività di commercio, con circa il 17,8%.

Per quanto riguarda i principali indicatori economici, nel 2020, secondo il Registro delle imprese delle CCIAA (fonte Infocamere), si hanno le seguenti imprese attive:

	Imprese attive per sezione di attività economica	**Gandosso**	**Foresto**
A	Agricoltura, silvicoltura e pesca	17	38
B	Estrazione di minerali da cave e miniere	0	0
C	Attività manufatturiere	10	29
D	Fornitura di energia elettrica, gas, vapore	0	1
E	Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione	1	3
F	Costruzioni	31	62
G	Commercio all'ingrosso e al dettaglio; riparazione di auto	15	38
H	Trasporto e magazzinaggio	2	5
I	Attività dei servizi alloggio e ristorazione	7	8
J	Servizi di informazione e comunicazione	0	3

K	Attività finanziarie e assicurative	1	3
L	Attività immobiliari	1	8
M	Attività professionali, scientifiche e tecniche	1	5
N	Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	2	0
O	Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale	0	0
P	Istruzione	0	0
Q	Sanità e assistenza sociale	0	1
R	Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	1	1
S	Altre attività di servizi	0	7
T	Attività di famiglie e convivenze come datori di lavoro	0	0
U	Organizzazioni e organismi extraterritoriali	0	0
X	Imprese non classificate	0	0
	totale	**89**	**212**

Il contesto specifico è quello del Distretto della gomma e della plastica del Sebino (anche detto *Rubber Valley*), che comprende circa una decina di Comuni della Provincia di Bergamo (Adrara San Martino, Credaro, Villongo, Viadanica, ecc.) e uno della provincia di Brescia (Paratico) che ne fanno il maggior produttore e fornitore nazionale ed europeo delle guarnizioni in gomma.
I principali numeri parlano di più 200 imprese, una produzione che copre l'intera filiera e dà lavoro a oltre 4500 addetti con un fatturato in aggregato circa 2,5 miliardi di euro, con un export che vale più di 430 milioni (dati 2017).
Secondo il Rapporto Annuale di Intesa Sanpaolo "*Economia e finanza dei distretti industriali"* (marzo 2022), ordinando le aree distrettuali italiane per performance economica, reddituale e patrimoniale, è possibile ricavare una classifica dei 20 distretti migliori, tra cui prevalgono quelli dell'agroalimentare (nove).
Sebbene la classifica sia molto cambiata rispetto allo scorso anno, quale effetto della crisi pandemica che vede ad esempio "esclusi" i distretti del sistema moda, il distretto della Gomma del Sebino Bergamasco si colloca all'8° posto, migliorando la propria posizione e primeggiando sul fronte dei margini unitari e della patrimonializzazione;

Sintesi delle valutazioni sulla componente
Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.2 – *Criteri utilizzati nella fase di valutazione*.

F.6 – TRAFFICO
Considerazioni generali
La rete viaria è sostanzialmente definita dalla SP82 che attraversa il comune in direzione est-ovest e nord-sud.

Dati e valutazioni
La struttura viaria di Gandosso è sostanzialmente definita dal tracciato della SP82 Grumello del Monte-Gandosso-Credaro-SP 91 della Val Calepio, che costituisce l'asta "passante" sul territorio comunale e che consente un'accessibilità da/per la zona Credaro-Villongo (Valcalepio e Sebino) o alternativamente da/per Bergamo, con particolare riferimento all'area Grumello-Telgate e relativi accessi alla autostrada A4.
A livello locale le principali diramazioni, come la via Prato Alto, la via Romagnoli, la via Caporali (rispettivamente nei nuclei principali) costituiscono sostanzialmente dei "cul de sac", tali da presentare alcune criticità.
Le indagini di traffico "a valle" in territorio di Credaro indicano ordini di grandezza sulla SP82 per Gandosso con volumi inferiori ai 400-500 veicoli nell'ora di punta per senso di marcia.
In considerazione della entità dei flussi e della particolare morfologia del terreno, si ritiene che i principali problemi viabilistici di Gandosso siano di due ordini:

- relativi all'adeguamento delle geometrie della provinciale, principalmente nel nucleo Bossoletti;
- relativi alla "pubblica sicurezza" ovvero alla transitabilità della rete locale in caso di incidente o altra problematica emergenziale, laddove non esistono percorsi alternativi.

Entrambi i problemi sono noti da tempo e la proposta di PGT da un lato prende atto che trattasi di problemi di rilevanza sovracomunale (adeguamento SP82), dall'altro, precisa in termini tecnici attendibili i tracciamenti della viabilità locale in vista di una più concreta fattibilità tecnica (ovviamente da approfondire nelle sedi e fasi progettuali opportune).

Il comune di Gandosso non è dotato di un proprio piano del traffico.
Un sistema di monitoraggio del traffico cui fare possibile riferimento è quello della Provincia di Bergamo, che dispone di attrezzature sia fisse sia mobili per il rilievo dei flussi e delle velocità veicolari. Il rilevamento interessa le principali direttrici di traffico della viabilità provinciale e statale; la strada provinciale SP82, che interessa Gandosso, non è però attualmente inclusa nel *Piano d'Azione degli Assi Stradali Provinciali* (aggiornato 2021), né sono presenti sezioni di rilevamento.
La Strada Provinciale oggetto di rilevamento più prossima è la SP91 "Valle Calepio", che si congiunge alla SP82 nel bivio tra Credaro e Villongo.

Ulteriore fonte di informazione è costituita dai piani di settore dei comuni contermini, laddove presenti. Nel caso in oggetto, Villongo (seppure non confinante) è dotato di PUT, approvato con DCC n. 28 del 18/07/2013, e Grumello del Monte di PGTU, del 15/06/2010.
I principali contenuti che emergono dalla consultazione dei due piani, riferiti ai flussi di traffico lungo la SP82, permettono un'analisi solo parziale:

- *Grumello del Monte:* la SP82 viene analizzata a partire dall'intersezione con via Besane, per il tratto denominato via Duroni – via Fratelli Kennedy. Si rileva un flusso di traffico piuttosto modesto nei nodi si rilevano circa 500 veicoli/h sia la mattina sia la sera, in tali orari rimane invariato anche la percorrenza che rileva essere 100 veicoli/h per direzione;
- *Villongo*, la stazione di rilevamento non era posizionata sulla SP82, pertanto si hanno rilevamenti solo nei pressi dell'imbocco, lungo la percorrenza si rileva un flusso sia la mattina sia la sera di circa 500 veicoli/h.

Sul territorio Comunale di Credaro e Villongo, nel marzo 2022, sono stati effettuati dei rilievi di traffico (conteggi e interviste ai conducenti) finalizzati all'attualizzazione dei dati disponibili PGTU Villongo 2012.
Dal rilievo si individuano i flussi principali sulla SP91, via Roma e viale Italia, con: in direzione Bergamo, 1.064 veq, di cui 840 auto, 107 furgoni e 21 mezzi pesanti; mentre in direzione Sarnico, sono stati rilevati 1.013 veq, di cui 794 auto, 98 furgoni e 28 pesanti.
Il dato rilevato nel 2012 lungo la SP91 indicava: in direzione Bergamo, 788 veicoli e in direzione opposta 963 veicoli. Il rilievo effettuato nel 2022 presenta 930 e 1066:

	2012	2022	diff. Ass.	diff %
SP91 - ovest	788	930	142	18.02%
SP91 - est	963	1066	103	10.70%

Si registra un incremento nell'ordine del 20% in direzione Villongo-Bergamo, mentre in direzione opposta l'incremento si attesta all'11 %. Attraverso le interviste si è identificata una quota di attraversamento nell'ordine dell'80%.
La seconda infrastruttura come carichi veicolari significativi, è la SP79. Il confronto dei carichi a nord della rotatoria con la SP 91 mostra i seguenti carichi veicolari:

	2012	2022	diff. Ass.	diff %
SP 79 - sud	450	698	248	55.11%
SP 79 - nord	779	623	-156	-20.03%

L'aumento dei carichi in direzione sud (verso Villongo-Bergamo) è pari a 55.11%, mentre si registra un decremento del 20% verso la valle (Viadanica-Adrara).

Infine, sulla SP 81 per Foresto Sparso, i volumi di traffico rilevati mantengono valori molto simili a quanto rilevato durante la campagna del 2012, con incrementi intorno al 10% per entrambe le direzioni.

	2012	2022	diff. Ass.	diff %
SP 81 IN	420	467	47	11.19%
SP 81 Out	352	384	32	9.09%

Traffico di attraversamento di circa l'80% sul totale. Le simulazioni modellistiche dello stato di fatto effettuate mediante il software Voyager® restituiscono in forma grafica le seguenti fotografie:

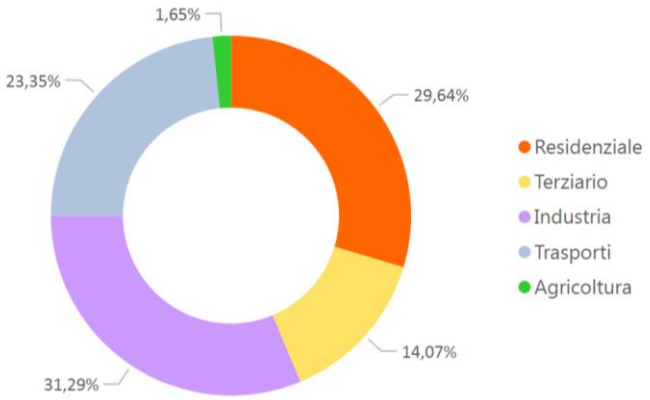
- volumi di traffico (con istogrammi proporzionali alle classi di ampiezza scelte)
- grado di saturazione (rapporto V/C) e perditempo nelle intersezioni.

Di minor entità sono i flussi sulla SP82 per Gandosso con volumi inferiori ai 400 veq per senso di marcia.
La prima immagine in Figura 25, dunque, restituisce l'entità dei flussi; la seconda le principali criticità:

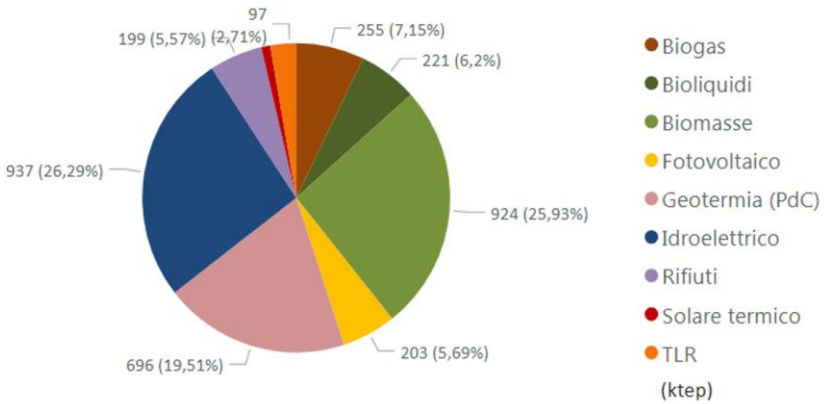
- in termini di volume capacità la SP91 è caratterizzata da valori compresi tra 0,50 a 0,75 (e in prossimità della rotatoria con la SP81 superiori a 0,75), che confermano le criticità ben visibili sul territorio nelle ore di punta sia am che pm;
- in termini di perditempo nelle intersezioni, emerge chiaramente la criticità del semaforo con le vie Pellico e Loreschi, che costituisce il maggior elemento di rallentamento del sistema viario.

Sintesi delle valutazioni sulla componente
Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.2 – *Criteri utilizzati nella fase di valutazione*.

F.7 – ENERGIA
Considerazioni generali
Dall'analisi del quadro desunto dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente - ARPA Lombardia (2011-2012), che dedica alla questione energetica un apposito capitolo, gli impieghi finali di energia in Lombardia hanno raggiunto i 26,1 Mtep, equivalenti al 19% del consumo energetico totale nazionale (pari a 137,5).
La ripartizione dei consumi vede la predominanza del settore civile con il 43,4% sul totale (30,5% per il residenziale e 12,9% per il terziario), mentre il settore industriale - che a patire dal 2009 riporta valori di consumo inferiori al settore residenziale - e quello dei trasporti hanno registrano rispettivamente il 28,6% e il 26,6%
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 rilevato da ARPA, con una situazione al 2019 che vede il settore civile sempre preponderante con circa il 44% dei consumi totali (oltre 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 31% (circa 7 milioni di tep) sui consumi totali, mentre quello dei trasporti per circa il 23% (5,4 milioni di tep). L'agricoltura rimane sempre sotto il 2% con quasi 400.000 tep consumati.
Rispetto ai consumi negli usi finali per singolo vettore, il gas naturale domina sul territorio regionale con 8 milioni di tep (34% ca. dei consumi). L'energia elettrica negli usi finali arriva al 24,7%, con un peso particolarmente significativo - oltre il 40% - nei comparti terziario e industriale.
La ripartizione percentuale delle differenti fonti rinnovabili mostra come la quota principale di energia prodotta in Lombardia (2019) derivi dalla produzione idroelettrica con circa il 26%. Seguono le biomasse solide (ca. 24%), la geotermia (ca. 20 %) e il biogas (ca. 7%). Il fotovoltaico rappresenta poco meno del 6%: gli impianti installati a fine 2015 sono complessivamente 135.479, pari a 2.399 MW installati.



Consumi finali di energia in Lombardia (2019): suddivisione per settore
(fonte: Infrastrutture Lombarde, SIRENA20)



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

<u>Dati e valutazioni</u>

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 (m^3)**	**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

Il sistema SIRENA20 fornisce invece il dettaglio a livello comunale dei consumi per anno (2005-2012) per macrosettori, espressi in Tonnellate equivalenti di petrolio (TEP - indica l'energia che si libera dalla combustione di una tonnellata di petrolio), per quanto riguarda i consumi in 8 anni si rileva un andamento inverso tra Gandosso e Foresto: nel primo caso si ha un aumento complessivo del +13% (+417,1 tep)

mentre, considerando i singoli settori, una riduzione di EE del 10% e un maggior consumo di combustibili fossili e FER (rispettivamente del 17% e 22%); nel caso di Foresto si osserva una riduzione complessiva pari al -10% (-507,5 tep) e, per i singoli settori, una riduzione dei combustibili fossili e FER rispettivamente del -20% e -4% a fronte di un maggior consumo EE del +22%:

Anni	Combustibili fossili (tep)		Vettore EE (tep)		FER (tep)	
	Gandosso	Foresto	Gandosso	Foresto	Gandosso	Foresto
2005	2.306	3.402	553	851	377	810
2006	2.199	3.255	554	823	371	749
2007	2.052	3.099	602	954	357	698
2008	2.228	3.194	568	1.145	377	720
2009	2.153	3.226	432	960	416	775
2010	2.177	3.295	512	1.150	438	806
2011	2.596	2.853	531	1.120	438	767
2012	2.697	2.724	495	1.057	462	775

Consumi per anno – macrosettore: tutti (fonte: Infrastrutture Lombarde, SIRENA20)

Considerando il solo macrosettore residenziale si assiste a una riduzione complessiva oltre il -11%, a una riduzione dei consumi da combustibili fossili e FER e a un incremento del +15% dell'EE: rispettivamente Gandosso -16%, -5%, +10%; Foresto -19%, -11%, +9%.

Anni	Combustibili fossili		Vettore EE		FER	
	Gandosso	Foresto	Gandosso	Foresto	Gandosso	Foresto
2005	892	1.320	130	272	326	774
2006	848	1.230	136	279	312	709
2007	775	1.117	133	278	290	653
2008	800	1.139	132	291	301	669
2009	768	1.090	137	285	321	707
2010	835	1.177	146	301	339	741
2011	745	1.065	149	309	301	678
2012	751	1.064	143	298	310	688

Consumi per anno – macrosettore: residenziale (fonte: Infrastrutture Lombarde, SIRENA20)

Dal confronto dei dati per macrovettori (2012) tra scale regionale e comunale si osserva una sostanziale similitudine nel prevalere dei consumi per usi civili (39% domestico e 14% terziario).

Il sistema Sirena20 permette di conoscere anche la produzione energetica da fonti rinnovabili, per entrambi i Comuni dell'area di studio, l'apporto (2012) è ascrivibile alla sola fonte di solare elettrico:

Anni	Solare Elettrico		Idro-Elettrico Fer		Impianti Bioliquidi	
	Gandosso	Foresto	Gandosso	Foresto	Gandosso	Foresto
2005	0,00	0,00	0,00	0,00		
2006	0,00	0,00	0,00	0,00		
2007	0,00	0,00	0,00	0,00		
2008	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
2009	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
2010	0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
2011	0,19	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
2012	0,21	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00

Produzione per anno da fonti rinnovabili – macrosettore: tutti (*fonte: Infrastrutture Lombarde, SIRENA20)*

Sintesi delle valutazioni sulla componente
Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.2 – *Criteri utilizzati nella fase di valutazione*.

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

Il Comune di ***Foresto Sparso*** è dotato di Piano di Zonizzazione Acustica (agosto 2002)., la cui redazione ha comportato l'esecuzione di rilevazioni acustiche in punti significativi del territorio (n. 12 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, con poche emissioni di rumorosità in corrispondenza degli insediamenti produttivi,
Altra fonte di rumore è, come noto, il traffico veicolare, anche questo però valutato di modesta entità su quasi tutta la rete viaria, ad eccezione del tratto della SP 81.
Nessuna porzione del territorio comunale è stata inserita nelle classi *IV - aree di intensa attività umana*, *V - aree prevalentemente industriali* e *VI - aree esclusivamente industriali*. Limitate sono anche le zone in *classe III – aree di tipo misto*, che interessano una fascia lungo entrambi i lati della SP81 e le principali aree produttive; la restante parte del territorio, con eccezione delle aree scolastiche, cimiteriale e dell'abitato in località Gafforelli classificate *aree particolarmente protette* (*classe I*) è compreso in *classe II – aree destinate a uso prevalentemente residenziale*.

Per quanto riguarda invece il Comune di ***Gandosso***, è disponibile una prima classificazione del territorio comunale in classi acustiche, risalente al 1991.
In generale, come specificato nella Rapporto Ambientale di VAS del PGT vigente, l'inquinamento acustico non rappresenta una situazione di criticità per il territorio comunale.
Sulla base della classificazione esistente si evince:

- una prevalenza di aree in *classe I*, particolarmente protette e coperte da boschi;
- aree prevalentemente abitative e prive di insediamenti artigianali/industriali in *classe II*;
- aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici in *classe III*;
- un'unica area di attività industriale classificata in *classe IV* e inserita in un contesto con presenza di insediamenti abitativi;
- assenza di aree prevalentemente industriale di *classe V* e aree esclusivamente industriali *classe VI*.

Sintesi delle valutazioni sulla componente

Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.2 – *Criteri utilizzati nella fase di valutazione*.

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) (v <= 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 Gandosso n. 44 impianti di radiocomunicazione attivi, tutti localizzati in Colli, al confine con Grumello del Monte;
- nel Comune di Foresto Sparso n. 9 impianti di radiocomunicazioni attivi, sparsi sul territorio.

Tipologia Impianti	Gandosso		Foresto Sparso	
	n. impianti	potenza	n. impianti	potenza
Impianti Televisione	20	<=7 (3) 7<e<=20 (16) 20<e<=300 (1)	1	20< e <=300
Impianti Radiofonia	5	<300 e <1000 (4) >1000 (1)	3	<=7 (1) 20< e <=300 (2)
Ponti radio	16	<=7 (15) 20<e<=300 (1)	-	
Impianti di Telefonia	1	<300 e <1000	4	20< e <=300 (2) > 300 e <= 1000 (2)
Wireless	2	<=7	-	

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 terna, 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.

Nei territori dei Comuni interessati non sono presenti tratti di rete ad alta tensione.

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 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, altri 1000 campionamenti. Le misure sono relative al piano terreno di edifici abitativi o uffici, preferibilmente con vespaio o cantina sottostante.

Per il Comune di ***Gandosso***, 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/m^3 è pari al 9% mentre solo l'1% delle abitazioni potrebbero superare il valore medio annuale di 400 Bq/m^3.
Le attività di rilevamento svolte per la mappatura del radon (2010) a livello provinciale hanno invece restituito per il Comune di Gandosso un rischio medio-alto e una concentrazione tra 200 - 400 Bq/m^3.

Nei 12 Comuni della ex Comunità Montana del Monte Bronzone e del Basso Sebino è stata inoltre condotta nel 2008, da parte del Dipartimento di Bergamo dell'ARPA, una campagna di rilevazione specifica delle concentrazioni di Radon, nell'ambito dell'indagine epidemiologica e ambientale.
È disponibile il dato relativo al Comune di ***Foresto Sparso***, in cui le misurazioni, protrattesi per circa tre mesi nella stagione inverno-primavera, sono state effettuate all'interno di alcuni edifici comunali: i risultati portano a ritenere che la concentrazione di radon media nel periodo considerato e che la concentrazione annua siano inferiori al livello di riferimento di 400 Bq/m^3 in tutti i locali esaminati.

<u>Sintesi delle valutazioni sulla componente</u>
Le valutazioni specifiche sulla componente vengono illustrate nel Rapporto Ambientale, paragrafo 4.2 – *Criteri utilizzati nella fase di valutazione*.

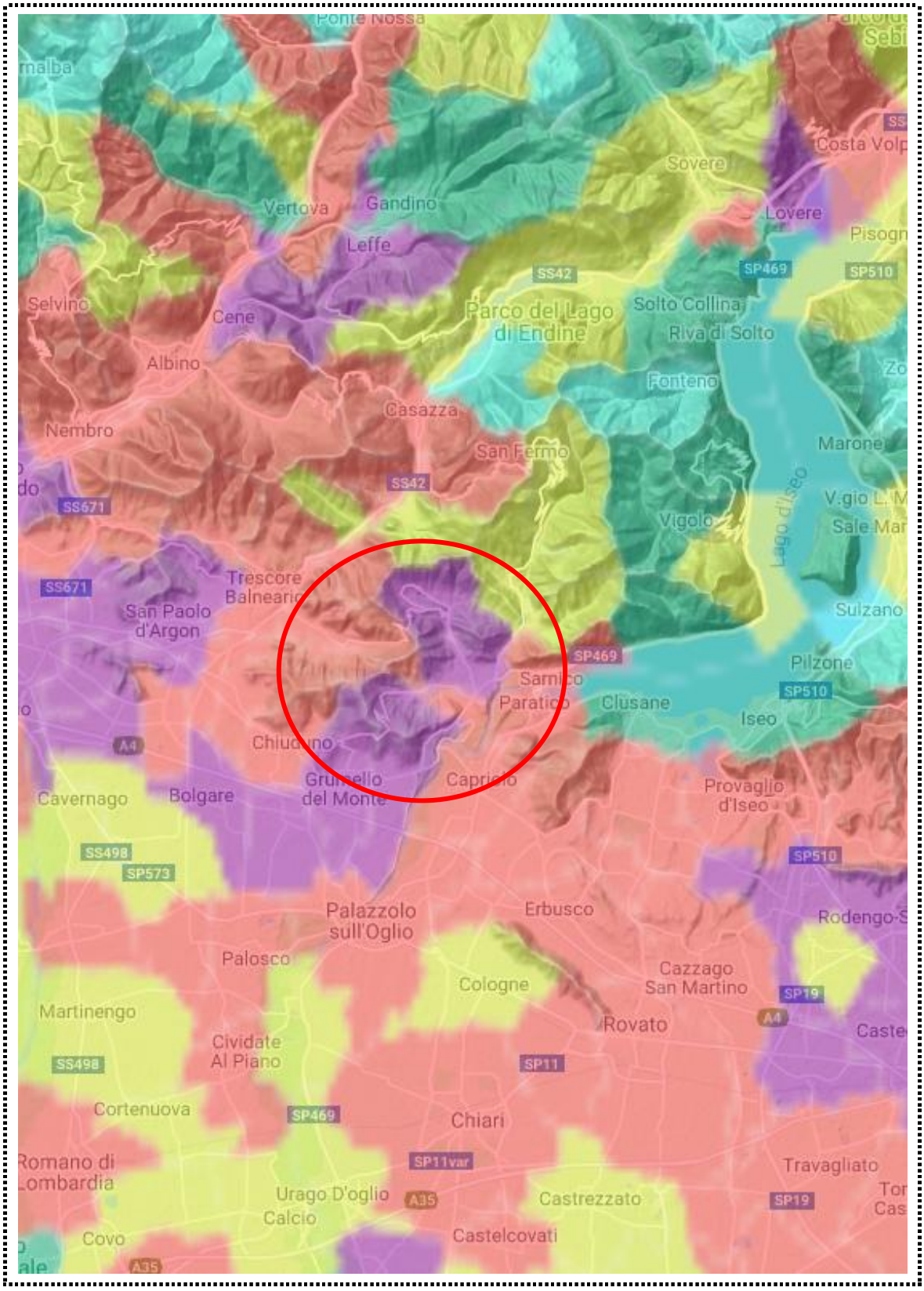


Figura 15. ARPA Lombardia: mappa emissioni annuali di PM10 per Km_2 (Inventario Regionale di Emissioni in Atmosfera Anno 2017)

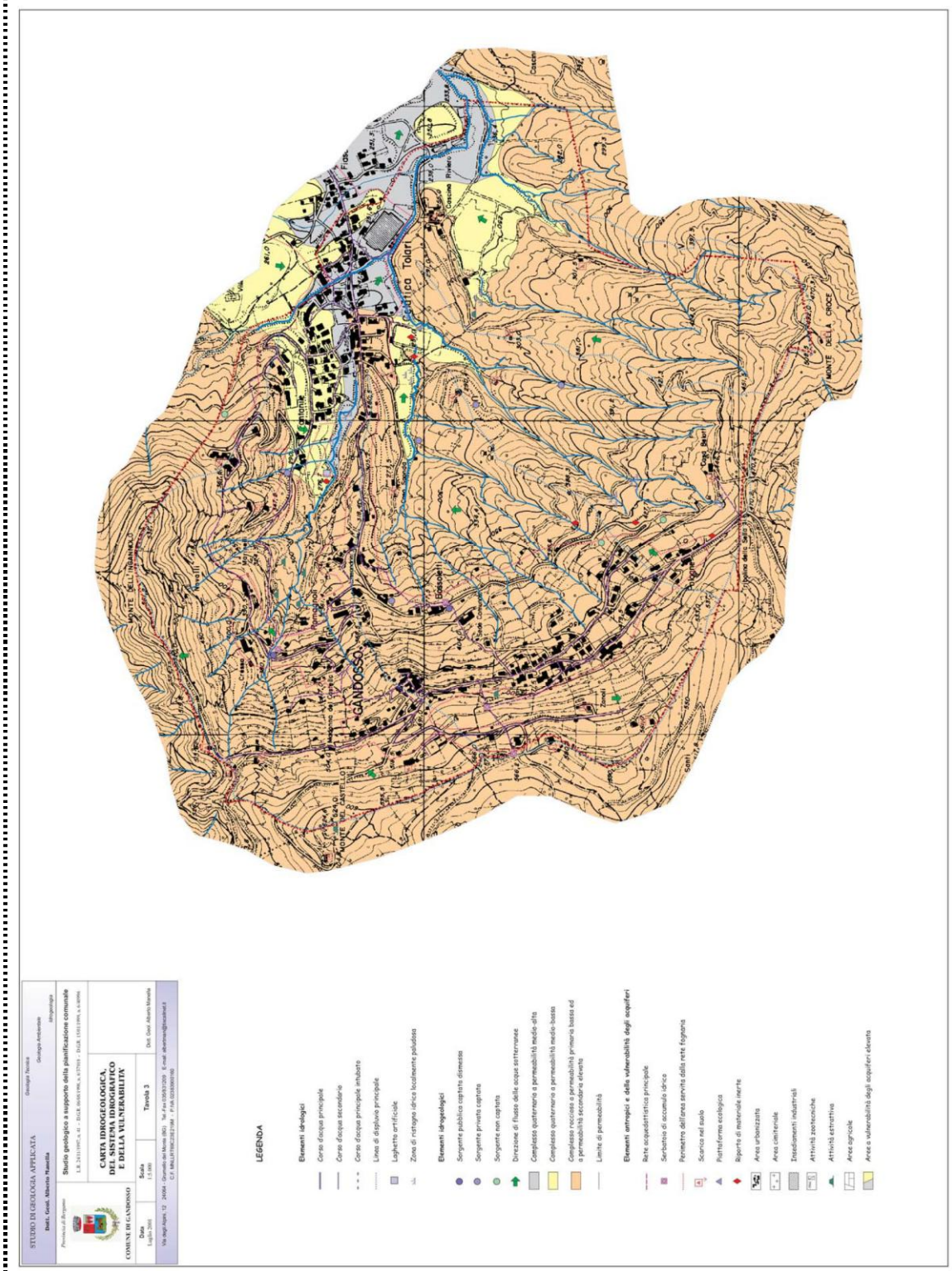
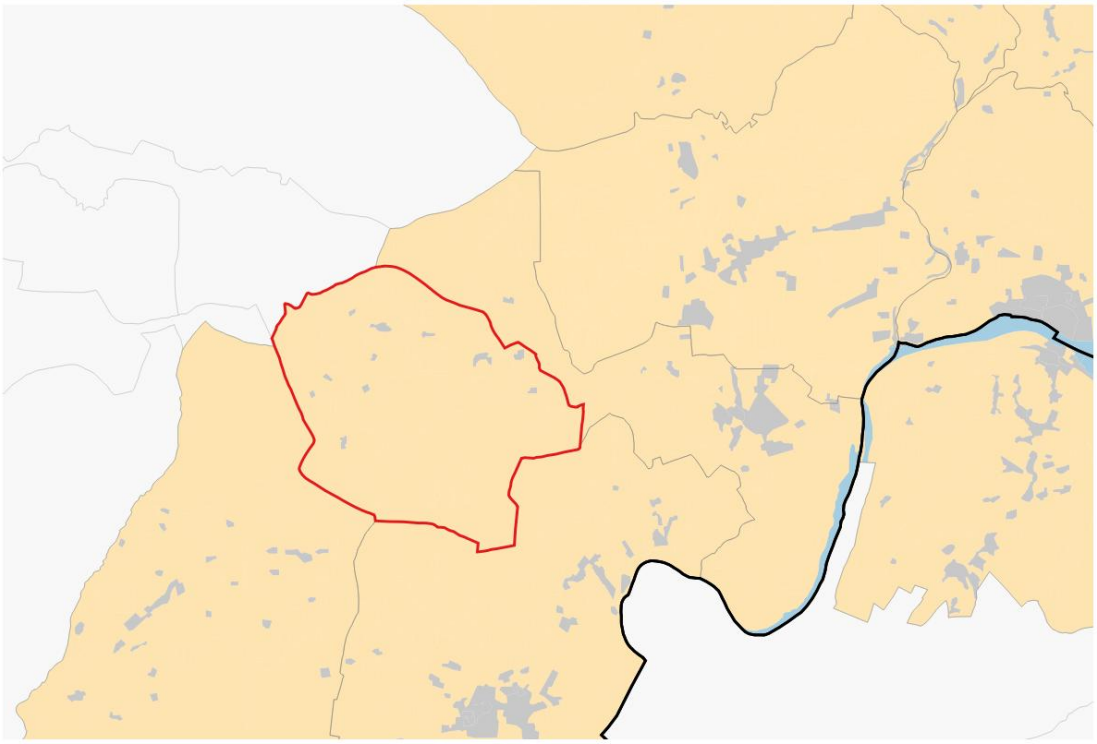
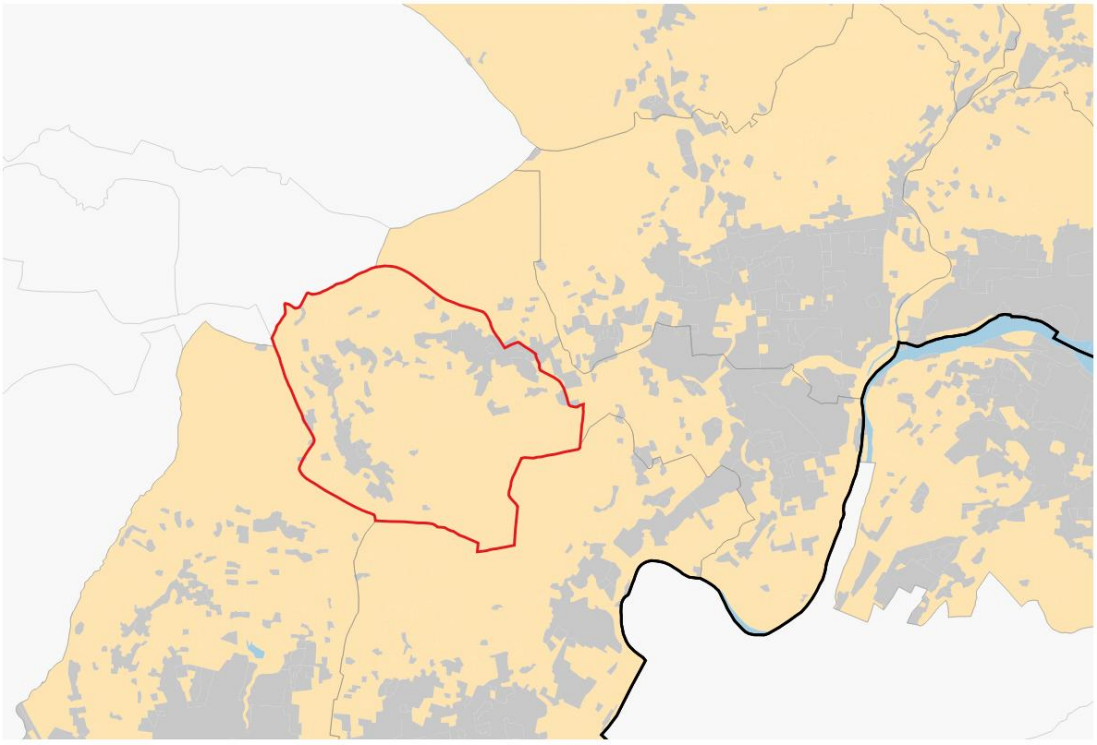


Figura 16. Gandosso - Carta Idrogeologica del sistema Idrografico e delle Vulnerabilità (Studio Geologico 2001)

Figura 17. Foresto Sparso - Carta Idrogeologica del sistema Idrografico (Studio Geologico 1997)

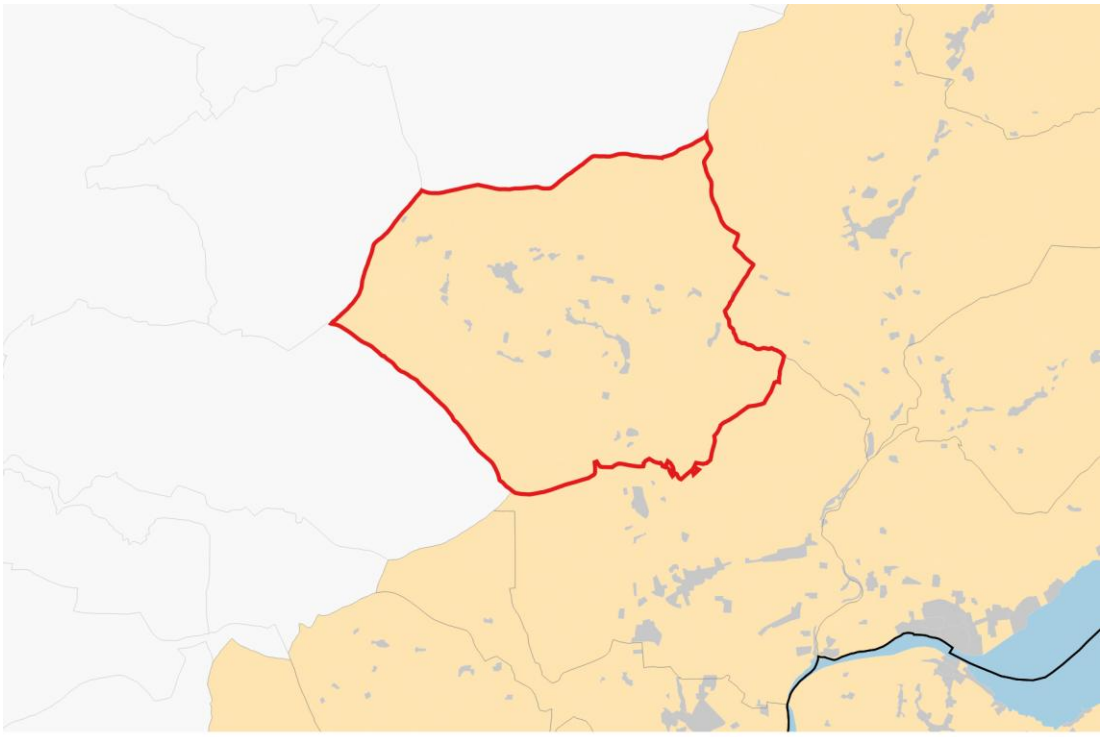


Uso del suolo 1954

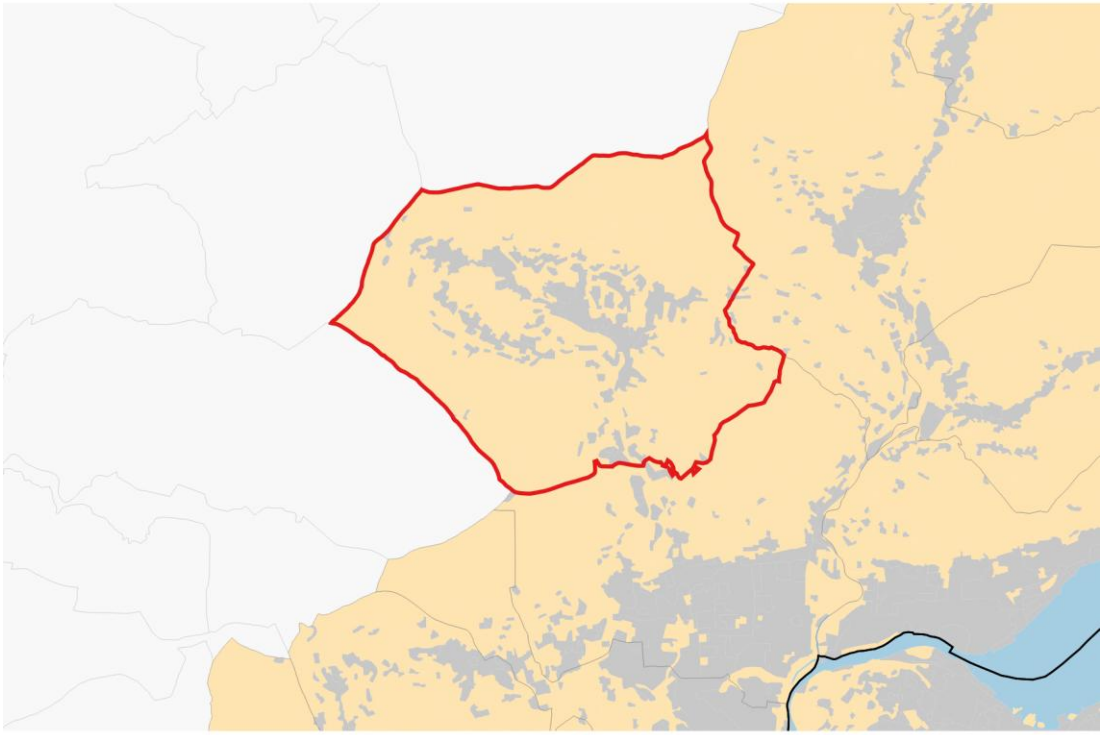


Uso del suolo 2018

Figura 18. Gandosso - Dusaf: uso del suolo



Uso del suolo 1954



Uso del suolo 2018

Figura 19. Foresto Sparso- Dusaf: uso del suolo

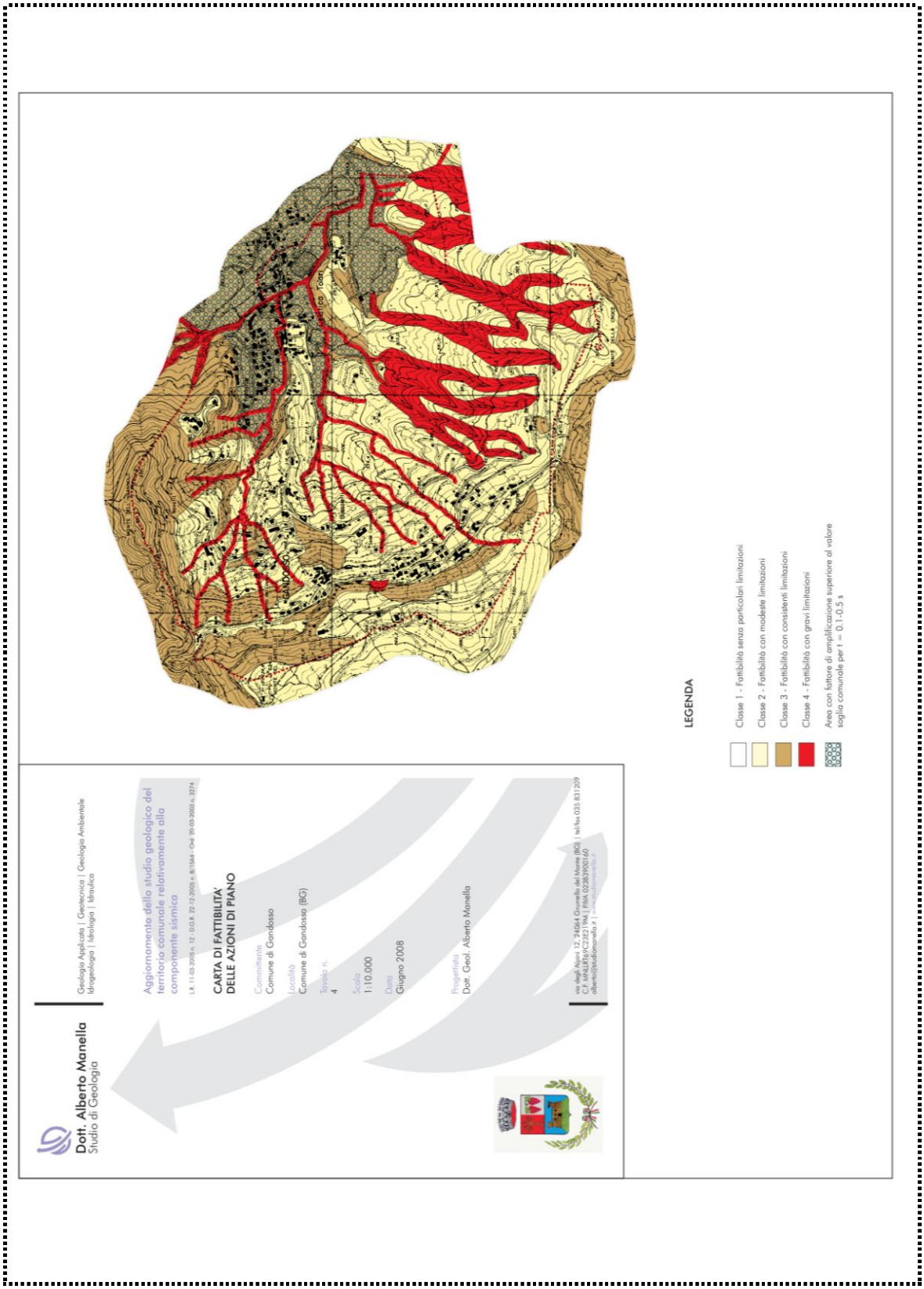
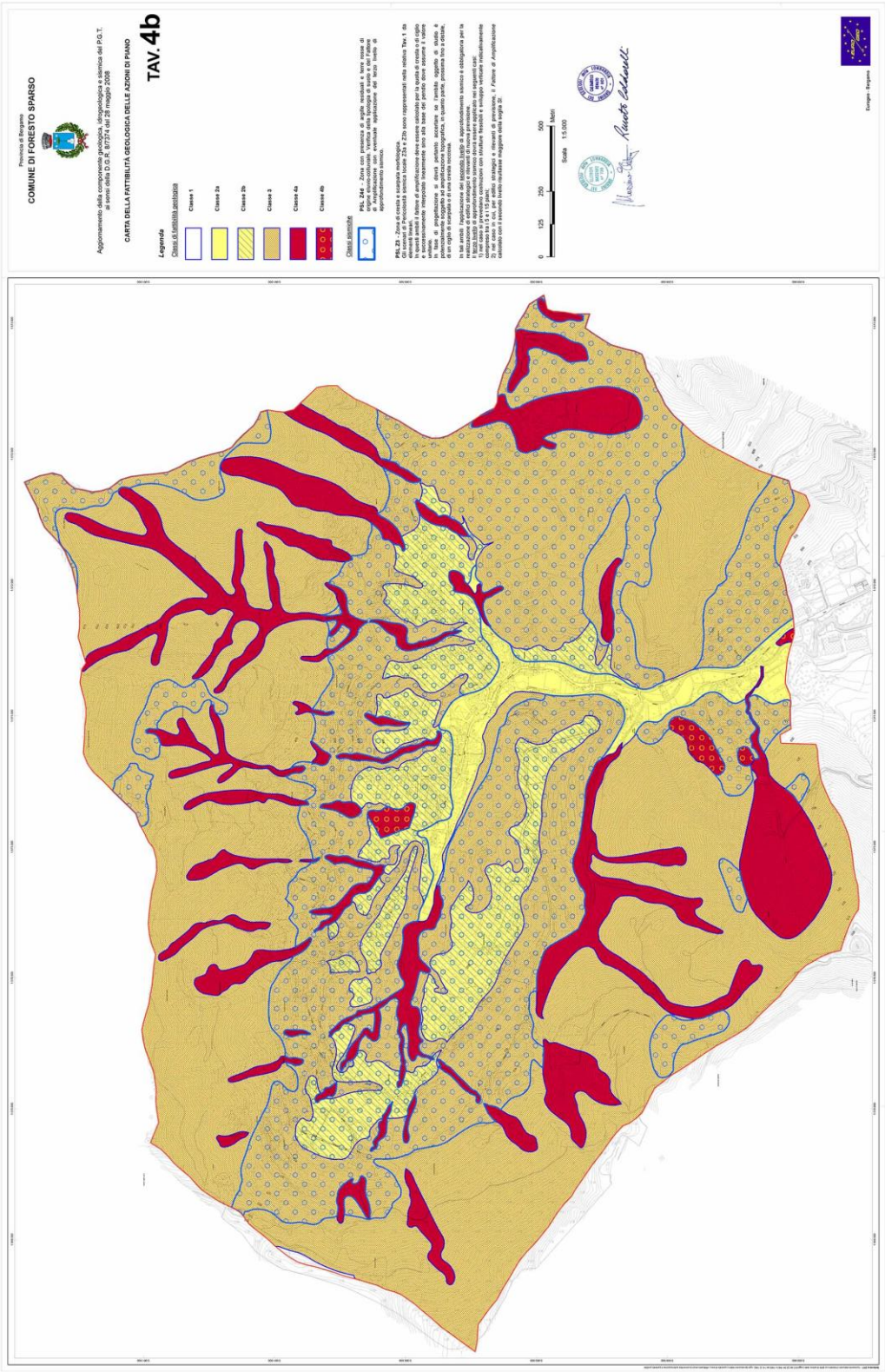
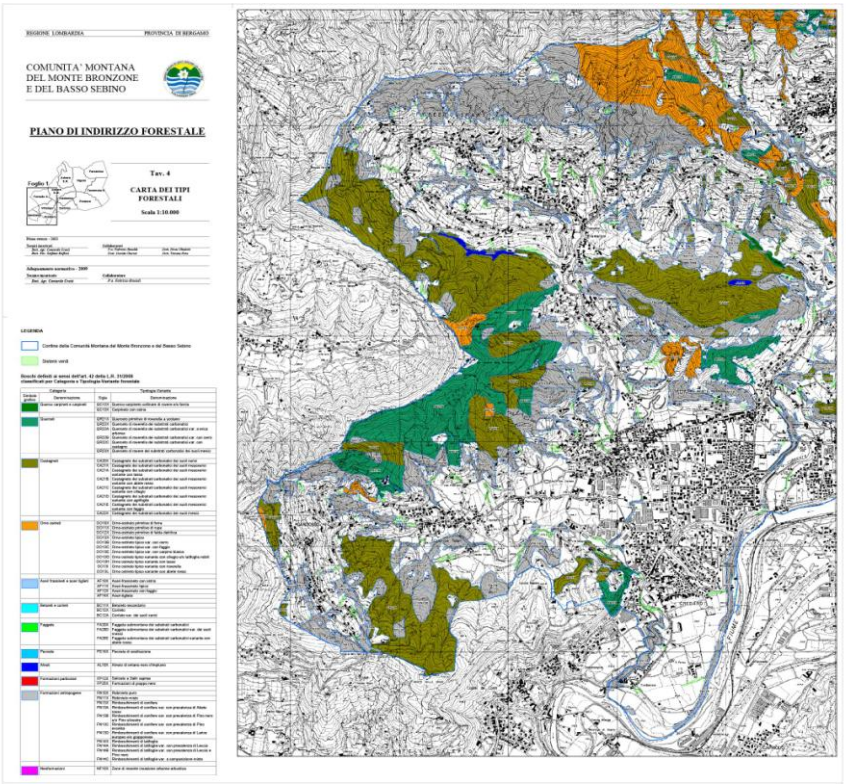


Figura 20. Gandosso - Componente geologica, idrogeologica e sismica: carta della fattibilità geologica


Provincia di Bergamo
COMUNE DI FORESTO SPARSO
Aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T. ai sensi della D.G.R. 8/7374 del 28 maggio 2008
CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO
TAV. 4b
Legenda
Classi di fattibilità geologica
Classe 1
Classe 2a
Classe 2b
Classe 3
Classe 4a
Classe 4b
Classi sismiche
PSL 24 - Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di spessore significativo, suscettibili di amplificazione sismica per effetto di Amplificazione con eventuale applicazione del terzo livello di approfondimento sismico.
PSL 23 - Zone di cresta e scarpata morfologica
Classe Z4a e Classe Z4b
Classe Z4a e Z4b sono rappresentati nella sezione Tav 1 da simboli lineari.
Classe Z4a: Zone di cresta rocciosa, Zona 1 e Zona 2 sono rappresentati nella sezione 1 da simboli lineari.
Classe Z4b: Zone di cresta rocciosa, Zona 1 e Zona 2 sono rappresentati per la sezione 2 da simboli lineari.
Le zone 1 e 2 sono rappresentate nella sezione 1 e



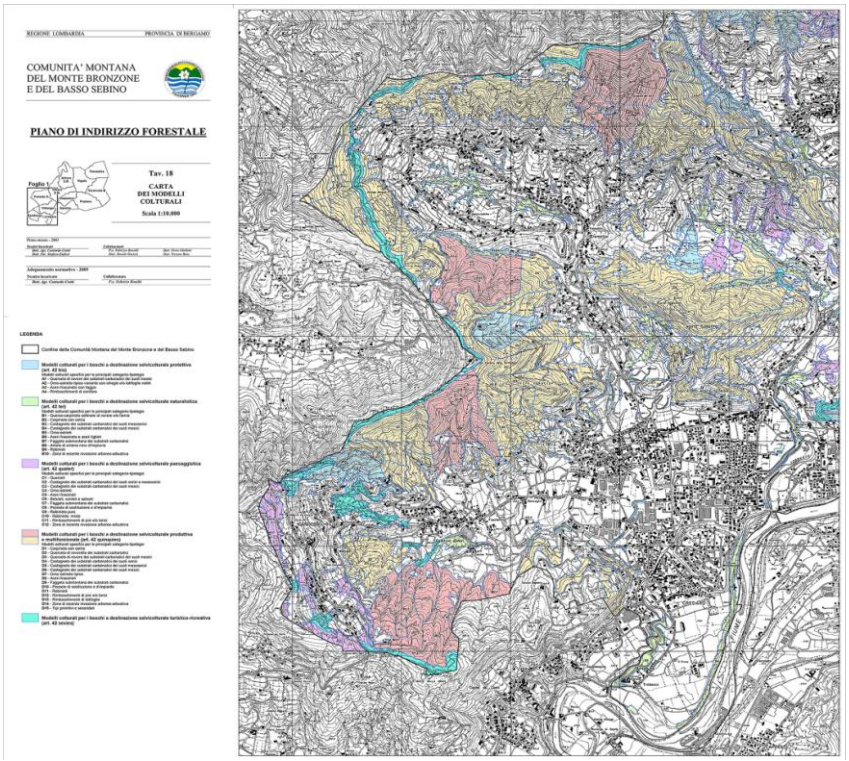


Figura 22.PIF *Carta Forestale* e *Modelli colturali*

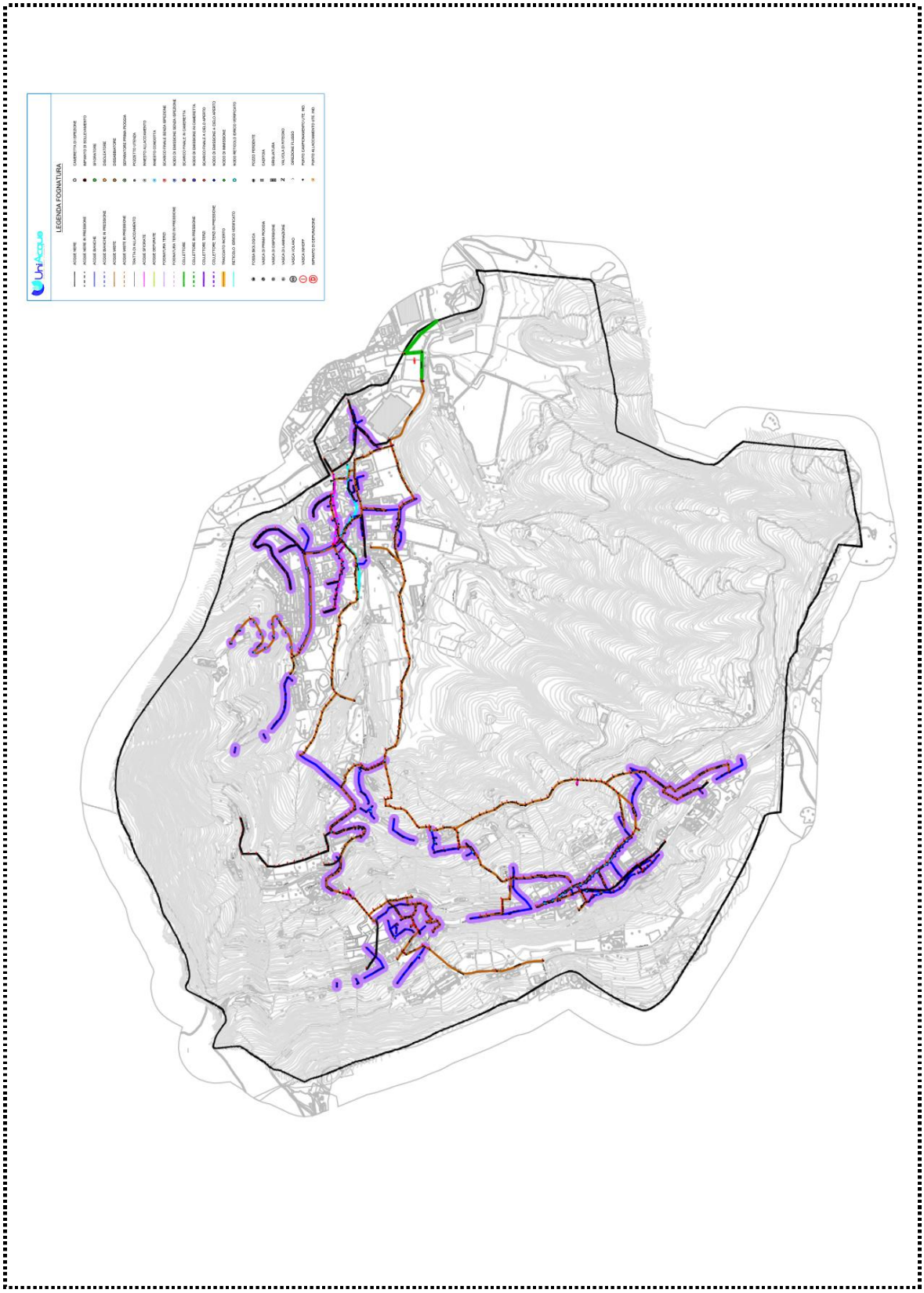
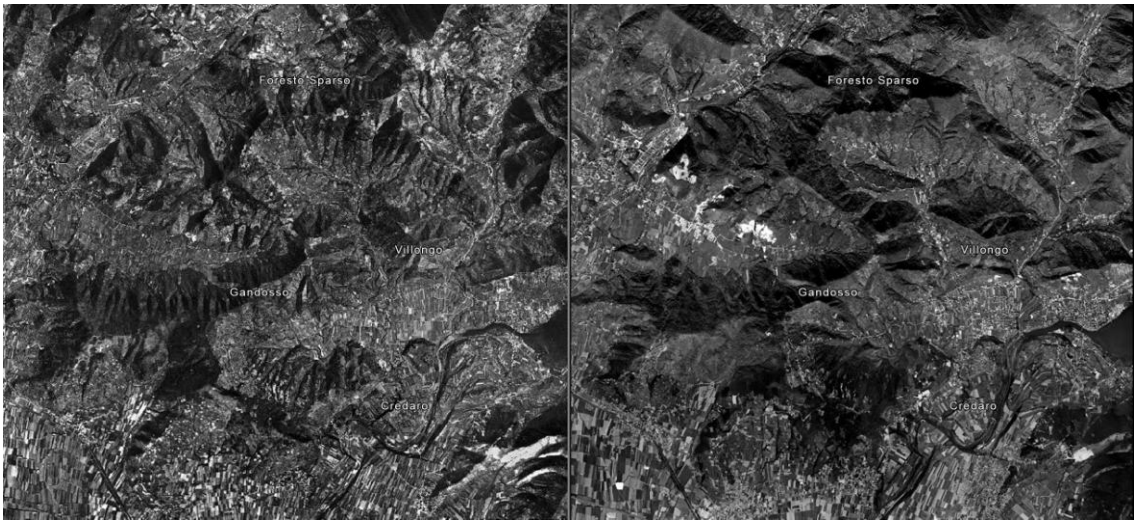


Figura 23. Gandosso - Rete Fognaria (fonte Uniacque)



1954 1975

1998 2018

Figura 24. Evoluzione del territorio

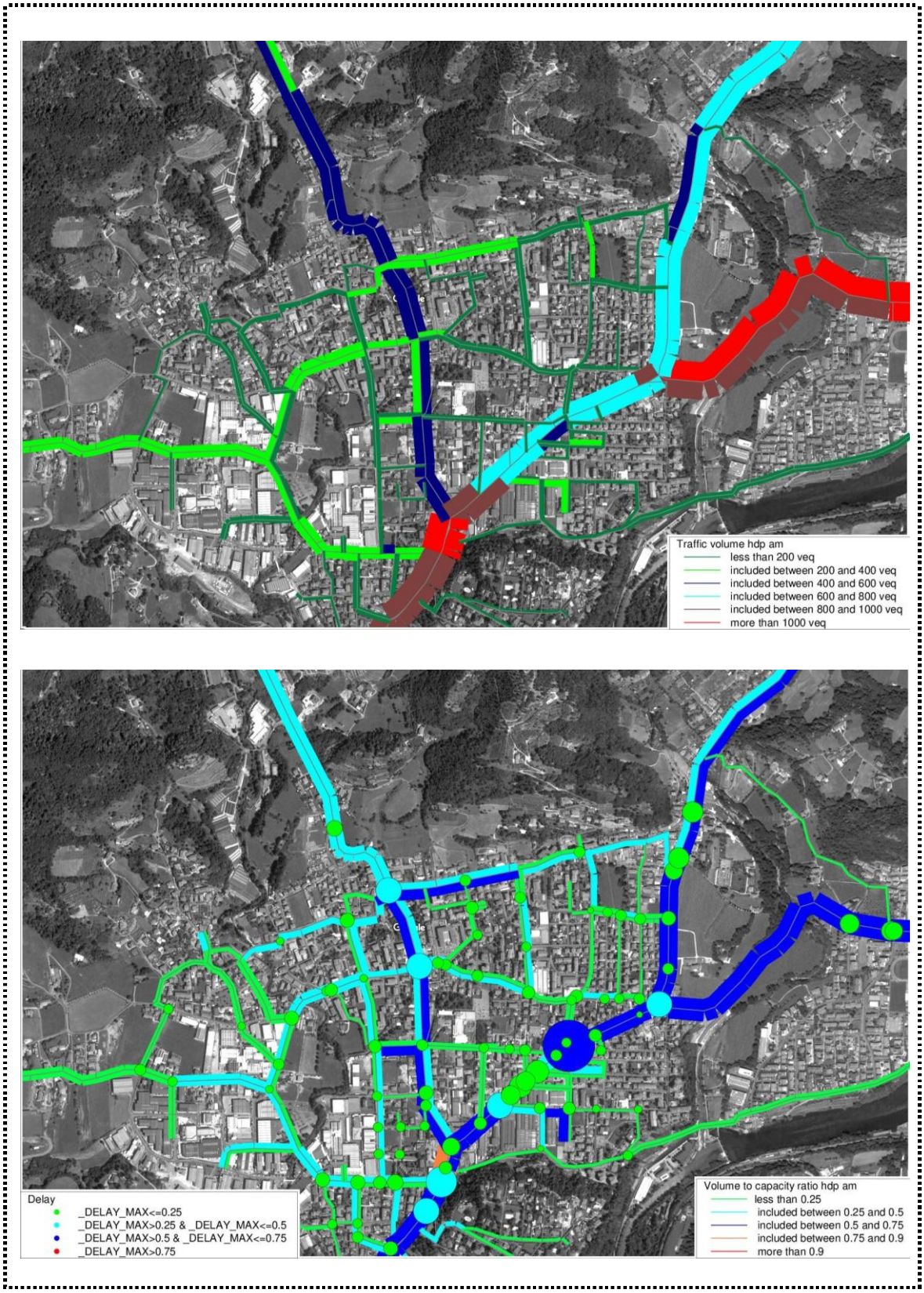


Figura 25. Rilievi di traffico (PGTU di Villongo in corso di redazione)

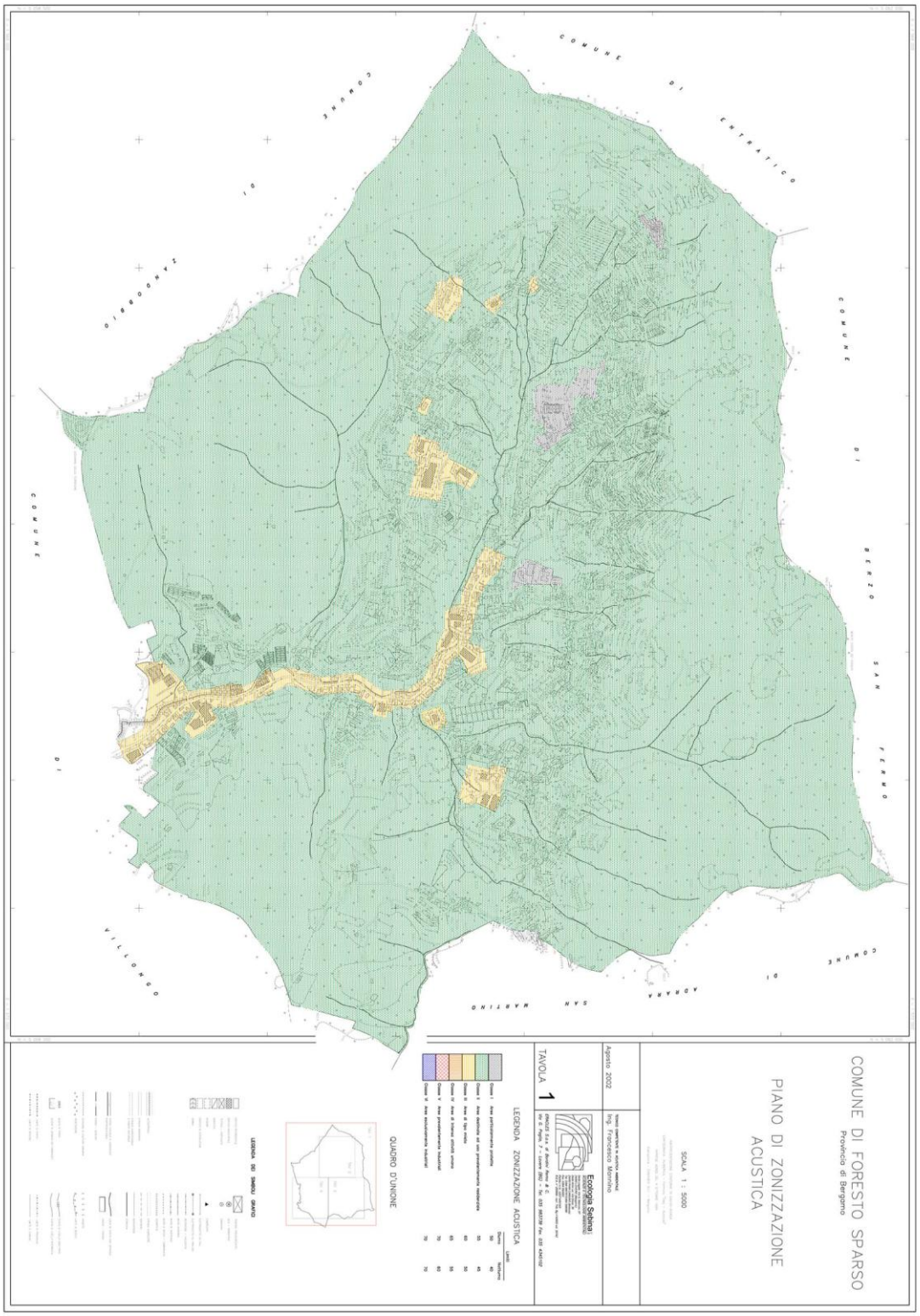


Figura 26. Foresto Sparso – Piano di Zonizzazione Acustica

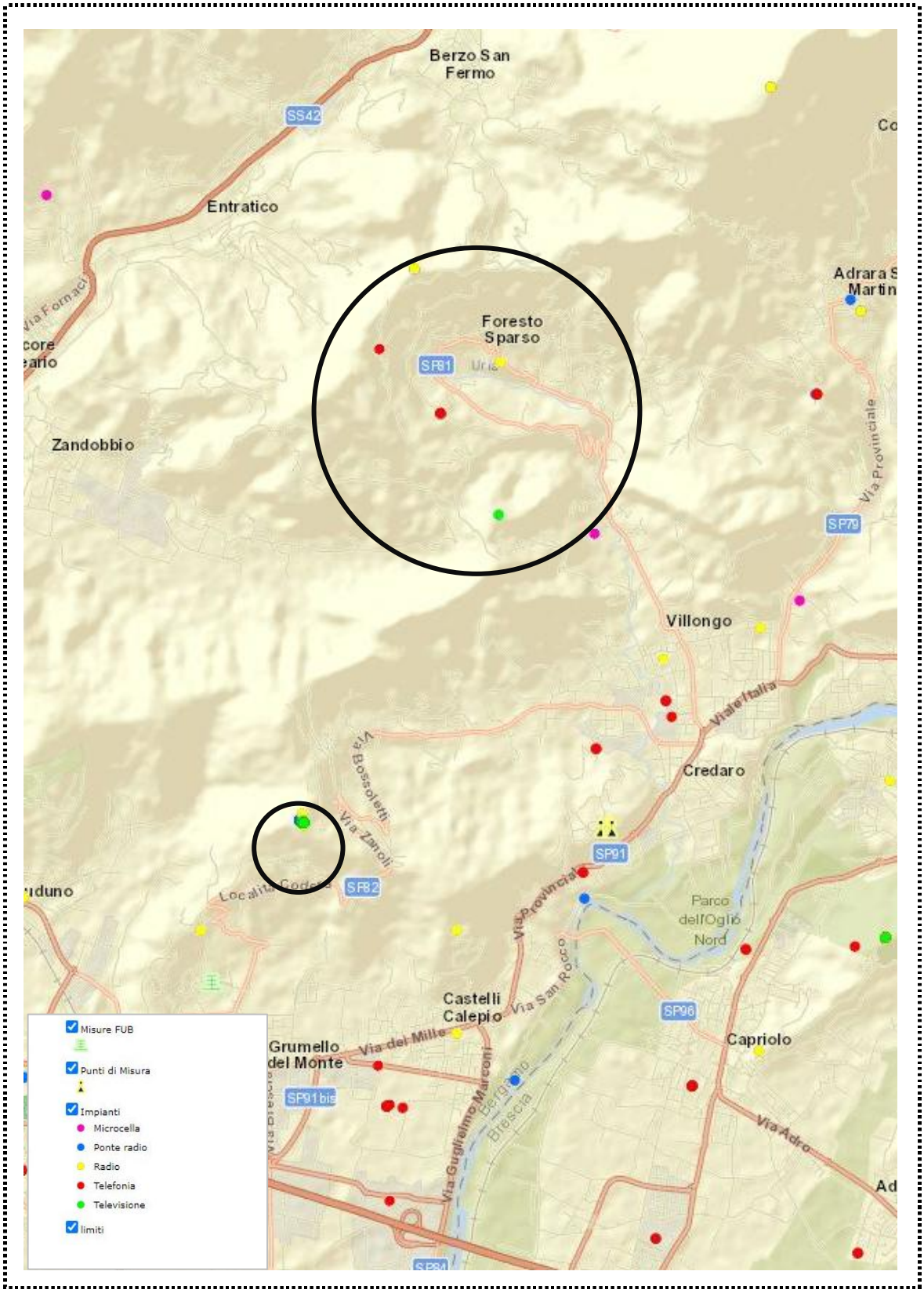


Figura 27. Individuazione degli impianti di Telecomunicazione e Radiotelevisione (fonte: Catasto Regionale)

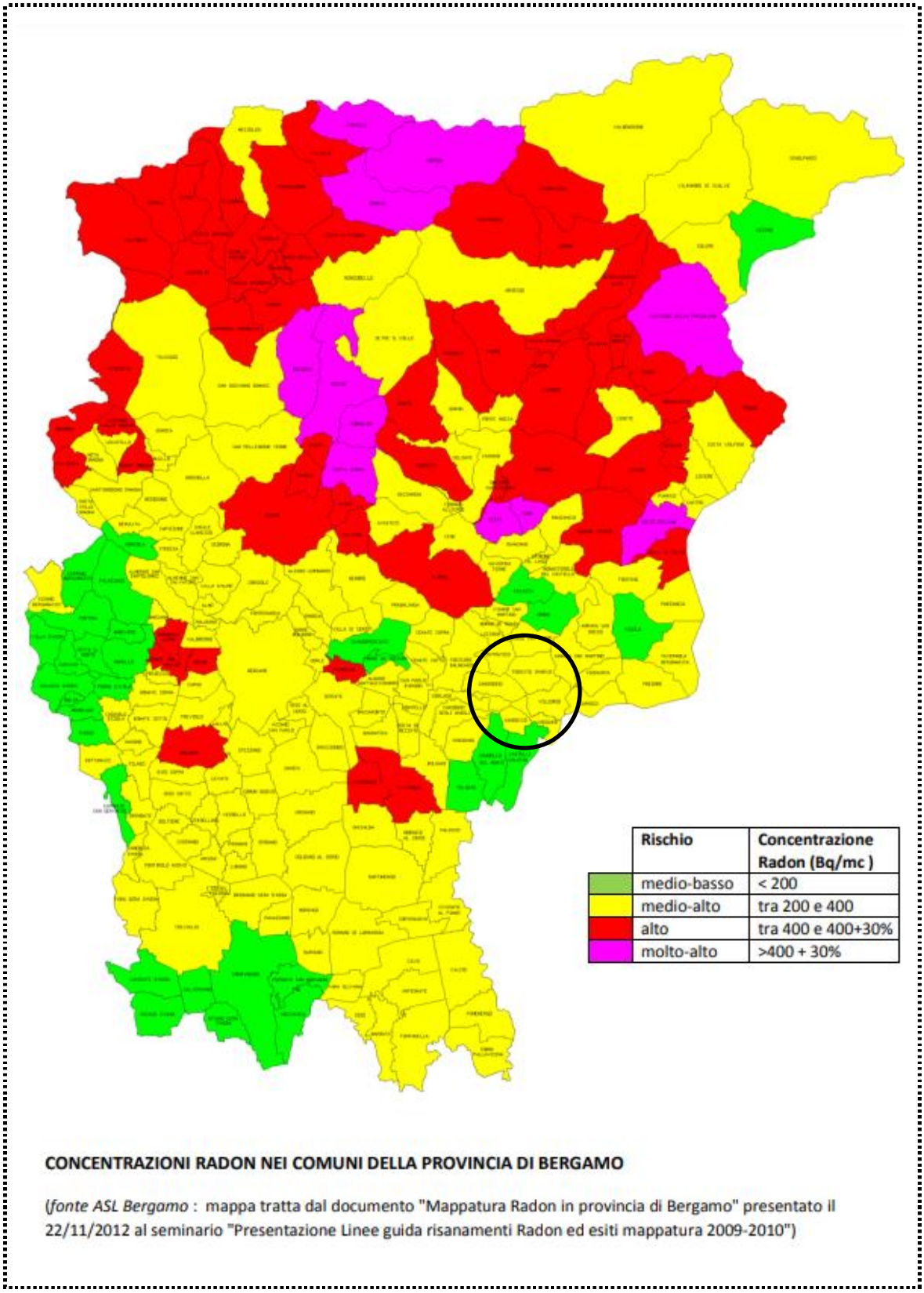


Figura 28. Concentrazioni Radon Provincia di Bergamo