

**COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI**

PROVINCIA DI BERGAMO

**VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA**

del

**PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**

**RAPPORTO AMBIENTALE**

SETTEMBRE 2012

gruppo di progettazione:

**COORDINATORE E URBANISTA: ARCHITETTO DANIELE CHIAROLINI**

**AGRONOMI: DOTT. STEFANO D'ADDA E DOTT. MAURIZIO VEGINI**

**NATURALISTA: DOTT. GIAMBATTISTA RIVELLINI**

**GEOLOGO: DOTT. CLAUDIO TROVENZI**

# INDICE

0. **PREMESSA**
1. **INTRODUZIONE**
2. **METODOLOGIA UTILIZZATA**
  - 2.1 L'APPROCCIO QUALITATIVO E QUANTITATIVO
  - 2.2 METODO INTEGRATIVO
  - 2.3 LE FASI DI STRUTTURAZIONE DEL PROCESSO VALUTATIVO
3. **ANALISI E VALUTAZIONE**
  - 3.1 IL DOCUMENTO DI PIANO: ANALISI
  - 3.2 IL DOCUMENTO DI PIANO: VALUTAZIONE
4. **INDIVIDUAZIONE DEL QUADRO PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO**
  - 4.1 LA PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA
  - 4.2 ULTERIORI INDICAZIONI E RIFERIMENTI
  - 4.3 CONFERENZA DI SCOPING
5. **QUADRO CONOSCITIVO ED ANALISI DELLO STATO DI CONTESTO**
  - 5.1 LE COMPONENTI DEL QUADRO CONOSCITIVO
  - 5.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE
  - 5.3 GEOMORFOLOGIA E IDROGRAFIA
  - 5.4 VEGETAZIONE, FAUNA E BIODIVERSITÀ
  - 5.5 QUALITÀ DELL'ARIA E CLIMA
  - 5.6 RISORSA IDRICA E FOGNATURA
  - 5.7 PRODUZIONE DI RSU E RACCOLTA DIFFERENZIATA
  - 5.8 AMBIENTE SONORO
  - 5.9 RADIAZIONI IONIZZANTI
  - 5.10 LINEE ELETTRICHE AD ALTA TENSIONE
  - 5.11 ENERGIA
  - 5.12 SINTESI DEL QUADRO CONOSCITIVO IN RIFERIMENTO ALL'EVOLUZIONE SENZA L'ATTUAZIONE DEL PIANO (OPZIONE ZERO)
6. **INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI DI SOSTENIBILITÀ E COMPATIBILITÀ AMBIENTALE**
7. **INDIVIDUAZIONE DEGLI OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI DEL DOCUMENTO DI PIANO**
  - 7.1 GLI OBIETTIVI STRATEGICI E LE AZIONI DEL DDP
8. **DEFINIZIONE DELLE AZIONI E DELLE POSSIBILI ALTERNATIVE**
9. **DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI DERIVANTI DALL'ATTUAZIONE DELLE AZIONI DI PIANO: VALUTAZIONE DI COERENZA ESTERNA ED INTERNA**
  - 9.1 LA COERENZA ESTERNA CON I CRITERI DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE
  - 9.2 LA COERENZA ESTERNA CON LA PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA (PTR, PTCP, RER, PLIS)
  - 9.3 LA COERENZA INTERNA
10. **APPROFONDIMENTO DELLE CRITICITÀ E PROPOSTE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE**
11. **INDIVIDUAZIONE DI UN SET DI INDICATORI E STRUTTURAZIONE DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO**
  - 11.1 INDIVIDUAZIONE DI UN "CORE SET" PRELIMINARE DI INDICATORI
12. **CONCLUSIONI**

## 0. PREMESSA

Nell'ambito delle attività che stanno portando l'Amministrazione comunale di Carobbio degli Angeli alla predisposizione del Piano di governo del territorio (PGT), con atto di Giunta comunale n. 8 del 22 dicembre 2011 si è deliberato l'avvio del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Documento di Piano (DdP), ai sensi dell'art. 4 della LR n. 12/05.

La VAS consiste in un processo di giudizio strategico degli effetti ambientali prodotti dal Piano, ed è finalizzata ad assicurare che le considerazioni di carattere ambientale siano integrate nel processo decisionale *fin dall'inizio*, orientandole verso criteri di sostenibilità. Pertanto la VAS "permea" il Piano e ne diventa elemento costruttivo, valutativo, gestionale e di monitoraggio.

Il presente documento costituisce il *Rapporto Ambientale* relativo al percorso di valutazione ambientale strategica del Documento di Piano del PGT del Comune di Carobbio degli Angeli.

Il documento, per facilità di lettura, è stato articolato in tre parti:

- A) è sviluppata una panoramica informativa sui principi della VAS, sul rapporto tra VAS e pianificazione e sulla normativa di riferimento;
- B) viene delineata la metodologia utilizzata per sviluppare la VAS del Documento di Piano e l'articolazione per fasi procedurali;
- C) viene documentato il percorso di analisi e valutazione del Documento di Piano per la determinazione degli impatti delle azioni di piano e i relativi suggerimenti di mitigazione e compensazione; sono fornite altresì le prime considerazioni funzionali allo sviluppo di un sistema di indicatori e di un programma di monitoraggio.

Accompagna il presente documento anche la relativa *Sintesi non tecnica*, che restituisce una ricapitolazione sintetica dei principali riferimenti e valutazioni contenuti nel Rapporto Ambientale, per agevolare la comprensione dell'argomento anche da parte di soggetti che non possiedono competenze specialistiche.

## 1. INTRODUZIONE

La Direttiva comunitaria 2001/42/CE, che ha introdotto la procedura di valutazione ambientale strategica (VAS) allo scopo di promuovere lo sviluppo sostenibile negli atti di programmazione territoriale, è stata recepita a livello nazionale dal Codice dell'Ambiente (DLgs n. 152/2006 successivamente modificato dal DLgs n. 4/2008 e dal DLgs n. 128/2010). A livello regionale la valutazione ambientale dei piani è stata introdotta dall'art. 4 della legge regionale per il governo del territorio (LR n. 12/2005), anticipando in base al principio della sussidiarietà quanto avvenuto a livello nazionale.

La VAS è un procedimento che accompagna l'elaborazione dei piani e dei programmi, serve a verificare la coerenza delle opzioni di cambiamento e di trasformazione e a indirizzare l'elaborazione verso criteri di maggiore sostenibilità ambientale. Rappresenta un'opportunità per dare impulso decisivo alla trasformazione del modello di pianificazione e di programmazione, alla ricerca di soluzioni maggiormente condivise perché frutto di un processo che coinvolge tutti gli attori presenti sul territorio.

Fino a oggi la Valutazione ambientale è stata uno strumento generale di prevenzione utilizzato principalmente per conseguire la riduzione dell'impatto di determinati progetti sull'ambiente, in applicazione della Direttiva 1985/337/CEE sulla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

La Direttiva 2001/42/CE (VAS) estende l'ambito di applicazione del concetto di Valutazione Ambientale *preventiva* ai piani e programmi, nella consapevolezza che i cambiamenti ambientali sono causati non solo dalla realizzazione di nuovi progetti, ma anche dalla messa in atto delle decisioni strategiche contenute nei piani e programmi.

La differenza essenziale indotta da questo ampliamento consiste nel fatto che la Valutazione Ambientale dei piani e programmi deve intendersi come un processo complesso, da integrare in un altro processo complesso, generalmente di carattere pubblico, che chiamiamo pianificazione o programmazione.

Pertanto la VAS dei Piani e Programmi è un procedimento che aiuta coloro che governano a verificare se le proprie opzioni di cambiamento e trasformazione, nonché i propri piani e programmi, vanno nella direzione corretta della sostenibilità ambientale.

Dal punto di vista del metodo, tre elementi segnano profondamente il nuovo modello di pianificazione: la *valutazione ambientale*, la *partecipazione* e il *monitoraggio* nella fase attuativa.

Il processo di **valutazione ambientale** accompagna e integra l'elaborazione del piano e il percorso decisionale con la valutazione delle conseguenze sull'ambiente dell'attuazione del piano stesso. A questo scopo verifica gli obiettivi di piano e fissa i criteri per assicurare la sostenibilità degli effetti delle azioni previste.

La **partecipazione** è l'elemento centrale della costruzione del piano e della VAS. Mira ad estendere la conoscenza dei problemi, a ricercare il consenso sulle soluzioni e a cogliere le opportunità offerte dal confronto con i soggetti partecipanti. Sono previsti tavoli interistituzionali, tavoli allargati ai soggetti portatori di interessi differenziati della società civile e tavoli di consultazione delle autorità con competenze ambientali. È previsto che l'informazione di base e i risultati delle consultazioni abbiano la massima diffusione e contribuiscano con la massima trasparenza all'elaborazione delle decisioni finali che restano, comunque, di piena responsabilità politica.

Il **monitoraggio** è lo strumento di verifica, in fase attuativa, del raggiungimento degli obiettivi, qualora si verifici che gli obiettivi non siano stati adeguatamente conseguiti, prevede il riorientamento flessibile delle azioni.

## 2. METODOLOGIA UTILIZZATA

La valutazione ambientale è stata impostata secondo una metodologia quanto più possibile aderente allo schema degli indirizzi generali fornito dalla Regione Lombardia. Si è così pervenuti ad una strutturazione in **fasi** del processo di VAS, ovviamente adeguata alle specificità del contesto del Comune di Carobbio degli Angeli e del suo strumento urbanistico.

La metodologia sviluppata prende in considerazione un arco temporale più ampio di quello strettamente connesso con la presente valutazione del Documento di Piano.

Con questo Rapporto viene delineato un percorso di VAS che risulta strettamente integrato con il percorso di pianificazione. Un percorso che non sia pertanto limitato all'orizzonte temporale di adozione e approvazione del presente piano, ma che contenga anche indicazioni per il successivo sviluppo e la messa a punto di strumenti di valutazione per l'attuazione e il monitoraggio degli obiettivi di sostenibilità.

Il rapporto finale che ne deriva è la conseguenza del percorso di VAS che si è espletato. Tale rapporto dovrebbe essere visto soprattutto come una testimonianza, del processo utilizzato e dei contenuti che ne sono scaturiti, resa disponibile per future revisioni.

In un processo ottimale, il rapporto finale di VAS deve contenere indicazioni chiare sui seguenti aspetti:

- la proposta ed il quadro politico e pianificatorio di riferimento;
- le possibili alternative, le loro conseguenze ambientali e la loro comparazione;
- le difficoltà incontrate nella valutazione e le incertezze dei risultati;
- le raccomandazioni per l'attuazione della proposta, ordinate secondo una scala di priorità;
- le indicazioni per gli approfondimenti e per la successiva fase di monitoraggio.

### 2.1 L'APPROCCIO QUALITATIVO E QUANTITATIVO

I documenti teorici ed applicativi prodotti ai vari livelli (europeo, nazionale e regionale), affermano che le metodologie e le fasi indicate devono sempre essere adattate alla realtà locale specifica, privilegiando l'efficacia del processo di VAS rispetto ad una presunta e teorica completezza del metodo di approccio.

Questa indicazione è stata recepita anche nella metodologia utilizzata per la VAS del PGT di Carobbio degli Angeli. Un metodo che è soprattutto **qualitativo**, per integrarsi nel modo più articolato possibile al percorso in atto di formazione del PGT.

Questo non significa che gli aspetti quantitativi non vengano considerati nella metodologia specifica della VAS. Nella fase di redazione del presente documento gli strumenti qualitativi sono stati ritenuti più efficaci per rispondere alle esigenze, e soprattutto ai tempi, del PGT in corso di redazione. Tuttavia, sempre in questo rapporto vengono poste le basi per un approccio più **quantitativo**, a partire dall'uso di indicatori, che potrà essere attuato nelle fasi successive di attuazione e gestione del piano.

Il metodo qualitativo è essenzialmente basato, come vedremo in maggiore dettaglio nelle pagine seguenti, sul confronto tra obiettivi/azioni del piano e criteri di compatibilità ambientale.

La strutturazione del processo logico seriale:

*criteri di compatibilità ambientale* → *obiettivi generali* → *obiettivi specifici* → *azioni*

permette di costruire un quadro razionale di valutazione e confronto relativamente alle varie scelte di piano ai diversi livelli di specificazione.

L'utilizzo della **matrice di valutazione**, dove vengono incrociate azioni di piano e criteri di compatibilità ambientale, e la sezione di approfondimento sulle interazioni significative evidenziate dalla matrice, permette di verificare la coerenza delle scelte operate dal piano e di individuare:

- *misure di compensazione*, per quelle situazioni che evidenzino ancora impatti residui a fronte dell'adozione nel piano di azioni positive nei confronti dell'ambiente e delle componenti economico-sociali;
- *suggerimenti attuativi e gestionali*, che trovano applicazione negli altri due atti del PGT (Piano dei Servizi, Piano delle Regole), nei Piani Attuativi e di Settore, nelle procedure urbanistiche ordinarie;

→ *suggerimenti di mitigazione e compensazione*, con cui si intendono le indicazioni correttive che possono essere applicate alla scala dei progetti, anche di livello sovraordinato.

## 2.2 METODO INTEGRATIVO

In precedenza si è illustrata l'importanza, per fornire un supporto efficace al percorso decisionale, di un approccio che integri strettamente gli strumenti di valutazione e di pianificazione.

Un'integrazione che, per funzionare realmente, deve essere tarata sulle caratteristiche dello specifico percorso decisionale. Contrariamente da quanto accade per la VIA applicata ai progetti, a livello strategico non è possibile definire riferimenti metodologici che siano validi nella generalità dei casi.

Mentre infatti si può riscontrare una caratterizzazione tipologica dei progetti, a livello strategico ciascun percorso decisionale costituisce un caso a sè stante.

Un rapporto di VAS, che voglia veramente incidere sul processo decisionale, deve partire dallo studio del percorso decisionale stesso e dalla comprensione delle sue caratteristiche.

In tale modo si è operato per identificare una metodologia per la valutazione del piano in oggetto. Tale metodologia, sulla base degli elementi metodologici affrontati sin qui e per una piena integrazione nel processo di pianificazione, prevede una strutturazione in fasi del processo di VAS, soprattutto col fine di garantire e aumentare la comprensione del processo integrato PGT-VAS.

## 2.3 LE FASI DI STRUTTURAZIONE DEL PROCESSO VALUTATIVO

Le fasi sono state organizzate adeguandole alla specificità del contesto comunale e alla strutturazione dello strumento urbanistico. Una articolazione per fasi il più possibile pragmatica, quindi, organizzata in modo sintetica e con schemi riepilogativi, come declinazione operativa delle fasi procedurali attraverso le quali il legislatore ha pensato la dialettica tra la formazione del Documento di Piano e la sua valutazione ambientale strategica (fase di orientamento e impostazione; fase di elaborazione e redazione; fase di consultazione, adozione ed approvazione; fase di attuazione, gestione e monitoraggio).

### A. *Avvio della valutazione:*

→ definizione degli orientamenti programmatici per il PGT da parte della Amministrazione comunale e impostazione della VAS.

### B. *Redazione del Documento di Scoping:*

→ individuazione dei soggetti competenti in materia ambientale e degli enti territorialmente interessati;  
 → esplicitazione degli obiettivi generali del Documento di Piano (Atto di Indirizzo);  
 → definizione dell'ambito d'influenza del PGT;  
 → esplicitazione della metodologia da adottare per la valutazione ambientale;  
 → proposta di struttura e di contenuti del Rapporto Ambientale.

### C. *Elaborazione del Rapporto Ambientale:*

→ individuazione del quadro programmatico di riferimento;  
 → quadro conoscitivo e analisi dello stato dell'ambiente riferita al contesto;  
 → individuazione dei criteri di sostenibilità e compatibilità ambientale;  
 → individuazione degli Obiettivi Generali e Specifici del DdP;  
 → definizione delle Azioni e delle possibili alternative;  
 → descrizione e valutazione degli effetti ambientali derivanti dall'attuazione delle azioni di piano: valutazione di coerenza esterna ed interna;  
 → approfondimento delle criticità e proposte di mitigazione/compensazione;  
 → individuazione di un set di indicatori e strutturazione del programma di Monitoraggio;  
 → stesura del presente Rapporto Ambientale e della Sintesi non Tecnica.

### D. *Attuazione:*

→ rapporti periodici di monitoraggio e valutazione.

Occorre sottolineare che l'articolazione per fasi viene qui descritta come una successione lineare e sequenziale meramente ai fini di chiarezza espositiva. La semplificazione si è resa necessaria anche per aumentare la comprensione del processo integrato PGT-VAS adottato.

Nella realtà le diverse fasi possono anche svolgersi parzialmente in parallelo. È infatti evidente che

alcune delle fasi che compaiono al termine del processo in realtà sono state impostate prima. Ne costituisce esempio l'uso degli indicatori: la discussione su quali indicatori utilizzare è stata innescata ben prima della strutturazione della fase relativa al programma di monitoraggio.

Occorre sottolineare altresì come gli elaborati cartografici preparatori del PGT sono stati strutturati anche quale supporto alle analisi e alle valutazioni del processo di VAS. È quindi per questo motivo che non è stata elaborata una specifica cartografia VAS (se non quella allegata al presente rapporto), ma che questa è da considerarsi compresa nelle più ampie elaborazioni cartografiche del PGT.

Le fasi *A. Avvio della valutazione* e *B. Redazione del Documento di Scoping*, si sono esaurite con l'avvio del confronto avvenuto in sede della prima Conferenza Introduttiva.

Il presente documento, assieme alla Sintesi non Tecnica, concretizza di fatto la fase *C. Elaborazione del Rapporto Ambientale*. Prima di esplicitarne le valutazioni e i risultati, come detto, si procede nell'esposizione dei contenuti e della metodologia adottata per ogni singolo step.

### **2.3.1 INDIVIDUAZIONE DEL QUADRO PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO**

Nel quadro programmatico di riferimento sono stati esaminati i rapporti con:

- gli atti di Pianificazione sovracomunale: Piano Territoriale Regionale (PTR), Rete Ecologica Regionale (RER), Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), Parco Locale di Interesse Sovracomunale del Malmera, dei Montecchi e del Colle degli Angeli (PLIS);
- la Pianificazione comunale d'indirizzo.

Sia nella definizione del Quadro conoscitivo, sia per la valutazione della coerenza esterna si fa ampio riferimento a questi atti di indirizzo di pianificazione del territorio.

### **2.3.2 QUADRO CONOSCITIVO E ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE RIFERITA AL CONTESTO**

Si tratta di una analisi preliminare, di tipo ambientale-territoriale, per individuare le principali Criticità/Opportunità a cui si dà risposta con gli obiettivi di piano.

Vengono descritti i diversi aspetti ambientali del territorio comunale, attraverso la suddivisione in varie tematiche o matrici ambientali, quali ad esempio:

- ✓ *Quadro fisico e territorio*
- ✓ *Aria e clima*
- ✓ *Acqua*
- ✓ *Suolo e sottosuolo*
- ✓ *Flora, fauna e biodiversità*
- ✓ *Paesaggio naturale e Patrimonio storico-testimoniale*
- ✓ *Energia, Rifiuti, Mobilità e traffico*
- ✓ *Ambiente sonoro*
- ✓ *Radiazioni ionizzanti*
- ✓ *Assetto socio-economico e sistema insediativo.*

Per ogni componente trattata è stata ricostruita una descrizione sintetica dello stato, le fonti dati essenziali, i riferimenti di studi e analisi di settore, gli elementi quantitativi più significativi e le criticità rilevate.

### **2.3.3 INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI DI SOSTENIBILITÀ E COMPATIBILITÀ AMBIENTALE**

Il documento di riferimento è costituito dal *"Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi dei Fondi strutturali dell'Unione Europea"* (Commissione Europea, D.G. XI Ambiente, Sicurezza Nucleare e Protezione Civile, Agosto 1998).

Il Manuale contiene i dieci criteri di sviluppo sostenibile, che possono essere un utile riferimento nella definizione dei criteri per la VAS del PGT. Come già ricordato in precedenza, il Manuale afferma che i criteri devono essere considerati in modo flessibile, in quanto le autorità competenti potranno utilizzare i criteri di sostenibilità che risultino attinenti al territorio di cui sono competenti e alle rispettive politiche ambientali per definire obiettivi e priorità, nonché per valutare e, se possibile, contribuire maggiormente allo sviluppo sostenibile di obiettivi e priorità in altri settori.

*I dieci criteri di sostenibilità individuati nel Manuale UE98*

<b>1</b>	Ridurre al minimo l'impiego delle risorse energetiche non rinnovabili
<b>2</b>	Impiego delle risorse rinnovabili nei limiti della capacità di rigenerazione
<b>3</b>	Uso e gestione corretta, dal punto di vista ambientale, delle sostanze e dei rifiuti pericolosi/inquinanti
<b>4</b>	Conservare e migliorare lo stato della fauna e della flora selvatiche, degli habitat e dei paesaggi
<b>5</b>	Conservare e migliorare la qualità dei suoli e delle risorse idriche
<b>6</b>	Conservare e migliorare la qualità delle risorse storiche e culturali
<b>7</b>	Conservare e migliorare la qualità dell'ambiente locale
<b>8</b>	Protezione dell'atmosfera
<b>9</b>	Sensibilizzare alle problematiche ambientali, sviluppare l'istruzione e la formazione in campo ambientale
<b>10</b>	Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni che comportano uno sviluppo sostenibile

I principi a cui s'ispirano i criteri possono sinteticamente essere così espressi:

**Criterio 1. Minimizzare l'utilizzo di risorse non rinnovabili.** L'impiego di fonti non rinnovabili, quali i combustibili fossili, i giacimenti minerali e gli aggregati, riduce le risorse disponibili per le future generazioni. Uno dei principi di base dello sviluppo sostenibile è un uso ragionevole e parsimonioso di tali risorse, rispettando tassi di sfruttamento che non pregiudichino le possibilità riservate alle generazioni future. Lo stesso principio deve applicarsi anche a elementi geologici, ecologici e paesaggistici unici nel loro genere e insostituibili, che forniscono un contributo sotto il profilo della produttività, della biodiversità, delle conoscenze scientifiche e della cultura (cfr. anche i criteri n. 4, 5 e 6).

**Criterio 2. Utilizzare le risorse rinnovabili entro i limiti delle possibilità di rigenerazione.** Quando si utilizzano risorse rinnovabili in attività di produzione primaria come la selvicoltura, l'agricoltura e la pesca, ogni sistema presenta un rendimento massimo sostenibile superato il quale le risorse cominciano a degradarsi. Quando l'atmosfera, i fiumi, gli estuari e i mari vengono usati come "serbatoi" per i materiali di scarto, essi sono trattati anche come fonti rinnovabili, nel senso che si conta sulle loro naturali capacità di autorecupero: nel caso in cui si sovraccarichino tali capacità, si assisterà al degrado delle risorse sul lungo periodo. Occorre pertanto fissarsi l'obiettivo di utilizzare le risorse rinnovabili ad un ritmo tale che esse siano in grado di rigenerarsi naturalmente, garantendo così il mantenimento o anche l'aumento delle riserve disponibili per le generazioni future.

**Criterio 3. Utilizzare e gestire in maniera valida sotto il profilo ambientale le sostanze e i rifiuti pericolosi o inquinanti.** In molte situazioni è possibile utilizzare sostanze meno dannose per l'ambiente ed evitare o ridurre la produzione di rifiuti, in particolare quelli pericolosi. Tra gli obiettivi di un approccio sostenibile vi è l'utilizzo di materie che producano l'impatto ambientale meno dannoso possibile e la minima produzione di rifiuti grazie a sistemi di progettazione dei processi, digestione dei rifiuti e di riduzione dell'inquinamento.

**Criterio 4. Preservare e migliorare la situazione della flora e della fauna selvatiche, degli habitat e dei paesaggi.** In questo contesto il principio fondamentale è mantenere e arricchire le riserve e la qualità delle risorse del patrimonio naturale affinché le generazioni attuali e future possano godere e trarne beneficio. Tra le risorse del patrimonio naturale si annoverano la flora e la fauna, le caratteristiche geologiche e fisiografiche, le bellezze naturali e in generale altre risorse ambientali a carattere ricreativo. Del patrimonio naturale fanno dunque parte la topografia, gli habitat, la flora e la fauna selvatiche e i paesaggi, nonché le combinazioni e le interazioni tra di essi e il potenziale ricreativo che presentano; non vanno infine dimenticate le strette relazioni con il patrimonio culturale (cfr. il criterio n. 6).

**Criterio 5. Mantenere e migliorare il suolo e le risorse idriche.** Il suolo e le risorse idriche sono fonti naturali rinnovabili essenziali per la salute e il benessere umano, ma che possono subire perdite dovute all'estrazione o all'erosione o, ancora, all'inquinamento. Il principio fondamentale cui attenersi è pertanto la tutela delle risorse esistenti sotto il profilo qualitativo e quantitativo e la riqualificazione delle risorse già degradate.

**Criterio 6. Mantenere e migliorare il patrimonio storico e culturale.** Il patrimonio storico e culturale è costituito da risorse finite che, una volta distrutte o danneggiate, non possono più essere sostituite. Come accade per le fonti non rinnovabili, i principi che ispirano il concetto di sviluppo sostenibile prevedono che vengano preservate tutte le caratteristiche, i siti o le zone in via di rarefazione, rappresentativi di un determinato periodo o aspetto, che forniscano un particolare contributo alle tra-



dizioni e alla cultura di una zona. L'elenco annovera edifici di valore storico e culturale, altre strutture o monumenti di qualsiasi epoca, reperti archeologici non ancora riportati alla luce, architettura di esterni (paesaggi, parchi e giardini) e tutte le strutture che contribuiscono alla vita culturale di una comunità (teatri, ecc.). Anche stili di vita, usi e lingue tradizionali costituiscono un patrimonio storico e culturale che può essere opportuno preservare.

**Criteria 7. Mantenere e aumentare la qualità dell'ambiente locale.** Nell'ambito di questa analisi, per qualità dell'ambiente locale si intende la qualità dell'aria, il rumore, l'impatto visivo e altri elementi estetici generali. La qualità dell'ambiente locale assume la massima importanza nelle zone e nei luoghi residenziali, teatro di buona parte delle attività ricreative e lavorative. La qualità dell'ambiente locale può subire drastici cambiamenti a seguito delle mutate condizioni del traffico, delle attività industriali, di attività di costruzione o minerarie, del proliferare di nuovi edifici e infrastrutture e di un generale incremento delle attività, ad esempio quelle turistiche. È inoltre possibile dare un forte impulso ad un ambiente locale danneggiato con l'introduzione di un nuovo sviluppo (cfr. anche il criterio 3 sulla riduzione dell'uso e delle emissioni di sostanze inquinanti).

**Criteria 8. Tutelare l'atmosfera su scala mondiale e regionale.** Una delle principali forze trainanti dell'emergere di uno sviluppo sostenibile è consistita nei dati che dimostrano l'esistenza di problemi globali e regionali causati dalle emissioni nell'atmosfera. Le connessioni tra emissioni derivanti dalla combustione, piogge acide e acidificazione dei suoli e delle acque, come pure tra clorofluocarburi (CFC), distruzione dello strato di ozono ed effetti sulla salute umana sono stati individuati negli anni Settanta e nei primi anni Ottanta. Successivamente è stato individuato il nesso tra anidride carbonica e altri gas serra e cambiamenti climatici. Si tratta di impatti a lungo termine e pervasivi, che costituiscono una grave minaccia per le generazioni future (cfr. anche il criterio 3 sulla riduzione dell'uso e delle emissioni di sostanze inquinanti).

**Criteria 9. Sviluppare la sensibilità, l'istruzione e la formazione in campo ambientale.** La partecipazione di tutti i partners economici per raggiungere lo sviluppo sostenibile è un elemento basilare dei principi fissati alla conferenza di Rio per l'Ambiente e lo Sviluppo (1992). Per realizzare uno sviluppo sostenibile diventa fondamentale sensibilizzare ai temi e alle opzioni disponibili; elementi altrettanto cruciali sono le informazioni, l'istruzione e la formazione in materia di gestione ambientale. Tale obiettivo può raggiungersi attraverso la divulgazione dei risultati della ricerca, inserendo programmi in materia ambientale a livello di formazione professionale, nelle scuole nelle università o nei programmi di istruzione per adulti e creando reti all'interno di settori e raggruppamenti economici. Va infine ricordata l'importanza di accedere alle informazioni in campo ambientale dal proprio domicilio e da luoghi ricreativi.

**Criteria 10. Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni in materia di sviluppo sostenibile.** La dichiarazione di Rio stabilisce tra i fondamenti dello sviluppo sostenibile, che il pubblico e le parti interessate vengano coinvolte nelle decisioni che riguardano i loro interessi. Il meccanismo principale è la consultazione pubblica nella fase di controllo dello sviluppo, ed in particolare il coinvolgimento di terzi nella valutazione ambientale. Il concetto di sviluppo sostenibile prevede inoltre un coinvolgimento più ampio del pubblico nell'elaborazione e nell'attuazione di proposte di sviluppo, che dovrebbe consentire di far emergere un maggiore senso della proprietà e della condivisione delle responsabilità.

Anche il Manuale del progetto ENPLAN (2004) riferisce alcuni ambiti tematici da trattare per l'analisi di sostenibilità dei piani e programmi.

*Gli otto criteri di sostenibilità individuati nel Manuale ENPLAN*

1	Influenza prevedibile sul cambiamento climatico
2	Alterazioni e miglioramenti principali nel ciclo naturale dell'acqua
3	Bilancio energetico generale
4	Generazione di nuovi rischi
5	Destutturazione degli ecosistemi
6	Cambiamenti nella struttura degli usi del suolo
7	Generazione di rifiuti
8	Alterazioni nel ciclo di materiali

Nei successivi capitoli verranno proposti dei criteri "contestualizzati" alla realtà locale di Carobbio degli Angeli e dintorni, a cui si affiancheranno i riferimenti per mettere in evidenza la corrispondenza con i criteri del Manuale UE98 e del Manuale ENPLAN appena descritti.

### 2.3.4 INDIVIDUAZIONE DEGLI OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI DEL DDP

L'individuazione degli Obiettivi Generali discende dalla definizione degli orientamenti programmatici per il PGT da parte della Amministrazione comunale e dai risultati di analisi delle problematiche emerse dalla disamina del Quadro Conoscitivo, che consente di individuare le questioni principali cui il Piano deve/può dare risposta e la loro influenza sulle alternative strategiche dello stesso, definendo un primo essenziale riferimento per l'orientamento verso la compatibilità ambientale delle previsioni in esso contenute.

Infatti, ai fini della valutazione di compatibilità è necessario evidenziare gli obiettivi generali che si vogliono raggiungere attraverso il Piano, e che ne rappresentano la "mission". È questo un essenziale elemento di razionalizzazione del processo di pianificazione, senza il quale è impossibile procedere alla valutazione, venendo meno i presupposti di base per poter verificare la rispondenza del piano nel suo complesso nei confronti dei criteri di compatibilità.

Si procede poi a dettagliare ogni singolo Obiettivo Generale in Obiettivi Specifici, che permettono di descriverne e circostanziarne gli elementi fondamentali rispetto a riferimenti temporali e spaziali, e da questi ultimi sono state individuate le Azioni corrispondenti.

Per **Obiettivi Generali** si intendono le finalità di riferimento verso cui sono dirette le attività di pianificazione. Sono caratterizzati dall'essere strettamente connessi al territorio e all'uso del suolo, rappresentando una meta da raggiungere espressa in forma ideale generale.

Per **Obiettivi Specifici** si intendono le finalità intermedie funzionali al raggiungimento degli obiettivi generali, quando possibile formulati in modo tale da essere quantificabili e misurabili.

Per **Azioni** si intendono i percorsi o i metodi di azione ben definiti che servono a determinare le decisioni, ovvero le scelte operative previste dal piano per risolvere una problematica e/o per raggiungere un obiettivo. Sono scelte tra alternative e sono caratterizzate dal legame con specifiche condizioni di contesto.

Per **Criterio di Compatibilità** si intende uno standard qualitativo di riferimento – derivante dai criteri di sostenibilità proposti dall'UE e mutuato sulla realtà territoriale locale - espresso come ideale a cui tendere nell'ambito di un percorso di agenda locale di sostenibilità.

### 2.3.5 DEFINIZIONE DELLE AZIONI E DELLE POSSIBILI ALTERNATIVE

Gli Obiettivi Specifici sono perseguiti attraverso una serie di azioni che il piano comunale individua, accanto alle quali si possono riconoscere delle possibili alternative.

Il termine azione è mutuato dall'inglese *policy*, termine che possiede un'accezione più ampia della traduzione italiana. Tale termine sembra d'altra parte più vicina al concetto di "attuazione" del piano, in uso nel nostro Paese.

Si tenga presente che le azioni individuate non sono sempre di competenza del piano: talvolta per l'attuazione delle stesse si rimanda a programmi e politiche pubbliche di livello sovracomunale o di area vasta o ancora a piani di settore.

Il processo logico di lavoro, come già anticipato, è quindi il seguente:

*criticità/opportunità* → *obiettivi generali* → *obiettivi specifici* → *azioni/alternative*

La rappresentazione grafica del processo avviene per mezzo di tabelle, di cui a seguire se ne fornisce un esempio sinottico a motivo d'esempio.

Tabella sinottica "tipo" per la descrizione del processo logico seriale  
 Criticità-Opportunità/Obiettivi Generali/Obiettivi Specifici/Azioni-Alternative

Criticità/Opportunità	Obiettivi Generali	Obiettivi Specifici	Azioni	Possibili alternative
1...	1_OG_A...	1_OS_A...	1_A_a...	1_alt_A_a...
			1_A_b...	1_alt_A_b...
			1_A_c...	1_alt_A_c...
		1_OS_B...	1_A_d...	1_alt_A_d...
			1_A_e...	1_alt_A_e...
			1_A_f...	1_alt_A_f...
	1_OG_B...	1_OS_D...	1_A_g...	1_alt_A_g...
2...	2_OG_A...	2_OS_A...	2_A_a...	2_alt_A_a...
			2_A_b...	2_alt_A_b...
		2_OS_B...	2_A_c...	2_alt_A_c...
3...	3_OG_A...	3_OS_A...	3_A_a...	3_alt_A_a...
	ecc...	...	...	...

### 2.3.6 DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI DERIVANTI DALL'ATTUAZIONE DELLE AZIONI DI PIANO: VALUTAZIONE DI COERENZA ESTERNA ED INTERNA

Attraverso l'utilizzo di una Matrice di Valutazione sono evidenziate le interazioni tra le azioni di piano e i criteri di compatibilità ambientale.

La Matrice rappresenta il momento in cui si procede alla verifica e valutazione della compatibilità ambientale degli obiettivi di piano, documentando se e come le questioni e gli interessi ambientali sono stati presi in considerazione nell'ambito del percorso di formazione del piano.

		Criteri di compatibilità ambientale															
		Azioni															
		1. Tutela della qualità del suolo	2. Minimizzazione del consumo di suolo	3. Maggiore efficienza nel consumo e produzione dell'energia	4. Contenimento della produzione di rifiuti	5. Tutela e potenziamento delle aree naturalistiche	6. Tutela e potenziamento dei corridoi ecologici urbani ed extraurbani	7. Incremento della qualità delle acque e riduzione dei consumi	8. Tutela e valorizzazione dei beni storici e architettonici	9. Tutela degli ambiti paesistici	10. Contenimento delle emissioni in atmosfera	11. Contenimento dell'inquinamento acustico	12. Contenimento dell'esposizione ai campi elettromagnetici	13. Recupero dell'equilibrio tra aree edificate e spazi aperti	14. Protezione della salute e del benessere dei cittadini	15. Promozione della comunicazione e della partecipazione del pubblico	
Sistemi/Ambiti (Criticità/Opportunità)	1	I_A_a...	👍	0	M	?	👍	👍	?	👍	0	👍	👍	?	0	👎	
		I_A_b...	?	👎	👍	👍	👍	0	?	👎	?	M	👎	👍	0	👍	0
		...	👎	👍	0	?	👍	👍	0	?	👍	?	0	?	👎	0	👍
	2	...	0	👍	👎	0	0	M	👎	0	0	👍	0	👍	?	👎	👍
		3	...	0	👍	M	👍	👍	?	👎	👍	👎	M	👎	👍	?	👎
	...		?	👎	👍	👍	👍	👍	?	👍	?	👎	👎	👍	👍	👍	👎
	4	...	0	👍	?	👍	?	👍	👎	👍	👎	?	?	👎	0	👍	0
...		...	?	0	👎	0	?	👎	0	?	0	👎	M	?	?	👍	👍

Nella matrice si evidenziano:

- gli effetti potenzialmente positivi e compatibili (👍);
- gli effetti potenzialmente positivi e compatibili, ma subordinati ad opere di mitigazione strutturali e/o gestionali (M);
- gli effetti potenzialmente negativi e incompatibili (👎);
- gli effetti incerti da approfondire relativamente alle diverse modalità di raggiungimento degli obiettivi (?);
- gli effetti neutrali che non hanno alcuna interazione (0).

Con il termine "incerto" si indica un effetto che non tiene ancora conto delle modalità d'intervento che il piano attua nei confronti delle trasformazioni.

Qualora dall'incrocio tra gli elementi sia stata desunta un'interazione potenzialmente negativa, (simbolo 👎), mitigabile (simbolo M) o incerta (simbolo ?) di una certa rilevanza, si procede ad un approfondimento finalizzato a individuare suggerimenti di mitigazione dei potenziali impatti residui (vedi step successivo).

L'uso di matrici di valutazione (o tabelle di sintesi) ha consentito di procedere con l'analisi di coerenza.

L'analisi di coerenza accompagna lo svolgimento dell'intero processo di Valutazione Ambientale, e viene effettuata su due livelli:

- ☐ **coerenza esterna:** un primo livello prevede la verifica delle azioni di piano nei confronti dei cri-

teri di compatibilità qualitativi mediati dalle indicazioni UE e delle indicazioni degli strumenti programmatici sovralocali.

L'analisi della coerenza esterna *verticale* è finalizzata a verificare l'esistenza di relazioni di coerenza tra obiettivi e strategie generali del piano e obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale, territoriale ed economica desunti da documenti programmatici di livello diverso da quello del piano considerato, nonché da norme e direttive di carattere internazionale, comunitario, nazionale regionale e locale.

Attraverso l'analisi di coerenza esterna di tipo *orizzontale* si dovrà invece verificare la compatibilità tra gli obiettivi generali del piano e gli obiettivi generali desunti dai piani e programmi di settore; si dovranno prendere in considerazione i piani dello stesso livello di governo e dello stesso ambito territoriale di riferimento. Si tratta cioè di verificare se strategie diverse possono coesistere sullo stesso territorio e di identificare eventuali sinergie positive o negative da valorizzare o da eliminare;

- **coerenza interna:** un ulteriore livello di confronto è la verifica dell'esistenza di contraddizioni all'interno del piano nei confronti degli indirizzi espressi dall'Amministrazione comunale nel proprio documento di programmazione.

L'analisi di coerenza interna *verticale* si occupa innanzitutto di verificare la congruenza tra le strategie, le proposte di intervento del piano e le caratteristiche del sistema ambientale-territoriale e socio-economico derivanti dall'analisi del contesto.

Nell'analisi di coerenza interna *orizzontale* si dovrà verificare l'esistenza o meno di fattori di contrasto tra gli obiettivi specifici del piano e le diverse azioni previste, rispetto a un medesimo obiettivo generale. Questo tipo di analisi ha anche funzione di eliminare ridondanze oltre che contraddizioni nelle diverse azioni e, in fase di monitoraggio, permette di valutare la coerenza tra obiettivi/azioni/risultati effettivamente raggiunti.

Qualora si riscontri mancanza di coerenza, è necessario ripercorrere taluni passi del processo di pianificazione, ristrutturando opportunamente gli elementi incoerenti. L'analisi di coerenza segnala i conflitti esistenti tra diversi livelli di pianificazione e, per esempio, può indurre a:

- ridefinire gli obiettivi, migliorandone il raccordo con le indicazioni emerse dal quadro conoscitivo ambientale, economico e sociale;
- modificare l'insieme degli indicatori, migliorando il legame tra obiettivi e alternative di piano;
- variare il contenuto delle alternative di piano, allo scopo di modificare gli effetti attesi e la loro coerenza con gli obiettivi, e così via.

### 2.3.7 APPROFONDIMENTO DELLE CRITICITÀ E PROPOSTE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE

Si è già detto come dalla Matrice di Valutazione sia possibile individuare le interazioni potenzialmente negative, mitigabili o incerte (♥, M, ?). Se ritenute particolarmente gravose o critiche, queste vengono analizzate più nel dettaglio nella sezione "Approfondimento delle criticità e proposte di mitigazione/compensazione", dove si possono sviluppare una serie di suggerimenti e di considerazioni propositive per limitare gli effetti negativi riscontrati o potenzialmente tali (*misure di compensazione, suggerimenti attuativi e gestionali, suggerimenti di mitigazione e compensazione*). Ogni qualvolta che dall'incrocio degli elementi della Matrice di Valutazione scaturisce un'interazione negativa o presumibilmente tale, se non mitigata, che si valuta significativa, si procede agli opportuni approfondimenti secondo quattro gradi di stato e di possibile risoluzione del problema:

- impatto ritenuto assente dopo l'approfondimento o impatto eliminabile → *misure che portano all'eliminazione dell'impatto*;
- impatto non eliminabile → *misure che portano alla mitigazione dell'impatto*;
- impatto non mitigabile o sensibile impatto residuo dopo la mitigazione → *alternative*;
- assenza di misure mitigative e alternative non praticabili → *misure di compensazione adeguate o abbandono dell'azione*.

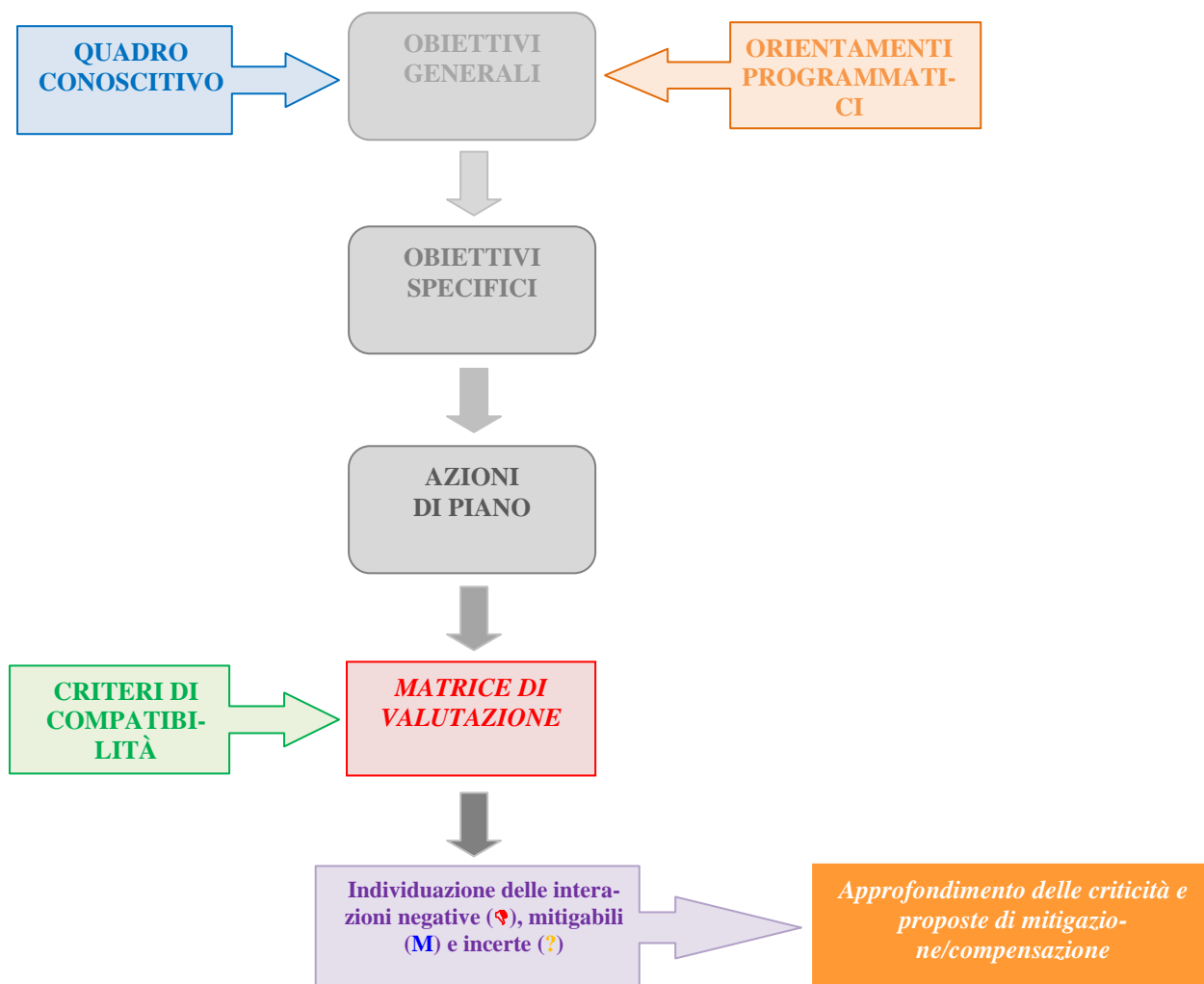
Questa fase può essere concepita quindi come la "risposta" agli impatti che le singole azioni di piano hanno nei confronti dei criteri di riferimento.

Occorre premettere che gli impatti potenzialmente negativi o di cui si evidenzia una incertezza sono quelli che residuano dal processo di definizione delle azioni di piano, buona parte delle quali rappresentano di per se azioni positive (oltre che compensative e di mitigazione) come si evince dal confronto con i criteri assunti.

Attraverso l'utilizzo degli strumenti di monitoraggio e di quanto riportato nel seguito del presente rapporto, l'Amministrazione comunale potrà - in fase di gestione del piano - tenere sotto controllo tali effetti, identificando le misure operative più opportune per la loro compensazione e mitigazione.

Lo schema logico del processo di approfondimento delle criticità e proposte di mitigazione/compensazione è quindi quello sottoriportato.

#### Schema logico del processo valutativo



Per una migliore comprensione dei concetti di "mitigazione" e "compensazione", si riporta il box di approfondimento seguente, poiché troppo spesso i suddetti termini sono utilizzati impropriamente come sinonimi o svalutati dal loro contenuto concettuale e formale.

**Misure di mitigazione:** con il termine generale di mitigazioni si intendono le modifiche tecniche degli interventi di progetto e/o l'aggiunta di elementi tecnologici introdotti al fine di ridurre gli effetti negativi su elementi sensibili dell'ambiente circostante. Nello specifico, le mitigazioni di base sono quelle che rispondono a criteri generali di riduzione degli impatti attesi, intervenendo direttamente sulle modalità progettuali delle opere in obiettivo, e limitando ove possibile le caratteristiche critiche non strettamente indispensabili agli elementi dell'opera.

**Misure di compensazione:** in senso più generale, si definiscono compensazioni quelle riparazioni complementari, definibili in sede di progetto e realizzate contestualmente all'intervento, attraverso cui si ottengono benefici ambientali più o meno equivalenti agli impatti negativi residui. Tali benefici compensativi possono consistere in riduzione dei livelli preesistenti di criticità indipendenti dall'intervento, in riequilibri diretti di assetti ecosistemici degradati, in economie messe a disposizione per la soluzione di problemi ambientali esistenti.

Gli impatti residui, dopo l'attuazione delle misure di prevenzione/mitigazione devono dunque esse-

*re compensati mediante opportune misure di recupero della qualità strutturale e funzionale dell'ecosistema in cui si inserisce l'opera, anche attraverso ricostruzione di nuove unità ecosistemiche opportunamente individuate e collocate nel medesimo contesto spazio-funzionale.*

*Occorre distinguere le compensazioni ambientali rispetto a quelle territoriali e sociali. Le prime sono da intendere le azioni volte ad ottenere, per un determinato progetto, un bilancio ambientale in pareggio, attraverso la realizzazione di elementi di qualità ambientale positiva equivalenti agli impatti residui rimanenti, una volta adottate tutte le misure di prevenzione e mitigazione del caso. Le seconde sono invece da intendersi come quelle azioni volte a creare benefici integrativi nell'uso del territorio (piste ciclabili con valore paesaggistico, attrezzature e servizi per una migliore fruizione dei luoghi o la promozione di prodotti locali, eventi ed iniziative, ecc.); compensazioni di questo tipo, tuttavia, in generale non sono coerenti con danni a risorse naturali, e pertanto non possono costituire risarcimenti equivalenti.*

### **2.3.8 INDIVIDUAZIONE DI UN SET DI INDICATORI E STRUTTURAZIONE DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO**

Il processo di Valutazione Ambientale prosegue, dopo l'approvazione del piano, nella fase di attuazione e gestione con il **monitoraggio** e le connesse attività di valutazione e partecipazione. La capacità di monitorare il processo di piano e di dare conto al largo pubblico dell'efficacia del medesimo, rappresenta uno dei tratti più innovativi introdotti dalla Direttiva Europea rispetto alla prassi amministrativa consolidata.

La Valutazione Ambientale nella gestione del piano comporta infatti un vero e proprio cambiamento nel metodo di lavoro degli uffici di piano, che sono chiamati a esercitare le funzioni di monitoraggio dandone conto tramite l'attività periodica di *reporting*.

L'elaborazione di un piano di monitoraggio è un'attività prevista espressamente sia dalla Direttiva 2001/42/CE (punto 1 dell'Allegato I) che nella normativa nazionale e regionale relativa alla VAS. Il monitoraggio di un piano ha una valenza fondamentale che è quella di misurarne l'efficacia degli obiettivi al fine di proporre azioni correttive in tempo reale, e di permettere quindi ai decisori di implementare un sistema di pianificazione in grado di seguire tempestivamente le dinamiche di evoluzione del territorio, anticipando e guidando le trasformazioni invece di adeguarvisi a posteriori. Sin ad oggi, il monitoraggio veniva considerato come una parte marginale e terminale del processo valutativo, mentre può e deve assumere un ruolo centrale se viene concepito come strumento per passare da una valutazione episodica, legata al momento di formazione del piano, ad un utilizzo più continuo durante tutto il percorso di attuazione del piano: perché ciò avvenga, il monitoraggio non deve essere concepito come uno strumento fine a se stesso, ma bensì come un processo che costituisce un valido supporto al processo circolare della VAS.

Le risultanze del monitoraggio non devono essere altresì confinate all'utilizzo a livello tecnico, ma anzi devono essere pensate soprattutto in funzione della comunicabilità ad un pubblico vasto, non solo agli addetti ai lavori. Il programma di monitoraggio produce con cadenza un *report*, che presenta informazioni e considerazioni in forma qualitativa discorsiva, anche se basate sulla quantificazione di una serie di indicatori.

Tipicamente un piano di monitoraggio dovrà:

- individuare gli obiettivi che si intendono monitorare;
- definire un "core-set" di indicatori;
- strutturare le attività di monitoraggio;
- prevedere le tempistiche e le modalità dei rapporti periodici;
- definire le procedure di raccolta dei dati.

Descrivere e valutare i soggetti ed i processi ambientali, sociali, economici e culturali è cosa intrinsecamente e decisamente complessa. Sin dalle prime enunciazioni relative allo sviluppo sostenibile e, successivamente, con l'applicazione dei principi della sostenibilità, si è reso necessario l'utilizzo di modalità speditive ed efficaci attraverso le quali descrivere e valutare i processi sia ambientali, sia sociali. L'analisi e la valutazione di sistemi complessi quali sono, elettivamente, quelli ambientali e quelli socio-economici, conducono alla necessità di individuare "fattori chiave" il cui studio consenta di acquisire tutte le informazioni necessarie e sufficienti per comprendere e, quindi, prevedere il comportamento del sistema complesso; tali "fattori chiave" altro non sono che **indicatori**.

Un indicatore ambientale è, quindi, uno strumento sintetico di rappresentazione dei vari contesti o processi ambientali indagati. Viene elaborato con il preciso obiettivo di dare un "peso" qualitativo e/o quantitativo a caratteristici parametri delle componenti prese in esame.

In primo luogo la scelta di un indicatore deve essere messa in relazione all'obiettivo da raggiungere, ed in secondo luogo bisogna assicurarsi del fatto che l'indicatore sia caratterizzato da specifici requisiti di qualità. In particolare l'indicatore deve essere:

- rappresentativo del problema e quindi dell'obiettivo che ci si è posti per l'utilizzo di quell'indicatore. Per questo bisogna che l'indicatore sia adeguato al livello geografico di interesse (locale, regionale, globale);
- misurabile, quindi i dati devono essere disponibili ed aggiornabili;
- valido da un punto di vista scientifico, quindi basato su standard riconosciuti dalla comunità scientifica nazionale ed internazionale;
- facile da interpretare da parte non solo dei tecnici, ma anche dei politici e del pubblico;
- capace di indicare la tendenza nel tempo, poiché solo in questo modo gli indicatori possono risultare utili anche per il monitoraggio degli effetti delle politiche nel tempo;
- sensibile ai cambiamenti che avvengono nell'ambiente o nell'economia che deve descrivere, il che vuol dire anche che deve avere una velocità di risposta adeguata.

In linea generale, gli indicatori possono essere classificati in letteratura, ai sensi delle loro caratteristiche funzionali, in:

- indicatori descrittivi: singoli parametri qualitativi o quantitativi che descrivono lo stato delle matrici ambientali o la situazione attuale in termini di pressioni associate a fenomeni in corso. Poiché riassumono una serie di singole misure, per specifiche caratteristiche dell'ecosistema o del sistema sociale ed economico, sono generalmente espressi in unità fisiche e monetarie;
- indicatori prestazionali: mettono a confronto le condizioni attuali con valori di riferimento per valutare la distanza tra la situazione ambientale attuale e la situazione desiderata (target), rifacendosi al concetto di *benchmarking*<sup>1</sup>;
- indicatori di efficienza: mettono in relazione le pressioni ambientali alle attività umane. L'efficienza viene intesa in termini di risorse consumate, emissioni e rifiuti prodotti dalla società nei suoi processi;
- indicatori di benessere totale: sono indicatori che misurano la sostenibilità complessiva;
- indicatori aggregati o indici: riassumono più informazioni in un unico valore. Sono utili quando si esaminano ambiti territoriali ampi.

In linea generale, per essere effettivamente efficaci, occorre che ad ogni azione generatrice di impatto debba essere associato almeno un indicatore (in grado di registrare la variazione del livello di un dato aspetto della qualità), poiché le azioni che possiamo valutare sono solo quelle che gli indicatori individuati consentono di valutare. La scelta degli indicatori, dunque, deve essere contestuale all'identificazione delle azioni: un chiaro esempio di come l'intero processo di VAS non risulta sempre lineare e consequenziale, al di là dell'articolazione per fasi strutturata più che altro per chiarezza espositiva.

C'è poi un altro punto cruciale nella costruzione degli indicatori per valutare le prestazioni delle azioni di piano: l'indicatore non deve solo rappresentare efficacemente un dato aspetto della componente ambientale su cui l'azione può incidere, ma deve anche essere sufficientemente sensibile per poter apprezzare gli effetti delle modificazioni prodotte dall'azione stessa. Ciò chiama in causa almeno due aspetti:

- il livello di definizione spaziale dell'indicatore, il quale deve risultare valido per la scala alla quale si configura l'azione di piano;
- il gradiente di variazione dell'indicatore, il quale deve consentire di cogliere l'entità delle variazioni ambientali prodotte dalle singole azioni.

I segnali di più indicatori possono altresì essere collegati tra loro a formare, attraverso una funzione che integra ed esplicita in maniera sintetica le informazioni, un **indice**, che risulta quindi un indicatore aggregato. Nella pratica, spesso, la distinzione tra indicatori ed indici si fa sottile, in particolare, il termine "indice" tende ad essere frequentemente sostituito da "indicatore"; nella sostanza, un indice è sempre un indicatore, ma un indicatore non è necessariamente un indice.

L'utilità degli indicatori può essere aumentata inserendoli in un contesto adatto, cioè in un modello di analisi che evidenzia i nessi e le relazioni causali tra cause, conseguenze e soluzioni dei problemi ambientali.

Il modello comunemente accettato in ambito internazionale è il modello **DPSIR** (acronimo per *Dri-*

<sup>1</sup> Il benchmarking offre l'opportunità di individuare dei valori di riferimento o soglia, rispetto ai quali confrontare i valori degli indicatori, e stabilire la vicinanza o la lontananza di questi ultimi dagli obiettivi di Piano



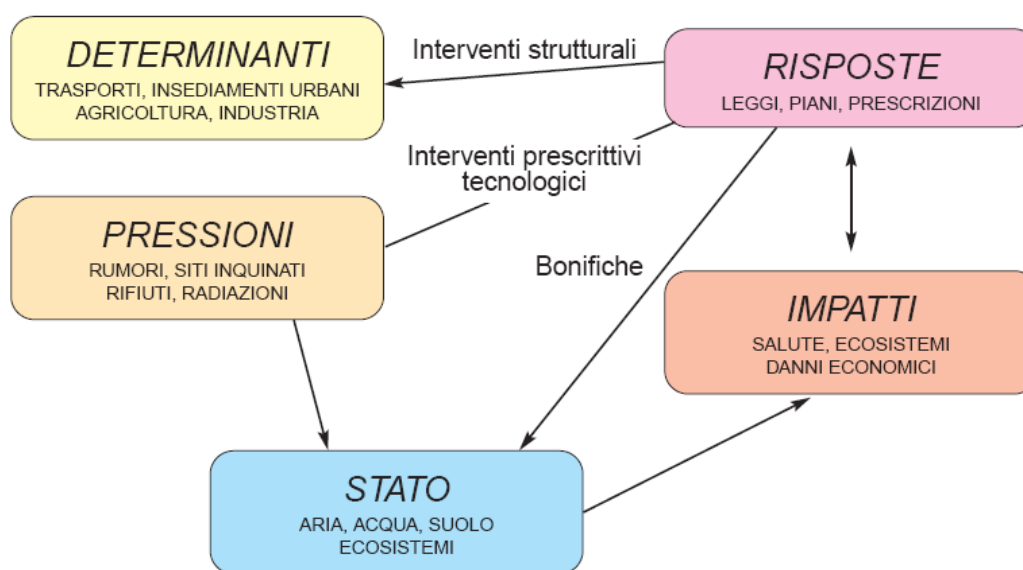
*ving forces, Pressures, States, Impacts, Responses*), sviluppato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente in fase di redazione del "Europe's Environment. The Dobbris Assessment" (cioè il primo Rapporto sullo Stato dell'Ambiente) ed elaborato sulla base di una precedente metodologia che esprimeva la sequenza causale esistente tra azioni antropiche (pressioni, P), qualità ambientale (stato, S) e risposte della società per mitigare gli impatti (risposte, R). Il modello DPSIR è nato proprio in seguito al riconoscimento dell'incapacità del modello PSR dell'OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) di identificare e di tenere conto di quei fattori, poco controllabili e difficilmente quantificabili, che hanno un'incidenza rilevante ma indiretta nel determinare le condizioni ambientali; fattori che sono legati alle attività umane, (trend economici, culturali, settori produttivi) e che sono stati introdotti e classificati nel modello come "Driving Forces", ovvero "Fattori trainanti" (o "Determinanti" o "Fonti di pressione").

Il modello *DPSIR* è strutturato su una base di relazioni causali tra i seguenti elementi:

- *determinanti*: definiscono i settori produttivi dal punto di vista della loro interazione con l'ambiente in quanto elementi generatori primari delle pressioni ambientali;
- *pressioni*: delineano i prelievi o le immissioni nell'ambiente, esercitati dai determinanti, in grado di influire sulla qualità dell'ambiente;
- *stato*: descrive la qualità attuale e tendenziale dell'ambiente e delle sue risorse;
- *impatto*: descrive i cambiamenti che la qualità ambientale subisce a causa delle diverse pressioni generate dai determinanti;
- *risposte*: sono solitamente rappresentate dalle iniziative adottate per migliorare lo stato dell'ambiente o per ridurre le pressioni e gli impatti negativi determinati dall'uomo.

Uno schema del modello può essere così rappresentato:

#### Schema generale del modello DPSIR



Ogni elemento del modello viene descritto attraverso degli indicatori.

Gli indicatori *determinanti* descrivono gli andamenti sociali, demografici ed economici nella società e i corrispondenti cambiamenti negli stili di vita, specialmente per quanto attiene i livelli di consumo e modelli di produzione, determinando modificazioni su tutti i livelli della produzione e dei consumi.

Gli indicatori di *pressione* descrivono gli sviluppi in relazione alle emissioni, agenti fisici e biologici, l'uso delle risorse e l'uso del territorio. Le pressioni esercitate dalla società sono trasportate e trasformate in una varietà di processi naturali che si manifestano nei cambiamenti delle condizioni ambientali.

Gli indicatori di *stato* danno una descrizione della quantità e qualità dei fenomeni fisici, dei fenomeni biologici e fenomeni chimici in una determinata area; gli indicatori di stato consentono di fotografare e descrivere in un determinato momento le risorse presenti. I cambiamenti sullo stato dell'ambiente sono dovuti alle pressioni esercitate su di esso.

Questi cambiamenti hanno impatti sulle funzioni sociali ed economiche, sull'ambiente, così come sulle previsioni di adeguate condizioni per la salute umana, sulla disponibilità di risorse e sulla biodi-

versità e sono descritti dagli indicatori di Impatto.

Gli indicatori di *risposta* riferiscono delle risposte attuate da gruppi o singoli individui, così come i tentativi governativi per prevenire, compensare, migliorare o adattare i cambiamenti avvenuti nell'ambiente.

*In sintesi, lo schema DPSIR rappresenta lo strumento secondo cui dati e informazioni disponibili possono essere organizzati attraverso specifiche relazioni di causalità. Le risorse ambientali ("stato") sono alterate dalle "pressioni" (emissioni) per lo più originate da attività "determinanti" antropiche ma anche naturali; l'alterazione provoca effetti o "impatti" sulla salute, sugli ecosistemi, ecc. Per far fronte agli "impatti" devono essere elaborate "risposte" attraverso: politiche di intervento (es. piani); ricorso a nuove tecnologie per ridurre le "pressioni"; tutela delle risorse ambientali ("stato"); interventi sulle attività "determinanti" del degrado (es. ricorso a nuove pratiche agricole, modalità di trasporto).*

*In alternativa a questo modello, in dipendenza delle caratteristiche delle informazioni disponibili e raccolte (aspetti quantitativi e qualitativi dell'informazione) ci si potrà orientare verso uno schema semplificato del tipo PSR (pressioni/stato/risposta).*

Tornando al monitoraggio, questo può essere altresì strutturato su tempistiche differenti:

1. una modalità periodica, che analizzi - con cadenza per esempio annuale - le opere previste dal piano e i loro impatti sull'ambiente;
2. un momento di sintesi finale, con l'elaborazione di un bilancio di sintesi che contenga la verifica complessiva degli obiettivi del piano e degli effetti ambientali generati. Il bilancio di sintesi può essere effettuato al termine dell'orizzonte temporale definito dal piano oppure può essere previsto con una periodicità triennale o quinquennale; esso può costituire un momento utile anche per la taratura degli indicatori, qualora si evidenziasse la loro incapacità funzionale al monitoraggio.

È opportuno che il Piano di monitoraggio individui non soltanto gli indicatori, ma anche le strutture destinate a produrre, rielaborare e reperire i dati finalizzati alla costruzione degli indicatori stessi, in modo da rendere più efficace ed automatico il meccanismo di aggiornamento periodico.

### **2.3.9 STESURA DEL PRESENTE RAPPORTO AMBIENTALE E DELLA SINTESI NON TECNICA**

Il **Rapporto Ambientale** è il documento cardine della Valutazione Ambientale Strategica: in esso devono essere individuati, descritti e valutati gli effetti significativi che l'attuazione del piano potrebbe avere sull'ambiente, nonché le ragionevoli alternative alla luce degli obiettivi e dell'ambito territoriale in cui agisce il piano stesso.

Secondo lo schema proposto dalla Regione Lombardia il Rapporto Ambientale deve essere redatto nella seconda fase del processo di VAS e la sua redazione deve avvenire contestualmente e parallelamente all'elaborazione del Documento di Piano: il Rapporto Ambientale è, infatti, parte integrante del Documento di Piano e deve essere approvato con esso.

I contenuti del presente Rapporto Ambientale recepiscono e rispettano le informazioni contenute nell'Allegato I della Direttiva 2001/42/CE e negli allegati della direttiva nazionale e regionale in materia di valutazione ambientale strategica:

- illustrazione dei contenuti, degli obiettivi e del rapporto con altri pertinenti strumenti di pianificazione, sia territoriale che di settore.

*Parte trattata nella sezione introduttiva del presente rapporto, nei capitoli dedicati agli obiettivi ed alle azioni di piano e mediante la valutazione di coerenza;*

- aspetti pertinenti allo stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano; caratteristiche ambientali delle aree che potrebbero essere significativamente interessate; qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al piano.

*Tutta questa parte viene esplicitata nel Quadro Conoscitivo;*

- possibili effetti significativi sull'ambiente; misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali effetti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano; sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate.

*Questa parte è trattata con l'applicazione delle matrici di valutazione e delle relative sezioni di approfondimento;*

- descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o mancanza di know-how) nella raccolta delle informazioni richieste.

*Aspetti trattati prevalentemente nella sezione dedicata alla metodologia;*

- descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio.  
*A tal proposito è stata dedicata un'apposita sezione.*

Una lettura più articolata dei contenuti del Rapporto Ambientale ed aderente alle fasi del processo di VAS permette quindi di individuare 4 livelli distinti: un primo livello, definibile come **Livello degli Obiettivi** in cui vengono definiti esplicitamente gli obiettivi del Piano e gli stessi vengono comparati con obiettivi di sostenibilità a livello comunitario e nazionale (analisi di sostenibilità) e con obiettivi di altri piani o programmi sovraordinati o allo stesso livello (analisi della coerenza verticale ed orizzontale). Un secondo livello detto **Livello della Conoscenza** in cui si acquisiscono le informazioni sulle matrici e componenti ambientali interessate dagli effetti del piano evidenziando eventuali criticità. Un terzo livello denominato **Livello della Previsione** nel quale vengono valutati e comparati gli effetti sull'ambiente delle alternative e vengono individuate possibili forme di compensazione. Un quarto livello o **Livello del Monitoraggio** in cui, attraverso gli indicatori individuati e selezionati, si procede alla rilevazione degli obiettivi, delle strategie e delle azioni del Piano.

Con l'analisi dei primi due livelli è stato possibile ottenere delle informazioni di base riguardanti lo stato attuale della pianificazione degli altri settori ambientali e territoriali, conoscere la situazione ambientale e le eventuali criticità e sensibilità e situazioni di degrado, nonché confrontare gli obiettivi del piano con gli obiettivi di sostenibilità ambientale presenti a livello locale, regionale, nazionale e comunitario e con gli obiettivi di altri piani o programmi sovraordinati o allo stesso livello.

Mediante l'analisi degli ultimi due livelli è stato invece possibile stabilire le relazioni di causa-effetto sulle componenti ambientali e gli impatti collegati alle diverse alternative nonché individuare le azioni di compensazione e mitigazione.

I contenuti minimi del Rapporto Ambientale, come si è visto, sono sufficientemente definiti dalla Direttiva, ma al di là di tali contenuti appare importante sottolineare alcuni altri elementi determinanti per le modalità di redazione, citati nel Manuale ENPLAN del 2004:

- il Rapporto Ambientale riveste un ruolo centrale come garanzia della trasparenza delle decisioni che motivano l'intero processo di valutazione. Ne derivano conseguenze dirette in termini di chiarezza, completezza e sinteticità dell'esposizione, in termini di modalità di accesso da parte del pubblico tecnico e non tecnico, in termini di efficacia dell'informazione, in termini di garanzia della possibilità di avanzare su di esso osservazioni e pareri da parte dei soggetti interessati;
- il Rapporto Ambientale deve avere una diretta coerenza con la fase di *scoping* e con i pareri e le indicazioni delle autorità competenti per le questioni ambientali rilasciate in quella fase;
- il Rapporto Ambientale deve dar conto del processo di partecipazione del pubblico e dei soggetti coinvolti nelle fasi di redazione e di valutazione del piano e dei risultati che ne sono scaturiti.

Queste finalità del Rapporto Ambientale comportano:

- dal punto di vista dei contenuti, che esso dia conto esplicitamente delle modalità con le quali è stata data risposta alle indicazioni della fase di *scoping*;
- dal punto di vista del linguaggio, che esso tratti le questioni affrontate in termini chiari, semplici, ma tecnicamente rigorosi;
- dal punto di vista della completezza dell'informazione, che esso dia conto delle difficoltà e delle incertezze incontrate nella fase di definizione delle azioni e nella previsione, indicando gli accorgimenti che dovranno essere messi in atto nella fase di monitoraggio per farvi fronte.

L'ultimo punto dell'Allegato I della Direttiva cita che il rapporto ambientale deve essere corredato da una Sintesi non Tecnica delle informazioni di cui ai punti precedenti.

La **Sintesi non Tecnica**, che riecheggia l'analogo documento che accompagna gli Studi di Impatto Ambientale dei progetti, dovrebbe sintetizzare in maniera semplificata, ma non banalizzante, le questioni affrontate, concentrando l'esposizione sugli "snodi" significativi dell'analisi e della valutazione, sulla corrispondenza tra obiettivi e risultati attesi e sul processo di monitoraggio nella fase di attuazione del piano.

La relazione di sintesi del rapporto ambientale vuole rispondere quindi alla doppia finalità comunicativa di restituire i principali riferimenti metodologici e conoscitivi, nonché l'esito degli effetti sull'ambiente derivanti dall'attuazione del Documento di Piano, e di consentire una comprensione di tali effetti anche da parte di soggetti che non possiedono competenze specialistiche.

### 3. ANALISI E VALUTAZIONE

#### 3.1 IL DOCUMENTO DI PIANO: ANALISI

Tra le principali criticità evidenziate dagli elaborati del Piano Territoriale Regionale per le realtà territoriali omogenee a Carobbio degli Angeli, vi è la perdita di caratterizzazione identitaria dei diversi nuclei urbani, il peggioramento delle condizioni ecosistemiche, la perdita di continuità e relazioni funzionale e percettive del sistema del verde e degli spazi agricoli.

Le azioni indicate dagli indirizzi regionali per la riqualificazione sono quelle volte:

- alla salvaguardia e potenziamento dei varchi esistenti e delle relazioni interne ai sistemi degli spazi aperti, per il rafforzamento della rete verde provinciale e del sistema del verde comunale e per una chiara individuazione delle relazioni tra gli elementi costitutivi del paesaggio;
- a un'attenta considerazione in tal senso dei progetti di recupero degli ambiti degradati e dismessi;
- a un rafforzamento e attenta riqualificazione della rete idrografica, una sistemazione paesistica degli ambiti contermini alle infrastrutture con attenta contestualizzazione dell'equipaggiamento vegetale.

Le azioni indicate dagli indirizzi di contenimento e prevenzione del rischio sono di salvaguardia e potenziamento dei varchi esistenti e chiara individuazione delle relazioni tra gli elementi costitutivi del paesaggio:

- disincentivando l'occupazione di nuove aree;
- garantendo la massima continuità degli spazi aperti naturali e agricoli;
- potenziando la fruizione panoramica delle direttrici di collegamento territoriale con particolare riguardo agli elementi morfologici e storico-culturali che devono mantenere la leggibilità del ruolo e della funzione storicamente avuta nell'organizzazione territoriale;
- accompagnando i progetti di nuova infrastrutturazione con correlati progetti di contestualizzazione volti alla ricucitura delle relazioni e alla riconnessione paesistica dell'intorno, anche tramite la riqualificazione delle aree degradate.

A fronte di tale scenario gli indirizzi di politica territoriale da porre, in termini generali, alla base della redazione del Documento di Piano e del PGT nel suo complesso sono i seguenti:

- il futuro delle comunità formate da piccoli Comuni, come Carobbio degli Angeli, risiede nello sviluppo della qualità territoriale;
- l'identità territoriale e ambientale diventa un elemento basilare e distintivo;
- la creazione di un ambiente equilibrato è un fattore fondamentale per sollecitare nuove opportunità di crescita anche in ambiti piccoli fino ad ora svantaggiati, che non possono pensare di poter replicare modelli di crescita di tipo economico (peraltro oggi in crisi) affermatosi in contesti differenti;
- il paesaggio costituisce il primo sistema di riferimento per la valutazione delle trasformazioni territoriali ed elemento conoscitivo ed interpretativo per articolare le azioni di intervento;
- partendo dalla ricchezza valori storici, artistici, monumentali urbanistici ed ambientali che Carobbio degli Angeli è in grado di offrire (a partire dalla presenza del PLIS del Malmera, dei Montecchi e del Colle degli Angeli), è possibile sviluppare ipotesi di salvaguardia ambientale tali da caratterizzare un modello abitativo di qualità ed al tempo stesso fruire delle opportunità che portano con sé una corretta e adeguata gestione, tutela e riqualificazione del paesaggio;
- la tutela del territorio è un incentivo ad iniziative basate su natura, valori ambientali, genuinità dei prodotti e senso dell'ospitalità; la valorizzazione delle specificità e la salvaguardia delle biodiversità, devono partecipare a pieno titolo alla definizione di un nuovo scenario di sviluppo;
- il recupero del patrimonio edilizio, la valorizzazione del sistema collina e delle passeggiate panoramiche, l'affermarsi di forme di fruizione ricreativa sono altri fattori che possono caratterizzare un possibile sviluppo;
- valorizzare gli aspetti tuttora leggibili nella disposizione e nell'architettura delle case e dei fab-

bricati rurali, nella struttura insediativa e nella morfologia dei poderi;

- un territorio fruibile per la qualità della vita implica decisioni e regole in merito alle doti naturalistiche da salvaguardare, alla loro fruizione, alla funzione abitativa, agli insediamenti possibili, alle attività ammesse, ai servizi ed alla loro qualificazione, allo sviluppo delle attività produttive, commerciali e - potenzialmente - turistico ricettive od escursionistiche;
- nel territorio di Carobbio degli Angeli il rapporto tra verde ed aree edificate rimane con evidenza favorevole alla prima. Questo permette di guardare con fiducia alla auspicabile valorizzazione di un territorio di sicuro pregio ambientale e paesaggistico cercando una prospettiva di modernizzazione e sviluppo in grado di trovare una sintesi equilibrata tra caratteristiche da salvaguardare e trasformazioni ammesse;
- è opportuno che la presenza dell'elemento acqua (fiume Cherio, reticolo idrografico, ...) sia valorizzata, che quest'ultima trovi anche nelle scelte di governo del territorio un ruolo da protagonista.

Gli aspetti più specifici e settoriali sono definiti, anche dagli strumenti che definiscono il regime giuridico dei suoli come il Piano delle Regole e il Piano dei Servizi, secondo i seguenti indirizzi:

- devono essere recepite, ma anche definite ove possibile ad una scala di maggior dettaglio, le indicazioni degli strumenti sovraordinati;
- devono escludere la previsione di grandi, ma anche di medie, strutture commerciali;
- attenta valutazione delle urbanizzazioni nella predisposizione delle ipotesi di sviluppo del sistema insediativo e nel recupero del patrimonio edilizio;
- individuazione negli elaborati degli edifici esistenti non più adibiti ad usi agricoli e predisposizione di una normativa che ne consenta il mantenimento ai fini abitativi;
- verifica del possibile utilizzo degli strumenti offerti dalla normativa vigente, in ordine alla compensazione, anche al fine della riqualificazione dei nuclei antichi e delle aree ecologiche di maggior valore (si è dato conto nella Relazione del DdP della scelta di non attivare i meccanismi della perequazione e dell'incentivazione);
- consolidamento del settore economico e produttivo con riferimento alle attività produttive e artigianali già esistenti sul territorio, calibrando l'individuazione di nuovi siti;
- introduzione di norme specifiche al fine d'incentivare l'uso di tecnologie costruttive a basso impatto energetico.

Gli indirizzi poc'anzi descritti fondano gli aspetti strutturali del PGT di Carobbio degli Angeli, e consentono di delineare, ai fini della presente valutazione ambientale, gli obiettivi generali, specifici e le azioni che erigono il Documento di Piano.

### 3.2 IL DOCUMENTO DI PIANO: VALUTAZIONE

La scelta di progetto è quella di strutturare l'agenda strategica del Documento di Piano del PGT, in modo da mettere a fuoco le scelte, i modi per affrontarle ed i criteri per valutarle, di costituire l'occasione per un processo di autoanalisi della comunità locale, anticipando e sviluppando una discussione pubblica delle questioni urbanistiche in gioco, in modo da non rimandare alla sola fase delle *osservazioni* il confronto fra la forma del Piano e gli interessi sociali. È una proposta che incrocia le attese del mercato con un programma di risanamento ecologico, nel tentativo - visto lo stadio di espansione insediativa raggiunto - di far sì che le modifiche strutturali ed i processi di crescita non siano basati su un progressivo consumo delle risorse ambientali.

Si cerca di proporre una visione di Carobbio degli Angeli che garantisca unitamente al soddisfacimento di una serie di requisiti sociali ed economici, la crescita di qualità della vita ed il migliore livello di compatibilità ambientale nella crescita economica.

Gli aspetti dell'organizzazione fisica dell'urbano, la problematica morfologica, i contenuti funzionali, sociali ed economici, si intrecciano con i problemi dell'uso degli spazi aperti, con le problematiche ambientali, paesaggistiche ed ecologiche.

#### **Funzioni**

Gli *elaborati di studio e di analisi*, le *linee strategiche* e *gli obiettivi* enunciati svolgono quantomeno queste funzioni:

1. forniscono il programma e le idee per la definizione del PGT e delle Norme Tecniche di Attuazione e per la gestione 'attiva' del Piano;
2. forniscono elementi e orientamenti per le più diverse attività della Pubblica Amministrazione (bilancio, investimenti, partecipazione, contratti, lavori pubblici, manutenzione, istruzione, ambiente, viabilità, salute, ...), poiché il PGT è concepito come lo 'scenario generale' per le azioni complesse che la Pubblica Amministrazione svolge secondo programmi a breve, medio e lungo periodo;
3. forniscono elementi e orientamenti per i privati, ritenuti fondamentali attori del Piano;
4. suggeriscono l'attivazione di strumenti attuativi innovativi e semplificati per la gestione partecipata delle complessità del territorio, quali ad esempio:
  - lo Sportello unico, ...;
  - la manutenzione programmata;
  - il *project financing*;
  - il 'bonus ambientale': interventi di qualificazione e valorizzazione del territorio per mezzo di incentivi (incremento volumetrico, modifica di destinazione d'uso, ...);
  - la compensazione urbanistica.

### ***Lo sviluppo sostenibile nell'idea di Piano***

Per sviluppo sostenibile consideriamo il soddisfacimento dei bisogni delle generazioni presenti, senza che sia compromessa la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri, nella consapevolezza che la terra è un sistema chiuso e che i problemi ambientali possono pesantemente condizionare il futuro della collettività.

Tale concezione significa che la crescita non può essere solo quantitativa, ma anche qualitativa con una concezione dello sviluppo come processo culturale in cui la crescita economica e la valorizzazione dell'ambiente non sono poste in opposizione. Piuttosto lo sviluppo sostenibile significa l'idea di armonizzare o simultaneamente realizzare la crescita economica e gli obiettivi ecologici.

L'impossibilità di considerare le preferenze delle generazioni future, l'incertezza sulla evoluzione delle relazioni tra sistema economico e sistema ambientale, il problema dell'irreversibilità delle trasformazioni ambientali, chiedono che la pianificazione del territorio di Carobbio degli Angeli provveda a realizzare una sostenibilità tale da assicurare la conservazione ed il miglioramento delle risorse ambientali contraddistinte dalla non sostituibilità, coscienti che l'economia riconosce l'impossibilità di aumentare indefinitamente la sua scala e del problema della capacità degli ecosistemi naturali di sostenere l'economia.

Le indagini e le elaborazioni svolte dal geologo incaricato evidenziano l'attenzione che si deve porre agli elementi di qualità ed a quelli di criticità del sistema geologico-geomorfologico ed idrografico.

Gli studi e le indagini sulla tipologia edilizia e sulla morfologia urbana in varie epoche storiche evidenziano la necessità di interventi volti alla riconoscibilità ed alla qualificazione delle identità dei luoghi urbani ed extraurbani, al fine di contrastare fenomeni di omologazione indifferenziata.

Gli studi effettuati in occasione del PGT consentono di cogliere le caratterizzazioni socio-demografiche del territorio e di incrociarle con le valenze fisiche (idrogeologia, ambiente, agricoltura, paesaggio, ...) al fine di individuare le idee che sottendono la stesura del Piano.

Comunque, in un momento delicato di transizione - alla fine del periodo di espansione edilizia incontrollata - si pone la necessità di una pausa, che consenta le verifiche e gli approfondimenti necessari alle esigenze reali, in relazione al corretto utilizzo delle risorse di Carobbio degli Angeli.

Ecco perché l'idea di Piano si basa sulla valorizzazione e sulla qualificazione del paesaggio e di tutti gli ambienti che lo determinano e che costituiscono il suo patrimonio, indissolubilmente legato alla presenza del "sistema collina", la sua risorsa ed i motivi della sua antropizzazione, che deve trovare nuova identità attraverso processi di qualificazione.

Gli elaborati analitici pluridisciplinari, che sono alla base delle proposte di Piano, costituiscono anche il punto di partenza per la proposta di monitoraggio, continuamente aggiornabile, delle caratteristiche del territorio di Carobbio degli Angeli.

## 4. INDIVIDUAZIONE DEL QUADRO PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO

### 4.1 LA PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA

Le finalità della pianificazione regionale e provinciale, anche se declinate su diversi obiettivi operativi, sono riconducibili tutte all'obiettivo strategico di assicurare un miglioramento delle condizioni di vita della popolazione residente, stimolando le attività economiche tipiche dei luoghi (turismo sportivo e tradizionale, attività ricettive e/o di svago) secondo i modelli di crescita compatibili con le qualità naturalistiche, paesaggistiche ed ambientali.

La coerenza delle scelte del PGT viene valutata facendo riferimento ai diversi strumenti di pianificazione territoriale che interagiscono con il territorio di Carobbio degli Angeli. In particolare, sono stati presi in considerazione :

- il Piano Territoriale Regionale (PTR);
- la Rete Ecologica Regionale (RER);
- il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Bergamo (PTCP);
- il Piano locale di Interesse sovra comunale del Malmera, dei Montecchi e del Colle degli Angeli (PLIS);
- la Rete Natura 2000, costituita dai SIC e dalle ZPS.

La trattazione che segue rappresenta la sintesi del capitolo 3 della Relazione del Documento di Piano (all. DP/1.1), cui si rimanda per gli approfondimenti di merito.

Tutti gli strumenti di pianificazione sovracomunale riconoscono al territorio di Carobbio degli Angeli una forte valenza paesistico-ambientale, giustificata anche dagli intrinseci caratteri orografici e morfologici del territorio, che si caratterizza quale paesaggio tipico della fascia collinare prealpina.

- A. Il PTR: approvato in via definitiva con deliberazione del Consiglio regionale n. 951 del 19 gennaio 2010, è l'atto fondamentale di orientamento della programmazione e della pianificazione territoriale attraverso il quale la Regione Lombardia definisce i criteri e gli indirizzi a cui debbono attenersi gli atti di pianificazione territoriale e di programmazione economica delle Province e dei Comuni.
- B. La RER: il 30 dicembre 2009 con DGR n. 8/10962 la Giunta regionale della Lombardia approva gli elaborati finali della Rete Ecologica Regionale. La realizzazione della RER costituisce disposizione attuativa del Documento di Piano del Piano Territoriale Regionale.  
In sostanza viene definito un documento d'indirizzi che precisa i contenuti della Rete regionale, fornendo ai Comuni lombardi i riferimenti necessari per l'attuazione delle reti ecologiche locali e sovracomunali.  
L'ottica di tali reti è quella di creare occasioni per il riequilibrio dell'ecosistema complessivo.
- C. Il PTCP: approvato con deliberazione del Consiglio provinciale n. 40 del 22 aprile 2004, più degli altri strumenti di pianificazione precisa gli spazi di operatività consentiti al PGT, definendo le politiche di gestione dell'area, sia in riferimento alle tematiche infrastrutturali e insediative, sia in ordine alla gestione ambientale dell'ampio sistema rurale paesistico che caratterizza tutto il territorio esterno al tessuto urbano edificato.  
Per valutare i suoi specifici contenuti, utili per la redazione del PGT, sono state considerate le tavole:
  - E.1 Suolo e acque – (1.1 Elementi di pericolosità e criticità: compatibilità degli interventi di trasformazione del territorio);
  - E.2 Paesaggio e ambiente – (2.1 Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio; 2.2 Tutela, riqualificazione e valorizzazione ambientale e paesistica del territorio);
  - E.3 Infrastrutture per la mobilità – (3 Quadro integrato delle reti e dei sistemi);
  - E.4 Organizzazione del territorio e sistemi insediativi (4 Quadro strutturale);
  - E.5 Allegati – (5.4 Ambiti ed elementi di rilevanza paesistica; 5.5 Rete ecologica provinciale a valenza paesistico-ambientale).
- D. Il PLIS: il 13 dicembre 2007, con delibera n. 700, la Giunta della Provincia di Bergamo approva il riconoscimento dell'ampliamento del Parco locale di Interesse Sovracomunale "del Malmera, dei Montecchi e del Colle degli Angeli", interessante i Comuni di Carobbio degli Angeli, Gorlago, Trescore Balneario e Zandobbio.

E. La RETE NATURA 2000: la gestione dei siti di "Rete Natura 2000" è essenziale per la conservazione delle biodiversità ed ha lo scopo precipuo di proteggere le zone faunistiche più importanti dell'Europa, attraverso l'individuazione dei Siti d'importanza comunitaria (SIC) e delle Zone di protezione speciale (ZPS).

Il Comune di Carobbio degli Angeli non comprende siti inclusi nella "Rete Natura 2000". Come dalla planimetria di seguito riportata, il sito più vicino è il SIC della "Valpredina e Misma" di Cenate Sopra (IT 2060016).

Le previsioni con ricadute territoriali determinate dal Documento di Piano del PGT di Carobbio degli Angeli non sono pertanto soggette a Valutazione d'incidenza.

I Piani sovraordinati sopracitati sono a loro volta soggetti a Valutazione ambientale strategica; è il caso del PTCP della Provincia di Bergamo e del PTR della Regione Lombardia.

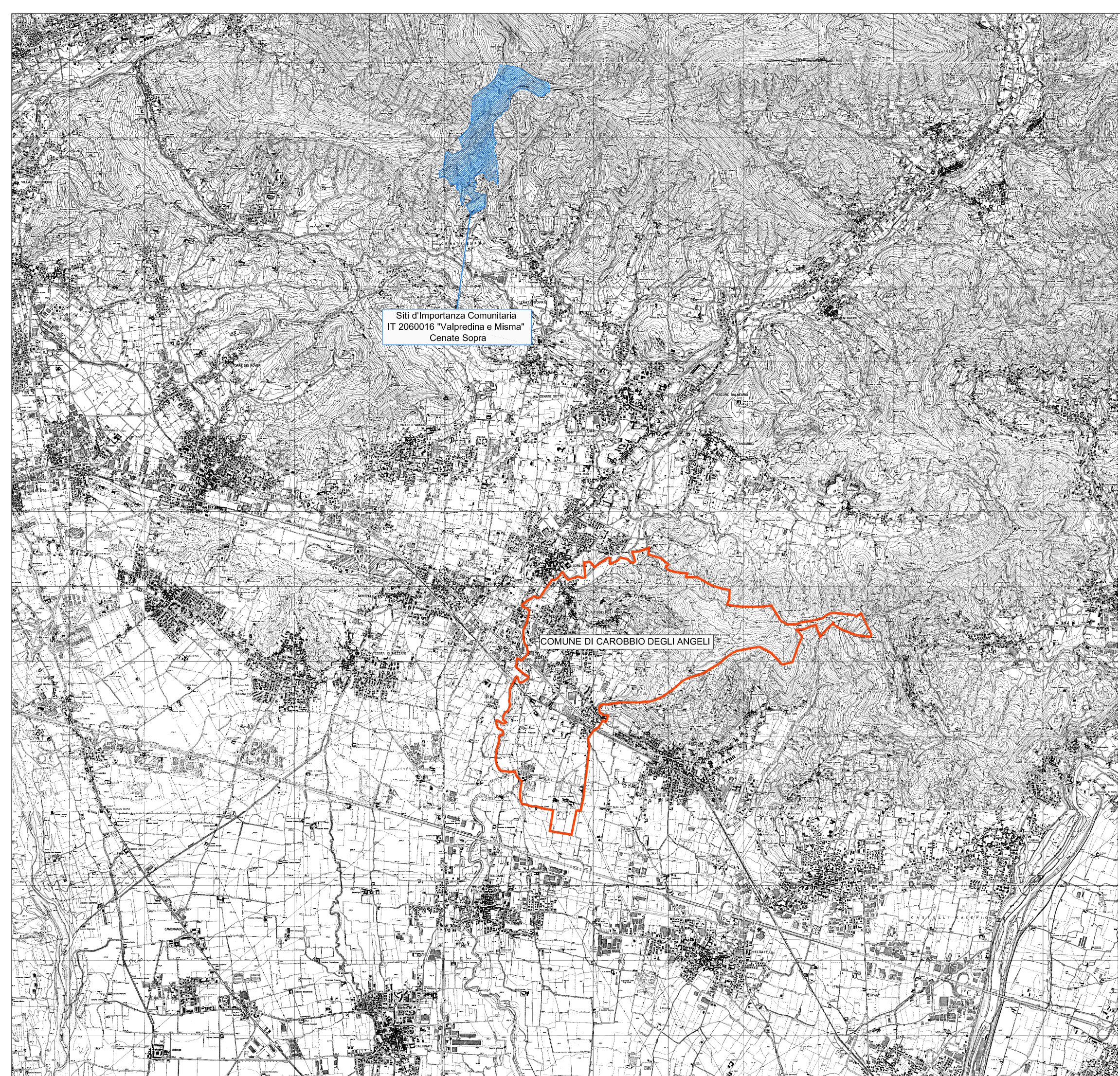
La procedura di VAS del PTR ha definito gli orientamenti di sostenibilità ambientale discendenti da Piani e Programmi sovraordinati e non pertinenti il proprio ambito d'influenza.

Il PTR ha inoltre definito un proprio set di obiettivi di sostenibilità e previsto strategie ed azioni specifiche per promuovere il riequilibrio del territorio regionale e lo sviluppo sostenibile.

Appare rilevante sottolineare il fatto che, data la stretta correlazione fra questi Piani ed il PGT, le strategie sovralocali per la sostenibilità siano spesso la traduzione delle previsioni di importanti Piani di settore inerenti - ad esempio - la mobilità sostenibile, il ciclo dei rifiuti, la tutela del suolo, le fonti energetiche, la qualità dell'aria, ... .

L'integrazione della VAS ai diversi livelli di pianificazione territoriale definisce in tal modo un sistema unitario per il governo sostenibile del territorio lombardo capace di declinare progressivamente alle varie scale le indicazioni generali dei criteri di compatibilità ambientale dei Piani e dei Programmi definiti da politiche settoriali per l'ambiente, traducendole appunto in politiche per il territorio.





Siti d'Importanza Comunitaria  
IT 2060016 "Valpredina e Misma"  
Cenate Sopra

COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI

COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI  
PROVINCIA DI BERGAMO

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO  
VAS

SITI DELLA RETE NATURA 2000

fuori scala

## 4.2 ULTERIORI INDICAZIONI E RIFERIMENTI

Recependo le indicazioni fornite sia direttamente in sede di Conferenza Introduttiva, si è dato altresì atto delle indicazioni contenute in specifici documenti approntati da Enti coinvolti nel processo valutativo. In particolare si è tenuto conto:

- ❑ delle *"Linee guida per il dimensionamento e l'individuazione degli sviluppi insediativi, per la verifica dell'impatto ambientale e della qualificazione architettonica ed urbanistica degli interventi di trasformazione territoriale ed edilizia"*, della *"Scheda di segnalazione dati, informazioni, strumenti di pianificazione e programmazione provinciali e relativi obiettivi"* e del *"Piano di Settore della Rete Ecologica Provinciale"*, elaborati dalla Provincia di Bergamo;
- ❑ delle *"Linee guida per l'esame istruttorio, la valutazione e l'espressione delle osservazioni di competenza in materia di Pianificazione Urbanistica e Territoriale"* elaborate dall'ASL di Bergamo;
- ❑ delle *"Considerazioni ed indicazioni generali di ARPA Lombardia"* relative al processo di VAS del PGT;
- ❑ dei progetti, iniziative e osservazioni avanzate da altri soggetti coinvolti nel processo partecipativo.

## 4.3 CONFERENZA DI SCOPING

In data 25 febbraio 2012 si è svolta - nell'ambito della redazione del PGT - la 1ª Conferenza per la Valutazione Ambientale Strategica, con la presentazione e la discussione del "Documento di scoping".

Al termine della presentazione si è aperto un confronto con i soggetti rappresentati presenti in merito ai principali contenuti degli elaborati del Quadro conoscitivo e degli allegati dello stesso Documento di scoping.

I rilevati emersi sono stati oggetto di specifici approfondimenti in fase di stesura definitiva sia del Quadro conoscitivo che del Documento di Piano.

Altre osservazioni più puntuali, come l'approvvigionamento idrico e la gestione della fognatura, sono oggetto di specifico paragrafo nel presente "Rapporto ambientale" .

## 5. QUADRO CONOSCITIVO ED ANALISI DELLO STATO DI CONTESTO

### 5.1 LE COMPONENTI DEL QUADRO CONOSCITIVO

Relativamente agli aspetti ambientali e paesaggistici, alla componente urbanistica ed alle tematiche geologiche, il PGT ha sviluppato una serie di analisi, fondate su applicazioni proprie e su elaborazioni derivate dai sistemi informativi di livello sovracomunale, finalizzate ad interpretare i caratteri, le fragilità e le potenzialità del sistema locale, al fine di valutare le possibili ricadute delle scelte del PGT sul sistema stesso.

Si è fatto riferimento in particolare:

- A) **alla componente paesistico-ambientale**, che è stata condotta **dal dott. Stefano D'Adda e dal dott. Maurizio Vegini** sulla base di dati ed informazioni resi disponibili da studi ed applicazioni condotti da Enti territoriali pubblici. Di particolare interesse sono state le applicazioni condotte dalla Regione e dalla Provincia, rispettivamente nell'ambito degli studi per la redazione del PTR e del PTCP, che hanno favorito e orientato anche le applicazioni originali espressamente condotte per la redazione del PGT. Queste ultime - a loro volta - hanno in particolare approfondito l'uso del suolo, i sistemi territoriali, le componenti paesaggistiche e naturalistiche dei luoghi;
- B) **alla componente naturalistica**, redatta dal **dott. Giambattista Rivellini**, che ha misurato e messo in evidenza il quadro dell'ambiente locale, soprattutto della collina e della valle del Cherio, definendo i diversi habitat in rapporto alla vegetazione, al bioclima ed alla potenzialità faunistica dei siti;
- C) **alla componente geologica, geomorfologica e sismica**, redatta dal **dott. Claudio Trovenzi**, che ha indagato le dinamiche morfologiche in atto e latenti, anche alla luce della pericolosità sismica e dei fattori di amplificazione degli effetti, al fine di individuare le condizioni di "fattibilità geologica" ed il "livello di pericolosità sismica" che caratterizzano le diverse parti del territorio;
- D) **alla componente urbanistica**, predisposta dall'**arch. Daniele Chiarolini**, che ha preso le mosse da un inquadramento generale del territorio comunale, rispetto al più ampio sistema insediativo e relazionale a cui si rapporta, considerando le indicazioni del PTCP e il sistema urbanistico dei territori contermini. Alla scala locale ha indagato il sistema dei vincoli sovraordinati; l'evoluzione del tessuto edificato; l'attuale configurazione e destinazione del sistema urbano; la tipologia e la perimetrazione del centro storico; lo stato di attuazione delle previsioni del vigente PRG.

A completamento del quadro analitico si sono:

- svolte analisi socio economiche, prevalentemente volte a leggere la dinamica demografica;
- considerate le istanze pervenute dalla popolazione a seguito della consultazione condotta in fase di avvio dei lavori per la redazione del nuovo PGT;
- sviluppate applicazioni analitiche sulla consistenza delle attrezzature e dei servizi pubblici.

Per l'approfondimento dei temi elencati si rimanda al capitolo 4 della Relazione del Documento di Piano (all. DP/1.1).

#### 5.1.1 MATERIALI PRODOTTI

Quest'ampia serie di materiali è stata utilizzata per apprezzare le politiche e le scelte del PGT e resa disponibile per le valutazioni successive che potranno ancora essere condotte.

Le elaborazioni di sintesi si compongono di documenti che rendono conto della fattibilità geologica del sistema, dei vincoli presenti sul territorio, degli aspetti paesaggistici, dei sistemi territoriali riconosciuti e delle previsioni di Piano.

Il materiale prodotto cui si è fatto riferimento nella redazione del presente Rapporto ambientale è costituito da:

#### ❖ *Quadro conoscitivo*

##### *A. Componente territoriale ed urbanistica*

- all. QC/A.1 Sintesi dei dati statistici
- tav. QC/A.2 Inquadramento
- av. QC/A.3 PTPR - elementi strutturali

- tav. QC/A.4 PTCP - organizzazione del territorio e dei sistemi insediativi
- tav. QC/A.5 Assemblaggio strumenti urbanistici generali vigenti
- tav. QC/A.6 Evoluzione dell'edificato
- tav. QC/A.7 Planimetria nuclei urbani di antica formazione
- tav. QC/A.8 Uso del suolo urbanizzato
- tav. QC/A.9 Attuazione PRG vigente
- tav. QC/A.10 Consultazione pubblica: classificazione istanze
- tav. QC/A.11 Sintesi dei vincoli vigenti
- tav. QC/A.12 Carta del paesaggio - sistemi e elementi del paesaggio antropizzato
- tav. QC/A.13 Rete ecologica regionale RER

#### *B. Componente agronomica ed ambientale*

- all. QC/B.1 Relazione
- tav. QC/B.2 Inquadramento territoriale ed ambientale
- tav. QC/B.3 Usi del suolo e coperture vegetali
- tav. QC/B.4 Evoluzione diacronica delle aree agroforestali
- tav. QC/B.5 Caratteri del territorio agroforestale

#### *C. Componente naturalistica*

- all. QC/C.1 Relazione tematica d'inquadramento naturalistico
- tav. QC/C.2 Tavola della vegetazione - uso del suolo
- tav. QC/C.3 Dotazione del verde
- tav. QC/C.4 Qualità biologica dell'acqua
- tav. QC/C.5 Tavola degli ambiti di rilevanza naturalistica

#### *D. Componente geologica*

- tav. QC/D.1 Verifica idraulica di aggiornamento e revisione sul torrente Cherio (n. 2 tavole)
- tav. QC/D.2 Ubicazione pozzi, sondaggi e prove
- tav. QC/D.3 Carte del reticolo minore aggiornata e revisionata
- tav. QC/D.4 Elementi del paesaggio morfologico.

#### **❖ Documento di Piano**

- all. DP/1 Relazione
- all. DP/2.1 Tavola delle previsioni di Piano: sistema ambientale
- tav. DP/2.2 Tavola delle previsioni di Piano: sistema dell'urbanizzato
- tav. DP/3 Modalità attuative
- tav. DP/4 Ambiti di trasformazione: schede
- tav. DP/5 Carta delle unità di paesaggio
- tav. DP/6.1 PTCP - E4: organizzazione del territorio e sistemi insediativi - raffronto con le previsioni di PGT
- tav. DP/6.2 PTCP - E1: suolo ed acque - raffronto con le previsioni di PGT
- tav. DP/6.3 PTCP - E2: paesaggio ed ambiente - raffronto con le previsioni di PGT
- tav. DP/6.4 PTCP - E3: infrastrutture per la mobilità - raffronto con le previsioni di PGT
- tav. DP/6.5 PRG vigente - PGT: variazioni significative
- tav. DP/7 Relazione di sintesi dell'indagine geologica
- tav. DP/8 Aggiornamento e revisione Carta di sintesi
- tav. DP/9 Pericolosità sismica di primo livello
- tav. DP/10 Aggiornamento e revisione Carta di fattibilità geologica delle azioni di Piano.

La documentazione cartografica completa può essere consultata, in formato cartaceo, presso gli Uffici comunali e, in formato digitale, sul sito del Comune di Carobbio degli Angeli.

## **5.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

Il Comune di Carobbio degli Angeli si colloca nel quadrante sud-est della Provincia di Bergamo, sulla direttrice che dal capoluogo - da cui dista circa 13 km - porta verso il lago d'Iseo. Si pone alle propaggini meridionali del sistema delle Orobie, all'imbocco della Valcalepio.

Ha un'estensione di 6,67 kmq e confina: a nord e ovest con il Comune di Gorlago; a sud con il Comune di Bolgare; a est prevalentemente con il Comune di Chiuduno. L'estremità a est, in corrispondenza della sommità del monte Castello, confina altresì con i Comuni di Trescore Balneario, Gandosso e Grumello del Monte.

Nell'ambito dei confini amministrativi sono presenti alcuni nuclei abitativi, costituiti dal capoluogo Carobbio e dalle frazioni di Santo Stefano degli Angeli e Cicola.

Il territorio comunale si articola in 4 grandi scenari (al tempo stesso ambiti territoriali e sistemi paesaggistici):

- *il Cherio ed il suo terrazzo perifluviale a ovest;*
- *la pianura prevalentemente coltivata, posta a sud della ferrovia Bergamo-Brescia;*
- *la pianura urbanizzata, interposta tra la ferrovia a sud, il Cherio a ovest e la collina a nord ed est;*
- *il sistema della collina, che chiude il territorio a nord e a est, dando luogo ad una vasta conca all'incirca semicircolare.*

La fascia di pianura si colloca alla sinistra del fiume Cherio in forma allungata da nord a sud, compresa fra le quote 209 slm (estremità meridionale) e 240 slm circa, con un gradiente altimetrico di poco superiore all'1%.

All'interno di tale fascia s'inseriscono alcune discontinuità, costituite dai relitti di linee di terrazzamento fluviale.

Il corso del Cherio, che delimita il territorio comunale a ovest, si snoda da nord verso sud con una serie di piccoli meandri, sovente arginato artificialmente, contornato a distanza limitata dalle citate linee di terrazzamento.

L'area dell'alta pianura, in cui si è sviluppato l'urbanizzato prevalentemente residenziale, è anche sede di numerosi insediamenti produttivi, allineati prevalentemente lungo la Variante di Cicola (ex SP n. 91) ed in misura minore lungo il Cherio.

Oltre alla citata strada il territorio è intersecato - da ovest a est - dalla linea ferroviaria Bergamo-Brescia, che di fatto ha a tutt'oggi costituito il reale sbarramento all'estensione dell'urbanizzato verso sud, dove il territorio ha specifica vocazione agricola.

Qui si raccoglie la maggior parte delle imprese agricole locali, costituendo una delle realtà agricole più avanzate della Regione. La crisi del latte apertasi all'inizio degli anni 90 del secolo scorso ha stimolato la ricerca di nuovi e più redditizi indirizzi produttivi, che si è risolta nella singolare genesi di un polo agrario raccolto nell'alta pianura orientale bergamasca, che rileva in ambito regionale - e non solo - per l'alta specializzazione ed organizzazione nella produzione e trasformazione di ortaggi da foglia. Ciò si deve alla qualità dei suoli, alle disponibilità idriche ed alle dotazioni strutturali delle imprese, nonché alle sinergie originatesi per la presenza in loco di ditte leader nel settore.

La continuità di quest'area è già parzialmente limitata dal polo artigianale sorto sull'area ex Citterio e dal frantoio per inerti attivo sulla via Bolgare.

Il territorio comunale ricompreso nella fascia collinare ha una caratteristica forma allungata in senso ovest-est, con progressivo restringimento fino a ridursi ad un sottile lembo incuneato fra i territori di Grumello del Monte e Gandosso, raggiungendo l'altitudine massima di m 624 slm all'estremità orientale, in corrispondenza del monte del Castello.

Lo spartiacque naturale - decorrente fra il monte del Castello e monte S. Stefano, si sdoppia verso ovest lungo le due digitazioni collinari di Cicola e Santo Stefano, delineando un anfiteatro naturale alle spalle del nucleo abitato principale.

La morfologia collinare, caratterizzata da acclività comprese fra il 20 ed il 35%, presenta un susseguirsi di dossi, protuberanze, piccoli promontori, sellette e pianori, con una differenziazione fra i versanti legata al sostanziale grado di artificializzazione che caratterizza quelli esposti a sud e ovest. Questi ultimi presentano sovente fasce di terrazzamento e pianori ricavati per la sistemazione e l'adattamento all'uso agricolo, oggi indirizzato verso la vite e l'ulivo e - nella parte verso est a confine con Chiuduno - alla pratica sportiva del golf.

Alla base dell'anfiteatro precedentemente citato è presente una cava attiva per l'estrazione della pietra calcarenitica; un altro polo estrattivo di modestissima entità, sempre di roccia calcarenitica, è presente al monte del Castello.

A quota superiore ai m 450 slm ed in gran parte del versante settentrionale rimangono per contro pressochè inalterati i connotati naturali, caratterizzati da una diffusa macchia boschiva di casta-

gno e roverella, in cui s'inseriscono limitati appezzamenti privati.

### 5.3 GEOMORFOLOGIA E IDROGRAFIA

È da segnalare che lo Studio geologico del territorio comunale, redatto a supporto del PGT dal dott. Claudio Trovenzi, costituisce aggiornamento/approfondimento di una precedente Indagine geologica, redatta a supporto del PRG vigente dal dott. Ezio Granata, regolarmente approvata dal competente Settore della Regione Lombardia.

A quest'ultima Indagine ci si rifà per la descrizione dei principali caratteri geomorfologici e idrologici del territorio.

#### 5.3.1 GEOMORFOLOGIA

La fascia collinare del territorio comunale di Carobbio degli Angeli costituisce un lembo di più recente formazione delle Prealpi Bergamasche, all'interno di quel complesso edificio geologico strutturalmente denominato Alpi Meridionali (Sudalpino), che identificano la porzione della catena alpina collocata a sud della Linea Insubrica che più semplicemente - per quanto riguarda il territorio bergamasco - rappresenta grosso modo il solco dell'attuale Valtellina.

Tale edificio si articola in una serie di rilievi montani e collinari, di altitudine via via decrescente da nord a sud, strutturalmente caratterizzati da pieghe e sovrascorrimenti disposti grosso modo in direzione est-ovest e costituiti quasi unicamente da rocce sedimentarie.

L'arco collinare che corona a nord la Pianura Bergamasca - che ricomprende il territorio comunale di Carobbio degli Angeli, ma si estende a ovest fino a Carvico, Sotto il Monte e Pontida e ad est fino a Grumello del Monte e Sarnico - è costituito da rocce di età cretacea, di natura prevalentemente arenaceo-calcarenitica ed arenaceo-argillosa, ripiegate.

Sotto l'aspetto tettonico infatti tale arco collinare è caratterizzato da un serie di pieghe, con asse est-ovest, localmente accompagnate da fenomeni disgiuntivi.

Con riferimento specifico al territorio comunale di Carobbio degli Angeli nella sua parte collinare, l'elemento strutturale di gran lunga predominante è rappresentato da una piega sinclinalica parallela - sul lato sud - alla ben più nota anticlinale di Zandobbio. Tale sinclinale, piuttosto ampia a ovest in corrispondenza della collina di S. Stefano, diviene fortemente strizzata verso est, nei pressi del monte del Castello. In corrispondenza della collina di S. Stefano la piega sinclinale risulta poco pronunciata, con stratificazione delle rocce sub orizzontale, o debolmente inclinata.

A distanza di circa 1,2 km, verso est la curvatura a sinclinale - con vertice in corrispondenza del monte S. Stefano - appare più pronunciata, anche perchè maggiormente marcata dal repentino passaggio ad un motivo anticlinalico man mano che ci si sposta parallelamente a sud.

In corrispondenza del toponimo Stalla Claris si legge chiaramente il motivo sinclinalico, con presenza di strati sub verticali. Tale struttura diviene chiaramente individuabile ancora più a est, al limite del territorio comunale - in corrispondenza del monte del Castello dove, per lo sbancamento prodotto dall'attività estrattiva, si può notare come la giacitura degli strati subisca una repentina variazione d'inclinazione, divenendo localmente verticale fino a rovesciarsi con immersione nord. Ci si sta avvicinando infatti al nucleo strizzato della sinclinale, che nella sua estrema porzione orientale, oltre il territorio di Carobbio degli Angeli, diviene rovesciata.

Una faglia con andamento est-ovest, estesa per meno di 1 km, si colloca proprio parallelamente all'asse della piega sinclinale, mentre un'altra piccola faglia è stata individuata in corrispondenza di una valletta del versante nord della collina, poco a ovest di cascina Suardi.

Gli affioramenti litologici riscontrati sul terreno hanno una distribuzione areale non uniforme, generalmente scarsi a ridosso dell'abitato di Carobbio laddove l'urbanizzazione, il frequente ricorso ai terrazzamenti artificiali, ma soprattutto l'abbondante copertura eluviale nascondono il substrato.

Più numerosi sono gli affioramenti riscontrabili nella fascia collinare intermedia, soprattutto sul fianco settentrionale e localmente lungo la linea di spartiacque, sufficienti comunque per definire sia i caratteri litologici che strutturali delle singole formazioni.

Un buon dettaglio dei caratteri litologici si ha in corrispondenza della cava Gregis, aperta alla base dell'anfiteatro morfologico collinare, al monte del Castello, ugualmente interessato da attività estrattive.

In territorio di Carobbio degli Angeli - e più specificatamente nella fascia collinare - affiorano le

rocce di età più recente della successione sedimentaria delle Alpi Meridionali, di età medio-cretacica.

La fascia di pianura è invece costituita da sedimenti alluvionali d'origine fluvioglaciale e fluviale, connessi con l'attività di modellamento, erosione, trasporto e sedimentazione dei corsi d'acqua interglaciali e postglaciali, nel caso specifico rappresentati dal fiume Cherio.

Le formazioni geologiche prequaternarie presenti nell'ambito collinare sono state così distinte, dalle più antiche alle più recenti:

- Arenaria di Sarnico (Santoniano-Turoniano);
- Pietra di Credaro (Campaniano-Santoniano).

Nella fascia pianeggiante troviamo i terreni quaternari che, dai più antichi ai più recenti, si distinguono in:

- alluvioni fluvioglaciali del Diluvium Antico (Mindel);
- alluvioni fluvioglaciali del Diluvium Medio (Riss);
- alluvioni fluvioglaciali del Diluvium Recente (Wurm);
- depositi alluvionali dell'Alluvium Antico;
- depositi alluvionali dell'Alluvium Recente ed Attuale.

Si rimanda alla letteratura disciplinare per la descrizione analitica delle singole tipologie litologiche

### **5.3.2 IDROGRAFIA**

Il sistema idrografico, idraulico e idrogeologico del contesto territoriale oggetto d'analisi è stato considerato in modo unitario, al fine di definire quelli che sono gli elementi di vulnerabilità e di pericolosità ambientale ed i presidi posti in essere.

Pertanto, oltre agli elementi fisici naturali, vengono indicati gli elementi antropici che devono essere tenuti in opportuna considerazione, in quanto intervengono a condizionare le scelte costruttive e di pianificazione delle attività di utilizzo del territorio.

Il corso d'acqua perenne più significativo è certamente il fiume Cherio, che si snoda in senso nord-sud lungo la pianura formando numerosi meandri consecutivi, incisi nei depositi alluvionali recenti.

Proprio in funzione della sua presenza dinamica esistono aree in cui può esserci il rischio di esondazione durante i periodi più piovosi che sono responsabili delle piene stagionali, talvolta eccezionali.

Seppur di minori dimensioni e portata rispetto al Cherio, sono presenti altri corsi d'acqua perenni sul versante nord del monte S. Stefano, i più importanti dei quali sono i due posti a ovest e ad est di cascina Mossani. Questi scorrono su roccia nelle parti alte, mentre incidono la coltre eluvio-colluviale nei pressi della pianura, prima di confluire nella roggia che fiancheggia il Cherio.

I suddetti torrenti sono alimentati da sorgenti di modesta portata, distribuite a quote comprese all'incirca fra i 300 ed i 400 m.

Questo allineamento di sorgenti sembra possa essere riferito alla struttura geologica, costituita da una sinclinale agente da bacino idrico sotterraneo; le sorgenti sarebbero originate dal trabocco dell'acqua in corrispondenza del contatto fra la Pietra di Credaro e l'Arenaria di Sarnico, in ragione del diverso grado di fatturazione che ha interessato le due formazioni a seguito dei processi deformativi che sono responsabili dell'assetto geologico-strutturale locale.

I caratteri idrogeologici del territorio comunale si differenziano nettamente passando dalla fascia collinare a quella di pianura, ma configurano una grande ricchezza di acque sotterranee in ambedue gli ambiti, come dimostrano le sorgenti ed i pozzi perforati nei sedimenti alluvionali.

L'acquifero collinare, molto probabilmente frazionato in più livelli e micro falde, si situa prevalentemente all'interno della formazione dell'Arenaria di Sarnico, particolarmente fratturata e con struttura a scodella (sinclinale).

Il confinamento di tale acquifero verso il basso, cioè la base impermeabile che ne permette l'accumulo, è costituito dalle rocce marnoso-argillitiche e flyscioidi della Fornarie, non affiorante nell'ambito del territorio comunale ma presente in territorio di Gorlago, ai piedi del versante settentrionale della collina.

Considerato che la struttura a sinclinale presenta un'apertura a sud, con progressivo approfondimento delle arenarie acquifere al disotto dei depositi alluvionali, si ha motivo di ritenere che la "falda idrica collinare" alimenta direttamente la "falda freatica alluvionale".

La pianura presenta caratteri idrogeologici ben definiti, sia nelle modalità di alimentazione delle acque sotterranee, sia nel loro movimento, condizionati dalla permeabilità dei terreni alluvionali,

dalla morfologia del substrato sepolto, dalla variabilità litologica in senso verticale ed areale, dalla presenza di un corso d'acqua di una certa importanza quale il fiume Cherio.

### 5.3.3 IL RETICOLO IDROGRAFICO

Il reticolo idrografico comunale è costituito da:

- fiume Cherio, appartenente al reticolo maggiore e sottoposto a vincolo ai sensi del DLgs 42/04;
- reticolo idrico minore, individuato ai sensi della DGR 25 gennaio 2012 n. 7/7868.

#### A. Il fiume Cherio

Il fiume Cherio nasce come emissario del lago d'Endine e lungo il suo corso tocca i Comuni di Monasterolo, Casazza, Grone, Vigano, Borgo, Berzo, Luzzana, Entratico, Trescore, Zandobbio, Gorlago, Carobbio, Bolgare, Calcinata, per poi sfociare nel fiume Oglio a Palosco.

Dall'uscita dal lago a quota m 340 slm sfocia nell'Oglio a quota m 154, per una lunghezza di circa 24 km.

In Carobbio degli Angeli il Cherio attraversa un'ampia valle terrazzata per poi sfociare nella sua piana alluvionale; pur mantenendo una portata anche minima grazie al bacino lacustre a monte, nel tratto finale tra Gorlago, Bolgare e Palosco è soggetto a periodi di secca scorrendo in subalveo nel materasso alluvionale.

#### B. Il reticolo idrico minore

Come evidenziato sull'apposito elaborato di Quadro conoscitivo (QC/D.3), il reticolo minore è stato individuato come segue:

- *Il reticolo minore in ambito collinare*

L'identificazione dei segmenti fluviali assegnati al reticolo idrico minore trova riscontro nella loro presenza nell'ambito delle mappe catastali del Comune di Carobbio degli Angeli e nella cartografia IGM e CTR. Trattasi di una rete idrografica costituita da vallecole più o meno incise, caratterizzata da scorrimento idrico a volte temporaneo, conseguente a piogge prolungate od alimentate da sorgenti. Le stesse hanno generalmente origine lungo la linea di crinale; sono caratterizzate da bacini idrografici modesti ed hanno sbocco nel reticolo principale di fondovalle. Data la loro ubicazione piuttosto periferica e decentrata rispetto ai nuclei abitati, non sono state interessate da sistemazioni idrauliche. Non sono attraversate da manufatti ed opere idrauliche significative e, dato che solo saltuariamente sono intersecate od accompagnate lateralmente da sentieri secondari, sono nel loro complesso prive di manutenzione. In alcuni casi sono parzialmente otturate da vegetazione infestante od interessate da fenomeni di sovralluvionamento e da locali fenomeni di dissesto dei versanti per erosione al piede.

- *Aste del versante settentrionale delle colline*

Sono segmenti che interessano solo parzialmente il territorio di Carobbio degli Angeli, in misura maggiore quello di Gorlago. Trattasi di aste molto incise, in terreni molto erodibili, che hanno inizio a quote comprese fra i 450 ed i 500 m slm, fra le quali maggiore sviluppo presenta la valle del Lenzuolo. Tutte queste aste sboccano, nella loro prosecuzione in Comune di Gorlago, nel torrente Malmera, appartenente al reticolo maggiore. Le stesse svolgono una delicata funzione drenante e sono interessate da erosione lineare piuttosto accentuata, che determina al loro intorno un delicato equilibrio idrogeologico. Un'unica asta, presente all'estremità occidentale della collina, sbocca nella roggia Bolgara, che a sua volta deriva dal Cherio in località Montecchi.

- *Aste del versante meridionale della collina*

Sono numericamente inferiori ed interessano marginalmente il territorio di Carobbio degli Angeli, in misura prevalente quello di Chiuduno. Le caratteristiche geomorfologiche e fisiografiche sono analoghe a quelle descritte in precedenza. Fra queste si segnalano due segmenti confluenti, che iniziando intorno a quota m 450 slm danno origine al torrente Tima, che scorre per lo più al confine fra i territori di Chiuduno e Grumello del Monte ed è incluso nel reticolo maggiore a partire da quota m 250 slm.

- *Aste del versante occidentale della collina*

Queste aste hanno un andamento prevalentemente da est verso ovest e sboccano nella pianura delimitata dall'arco collinare che si estende da Cicola al nucleo abitato di Santo Stefano. Le stesse iniziano intorno a quota 400 m slm dalle falde del monte omonimo, ed incidono alle quote più elevate il substrato arenaceo-calcarenitico. Nella fascia pedecollinare so-



no meno incise ed alimentano una rete di ruscelli che tendono gradualmente ad esaurirsi nei terreni permeabili della pianura o s'incanalano, con tratti tombinati, nella rete irrigua artificiale.

- *Il reticolo minore in ambito di pianura*

La pianura alluvionale estesa ai piedi della dorsale collinare di Carobbio-Chiuduno-Grumello è intersecata da un fitto reticolo di rogge, canali e fossi appartenenti al sistema irriguo del Consorzio di Bonifica della Pianura Bergamasca.

Lo stesso fa capo ad alcune rogge d'importanza storica, sia per la funzione irrigua che svolgono da alcuni secoli - oggi ridotta parzialmente per il progressivo estendersi degli insediamenti abitativi e produttivi a discapito delle aree agricole - ma che ha acquistato nel tempo un ruolo essenziale sotto l'aspetto paesaggistico, idrogeologico e di bonifica del territorio, fornendo un contributo rilevante al convogliamento controllato delle acque meteoriche in occasione di precipitazioni di forte intensità.

Le principali rogge irrigue che intersecano il territorio di Carobbio degli Angeli sono la roggia Bolgara con le sue derivazioni della roggia Gorlaga, la roggia Cicola, la roggia Lanzi, la roggia Castrina e marginalmente la roggia Conta.

## 5.4 VEGETAZIONE, FAUNA E BIODIVERSITÀ

### 5.4.1 VEGETAZIONE

#### 5.4.1.A Bioclima

Secondo la classificazione bioclimatica di Tomaselli quest'area si potrebbe inserire in una zona caratterizzata da clima di tipo temperato appartenente alla regione mesaxerica sottoregione ipomesaxerica tipo C.

La vegetazione climatica risulterebbe costituita da *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium*, *Tilia platyphyllos*, *Carpinus betulus*, *Ostrya carpinifolia*, *Corylus avellana* e *Castanea sativa* che ha il suo optimum proprio in questo clima.

Lungo le fasce alveali sono in genere presenti formazioni igrofile rappresentate dal *Alnus glutinosa*, *Populus nigra*, *P. alba* e *Salix s.pl.*

#### 5.4.1.B Vegetazione reale

Lo stato di fatto dell'area indagata evidenzia condizioni decisamente distanti dalle potenzialità naturali per questi ambiti.

Buona parte delle aree boscate poste principalmente sui versanti esposti a settentrione risentono in modo significativo delle intense utilizzazioni poco razionali del bosco.

Le aree coltivate poste sui fondovalle e sui versanti collinari esposti hanno modificato il territorio originario che pur mantenendo diverse forme lineari di vegetazione (siepi, filari) ha principalmente favorito le specie erbacee di ambienti aperti.

Povera di elementi significativi risulta l'asta del Fiume Cherio.

Nel complesso le cenosi presenti possono essere dettagliate come segue:

- *Aree edificate e verde annesso*

All'interno delle aree urbanizzate od in corrispondenza dei singoli cascinali e delle abitazioni rurali sono presenti insiemi artificiali di piante arboree, arbustive ed erbacee, autoctone o esotiche, differenziate strutturalmente in base alle esigenze estetiche e funzionali. Le tipologie più diffuse sono oltre agli orti ad uso delle cascine, i giardini delle residenze familiari e le esigue sistemazioni a verde all'interno delle attività produttive.

- *Serre, orti, vivai - vigneti e frutteti*

Sono rilevabili sia aree utilizzate per coltivazioni intensive "sotto tunnel" che zone a vigneto e frutteto. Le aree con coltivazioni sotto tunnel sono principalmente localizzate nella pianura meridionale dell'area considerata. In questo caso il livello di artificializzazione della vegetazione risulta estremamente spinto; l'eventuale presenza di elementi indesiderati (malerbe) all'interno delle coltivazioni sotto serra o ai margini delle strutture delle serre, può essere legata

solo alla fase d'intervallo colturale tra un ciclo e l'altro di produzione di orticole. Maggiori possibilità possono offrire i vigneti localizzati principalmente sulle pendici collinari della conca di Carobbio e nella zona dei Montecchi. Questi risultano impostati in buona parte sui gradoni, con prato tra un filare e l'altro e quindi possono ospitare specie erbacee sia dei prati falciati che dei prati più secchi ed asciutti.

- *Seminativi*

Queste aree ospitano, oltre alle piante oggetto di coltivazione, diverse cenosi di specie infestanti, che si differenziano in funzione delle pratiche agronomiche (colture sarchiate o messicole, concimazioni, diserbi ecc.) si possono rinvenire sia piante perenni sia annuali, adattate al ciclo delle specie coltivate. Nell'area indagata le coltivazioni più diffuse sono quelle cerealicole (Frumento, Mais) seguite dall'Erba medica. Tra le infestanti tipiche delle colture, oltre a *Cynodon dactylon*, *Agropyron repens*, *Rumex obtusifolium*, *R. crispus*, *Sorghum halepense*, vanno segnalate altre specie quali: *Matricaria chamomilla*, *Alchemilla arvensis*, *Alopecurus myosuroides*; diverse veroniche (*Veronica persica*, *V. arvensis* e *V. hederifolia*) *Polygonum aviculare* e diversi Papaveri. Sul Mais crescono *Convolvulus arvensis* e *Calystegia sepium*; altre tipiche infestanti che crescono con le colture sono diverse Setarie, l'Amaranto (*Amaranthus retroflexus*), *Chenopodium album*, *Sonchus oleraceus*, ... I campi coltivati possono comunque ospitare anche specie divenute decisamente rare nell'area Padana e pedecollinare quali ad esempio il Fiordaliso (*Centaurea cyanus*).

- *Prati da fienagione*

Diversi prati da fienagione sono localizzati nell'area agricola pedecollinare. Si tratta in questo caso di praterie seminaturali, che vengono regolarmente concimate, irrigate e falciate. Le pratiche agronomiche (sfalci, concimazioni, irrigazioni) influenzano la composizione floristica e i rapporti percentuali tra le diverse essenze. Sono generalmente costituiti da un elevato numero di specie, perlopiù graminacee (*Arrhenatherum elatius*, *Poa pratensis*, *Poa trivialis*, *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, ecc.), leguminose (*Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, *Lotus corniculatus*, *Vicia* spp. ecc.) e ranuncoli (*Ranunculus acris*, *R. bulbosus*, *R. repens*). La loro permanenza è legata alle programmazioni delle aziende agricole che evidentemente possono sostituire questi prati polifiti con colture messicole o sarchiate.

- *Aree incolte con vegetazione erbacea post-colturale, incolti arbustati, vegetazione erbacea degli incolti stabilizzati*

Sono presenti nell'area considerata alcune tessere costituite da aree incolte post-colturali prevalentemente incluse negli ambiti urbanizzati o nei seminativi. Immediatamente dopo l'abbandono, i terreni agricoli generalmente sono ancora sciolti e con tenore di azoto molto elevato; per questi motivi le specie che dominano la vegetazione post-colturale sono i *Rumex* spp. e le piante annue infestanti le colture sarchiate. Con il passare del tempo, le specie annue vengono sostituite da specie perenni capaci di diffondersi rapidamente tramite organi ipogei. Pur trattandosi di una vegetazione con basso grado di naturalità queste possono presentare alcuni motivi di interesse sia da un punto di vista della diversità biologica, che per la possibilità se abbandonati definitivamente, di evolvere spontaneamente verso vegetazioni maggiormente naturali e strutturalmente complesse secondo diverse fasi di arbustamento. Queste cenosi, attraverso stadi colonizzatori erbacei possono evolversi verso formazioni arboreo-arbustive composte principalmente da Robinia, Pioppo nero, Salice bianco, Sabuco e Sanguinello o svilupparsi con una intricata vegetazione di mantello fatta da diverse essenze lianose (*Rubus* spp., *Clematis vitalba*, *Humulus lupulus* e *Calystegia sepium*) che possono ricoprire in questo caso il suolo in modo pressoché continuo.

- *Formazioni boscate mesofile con robinia, anche dominante, (incluso entità ripariali)*

*Robinia pseudoacacia* risulta l'elemento arboreo maggiormente diffuso nelle aree boscate dei versanti collinari. La presenza di questa leguminosa americana evidenzia in modo eclatante l'eccessiva manomissione e sfruttamento delle aree boscate in esame. Questa essenza si sviluppa in dense formazioni monospecifiche su aree sottoposte nel tempo a forti ceduzioni soppiantando, grazie al suo veloce sviluppo, la vegetazione autoctona. Sicuramente, in considerazione del suo breve turno di taglio, in molti casi può essere stata favorita a scapito del più lento sviluppo dei cedui autoctoni. Quando presente tende comunque ad invadere e penetrare anche nelle formazioni boscate naturali sfruttando le chiarie e le radure formate dall'intensa attività selvicolturale. In questi "robinieti" possono essere presenti altre entità arboree antecedenti all'ingresso di questa leguminosa quali Querce e Castagni; il corredo arbusti-

vo appare legato alle vicende colturali che le varie parcelle boscate hanno subito nel tempo. Si possono rinvenire robinieti con sottobosco nemorale molto simile ai boschi nei quali prevalgono il Castagno o la Quercia; in altre situazioni le cenosi arbustive ed erbacee risultano intensamente segnate e manomesse. In questi ultimi casi si rinvencono comunque ancora specie nemorali quali: *Convallaria majalis*, *Aruncus dioicus*, *Preridium aquilinum*, *Polygonatum multiflorum*, rari *Ruscus aculeatus* soffocati in buona parte da una fitta copertura di Rovi. In situazioni di recente ceduzione, le parcelle boscate in virtù del forte sviluppo delle ceppaie e dalla nota spinosità dei polloni, divengono praticamente inaccessibili e impene-trabili. Si rilevano inoltre gli elementi lineari di vegetazione arborea e arbustiva maggiormente significativi e costituiti in massima parte da piccole siepi, da filari e da gruppi di alberi isolati. Questi elementi che bordano le strade sterrate o delimitano i coltivi si pongono in continuità con le formazioni boscate poste in sui versanti delle colline.

Le essenze che costituiscono tali elementi sono molto varie e diversificate e, in alcuni casi, si inseriscono anche specie inselvatichite provenienti dai vicini giardini. Si rinvencono principalmente entità arbustive quali: *Corylus avellana*, *Cornus mas* e *C. sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Coronilla emerus*, *Viburnum lantana*, *Salix caprea*, *Ulmus minor*, *Acer campestre*, *Euonymus europaeus*, *Rhamnus catharticus*, *Lugustrum vulgars*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus*, *Lonicera caprifolium*. I nuclei arborei isolati sono composti perlopiù da Salici e Pioppi (*Salix alba* e *Populus nigra*) e rare Querce e Carpini.

- *Formazioni boscate mesofile con presenza di Querce (Querco-Carpinieti)*  
 Queste entità, se pur sottoposte storicamente ad attività colturali (tagli e ceduzioni) rappresentano sicuramente le aree di maggior interesse in quanto si configurano secondo una tipologia boscata in condizioni di maggiore naturalità. Sono altresì da evidenziare, per le condizioni di maggiore interesse, i consorzi forestali nei quali *Carpinus betulus*, altra essenza tipica per queste condizioni, si insedia e si sviluppa in modo significativo. Trattandosi di ambiti comunque sottoposti a turni più o meno lunghi anche le condizioni e lo sviluppo delle essenze di corredo risentono dei cicli silvo-colturali. A seconda delle condizioni edafiche si rinvencono oltre alle due essenze arboree citate anche esemplari di *Prunus avium*, *Populus tremula*, *Alnus glutinosa*; lo strato arbustivo presenta sviluppo di *Carylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Sorbus torminalis*, *Viburnum opulus*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus oxyacantha*. Lo strato erbaceo risulta composto principalmente da *Pteridium aquilinum*, *Athyrium filix-foemina*, *Carex sylvatica*, *Oxalis acetosella*, *Primula vulgaris*, *Symphytum tuberosum*, *Convallaria majalis*, *Allium ursinum*, *Mercurialis perennis*, *Erhtronium dens-canis*.
- *Formazioni boscate mesofile con Castagno*  
 I castagneti un tempo economicamente utilizzati si configurano come elementi di sostituzione dei boschi naturali di querce e carpini. Con l'abbandono delle attività colturali, queste tessere vengono progressivamente ricolonizzate sia dalle precedenti entità autoctone asportate che da specie esotiche di sostituzione. Oltre al Castagno sono presenti infatti altre entità arboree quali: *Quercus petraea*, *Robinia pseudoacacia*, *Betula pendula*, *Prunus avium*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*; arbustive: *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna* e *C. oxyacantha*, *Sambucus nigra*, *Euonymus europaeus*, *Daphne mezerum*. Lo strato erbaceo che in genere poco si discosta dal sottobosco originario è costituito da: *Pteridium aquilinum*, *Athyrium filix-foemina*, *Carex sylvatica*, *Aruncus dioicus*, *Polygonatum multiflorum*, *Convallaria majalis*, *Hedera helix*, *Hepatica nobilis*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola reichenbachiana*.
- *Formazioni boscate meso termofile con presenza di Roverella, Carpino nero e Orniello*  
 Queste cenosi rappresentano nel contesto considerato le condizioni di vegetazione maggiormente termofile. Sono ubicati principalmente in posizioni esposte con diverse dominanze di Roverella (*Quercus pubescens*), Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e Orniello (*Fraxinus ornus*). Queste formazioni sono seguite da un corteggio di specie arbustive composto da *Cornus mas*, *Cotinus coggiria*, *Ulmus minor*, *Rhamnus catharticus*, *Coronilla emerus*, *Cornus sanguinea*, *Acer campestre*, *Cytisus sessilifolius* in base alle esposizioni e alle condizioni edafiche complessive. Le entità erbacee del sottobosco sono composte da *Melittis melissophyllum*, *Salvia glutinosa*, *Salvia pratensis*, *Aruncus dioicus*, *Vinca minor*, *Polygonatum multiflorum* e *P. odoratum*, *Hepatica nobilis*, *Brachypodium pinnatum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Buphtalmum salicifolium*.

### 5.4.1.C *Considerazioni*

Nel suo complesso l'area indagata evidenzia ancora alcuni ambienti molto significativi ed una buona variabilità complessiva delle fitocenosi.

Sui versanti collinari sono presenti ancora consorzi forestali che mantengono un livello di "naturalità" purtroppo inseriti in un contesto boscato che risente in modo significativo delle storiche utilizzazioni poco razionali del bosco (tagli a raso, ceduzioni).

Nella parte pianeggiante le colture agricole hanno modificato il territorio originario che pur mantenendo diverse forme lineari di vegetazione (siepi e filari) ha principalmente favorito le specie erbacee di ambienti aperti.

## 5.4.2 FAUNA

### 5.4.2.A *Teriofauna*

L'indagine ha utilizzando metodologie consone al rilevamento della classe sistematica indagata; in tal senso si era operato mediante:

- sopralluoghi sul terreno volti a ricavare informazioni dirette sulle specie presenti nell'area;
- ricerca di fonti bibliografiche specializzate, relative alla situazione locale e al contesto geografico regionale;
- ricerca di fonti presso gli Enti Provinciali competenti;
- interviste con persone che operano nell'ambito dell'area di interesse, per la raccolta di informazioni utili al completamento del quadro teriologico rilevato.

Il popolamento di Mammiferi relativo all'area oggetto della presente indagine si può considerare tipico della prima fascia collinare pedemontana (Tab. 1 allegata in calce al presente paragrafo). Si riscontra la presenza di valori faunistici di interesse quali Capriolo e Cinghiale con segnalazioni relative alla presenza di cervo.

La buona presenza di castagneti, querceti maturi, nonché la buona diffusione del nocciolo possono favorire e sostenere l'insediamento di popolazioni di Mioxidi e di Sciuridi.

Nel complesso, l'area presenta una buona diversificazione ambientale, comprendendo piccole zone umide e aree boscate con cedui e fustaie a diverso grado di naturalità, zone coltivate e prati stabili e tutta la gamma di situazioni ecotonali collegate a queste tipologie ambientali.

Le specie considerate rivelano nel complesso, condizioni di differente pressione antropica sul territorio.

Il popolamento considerato risulta per lo più definito dalla componente microteriologica, che risente in misura minore di alcuni effetti dovuti all'antropizzazione più o meno spinta dei luoghi.

La Microteriofauna risulta ben rappresentata nelle sue componenti.

Le aree urbanizzate marginali e la presenza di cascinali possono inoltre portare all'incremento di specie molto adattabili e commensali dell'uomo quali i ratti e il topo domestico.

Occorre inoltre evidenziare come cinque specie siano inserite nella direttiva 92/43/CEE mentre ben sei sono individuate come specie prioritarie per le aree protette lombarde.

### 5.4.2.B *Ornitofauna*

L'ornitofauna rappresenta uno degli "indicatori ecologici" più comunemente utilizzati nello studio degli ambienti terrestri.

Gli uccelli, in virtù dei loro legami con le caratteristiche ambientali, sono tra gli organismi animali più adatti per inquadrare un ecosistema e sono stati per questo più volte impiegati per valutazioni su larga scala della qualità ambientale in programmi per la pianificazione dell'uso del territorio.

Si è rivolta principalmente l'attenzione al popolamento ornitico nidificante, compiendo alcune valutazioni sulle sue relazioni ecologiche con l'attuale stato dell'ambiente, unite a valutazioni naturalistiche sulla diffusione delle specie presenti.

Sono state considerate come nidificanti o potenzialmente nidificanti nell'area 45 specie di cui 35 passeriformi e 10 non passeriformi (Tab. 2 allegata in calce al presente paragrafo).

Tra queste, poco meno della metà delle specie (20), finito il periodo riproduttivo, sverna nei quartieri della regione mediterranea o africani.

Buona parte del popolamento ornitico considerato è caratterizzato da entità ad ampia distribuzione sul territorio lombardo; di un certo interesse possono risultare le presenze di Assiolo, più volte segnalato nel territorio di Trescore e di Rampichino e Picchio muratore entità tipiche di ambienti boscati maturi.

Nel complesso la componente ornitica è caratterizzata da entità di ambienti rurali aperti e da ambienti ecotonali con un piccolo corredo di entità tipiche delle aree boscate e delle fustaie mature. Tra queste specie occorre segnalare come una sola rientra nell'elenco della direttiva CEE 79/409 mentre ben otto siano considerate prioritarie per le aree protette lombarde.

#### **5.4.2.C Erpetofauna**

Il popolamento erpetologico considerato appare significativo per l'ambito territoriale considerato (Tab. 3 allegata in calce al presente paragrafo).

La presenza di piccole zone umide e paludose con perenne presenza di acqua favorisce sicuramente l'insediamento di entità anfibie tra cui di sicuro interesse la presenza di *Rana dalmatina* per la quale si sono rinvenute diverse ovate successivamente schiuse e individui di giovane età.

Al contrario, ambiti maggiormente aperti e asciutti con buone esposizioni e fasce ecotonali appaiono ancora in grado di sostenere discrete popolazioni di colubridi e lacertidi.

Tra le specie segnalate occorre evidenziare come ben una decina siano inserite all'interno dell'allegato della direttiva CEE 92/43 e ben una dozzina siano considerate specie prioritarie per le aree protette lombarde.

Tabella 1 - Teriofauna

MAMMALIA						HABITAT												
Ordine	Nome Comune	Nome Scientifico	Priorità	Normative internazionali	Normative nazionali e regionali	1.1	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Insectivora	Riccio occidentale	<i>Erinaceus europaeus</i>	4		LN 157/92 - P.			X	X	X	X				X	X	X	
	Toporagno comune	<i>Sorex araneus</i>	7		LN 157/92 - P.			X	X	X	X						X	
	Crocidura ventre bianco	<i>Crocidura leucodon</i>	6		LN 157/92 - P.			X	X						X		X	
	Crocidura minore	<i>Crocidura suaveolens</i>	8		LN 157/92 - P.			X	X						X		X	
	Talpa europea	<i>Talpa europaea</i>	7					X							X			
Chiroptera	Rinolofa maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	10	All. II dir. 92/43/CEE	LN 157/92 - P.				X		X			X		X		
	Rinolofa minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	11	All. II dir. 92/43/CEE	LN 157/92 - P.				X		X			X		X		
	Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhli</i>	6	All. IV dir. 92/43/CEE	LN 157/92 - P.			X	X		X			X	X	X		
	Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	6	All. IV dir. 92/43/CEE	LN 157/92 - P.			X	X		X			X	X	X		
Lagomorpha	Lepre comune	<i>Lepus europaeus</i>	4				X	X						X				
Rodentia	Scoiattolo	<i>Sciurus vulgaris</i>	8		LN 157/92 - P.				X	X	X							
	Ghiro	<i>Myoxus glis</i>	8		LN 157/92 - P.				X		X							
	Moscardino	<i>Muscardinus avellanarius</i>	9	All. IV dir. 92/43/CEE	LN 157/92 - P.			X	X						X			
	Arvicola rossastra	<i>Clethrionomys glareolus</i>	5						X	X	X							
	Arvicola campestre	<i>Microtus arvalis</i>	4					X							X			
	Arvicola sotterranea	<i>Microtus subterraneus</i>	8					X							X			
	Topo selvatico collogiallo	<i>Apodemus flavicollis</i>	4						X	X	X							
	Topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>	3					X	X	X	X				X			
	Ratto grigio	<i>Rattus norvegicus</i>	3														X	
	Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>	5														X	
	Topolino domestico	<i>Mus domesticus</i>	2														X	
	Carnivora	Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	3					X	X	X	X				X	X	
		Tasso	<i>Meles meles</i>	6		LN 157/92 - P.				X	X	X						
Donnola		<i>Mustela nivalis</i>	7		LN 157/92 - P.				X						X			
Faina		<i>Martes foina</i>	6		LN 157/92 - P.				X	X	X				X	X		
Artiodactyla	Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>	4						X	X	X							
	Cervo	<i>Cervus elaphus</i>	6						X	X								
	Capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>	6						X	X								

Tabella 2 - Avifauna

AVES						HABITAT											
Ordine	Nome Comune	Nome Scientifico	Priorità	Normative internazionali	Normative nazionali e regionali	1.1	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Falconiformes	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	5		LN 157/92 - P.P.			X	X			X		X		X	X
Galliformes	Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	2					X	X							X	
Columbiformes	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	3		LN 157/92 - P.											X	X
Cuculiformes	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	4		LN 157/92 - P.	X		X	X	X		X				X	
Strigiformes	Assiolo	<i>Otus scops</i>	11		LN 157/92 - P.P.				X							X	
	Civetta	<i>Athene noctua</i>	5		LN 157/92 - P.P.											X	X
Apodiformes	Rondone	<i>Apus apus</i>	4		LN 157/92 - P.												X
Coraciiformes	Upupa	<i>Upupa epops</i>	6		LN 157/92 - P.				X							X	
Piciformes	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	6		LN 157/92 - P.P.				X			X				X	
	Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>	8		LN 157/92 - P.P.				X	X		X				X	
Passeriformes	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	5					X								X	
	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	3		LN 157/92 - P.											X	X
	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	1		LN 157/92 - P.											X	X
	Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	6		LN 157/92 - P.			X	X	X		X					
	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	3		LN 157/92 - P.	X	X	X								X	X
	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	4		LN 157/92 - P.		X	X								X	
	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	2		LN 157/92 - P.			X	X	X		X	X	X	X	X	
	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	4		LN 157/92 - P.			X	X	X		X				X	
	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	3		LN 157/92 - P.				X			X				X	
	Codirosso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	8		LN 157/92 - P.				X	X		X				X	
	Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	8		LN 157/92 - P.			X									
	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	5		LN 157/92 - P.			X								X	
	Merlo	<i>Turdus merula</i>	2						X	X		X				X	X
	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	4		LN 157/92 - P.	X	X									X	
	Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>	8		LN 157/92 - P.			X	X			X				X	

## AVES

## HABITAT

Ordine	Nome Comune	Nome Scientifico	Priorità	Normative internazionali	Normative nazionali e regionali	HABITAT													
						1.1	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Passeriformes	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	2		LN 157/92 - P.				X	X		X						X	
	Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	7		LN 157/92 - P.			X	X										
	Lui bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	8		LN 157/92 - P.				X	X		X							
	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	3		LN 157/92 - P.				X	X		X						X	
	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	4		LN 157/92 - P.				X			X						X	
	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	2		LN 157/92 - P.				X	X		X						X	
	Cincia mora	<i>Parus ater</i>	3		LN 157/92 - P.				X	X		X						X	
	Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	6		LN 157/92 - P.				X	X		X						X	
	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1		LN 157/92 - P.				X	X		X						X	
	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	8		LN 157/92 - P.				X	X		X						X	
	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	8	Dir. CEE 79/409	LN 157/92 - P.			X										X	
	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	7						X	X		X							
	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	1						X									X	X
	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	3		LN 157/92 - P.				X									X	X
	Passero d'Italia	<i>Passer italiae</i>	4		LN 157/92 - P.													X	X
	Passero mattugio	<i>Passer montanus</i>	1		LN 157/92 - P.				X									X	X
	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	2		LN 157/92 - P.				X	X		X						X	
	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	4		LN 157/92 - P.				X	X								X	X
	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	1		LN 157/92 - P.				X	X		X						X	
	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	2		LN 157/92 - P.				X			X						X	



Tabella 3 - Erpetofauna

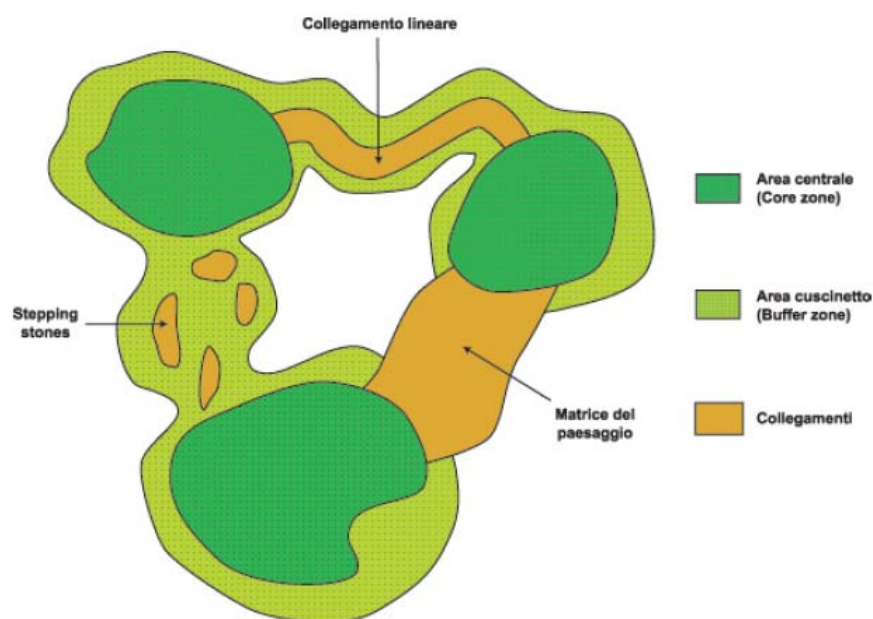
ERPETOFAUNA							HABITAT													
Classe	Ordine	Nome Comune	Nome Scientifico	Priorità	Normative internazionali	Normative nazionali e regionali	1.1	1.2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Reptilia	Squamata	Orbettino	<i>Anguis fragilis</i>	8					X	X										
	Squamata	Ramarro	<i>Lacerta bilineata</i>	8	All. IV dir. 92/43/CEE											X		X		
	Squamata	Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	4	All. IV dir. 92/43/CEE													X	X	
	Squamata	Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	8	All. IV dir. 92/43/CEE												X	X		
	Squamata	Saettone	<i>Elaphe longissima</i>	10	All. IV dir. 92/43/CEE					X							X			
	Squamata	Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>	8			X	X												
	Squamata	Vipera comune	<i>Vipera aspis</i>	9					X											
Amphibia	Urodela	Salamandra pezzata	<i>Salamandra salamandra</i>	8			X	X		X										
	Urodela	Tritone crestato	<i>Triturus carnifex</i>	10	All. IV dir. 92/43/CEE		X										X			
	Anura	Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>	8		LR 33/77	X	X									X			
	Anura	Rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>	9	All. IV dir. 92/43/CEE	LR 33/77	X	X									X	X		
	Anura	Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>	10	All. IV dir. 92/43/CEE		X										X			
	Anura	Rana agile	<i>Rana dalmatina</i>	10	All. IV dir. 92/43/CEE	LR 33/77	X										X			
	Anura	Rana verde	<i>Rana synklepton "esculenta"</i>	5		LR 33/77	X										X			

### 5.4.3 BIODIVERSITÀ E CORRIDOI ECOLOGICI

Negli ultimi anni, per tutelare la **biodiversità** quale insieme di tutte le forme viventi geneticamente diverse e di tutti gli ecosistemi ad esse correlati, è sorto il paradigma delle reti ecologiche. Il concetto di rete ecologica è strettamente legato a quello di sistema, che ha meritato grande attenzione nell'ambito delle scienze naturali, sia sotto il profilo teorico che sul piano operativo. L'ecologia del paesaggio ha fin dagli anni '30 messo in chiaro il concetto di ecosistema e assicurato poi il passaggio dagli ecosistemi ai paesaggi, intesi appunto come sistemi di ecosistemi.

Nel corso degli ultimi 10-15 anni, la consapevolezza dell'inadeguatezza delle misure di protezione della natura, soprattutto in rapporto alle esigenze di difesa della biodiversità, ha indotto a enfatizzare gli approcci sistemici e a invocare politiche di sistema negli strumenti di pianificazione territoriale, a livello europeo (eco-regioni), nazionale, sovralocale e locale (PTR, PTCP, PGT).

Dal punto di vista strutturale, una rete ecologica consta di diversi componenti: aree centrali (core areas), generalmente collegate da corridoi ecologici (corridors) o da altri elementi di collegamento e sostenute da aree cuscinetto (buffer zones) e da aree di appoggio (stepping zones).



*Elementi di una rete ecologica*

Lo scopo della rete ecologica consiste nel collegare tra loro queste diverse aree centrali (che si possono distinguere per lo status di protezione e le dimensioni oltre che per il patrimonio biotico e abiotico in esse presente), al fine di garantire uno scambio continuo all'interno della rete. A tale proposito, occorre collegare le aree centrali tra loro, per consentire la diffusione e la migrazione attraverso il paesaggio rurale per lo più ostile.

Il corridoio ecologico diventa quindi l'elemento chiave di collegamento dei diversi habitat che strutturano una rete ecologica, soprattutto in un'ottica di mitigazione e compensazione delle infrastrutture lineari. Le problematiche legate soprattutto all'individuazione dei corridoi ecologici appaiono allo stato attuale ancora un argomento oggetto di approfondimenti e di discussione.

Le situazioni legate alle specie minacciate di estinzione risultano in prima istanza legate principalmente alla frammentazione della popolazione, intesa come numero di individui, e non come estensione dell'area geografica in cui vivono.

Il corridoio ecologico risulta un concetto che si applica a tutta la flora e la fauna, e risulta ovviamente diverso a seconda della o delle specie considerate.

Occorre quindi un approccio a diverse scale in base alle entità che si vogliono considerare in quanto una determinata fascia di territorio se può essere utile per qualche specie, certamente non lo è per tutte; questo significa che ogni corridoio ha caratteristiche, dimensioni e contenuti diversi per ogni essere vivente considerato.

Anche l'elemento vegetazione come per esempio un bosco, o l'acqua per un fiume possono risultare elementi utili ma anche indifferenti in base alla specie considerata.

Un ulteriore errore è legato molte volte all'approccio al concetto di corridoi ecologico come essenzialmente ad una componente del paesaggio.

Con queste premesse, è allora soprattutto a livello comunale che occorre "strutturare" i corridoi e gli altri elementi della rete ecologica, per favorire e preservare la dinamica di distribuzione e flusso di specie, nonché per conservare alcune particolari aree o ambiti di rilevanza per la salvaguardia di specie endemiche o d'interesse comunitario.

Ne favoriscono l'organizzazione le disposizioni regionali (la RER) e provinciali (attraverso il PTCP).

Quest'ultimo prevede che i Comuni, in fase di adeguamento dello strumento urbanistico generale o di formazione di nuovo strumento, devono recepire e articolare gli indirizzi della tavola E5 5.5 del PTCP e individuare eventuali specifici interventi di riqualificazione ecologico-ambientale, in coerenza con il Piano di Settore (ancora da redigere) e con i contenuti relativi alla rete ecologica individuati dai Piani di Indirizzo Forestale.

La Provincia di Bergamo, con delibera di Giunta n. 578/2006, ha approvato gli indirizzi per la definizione dei contenuti e degli elaborati per la componente paesistico-territoriale e le indicazioni procedurali per la predisposizione dei Piani di Indirizzo Forestale (PIF) quali Piani di settore del PTCP. La Provincia sta perfezionando la procedura del PIF, pertanto la rete ecologica andrà aggiornata in base alle risultanze di questo specifico piano di settore.

In tale contesto dovranno essere salvaguardati i varchi riportati nell'allegato E5 5.5, provvedendo al mantenimento ed al rafforzamento di adeguati spazi verdi tali da garantire la continuità dei corridoi.

Il territorio del Comune di Carobbio degli Angeli, oltre che ad essere parzialmente interessato da aree di 2° livello della Rete ecologica regionale (si veda al riguardo la planimetria riportata al paragrafo 9.2 del presente Rapporto ambientale), è altresì interessato dalla presenza del PLIS del Malmera dei Montecchi e del Colle degli Angeli, che costituisce nodo di primo livello provinciale per la strutturazione della rete ecologica.

L'intero territorio comunale appare estremamente diversificato e ricco di habitat. Si passa, infatti, da ambiti perfluviali ad aree sommitali, attraverso il passaggio di diverse serie di vegetazione, sia boscate, sia di prateria. Il fiume Cherio e le vaste aree boscate di collina, nonché la presenza di chiarie in quota, favoriscono una significativa varietà di entità floro-faunistiche. Gli ambiti urbani e soprattutto i nuclei di antica costituzione rappresentano inoltre un habitat ricettivo per diverse specie antropofile. All'interno, di queste tipologie sono presenti elementi o tessere di territorio di sicuro interesse, sia per le peculiarità naturalistiche, sia per le caratteristiche complessive e quindi sicuramente degne di attenzioni e di salvaguardia, come richiamato precedentemente. Oltre alle emergenze naturalistiche, nel territorio di Carobbio degli Angeli sono presenti anche ambiti d'interesse e valore paesaggistico-ambientale. In primo luogo la collina terrazzata; poi giardini, edifici rurali e storici - in buono stato di conservazione - che il PGT intende correttamente valorizzare e gestire. Ciò nella convinzione che la qualità del territorio è una carta che il territorio di Carobbio degli Angeli deve giocare sul tavolo dello sviluppo.

## **5.5 QUALITÀ DELL'ARIA E CLIMA**

La misura della qualità dell'aria è utile per garantire la tutela della salute della popolazione e la protezione degli ecosistemi. La legislazione italiana, costruita sulla base della cosiddetta direttiva europea madre (Direttiva 96/62/CE recepita dal DLgs n. 351/99), definisce che le Regioni sono l'autorità competente in questo campo, e prevede la suddivisione del territorio in zone e agglomerati sui quali valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite. La zonizzazione deve essere rivista almeno ogni 5 anni.

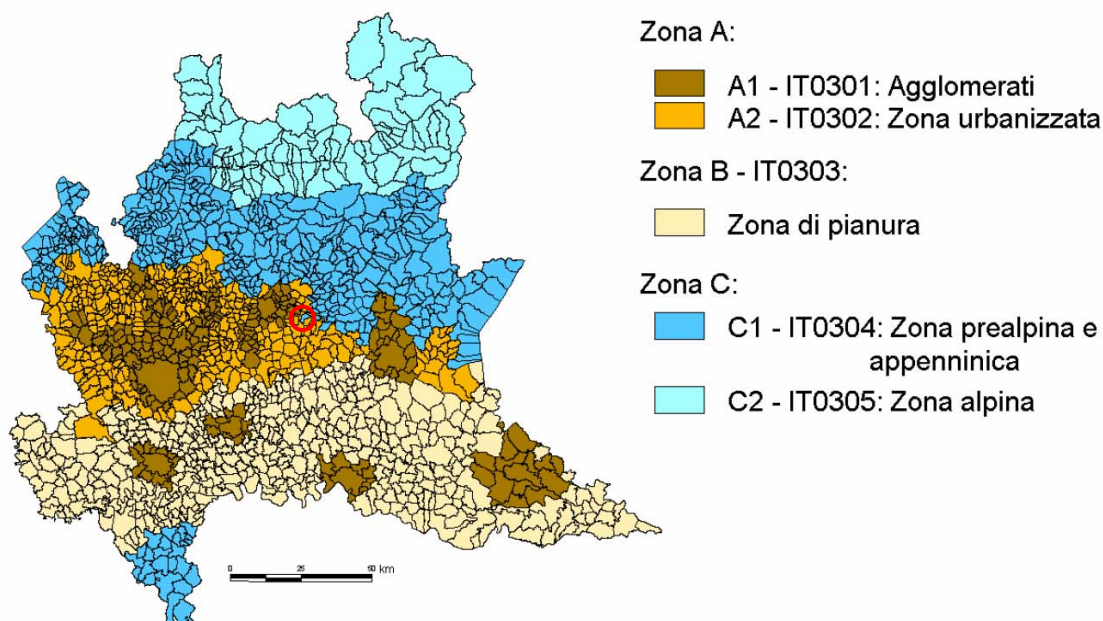
### **5.5.1 LA SUDDIVISIONE REGIONALE IN ZONE ED AGGLOMERATI E L'UBICAZIONE DEL COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI**

La Regione Lombardia, con la DGR 2 agosto 2007, n. 5290, ha modificato la precedente zonizzazione distinguendo il territorio in:

ZONA A: agglomerati urbani (A1) e zona urbanizzata (A2)

ZONA B: zona di pianura

ZONA C: area prealpina e appenninica (C1) e zona alpina (C2).



Nelle zone e negli agglomerati la valutazione della qualità dell'aria deve essere condotta in modo integrato, mediante le stazioni fisse ma anche i mezzi mobili, le campagne con campionatori passivi, i modelli matematici di dispersione le stime obiettive, quali quelle fornite dall'inventario comunale delle emissioni INEMAR.

*Le stazioni di campionamento, dove sono alloggiati gli analizzatori degli inquinanti atmosferici, si compongono di una struttura base, della strumentazione di misura e delle apparecchiature per la visualizzazione, l'elaborazione e la trasmissione dei valori relativi ai parametri misurati.*

*Il modulo di alloggiamento è costituito da una cabina realizzata in vetroresina così da migliorare la coibentazione interna e ridurre le spese di manutenzione, ottenendo contemporaneamente una struttura robusta e resistente ai vandalismi e alle intemperie. La disposizione interna della strumentazione è modulare, così da poter facilmente aumentare o diminuire il numero dei parametri determinabili.*

*La caratteristica principale degli analizzatori degli inquinanti atmosferici è quella di determinare, in modo automatico e continuo sulle 24 ore, la misura della sostanza in esame con elevata sensibilità, anche quando presente in basse concentrazioni. Tali strumenti possiedono l'autosufficienza necessaria per limitare al massimo gli interventi di manutenzione e anche la calibrazione, per il controllo periodico del funzionamento strumentale, avviene in modo automatico.*

Il Comune di Carobbio degli Angeli è posto a cavaliere tra la zona A2 (zona urbanizzata) e la zona C1 (prealpina e appenninica).

Sul territorio non sono presenti centraline di rilevamento degli inquinanti atmosferici.

Al fine della valutazione della qualità dell'aria, Il Decreto Ministeriale n. 60 del 02/04/2002 stabilisce per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, benzene e monossido di carbonio, i seguenti criteri:

- i valori limite, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- le soglie di allarme, ossia la concentrazione atmosferica oltre il quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunto il quale si deve immediatamente intervenire;
- il marginale di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- la soglia di valutazione superiore, vale a dire la concentrazione atmosferica al di sotto della quale le misurazioni possono essere combinate con le tecniche di modellizzazione;
- la soglia di valutazione inferiore, ossia una concentrazione atmosferica al di sotto della quale è consentito ricorrere soltanto alle tecniche di modellizzazione o di stima oggettiva;

- i periodi di mediazione, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

La normativa vigente definisce inoltre le modalità per l'informazione da fornire al pubblico sui livelli registrati di inquinamento atmosferico ed in caso di superamento delle soglie di allarme, e le modalità della comunicazione dei dati al Ministero dell'Ambiente.

L'inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Lombardia fornisce stime di emissioni per i 1.546 comuni della Lombardia e per circa 250 attività, in accordo con le classificazioni Corinair SNAP 97 e IPCC.

Nell'ambito del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria della Lombardia (PRQA) è stata realizzata la prima versione dell'inventario regionale delle emissioni riferita all'anno 1997 e basato sul database INEMAR (INventario delle EMissioni in ARia) della Regione Lombardia che contiene le stime delle emissioni, oggi aggiornate, dei seguenti inquinanti:

- ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>);
- ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>);
- composti organici volatili non metanici (COVNM);
- metano (CH<sub>4</sub>);
- monossido di carbonio (CO);
- anidride carbonica (CO<sub>2</sub>);
- ammoniaca (NH<sub>3</sub>);
- protossido d'azoto (N<sub>2</sub>O);
- particolato (PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub>);
- polveri totali sospese (PTS);
- inquinanti aggregati (CO<sub>2</sub>eq, precursori dell'ozono, sostanze acidificanti).

L'INEMAR considera, come fonti di emissioni atmosferiche, i seguenti settori economici:

1. produzioni di energia e trasformazione dei combustibili;
2. combustioni non industriali;
3. combustioni industriali;
4. processi produttivi;
5. estrazione e distribuzione di combustibili;
6. uso di solventi;
7. trasporto su strada;
8. altre sorgenti mobili e macchinari;
9. trattamento e smaltimento rifiuti;
10. agricoltura;
11. altre sorgenti e assorbimenti.

Dal 2009 è disponibile la nuova versione dell'inventario regionale delle emissioni atmosferiche INEMAR relativa all'anno 2007, (Arpa Lombardia - Regione Lombardia (2010), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2007 - dati per revisione pubblica. ARPA Lombardia - Settore Aria; Regione Lombardia DG Qualità dell'Ambiente, 2009).

Rispetto alle precedenti versioni dell'inventario, nell'edizione 2007 sono stati apportati alcuni miglioramenti metodologici. Per quanto riguarda le fonti puntuali è stata migliorata la stima delle emissioni da impianti avvalendosi oltre che del database degli impianti soggetti all'EU-ETS e INES, anche del database AIDA relativo agli impianti soggetti all'AIA.

Per valutare il contributo alle emissioni della legna è stata utilizzata una stima più accurata dei consumi di legna da ardere ad uso domestico per tutti i comuni della Lombardia, risultato di una ricerca eseguita dal JRC\_CCR di Ispra, a cui ARPA Lombardia ha collaborato nella fase di impostazione metodologica. Le informazioni sono state raccolte attraverso interviste telefoniche con il metodo C.A.T.I. (Computer Aided Telephone Interview) presso un campione di 18.085 famiglie residenti nelle 11 province della Lombardia e successivamente estese su base statistica all'intera popolazione regionale. Le interviste sono state effettuate da luglio a settembre 2008, quindi sono rappresentative dell'inverno 2007-2008.

Dall'analisi delle stime di emissione totale e percentuale per i settori considerati all'interno dell'inventario INEMAR emergono i seguenti aspetti generali validi su scala provinciale e riportati nel "Rapporto sulla qualità dell'aria di Bergamo e Provincia - anno 2009" edito da Arpa Lombardia, e riferito ai dati rilevati nel 2007 (oggi disponibili anche in public review per l'anno 2008 sul sito web di Arpa - sezione INEMAR).

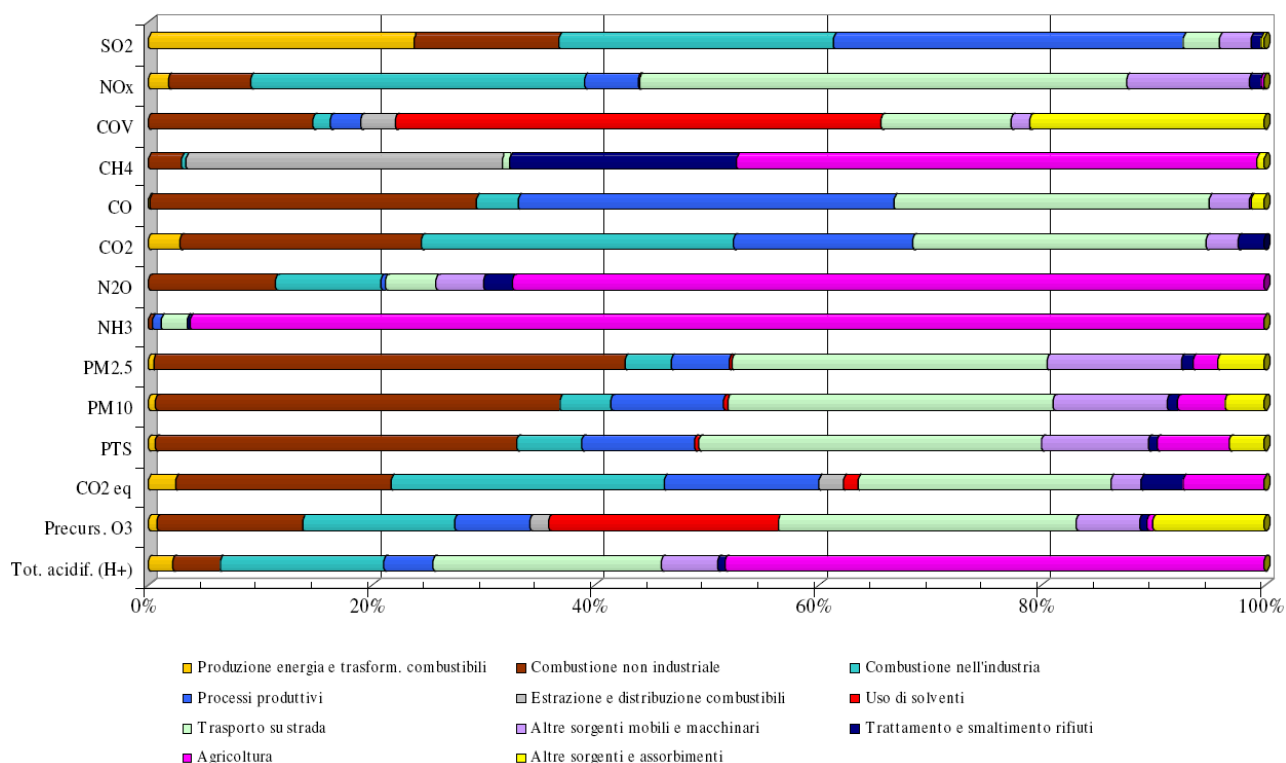
I contenuti di questo rapporto partono dalle informazioni fornite puntualmente dalle stazioni della Rete, dislocate in alcune città della provincia, ma consentono di inquadrare la situazione della qualità dell'aria a livello provinciale. Infatti accanto alle informazioni fornite continuamente dalle stazioni della Rete di Rilevamento, la valutazione si estende ad altre zone del territorio mediante campagne brevi di misura, condotte con l'ausilio di un mezzo mobile, di campionatori passivi e di campionatori sequenziali che, oltre alla determinazione degli inquinanti "tradizionali" (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>), consentono la determinazione dei microinquinanti (PM10, PM2.5, BTEX, aldeidi, IPA).

### Emissioni in Provincia di Bergamo - 2007

Macrosettori	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COV	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	PM2.5	PM10	PTS	CO <sub>2</sub> eq	Precurs. O <sub>3</sub>	Tot. acidif. (H <sub>+</sub> )
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	kt/anno
Produzione energia e trasform. combustibili	493	396	10	10	71	232	0,9		10	16	21	233	501	24
Combustione non industriale	270	1.564	4.319	1.096	17.021	1.768	176	31	868	897	934	1.845	8.114	44
Combustione nell'industria	511	6.391	460	134	2.209	2.280	147	4,2	84	113	167	2.328	8.502	155
Processi produttivi	649	1.043	817	15	19.502	1.309	6,1	68	108	250	291	1.312	4.235	47
Estrazione e distribuzione combustibili			904	10.359								218	1.049	
Uso di solventi	0,1	6,5	12.758		14			0,1	5,3	8,4	12	120	12.767	0,2
Trasporto su strada	67	9.336	3.432	237	16.434	2.137	70	213	578	723	885	2.164	16.634	218
Altre sorgenti mobili e macchinari	58	2.363	480	11	2.090	237	67	0,2	248	253	275	258	3.593	53
Trattamento e smaltimento rifiuti	19	220	11	7.465	34	190	40	27	21	22	24	359	388	7,0
Agricoltura	0,2	31	17	17.087	10		1.047	8.677	46	105	187	683	294	511
Altre sorgenti e assorbimenti	5,1	23	6.164	253	732			5,1	86	88	90	5,3	6.275	1,0
<b>Totale</b>	<b>2.073</b>	<b>21.373</b>	<b>29.372</b>	<b>36.666</b>	<b>58.117</b>	<b>8.153</b>	<b>1.553</b>	<b>9.025</b>	<b>2.053</b>	<b>2.476</b>	<b>2.886</b>	<b>9.525</b>	<b>62.354</b>	<b>1.060</b>

### Distribuzione percentuale delle emissioni in Provincia di Bergamo - 2007

Tabella 2.4 - ARPA Lombardia - Regione Lombardia. Distribuzione percentuale delle emissioni in provincia di Bergamo nel 2007														
Macrosettori	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	COV	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	PM2.5	PM10	PTS	CO <sub>2</sub> eq	Precurs. O <sub>3</sub>	Tot. acidif. (H <sub>+</sub> )
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Produzione energia e trasform. combustibili	24 %	2 %	0 %	0 %	0 %	3 %	0 %		0 %	1 %	1 %	2 %	1 %	2 %
Combustione non industriale	13 %	7 %	15 %	3 %	29 %	22 %	11 %	0 %	42 %	36 %	32 %	19 %	13 %	4 %
Combustione nell'industria	25 %	30 %	2 %	0 %	4 %	28 %	9 %	0 %	4 %	5 %	6 %	24 %	14 %	15 %
Processi produttivi	31 %	5 %	3 %	0 %	34 %	16 %	0 %	1 %	5 %	10 %	10 %	14 %	7 %	4 %
Estrazione e distribuzione combustibili			3 %	28 %								2 %	2 %	
Uso di solventi	0 %	0 %	43 %		0 %			0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	20 %	0 %
Trasporto su strada	3 %	44 %	12 %	1 %	28 %	26 %	5 %	2 %	28 %	29 %	31 %	23 %	27 %	21 %
Altre sorgenti mobili e macchinari	3 %	11 %	2 %	0 %	4 %	3 %	4 %	0 %	12 %	10 %	10 %	3 %	6 %	5 %
Trattamento e smaltimento rifiuti	1 %	1 %	0 %	20 %	0 %	2 %	3 %	0 %	1 %	1 %	1 %	4 %	1 %	1 %
Agricoltura	0 %	0 %	0 %	47 %	0 %		67 %	96 %	2 %	4 %	6 %	7 %	0 %	48 %
Altre sorgenti e assorbimenti	0 %	0 %	21 %	1 %	1 %			0 %	4 %	4 %	3 %	0 %	10 %	0 %
<b>Totale</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

*Contributi percentuali delle fonti emissive nella Provincia di Bergamo - 2007*

In generale si è riscontrata una tendenza alla diminuzione per le concentrazioni dei tipici inquinanti da traffico, come il CO e l'NO<sub>2</sub>, mentre gli inquinanti che non fanno riscontrare netti miglioramenti sono il PM<sub>10</sub> e l'O<sub>3</sub>, che diventano così i principali responsabili dei numerosi episodi di superamento dei limiti di legge, sia nei mesi invernali, PM<sub>10</sub>, sia nella stagione calda, O<sub>3</sub>.

I dati rilevati confermano la stagionalità di alcuni inquinanti: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), PM<sub>10</sub>, hanno dei picchi centrati sui mesi autunnali ed invernali, quando il ristagno atmosferico causa un progressivo accumulo degli inquinanti emessi dal traffico autoveicolare e dagli impianti di riscaldamento.

L'O<sub>3</sub>, tipico inquinante fotochimico, presenta un trend con un picco centrato sui mesi estivi, quando si verificano le condizioni di maggiore insolazione e di più elevata temperatura, che ne favorisce la formazione fotochimica; le condizioni peggiori si hanno comunque quando nelle grandi città diminuiscono solo parzialmente le emissioni di NO, e l'anticiclone provoca condizioni di subsidenza e di assenza di venti sinottici, con sviluppo di brezze, che trasportano ed accumulano sottovento ai grandi centri urbani le concentrazioni di O<sub>3</sub> prodotte per effetto fotochimico.

Dai dati rilevati si osserva inoltre che, con l'eccezione dell'O<sub>3</sub> e del PM<sub>10</sub>, nell'ultimo decennio la qualità dell'aria è andata gradualmente migliorando in seguito alla diminuzione delle concentrazioni di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e CO.

Inoltre, mentre l'SO<sub>2</sub>, l'NO<sub>2</sub> ed il CO hanno raggiunto nel quadriennio 2005-2008 il livello minimo dall'inizio delle osservazioni, l'O<sub>3</sub>, dopo la fase di crescita tra il 1993 ed il 1997, ed il picco del 2003, è stazionario sui livelli più alti mai registrati dall'inizio delle osservazioni.

Il PM<sub>10</sub>, invece, la cui misura è iniziata solo nel 2003, ha un trend molto altalenante con livelli per l'anno 2009 molto simili in tutte le stazioni di misura della Provincia di Bergamo e in diminuzione rispetto agli anni precedenti. Si deve notare che i valori medi annuali, per l'anno 2009, registrate in tutte le centraline della Provincia di Bergamo sono inferiori al limite annuale fissato dal DM n. 60/02 pur superando il numero massimo di superamenti giornalieri ammessi, per la protezione della salute umana, fissato sempre DM n. 60/02.

L'area nella quale è localizzato il Comune di Carobbio degli Angeli non dispone di dati puntuali; per quanto riguarda i valori relativi alle temperature si può fare riferimento alle temperature medie, massime e minime registrate presso l'Istituto Sperimentale di Cerealicoltura di Bergamo (Stezzano) posto a 218 metri sul livello del mare relative al periodo 1958 -1989 e localizzato a circa una quindicina di chilometri ad ovest rispetto al Comune di Carobbio.

Per questa stazione, la media termica annuale risulta essere pari a 12,4°C.

Il regime termico presenta un valore massimo nel mese di luglio con una media di 22,6°C ed un minimo invernale, a gennaio, di 1,8°C.

I valori estremi misurati (massimi e minimi assoluti) hanno raggiunto 35,4°C in agosto e -15,4°C in gennaio.

La media delle temperature massime rilevate durante il mese di luglio è pari a 28,2°C, mentre la media delle minime scende in gennaio a -2°C.

Per ulteriori dati si può fare riferimento inoltre alla stazione posta presso l'aeroporto di Orio al Serio a circa una decina di chilometri sempre ad ovest con i seguenti dati relativi alle temperature medie.

°C	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	anno
T massima media	6	8	12	16	21	25	28	27	23	18	11	6	16,8
T minima media	-2	0	3	7	11	14	17	17	14	9	4	-1	7,8

Le precipitazioni rimandano, anche se datati, ai dati della stazione di Trescore Balneario relativi al decennio 1929-30 provenienti dall'Ufficio Idrografico del Po.

Dati più recenti provengono sempre dall'Istituto Sperimentale di Cerealcoltura di Bergamo: sono la quantità, la frequenza e l'intensità delle precipitazioni.

Le precipitazioni medie annue per queste due stazioni e per i rispettivi periodi considerati risultano molto simili rispettivamente 1.164 mm. Trescore e 1173,3 mm Stezzano; per quest'ultima il numero medio di giorni piovosi è stato di 116.

Sempre per la stazione di Stezzano, risulta come le precipitazioni complessive dei mesi invernali (dicembre, gennaio e febbraio) sono inferiori a quelle di altre stagioni dell'anno ed il mese di agosto risulta il più piovoso, seguito da maggio e giugno.

Le piogge di agosto ed ottobre sono le più intense, cioè concentrate in un minore numero di giorni; mentre il valore medio dei giorni piovosi mostra maggio in testa seguito da giugno, aprile e novembre.

Altri riferimenti possono essere forniti sempre dalla stazione meteo di Orio al Serio.

Per questa stazione nel periodo 1961-1990 le precipitazioni medie annue risultano pari a 1156 mm; con andamento stagionale legato sia al regime equinoziale che alla localizzazione geografica e sicuramente influenzate dai temporali estivi.

Utilizzando i dati delle medie delle precipitazioni e delle temperature mensili di Stezzano è stato possibile elaborare un climogramma che evidenzia l'alternanza di una stagione fredda-asciutta individuata nel trimestre invernale e nei mesi di inizio primavera con un periodo caldo-umido tardo primaverile ed estivo.

Solo il mese di settembre si colloca in condizioni caldo-secche e novembre in condizione freddo-umide.

Può essere significativo, ai fini di una lettura allargata del fenomeno precipitativo, riportare i dati mensili relativi agli anni 2005-2006-2007 (dati validati più recenti disponibili) riferiti a pressione atmosferica, precipitazioni e temperatura registrati dalla stazione meteorologica gestita dall'ARPA Lombardia nel territorio del vicino Comune di Ranzanico (stazione attiva da gennaio 2005).



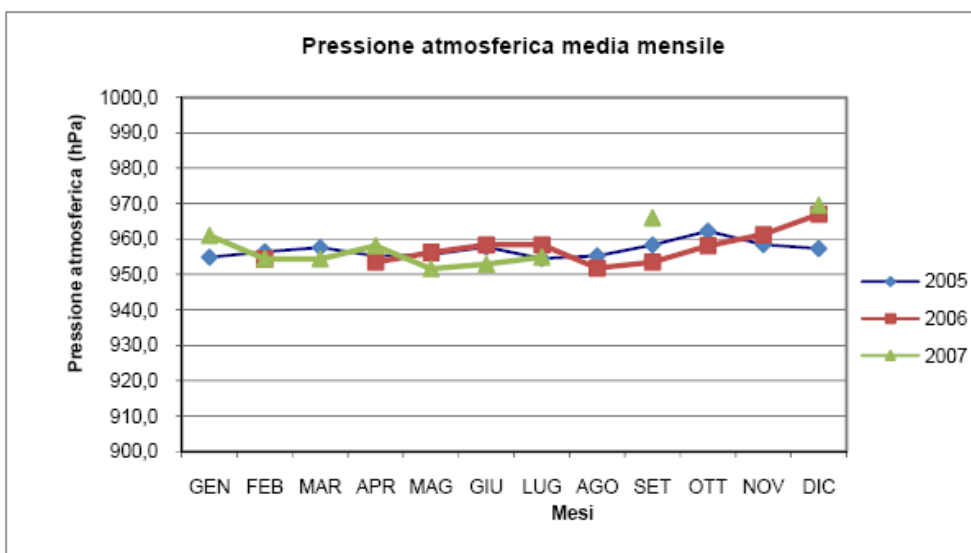


Figura 1 Andamento pressione atmosferica media mensile

Tabella 1 Pressione atmosferica media mensile- (hPa)												
ANNO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2005	954,9	956,4	957,6	955,3	955,6	957,7	954,5	955,3	958,3	962,2	958,4	957,3
2006	n.d.	954,4	n.d.	953,5	956,2	958,4	958,4	951,8	953,5	958,1	961,3	967
2007	961	954,4	954,4	958,1	951,6	952,9	954,9	n.d.	966	n.d.	n.d.	969,6

n.d.: non sono disponibili i dati mensili in quanto mancano alcuni valori giornalieri.

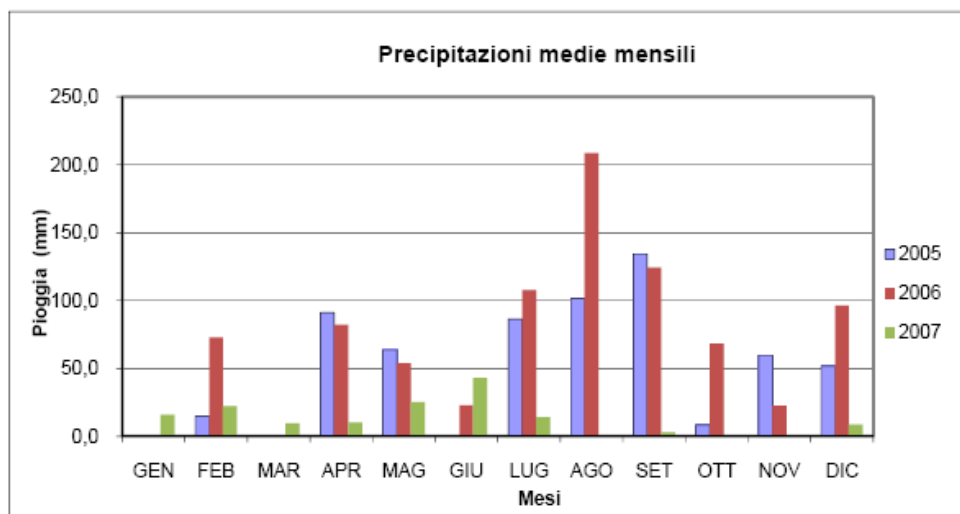


Figura 2 Andamento precipitazioni medie mensili

Tabella 2 Precipitazioni mensili - (mm)												
ANNO	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2005	n.d.	14,9	n.d.	91,2	63,6	n.d.	86,4	101,5	134,4	8,4	59,7	51,8
2006	n.d.	72,7	n.d.	82,3	53,8	22,9	107,6	208,5	124,4	68,2	22,7	96,2
2007	16	22,3	9,5	10,3	25,3	42,9	14,1	n.d.	3,1	n.d.	n.d.	8,6

n.d.: non sono disponibili i dati mensili in quanto mancano alcuni valori giornalieri.

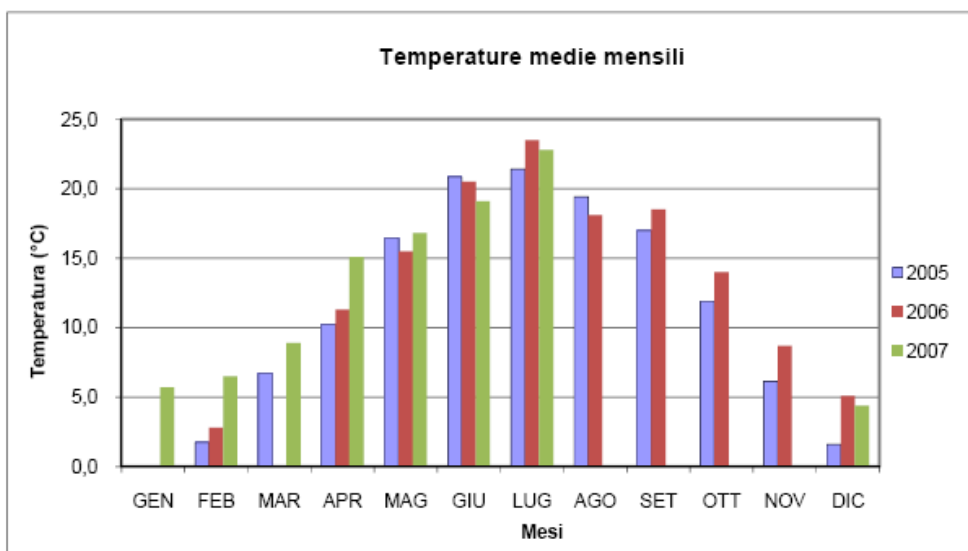


Figura 3 Andamento temperature medie mensili

Tabella 3 Temperature medie mensili – (°C)												
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
2005	n.d.	1,7	6,7	10,3	16,4	20,8	21,4	19,4	17	11,9	6,1	1,6
2006	n.d.	2,8	n.d.	11,3	15,5	20,5	23,5	18,1	18,5	14	8,7	5,1
2007	5,7	6,5	8,9	15,1	16,8	19,1	22,8	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	4,4

n.d.: non sono disponibili i dati mensili in quanto mancano alcuni valori giornalieri.

Nel 2006 e 2007 la temperatura media dell'aria è risultata mediamente più alta di quella registrata nel 2005. In particolare sono da segnalare le temperature medie mensili del primo quadrimestre 2007 che presentano valori sensibilmente superiori a quelli registrati nel precedente biennio.

Per quanto riguarda le precipitazioni, nel 2006 si è registrata una certa abbondanza, con un massimo di 208,5 mm nel mese di agosto, mentre nel 2007 la pioggia mensile è risultata per la maggior parte dell'anno piuttosto scarsa.

## 5.6 RISORSA IDRICA E FOGNATURA

### 5.6.1 RISORSA IDRICA

In Carobbio degli Angeli, a livello di risorse idriche, sono presenti:

- la *sorgente posta a monte di S. Stefano*, relativamente alla quale è stata individuata idonea fascia di rispetto su base idrogeologica;
- *n. 2 pozzi* ad uso idropotabile, situati: il primo tra via Tresolzio e via Puccini (pozzo Scurizzi); il secondo pure a ridosso di via Puccini (pozzo Torretta), ma nell'area posta tra la Variante di Cicola ed il Cherio). Le relative fasce di rispetto assoluto (m 10) e di tutela (m 200) sono state individuate col metodo geometrico.

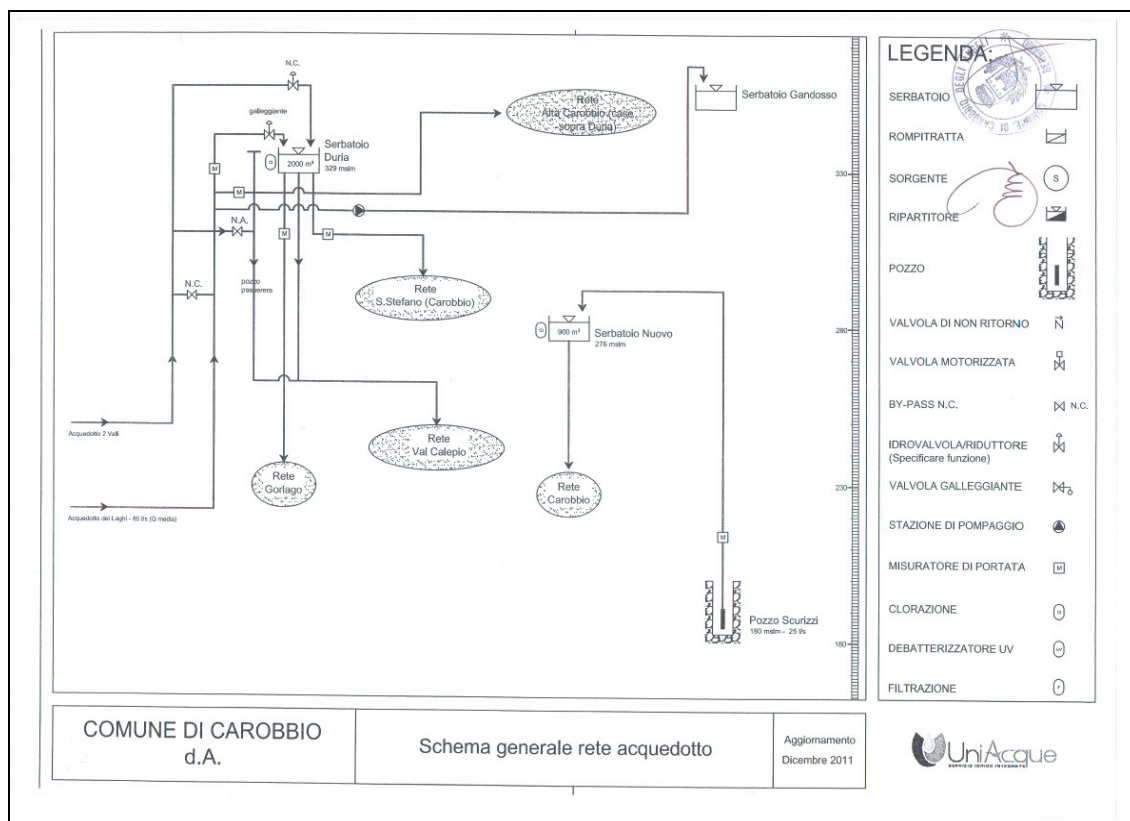
Tali elementi - ed i relativi rispetti - sono cartografati sulla tav. DP/8 della "Componente geologica".

Al riguardo è da rilevare che:

- la sorgente di S. Stefano ha portata intermittente ed è utilizzata per scopo idropotabile solo saltuariamente;
- il pozzo Scurizzi alimenta la rete comunale che serve soprattutto la parte bassa del territorio;
- il pozzo Torretta non è utilizzato ai fini idropotabili per la scarsa qualità dell'acqua che vi si attinge.

Nel Comune è inoltre presente il serbatoio di Duria, alimentato dalle reti degli acquedotti delle 2 Valli e dei Laghi.

L'acquedotto comunale è gestito da Uniacque, che ha fornito - in sede di Conferenza di scoping (25 febbraio 2012) - lo schema alimentazione/distribuzione sottoriportato.



Schema delle alimentazioni idriche (fornito da Uniacque)

Sempre Uniacque ha inoltre fornito i seguenti dati riassuntivi di fornitura (al 31 dicembre 2009):

- sviluppo rete di distribuzione: km 25
- utenze totali: n. 1.837
- volume fatturato: mc/anno 360.064
- portata immessa in rete: mc/anno 936.894.

### 5.6.2 LA RETE FOGNARIA

La rete fognaria comunale, pure gestita da Uniacque, è collegata al collettore allacciato a sua volta al depuratore di Gorlago.

La maggior parte della rete è di tipo misto mentre alcune zone presentano collettori di acque bianche come si evince dall'allegato relativo alla rete fognaria.

In relazione alla potenzialità del depuratore Uniacque fornisce i presenti dati:

*"Il depuratore di Gorlago attualmente è dimensionato (progetto) per 10.000 A.E.; la portata idraulica di mista giornaliera è di 2.550 mc/d; portata media oraria è pari a 106 mc/h; mentre quella max in tempo di pioggia è pari a 2.550 mc/d; portata nera di punta è pari a 208 mc/h e quella diluita è di 424 mc/h. I dati più recenti di esercizio evidenziano che il depuratore per quanto riguarda gli A.E. in termini di portate idrauliche è in sofferenza e si è misurato un valore di circa 13.000 A.E."*

### 5.6.3 CONCLUSIONI

Sempre in sede di Conferenza di scoping, Uniacque invia la seguente nota:

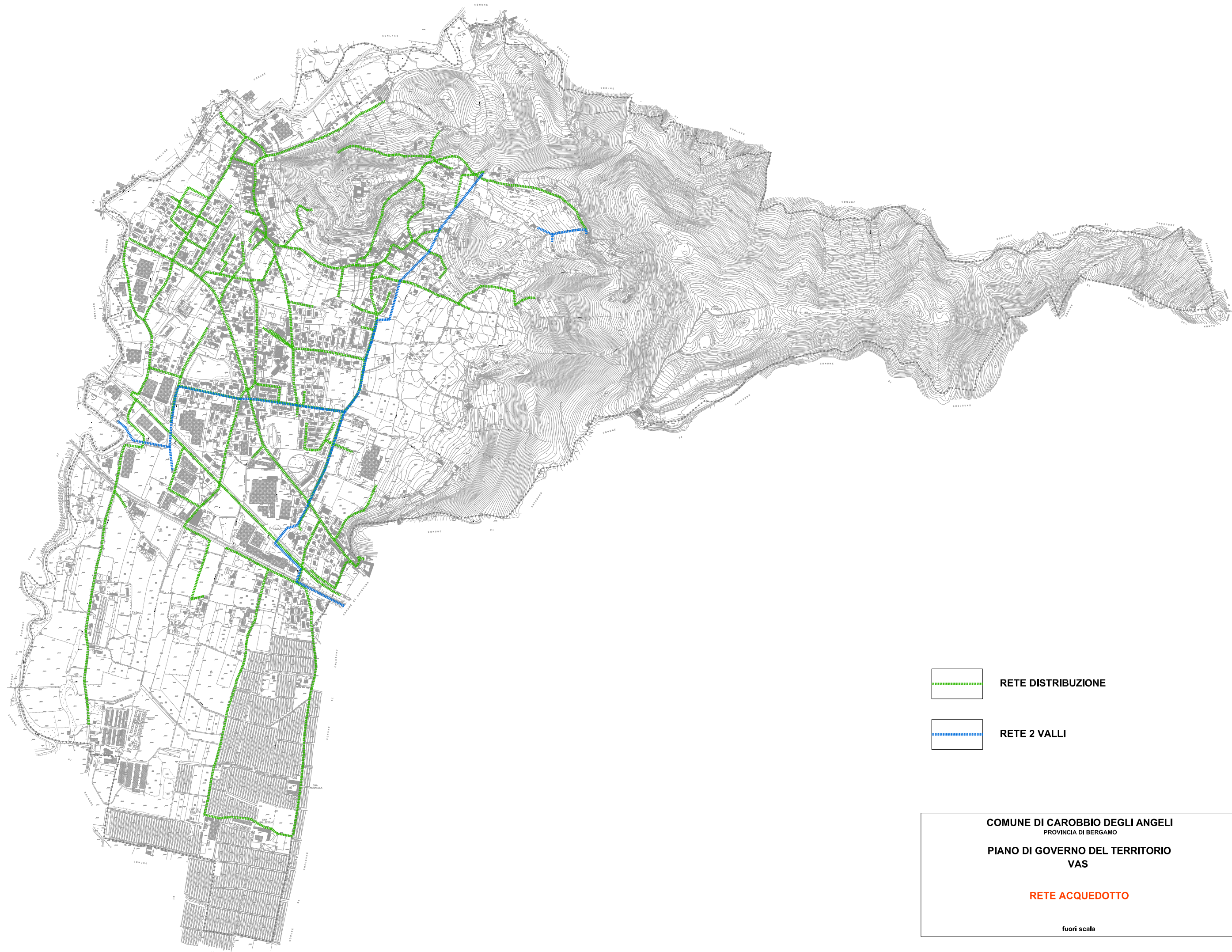
*"... lavori di adeguamento e potenziamento della rete, sia di acquedotto che di fognatura, potranno essere previsti, oltre a quelli in corso e/o già programmati, anche in funzione delle soluzioni adottate col nuovo PGT. Tali soluzioni dovranno tener conto di quanto esistente sia in relazione allo stato di fatto dell'acquedotto che della fognatura (vedi ad es. contenimento delle perdite nell'acquedotto, all'interno del limite fisiologico del 20%); attualmente le perdite, dai dati in ns. possesso, superano il 50%; pur tuttavia non si segnalano particolari problemi o insufficienze di fornitura, stante che il sistema di distribuzione principale è correntemente alimentato dal pozzo Scurizzi per una portata di circa 25 l/sec e le parti alte (S. Stefano e Case alte) attraverso il serbatoio Duria, dall'acquedotto dei laghi e da quello delle due Valli. Esistono sul territorio comunale anche altre fonti di*

*approvvigionamento possibili, attualmente non utilizzate dalla ns. Società: pozzo Torretta (utilizzato dal Golf Club) e due sorgenti che si risultano dismesse, Bacino Foppe e Case Bertocchi. Pertanto le possibili scelte di intervento saranno influenzate ed influenzeranno eventuali espansioni del centro edificato (se previste), soprattutto nella direzione delle direttrici di espansione, ovvero la riqualificazione dell'esistente, anche in termini di sistemazione e razionalizzazione dei sottoservizi, già iniziata con alcuni interventi di studio commissionati dalla precedente Società di gestione VCS sulla fognatura e quelli programmati dalla ns. Società sulla base delle risultanze di questo studio, oltre a quelli sull'adeguamento del Depuratore intercomunale di Gorlago nel quale colletta i propri reflui anche il Comune di Carobbio degli Angeli."*

A maggior approfondimento del tema legato alla compatibilità della rete idrica e di quella fognaria rispetto alle previsioni di sviluppo edificatorio impostate dal PGT, si è provveduto a richiedere a Uniacque specifica dichiarazione, che verrà presentata in sede di Conferenza finale di valutazione.

In termini generali si rileva inoltre che possono essere reperite ulteriori implementazioni delle portate delle reti dell'acquedotto e della fognatura, sia attraverso la riqualificazione e razionalizzazione degli impianti esistenti, sia sensibilizzando la popolazione ad un risparmio della risorsa idrica. Al riguardo si ricordano alcuni principi generali da rispettare:

- lo scarico di acque reflue domestiche sarà ammesso senza necessità di trattamento nel rispetto del regolamento Uniacque spa; lo scarico delle acque reflue industriali sarà ammesso solo se soddisfa i valori minimi di emissione previsti dalle normative nazionali, regionali vigenti, degli enti competenti e il regolamento Uniacque;
- per quanto riguarda le acque bianche, si evidenzia la necessità di contenimento dello scarico nei collettori comunali fognari. Sarà necessario indirizzarsi verso la separazione obbligatoria delle acque bianche dalle nere (per bianche s'intendono anche quelle meteoriche provenienti dalle proprietà degli utenti e raccolte dal dilavamento delle strade, piazzali giardini, ...) con smaltimento in diversa destinazione dalla fognatura: cercando ove possibile, in seguito a valutazione puntuale, lo smaltimento in loco. Si evidenzia quindi la necessità di incentivare e normare l'utilizzo di vasche di accumulo e laminazione. In questo caso lo smaltimento in fognatura delle acque bianche sarà soltanto residuale e concesso solo dopo accertamento dell'impossibilità di smaltimento alternativo e comunque previa laminazione. La tendenza sarà di evitare scarichi non allacciati alla fognatura salvo casi di insediamenti isolati esistenti comunque autorizzati dall'autorità competente;
- i parcheggi o le aree di transito e sosta dei veicoli a motore dovranno preferibilmente essere pavimentati in modo impermeabile per non inquinare il sottosuolo;
- dovranno inoltre essere delimitate correttamente, a norma di Legge e Regolamenti, e rispettate le aree di rispetto dei pozzi di captazione, sorgenti e bacini acquiferi.



 **RETE DISTRIBUZIONE**

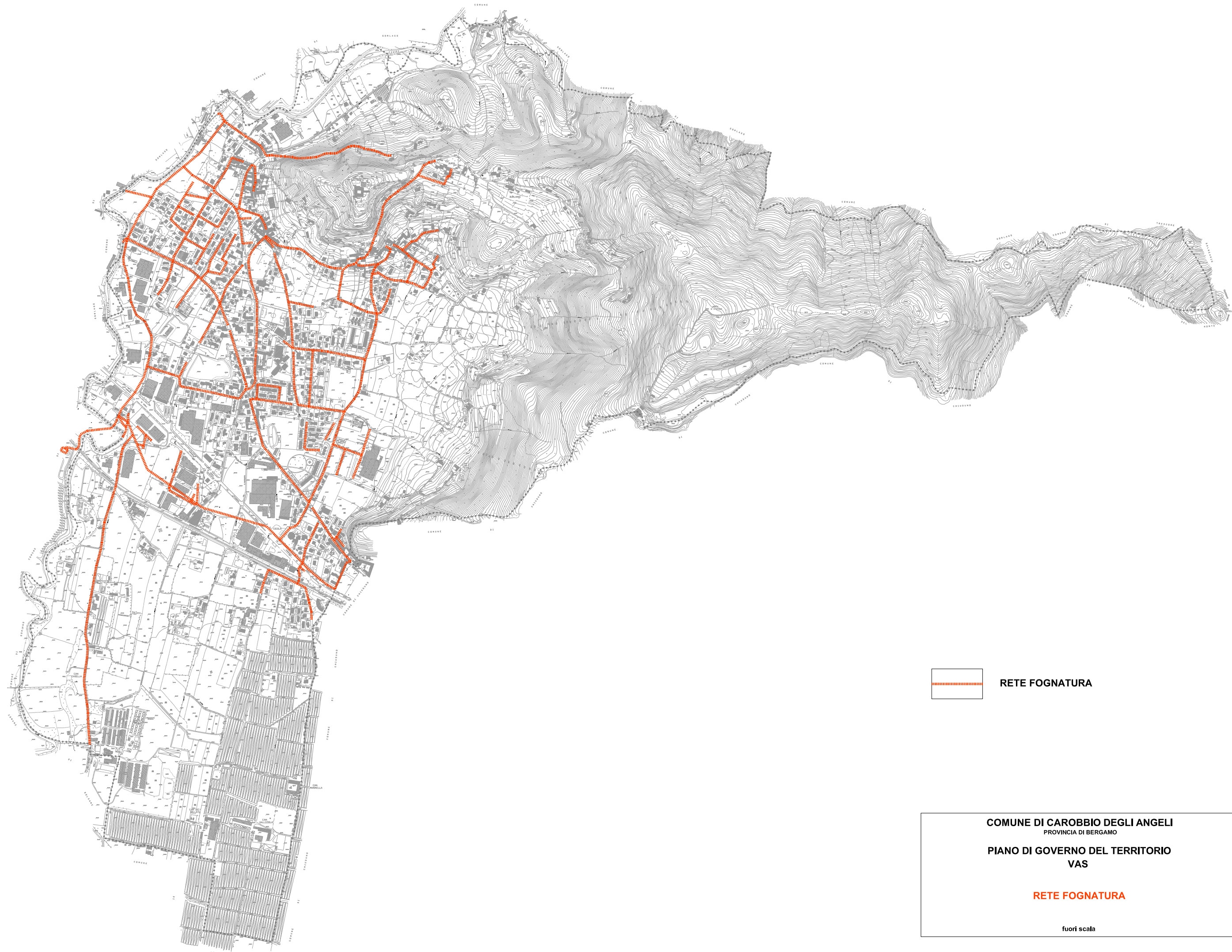
 **RETE 2 VALLI**

**COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI**  
PROVINCIA DI BERGAMO

**PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**  
**VAS**

**RETE ACQUEDOTTO**

fuori scala



 **RETE FOGNATURA**

**COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI**  
PROVINCIA DI BERGAMO

**PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**  
**VAS**

**RETE FOGNATURA**

fuori scala

## 5.7 PRODUZIONE DI RSU E RACCOLTA DIFFERENZIATA

Le condizioni attuali relative alla produzione di RSU e alla raccolta differenziata sono deducibili, in termini generali, dai dati raccolti dall'Osservatorio rifiuti della Provincia di Bergamo.

A livello provinciale nel 2009 si era registrata una diminuzione (0,44%) di produzione totale di rifiuti, attribuibile ad una leggera diminuzione di tutte le tipologie, tranne i rifiuti da spazzamento leggermente aumentati, a fronte di un incremento di popolazione dell'1,01%.

Nel 2010, sempre a livello provinciale, si è registrato un incremento totale di rifiuti del 1,84% rispetto al 2009. Sono leggermente cresciuti gli indifferenziati (+0,33%) mentre la differenziata ha registrato un consistente incremento rispetto al 2009 (+3%); l'incidenza della differenziata sul totale è ora pari al 54,54%.

Anche l'incremento pro-capite dei rifiuti totali ha registrato un aumento: è di kg/ab/giorno 1,23 nel 2010, contro 1,22 del 2009. Se tralasciamo i rifiuti da spazzamento strade, che dipendono dalle condizioni atmosferiche, risulta che la raccolta differenziata ha raggiunto la percentuale del 56,74% ed il pro-capite totale si è attestato attorno all'1,19 kg/giorno.

I dati esposti sono da considerare di assoluto rilievo se confrontati con i dati regionali o nazionali. Al 2009 l'incidenza della raccolta differenziata sul totale ha raggiunto il 49,2% in Lombardia ed il 33,6% in Italia, a fronte del 54,54% della Provincia di Bergamo; la produzione pro-capite di rifiuti urbani è di 449 kg/ab/anno in Provincia, contro i 501 della Lombardia ed i 532 dell'Italia.

Il Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti prevedeva una raccolta differenziata superiore al 60% entro il 2011. Dai dati relativi al 2010 emerge che: il 22% dei Comuni è già al di sopra di detta soglia; il 28% è collocato tra il 50 ed il 60%; il 50% è ancora al di sotto.

Il servizio di raccolta rifiuti in Carobbio degli Angeli è gestito da Servizi Comunali spa di Sarnico. Si allegano di seguito le tabelle con la quantità dei rifiuti raccolti in Carobbio degli Angeli e nei principali Comuni confinanti per il periodo 2006/2009, forniti dall'Ufficio Statistica della Società.

Al riguardo dei dati stessi è da segnalare come la quota di raccolta differenziata in Carobbio degli Angeli sia - per ciascun anno considerato - costantemente inferiore rispetto a quella degli altri Comuni considerati. Si attesta infatti su una soglia differenziati/totale che va da un minimo del 51% circa (nel 2006, 2007 e 2008) ad un massimo del 53% nel 2009; il dato è di poco inferiore alla media provinciale sopra riportata.

## RACCOLTA RIFIUTI 2006-2009

(fonte Servizi Comunali spa)

ANNO 2006								
	INDIFFERENZIATI	Kg/Ab/An	DIFFERENZIATI	Kg/Ab/An	TOTALE	Kg/Ab/An	% INDIFFERENZIATI	% DIFFERENZIATI
<b>BOLGARE</b>	740.630	170	1.071.619	247	1.812.249	417	40,87	59,13
<b>CAROBBIO</b>	715.600	195	740.430	202	1.456.030	398	49,15	50,85
<b>CHIUDUNO</b>	1.208.140	233	1.597.550	309	2.805.690	542	43,06	56,94
<b>GORLAGO</b>	821.464	173	1.216.031	257	2.037.495	430	40,32	59,68

ANNO 2007								
	INDIFFERENZIATI	Kg/Ab/An	DIFFERENZIATI	Kg/Ab/An	TOTALE	Kg/Ab/An	% INDIFFERENZIATI	% DIFFERENZIATI
<b>BOLGARE</b>	715.990	165	1.174.273	270	1.890.263	435	37,88	62,12
<b>CAROBBIO</b>	725.320	198	750.486	205	1.475.806	403	49,15	50,85
<b>CHIUDUNO</b>	1.145.580	221	1.669.011	322	2.814.591	544	40,70	59,30
<b>GORLAGO</b>	766.930	162	1.173.014	248	1.939.944	409	39,53	60,47

ANNO 2008								
	INDIFFERENZIATI	Kg/Ab/An	DIFFERENZIATI	Kg/Ab/An	TOTALE	Kg/Ab/An	% INDIFFERENZIATI	% DIFFERENZIATI
<b>BOLGARE</b>	763.910	176	1.217.180	280	1.981.090	456	38,56	61,44
<b>CAROBBIO</b>	790.570	216	821.720	224	1.612.290	440	49,03	50,97
<b>CHIUDUNO</b>	1.230.330	238	1.808.225	349	3.038.555	587	40,49	59,51
<b>GORLAGO</b>	796.710	168	1.189.074	251	1.985.784	419	40,12	59,88

ANNO 2009								
	INDIFFERENZIATI	Kg/Ab/An	DIFFERENZIATI	Kg/Ab/An	TOTALE	Kg/Ab/An	% INDIFFERENZIATI	% DIFFERENZIATI
<b>BOLGARE</b>	761.070	175	1.235.840	284	1.996.910	459	38,11	61,89
<b>CAROBBIO</b>	721.530	197	815.210	223	1.536.740	420	46,95	53,05
<b>CHIUDUNO</b>	1.077.360	208	1.414.370	273	2.491.730	481	43,24	56,76
<b>GORLAGO</b>	796.570	168	1.231.360	260	2.027.930	428	39,28	60,72



Servizi Comunali spa fornisce inoltre i dati del Comune riferiti al 2011. Dalle tabelle di seguito riportate risulta che la raccolta totale s'asesta su un valore di kg 1.508.121, dei quali kg 841.441 di differenziata, pari al 55,79%.

La produzione pro-capite, sui 4.619 abitanti al 31 dicembre 2011, risulta di kg/giorno 0,50 per l'indifferenziata, di kg/giorno 0,39 per la differenziata e di kg/giorno 0,89 sul totale.

**RACCOLTA RIFIUTI - ANNO 2011**

(fonte Servizi Comunali spa)

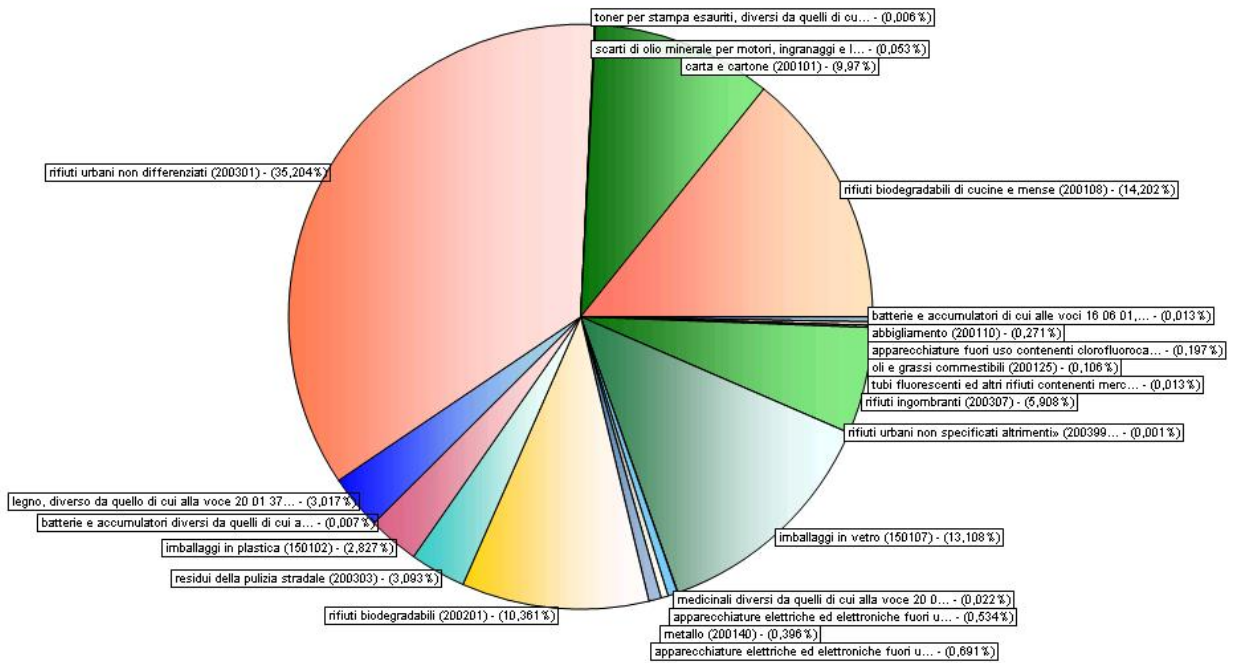
**DATI TOTALI****Statistica dei movimenti raggruppati per codice rifiuto (C.e.r.)**

<b>Data inizio:</b>	<b>01/01/2011</b>	<b>Data fine:</b>	<b>31/12/2011</b>
<b>Centro di raccolta</b>			<b><u>CARobbio degli Angeli</u></b>
<b>Descrizione rifiuto (C.e.r.)</b>			<b>Quantità</b>
080318 - toner per stampa esauriti, diversi da quelli di cui alla voce 08 03 17 (080318)			90
130205 - scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, non clorurati (130205)			800
150102 - imballaggi in plastica (150102)			42640
150107 - imballaggi in vetro (150107)			197680
200101 - carta e cartone (200101)			150360
200108 - rifiuti biodegradabili di cucine e mense (200108)			214180
200110 - abbigliamento (200110)			4090
200121 - tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio (200121)			200
200123 - apparecchiature fuori uso contenenti clorofluorocarburi (200123)			2970
200125 - oli e grassi commestibili (200125)			1600
200132 - medicinali diversi da quelli di cui alla voce 20 01 31 (200132)			330
200133 - batterie e accumulatori di cui alle voci 16 06 01, 16 06 02 e 16 06 03 nonché batterie e accumulatori non suddivisi contenenti tali batterie (200133)			200
200134 - batterie e accumulatori diversi da quelli di cui alla voce 20 01 33 (200134)			100
200135 - apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alla voce 20 01 21 e 20 01 23, contenenti componenti pericolosi (6) (200135)			8046
200136 - apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso, diverse da quelle di cui alle voci 20 01 21, 20 01 23 e 20 01 35 (200136)			10420
200138 - legno, diverso da quello di cui alla voce 20 01 37 (200138)			45500
200140 - metallo (200140)			5975
200201 - rifiuti biodegradabili (200201)			156260
200301 - rifiuti urbani non differenziati (200301)			530920
200303 - residui della pulizia stradale (200303)			46640
200307 - rifiuti ingombranti (200307)			89100
200399 - rifiuti urbani non specificati altrimenti» (200399)			20
<b>Parziale per centro di raccolta</b>			<b>1508121</b>
<b>Totale</b>			<b>1508121</b>

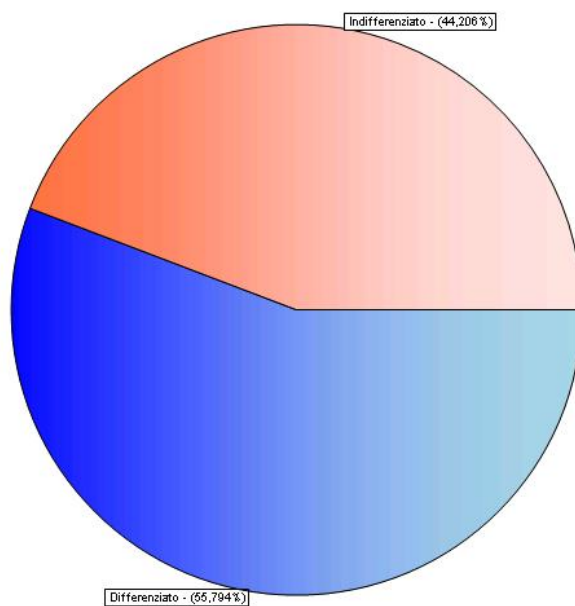
## RACCOLTA RIFIUTI - ANNO 2011

(fonte Servizi Comunali spa)

### DATI PERCENTUALI



### PERCENTUALE INDEFERENZIATA/DIFFERENZIATA



Dai dati esposti si può riassumere la tabella di seguito riportata. Dalla stessa emerge un trend costantemente migliorativo, in termini sia di produzione giornaliera totale pro-capite, sia d'incremento della quantità di differenziata rispetto all'indifferenziata.

Si può concludere che, pur considerando molto positivo l'incremento della raccolta differenziata registrato nel 2011, il Comune di Carobbio degli Angeli deve mettere in campo ulteriori sforzi per cercare di avvicinarsi al raggiungimento del 60% di RD (obiettivo fissato dalla LR 269/2006 e dalla LR 10/09 per il 2011), alla luce dell'incremento demografico previsto nei prossimi 10 anni (pari a 1.144 abitanti, come determinato al successivo paragrafo 9.3.1).

## RACCOLTA RIFUTI - ANNI 2006/2011

## TABELLA RIASSUNTIVA

anno	abitanti	INDIFFERENZIATA			DIFFERENZIATA			TOTALE	
		kg	%	kg/ab/giorno	kg	%	kg/ab/giorno	kg	kg/ab/giorno
2006	4.151	715.600	49,15	0,47	740.430	50,85	0,49	1.456.030	0,96
2007	4.350	725.320	49,15	0,46	750.486	50,85	0,47	1.475.806	0,93
2008	4.481	790.570	49,03	0,48	821.720	50,97	0,50	1.612.290	0,98
2009	4.610	721.530	46,95	0,43	815.210	53,05	0,48	1.536.740	0,91
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	4.619	666.680	44,21	0,39	841.441	55,79	0,50	1.508.121	0,89

## 5.8 AMBIENTE SONORO

Il traffico veicolare può essere considerato il principale fattore di disturbo comportante perturbazioni sonore. Possono essere presenti anche fattori di disturbo legati ad attività produttive e all'edilizia ma risultano in genere localizzati e mediamente significativi alla scala vasta.

Gli effetti patologici sull'apparato uditivo sono ben studiati e conosciuti. Il rumore è, infatti, particolarmente dannoso per l'apparato acustico quando supera i 90 dB, situazione riscontrabile in un normale ingorgo stradale. Quindi numerose attività lavorative e industriali, costumi sociali che interessano larghe fasce di popolazione sono causa di notevole stress per l'orecchio.

Numerosi studi hanno dimostrato una correlazione tra esposizione a rumore e sviluppo di alterazioni e/o patologie a carico di altri organi e apparati, anche se, allo stato attuale, non è ancora possibile definire un chiaro inquadramento eziopatogenetico e nosologico. Le difficoltà sono dovute essenzialmente all'esistenza di dati contrastanti, alla non specificità degli effetti e al fatto che non è stato possibile definire una stretta correlazione tra effetti e diverse caratteristiche fisiche del rumore.

Si può ipotizzare che gli effetti extrauditivi del rumore si manifestino attraverso una serie di circuiti nervosi che, utilizzando il sistema nervoso autonomo, agiscono sul sistema cardiovascolare, gastroenterico, endocrino, sulla psiche, sul sistema nervoso centrale. I fattori che possono influenzare gli effetti del rumore sono la pressione sonora, il tempo di esposizione, la frequenza di emissione, modalità di emissione, effetti di mascheramento (interferenza del rumore stesso sulla comprensione degli scambi verbali); quest'ultimo fattore influenza la fatica mentale, il rendimento lavorativo e il verificarsi di infortuni sul lavoro.

Per quanto riguarda gli effetti dell'esposizione a diverse intensità del rumore, è stata suggerita una scala di lesività:

- rumore > 35 dBA non provoca disturbi, raramente dà fastidio;
- rumore superiore a 35 dBA, inferiore a 65 dBA di intensità: causa fastidio e molestia (può disturbare sonno e riposo; può determinare altri effetti extrauditivi);
- rumore di intensità >66 dBA e < 85 dBA induce affaticamento e disturbo (è capace di provocare reazioni di allarme, effetti psichici e neurovegetativi; nelle regioni alte della fascia può determinare anche danno uditivo);
- rumore di intensità > 86 dBA e < 115 dBA causa effetti uditivi, psichici e in organi bersaglio;
- rumore di intensità >116 dBA e < 130 dBA: molto pericoloso provoca accentuati effetti uditivi, evidenti effetti su organi bersaglio;
- rumore > 130 dBA impossibile da sopportare, induce immediata o assai rapida insorgenza di danno uditivo.

Esposizioni a intensità non inferiori a 120-130 dBA possono provocare effetti nocivi quali: nausea, vertigini, disturbi dell'equilibrio. Le reazioni al rumore sono numerose e coinvolgono principalmente il sistema cardiovascolare, l'apparato gastrointestinale, il sistema endocrino, il sistema nervoso centrale e autonomo, la psiche, l'apparato respiratorio, l'apparato riproduttivo e il sistema immunitario.

Il Comune di Carobbio degli Angeli è dotato di Piano di zonizzazione acustica, redatto da Consulenze Ambientali spa, approvato con deliberazione del Consiglio comunale n. 15 del 29 maggio 1996. Il Piano, di cui si allega la planimetria in calce al presente paragrafo, è stato redatto sulla base del PRG allora vigente. Deve intendersi superato nella sostanza, anche in relazione alla successiva entrata in vigore del DPCM 14 novembre 1997.

L'Amministrazione comunale ha dato corso alla riformulazione del progetto, incaricando la società Ecoservice srl. Il lavoro, già redatto in bozza, verrà definitivamente approntato contestualmente al perfezionamento della procedura del PGT.

Gli obiettivi di massima cui il nuovo Piano di Zonizzazione acustica dovrà attenersi saranno i seguenti:

- conoscere le principali cause di inquinamento acustico presenti sul territorio comunale;
- prevenire il deterioramento di zone non inquinate dal punto di vista acustico;
- risanare le zone dove attualmente sono riscontrabili livelli di rumorosità ambientale che potrebbero comportare effetti negativi sulla salute della popolazione residente;
- coordinare la pianificazione generale urbanistica del proprio territorio con l'esigenza di garantire la massima tutela della popolazione da episodi di inquinamento acustico;
- valutare gli eventuali interventi di risanamento e di bonifica da mettere in atto in relazione al punto precedente, nei modi e nei tempi previsti dalla legislazione vigente in materia di inquinamento acustico.

La zonizzazione del territorio comunale in aree omogenee dal punto di vista acustico, come previsto dall'art. 2 del DPCM 1 marzo 1991, ha una grande importanza se si vogliono garantire condizioni accettabili di vivibilità conformemente a quanto previsto dagli standard socio sanitari.

Attribuire limiti massimi d'esposizione al rumore ambientale in funzione delle caratteristiche di destinazione d'uso attuali e future del territorio comunale, rappresenta un valido strumento di programmazione necessariamente integrativo di quello urbanistico, poiché introduce criteri di valutazione qualitativi e quantitativi di compatibilità ambientale.

La zonizzazione acustica del territorio comunale rappresenta la base conoscitiva propedeutica per la successiva fase di caratterizzazione sperimentale, consentendo di raccogliere informazioni e dati per la redazione d'eventuali piani di risanamento ambientale dei centri urbani.

La zonizzazione acustica del territorio rappresenta la classificazione del territorio in zone omogenee per fini acustici. Essa consiste nell'assegnazione di una classe di destinazione d'uso del territorio ad ogni singola unità territoriale omogenea individuabile. Le classi di destinazione d'uso del territorio sono predefinite per legge.

Ad ogni classe d'uso del territorio sono quindi associati limiti massimi di rumorosità diurna e notturna ammessi per quella determinata area. Tale metodo può portare a vedere la zonizzazione acustica del territorio come una sorta di "piano regolatore" nei confronti del rumore, poiché con essa si stabiliscono obiettivi standard da raggiungere nel tempo rispetto alla rumorosità complessiva del territorio.

In applicazione del DPCM 14 novembre 1997, per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio, sono definiti i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per i periodi diurno (ore 6,00 - 22,00) e notturno (ore 22,00 - 6,00).

Le definizioni di tali valori sono stabilite dall'art. 2 della legge 447/95:

- valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori; i valori limite di immissione sono distinti in:
  - valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
  - valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo (5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno);
- valori di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente Legge (L 447/95).

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	50 dB(A)	40 dB(A)
Classe III - Aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
Classe IV - Aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
Classe V - Aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)

*Limiti massimi di emissione sonora per le diverse sorgenti (DPCM 14/11/97)*

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
---	-----------------------	-------------------------

Classe I - Aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	55 dB(A)	45 dB(A)
Classe III - Aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

*Limiti massimi di immissione sonora per le diverse aree (DPCM 14/11/97)*

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	60 dB(A)	45 dB(A)
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	65 dB(A)	50 dB(A)
Classe III - Aree di tipo misto	70 dB(A)	55 dB(A)
Classe IV - Aree di intensa attività umana	75 dB(A)	60 dB(A)
Classe V - Aree prevalentemente industriali	80 dB(A)	65 dB(A)
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	80 dB(A)	75 dB(A)

*Valori di attenzione per le diverse classi riferiti ad 1 ora (DPCM 14/11/97)*

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
Classe I - Aree particolarmente protette	47 dB(A)	37 dB(A)
Classe II - Aree destinate ad uso residenziale	52 dB(A)	42 dB(A)
Classe III - Aree di tipo misto	57 dB(A)	47 dB(A)
Classe IV - Aree di intensa attività umana	62 dB(A)	52 dB(A)
Classe V - Aree prevalentemente industriali	67 dB(A)	57 dB(A)
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

*Valori di qualità per le diverse classi (DPCM 14/11/97)*

Nella predisposizione del Piano acustico dovrà essere prevista l'effettuazione di diverse fasi consequenziali, che possono essere così riassunte:

- analisi del PRG e delle destinazioni d'uso;
- individuazione delle destinazioni d'uso significative;
- analisi del sistema viario e sua classificazione acustica;
- individuazione delle zone di classe I, V, VI;
- prima individuazione delle classi acustiche II, III, IV;
- campagna di rilevazione del rumore;
- definizione della classificazione definitiva e modalità di risoluzione delle problematiche connesse.





## 5.9 RADIAZIONI IONIZZANTI

Le radiazioni si distinguono in ionizzanti e non ionizzanti in funzione dell'energia associata. Caratteristica comune a questo genere di emissione è il trasporto di energia nello spazio, che viene ceduta quando la radiazione è assorbita dalla materia. Le radiazioni ionizzanti hanno un'energia sufficiente ad indurre nella materia il fenomeno della ionizzazione, ossia riescono a rendere elettricamente carichi gli atomi del materiale che incontrano sul loro percorso. La capacità di ionizzare e di penetrare all'interno della materia dipende dall'energia e dal tipo di radiazione, nonché dal materiale col quale avviene l'interazione.

Le radiazioni non ionizzanti sono invece onde elettromagnetiche di energia inferiore, non in grado di dare luogo a ionizzazione.

In entrambi i casi nell'ambiente è presente sia una componente naturale, che costituisce il fondo ambientale, sia una componente antropica.

Per quanto riguarda le radiazioni ionizzanti, la radioattività naturale – componente ineliminabile dell'ambiente – ha origine sia extraterrestre (raggi cosmici) sia terrestre (rocce, minerali). Vi è poi il contributo della radioattività ambientale proveniente dall'attività antropica, che è costituito dallo scarico, regolamentato dalla normativa, di sostanze radioattive utilizzate presso i laboratori e da rilasci involontari e fuori controllo derivanti da eventi incidentali.

La componente naturale terrestre della radioattività è fortemente variabile da luogo a luogo in relazione alla conformazione geologica delle diverse aree e rappresenta, in condizioni normali, il contributo prevalente alla radioattività ambientale, in particolare con il radon (Rn), gas radioattivo naturale prodotto dal decadimento dell'uranio e del torio e identificato come inquinante indoor. Il radon rappresenta la principale fonte di esposizione a radiazioni ionizzanti nell'uomo. Esso si trova nel suolo, in alcune rocce e nell'acqua e fuoriesce continuamente dal terreno; nell'atmosfera si disperde rapidamente, ma nei luoghi chiusi può arrivare a concentrazioni elevate.

La via che il radon generalmente percorre per giungere all'interno delle abitazioni è quella che passa attraverso fessure e piccoli fori delle cantine e nei piani seminterrati. L'interazione tra edificio e sito, l'uso di particolari materiali da costruzione, le tipologie edilizie sono pertanto gli elementi più rilevanti ai fini della valutazione dell'influenza del radon sulla qualità dell'aria interna delle abitazioni ed edifici in genere.

La concentrazione di radon subisce considerevoli variazioni sia nell'arco della giornata che in funzione dell'avvicinarsi delle stagioni. Essa tende inoltre a diminuire rapidamente con l'aumentare della distanza dell'appartamento dal suolo. Il problema investe infatti in modo particolare cantine e locali sotterranei o seminterrati.

Alcuni studi nell'ultimo decennio hanno dimostrato che l'inalazione di radon ad alte concentrazioni aumenta notevolmente il rischio di tumore polmonare.

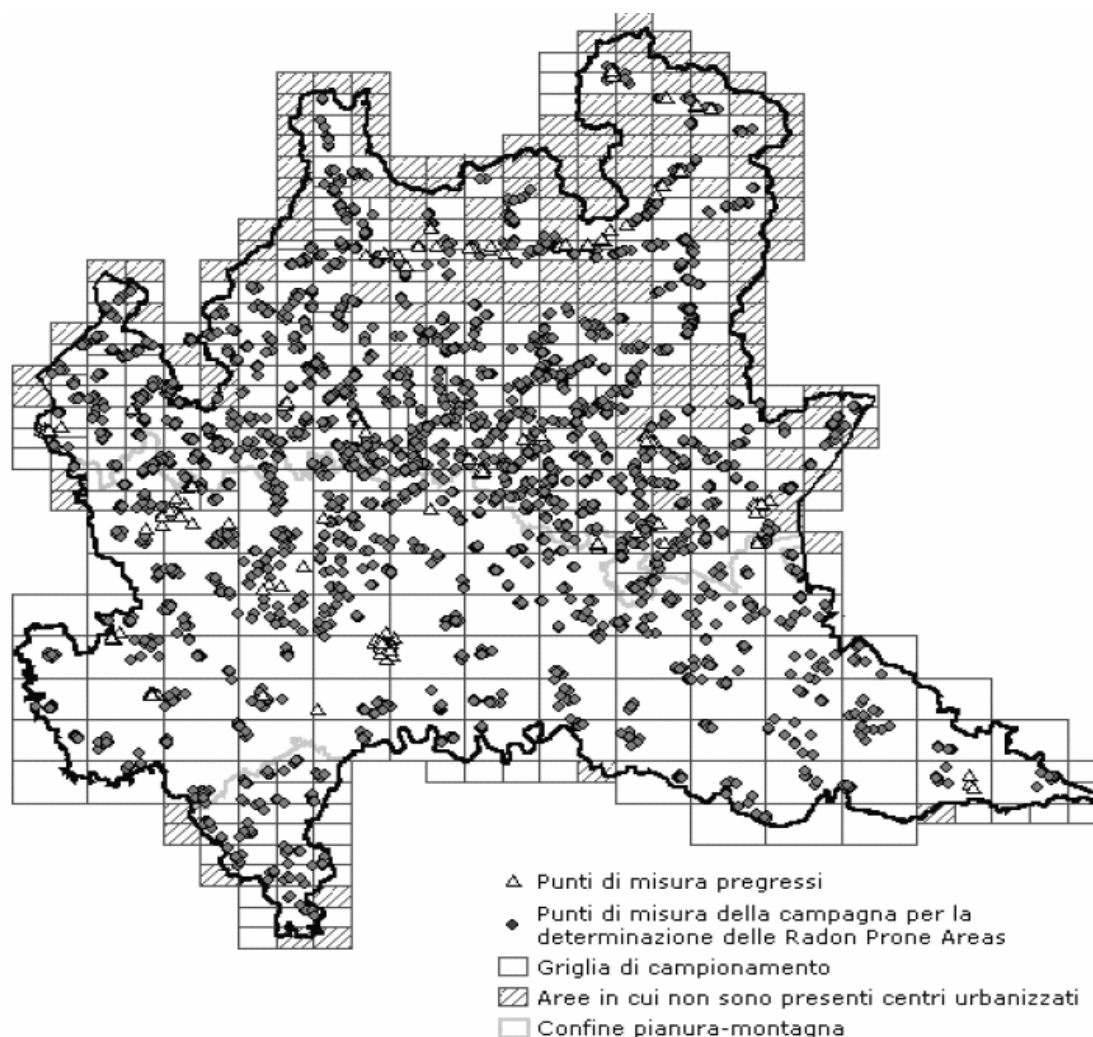
In Italia ancora non esiste ancora una normativa in merito al limite massimo di concentrazione di radon ammessa all'interno delle abitazioni private. Si può fare riferimento ai valori raccomandati dalla Comunità Europea di 200 Bq/m<sup>3</sup> per le nuove abitazioni e 400 Bq/m<sup>3</sup> per quelle già esistenti. Una normativa invece esiste per gli ambienti di lavoro (D.lgs. n. 241 del 26/05/2000) che fissa un livello di riferimento di 500 Bq/m<sup>3</sup>. Per le scuole non vi sono indicazioni ma si ritiene per il momento di poter assimilare una scuola ad un ambiente di lavoro. In ogni caso i valori medi misurati nelle regioni italiane variano da 20 a 120 Bq/m<sup>3</sup>.

In particolare la Regione Lombardia ha effettuato una campagna di monitoraggio delle concentrazioni medie annuali di radon (*radon prone areas*) negli anni 2003-2005, realizzando una rete di monitoraggio di 3.650 punti di misura. Le misure sono relative al piano terreno di edifici abitativi o uffici, preferibilmente con vespaio o cantina sottostante. La rete di monitoraggio è stata costruita realizzando delle maglie omogenee ottenute incrociando il criterio semplicemente cartografico (CTR 1:10.000), con quello geologico morfologico regionale. Ai comuni appartenenti ad una maglia, anche se non specificatamente indagati, è stato associato il valore della maglia corrispondente, poiché come ipotesi di base si è assunto che la concentrazione di radon all'interno di una maglia fosse omogenea.

I primi risultati delle misure effettuate nell'ambito del piano regionale della Lombardia per la determinazione delle radon prone areas confermano lo stretto legame tra la presenza di radon e le caratteristiche geologiche del territorio, mostrando valori più elevati di concentrazione di radon indoor nelle province di Bergamo, Brescia, Lecco, Sondrio e Varese. Una maggiore concentrazione media di radon indoor si è infatti rilevata in corrispondenza di edifici costruiti su rocce granitiche e

gneiss granitici. Alte concentrazioni sono state anche rilevate nelle classi "argille e argilliti", "calcari prevalenti" e "micascisti". Le classi "depositi fluviali, detriti di falde e frane, marne" e "arenarie e conglomerati" presentano, invece, concentrazioni di radon indoor inferiori. Risultato poco atteso è stato quello relativo alle classi "dioriti e gabbri" e "ofioliti" che, per loro natura, essendo i primi rocce intrusive e le seconde derivanti da un'associazione magmatica e metamorfica, si ipotizzava potessero dare luogo a concentrazioni medie superiori. Occorre però tenere presente che la bassa numerosità dei punti di misura per entrambe le classi rende questa specifica stima non del tutto rappresentativa.

Di fatto, nel 84,6% dei locali indagati (tutti posti al piano terra) nell'intera regione i valori sono risultati essere inferiori a 200 Bq/m<sup>3</sup>, mentre nel 4,3% dei casi sono superiori a 400 Bq/m<sup>3</sup>, con punte superiori a 800 Bq/m<sup>3</sup> (0,6% dei punti di misura).

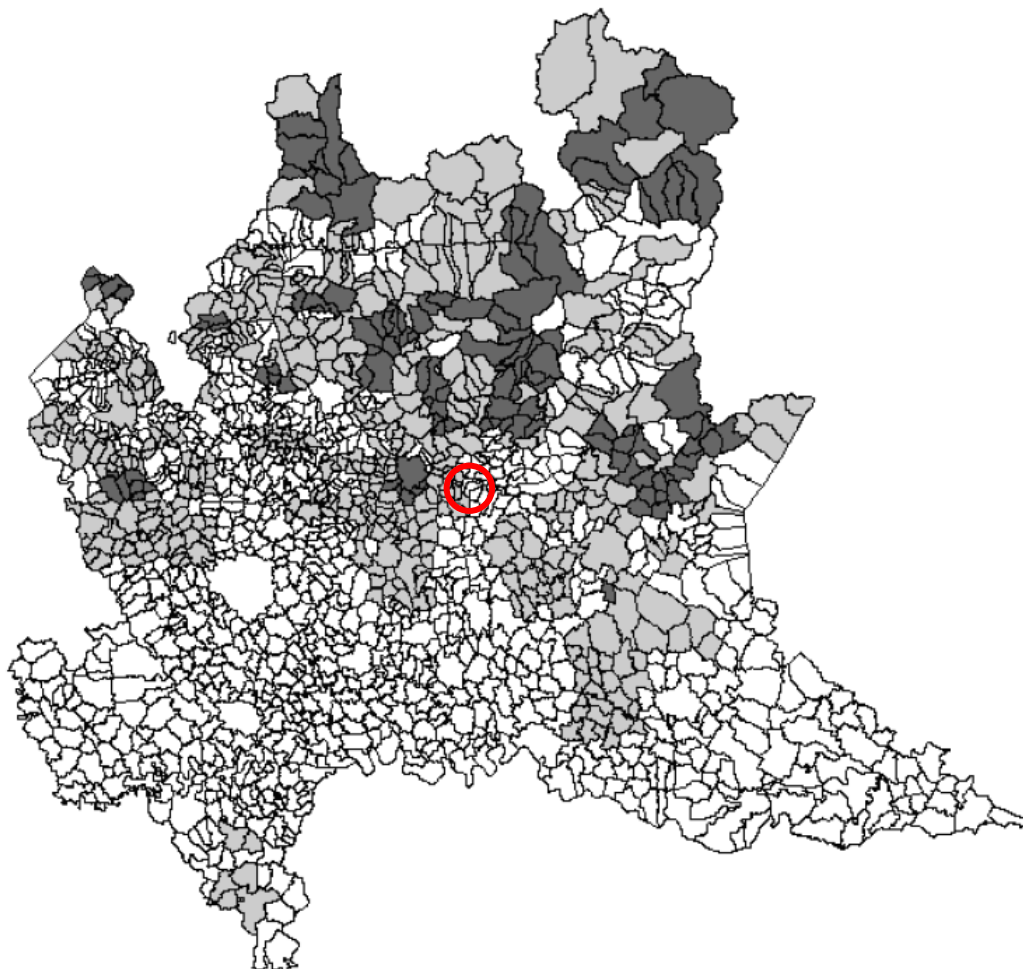


*Piano di mappatura per la determinazione delle radon prone areas in Lombardia (2003-2005)  
Localizzazione dei punti di misura (fonte: ARPA Lombardia)*

La realizzazione della campagna di misura regionale di radon indoor ha di fatto fornito informazioni puntuali sulla presenza di tale inquinante nelle unità immobiliari monitorate, mentre l'identificazione delle radon prone areas richiede valutazioni estese ad aree di territorio, per poter disporre di misure aggregate a livello di sottoaree della regione in studio. Ciò richiede un'integrazione del dato spaziale dal livello a cui viene misurato (punti) al livello desiderato (aree, es. Comuni). In un successivo lavoro condotto nel 2007, è stata proposta una metodologia basata su simulazioni geostatistiche con un approccio multigaussiano per risolvere tale problema ed è stato fornito un possibile metodo di identificazione delle radon prone areas in Lombardia utilizzando i dati della campagna regionale svoltasi nel 2003-2005. Il problema del riallineamento dei dati, noto in geostatistica come "change of support problem" (COSP), è stato trattato tramite un approccio di simulazione multigaussia-

na. Al fine di garantire la normalità delle osservazioni i dati sono stati trasformati sulla scala normal score. La simulazione è stata svolta utilizzando il metodo sequenziale. Sulla regione di studio è stata costruita una griglia regolare su cui simulare la traiettoria del processo dell'inquinante. I valori ottenuti sono stati poi mediati su ogni comune al fine di ottenere un valore rappresentativo della concentrazione di radon indoor dell'intera unità amministrativa. La procedura Monte Carlo è stata iterata producendo un elevato numero di mappe simulate di valori di concentrazione di radon indoor aggregati per ciascun comune. La probabilità di superare una prefissata soglia è stata quindi stimata come la proporzione delle volte con cui, nelle simulazioni eseguite, tale valore di riferimento è stato superato.

Sono state evidenziati come "ad alta concentrazione" o "a media concentrazione" quei Comuni in cui la probabilità di avere una concentrazione di radon superiore ai 400 o ai 200 Bq/m<sup>3</sup>, rispettivamente, sia risultata maggiore del 10%. Negli altri casi i comuni sono stati identificati come "a bassa concentrazione".



*Campagna regionale 2003-2005 e misure pregresse – visione d'insieme regionale dei Comuni per cui più del 10% delle unità immobiliari site al piano terra supera le soglie di 200 Bq/m<sup>3</sup> (in grigio scuro) e 400 Bq/m<sup>3</sup> (in grigio chiaro), ottenuta a partire dalle stime sulle maglie indagate*

I Comuni con maggior probabilità di elevate concentrazioni di radon indoor ovvero, scelto il livello di riferimento di 400 Bq/m<sup>3</sup>, comuni per i quali l'intervallo di confidenza si colloca interamente al di sopra dello 0.1 (denominati per semplicità ad "alta concentrazione"), sono stati riscontrati nelle province di Bergamo e Sondrio, mentre comuni a "media concentrazione" (riferimento 200 Bq/m<sup>3</sup> per i quali l'intervallo di confidenza si colloca interamente al di sopra dello 0.1) sono stati valutati nelle province di Varese, Como, Lecco e Brescia. Più precisamente sono stati trovati 5 comuni ad "alta concentrazione" e 335 a "media concentrazione".

Più in dettaglio, da queste elaborazioni risulterebbe che, in Lombardia, sono presenti in totale 119 Comuni nei quali il 10% delle unità immobiliari site al piano terra può superare la soglia di 400 Bq/m<sup>3</sup> (corrispondenti al 8% dei Comuni totali), e 616 Comuni nei quali il 10% delle unità immobiliari site al piano terra supererebbe la soglia di 200 Bq/m<sup>3</sup> (corrispondenti al 40% dei Comuni totali).

Le elaborazioni condotte, con riferimento al territorio in esame, consentono di inserire il Comune di Carobbio degli Angeli fra i comuni "**a bassa concentrazione**", ossia non rientranti nelle due categorie sopra evidenziate, pertanto afferente ad una fascia di esposizione che non supera i valori obiettivo fissati dalla Comunità Europea con la Raccomandazione 90/143/Euratom, che indica il valore oltre cui intraprendere azioni di risanamento per le abitazioni esistenti ( $400 \text{ Bq/m}^3$ ) e l'obiettivo di qualità ( $200 \text{ Bq/m}^3$ ) per le nuove edificazioni.

Alla luce dell'obiettivo posto di riduzione delle concentrazioni di radiazioni nei locali lavorativi e per abitazione, in sede di revisione del Regolamento edilizio (comunque da programmare a seguito dell'approvazione del PGT), si dovranno recepire le disposizioni discendenti dal Decreto n. 12678 del 21 dicembre 2011 della Direzione Generale Sanità della Regione Lombardia "Linee guida per la prevenzione delle esposizioni al gas radon in ambienti indoor".

#### 5.10 LINEE ELETTRICHE AD ALTA TENSIONE

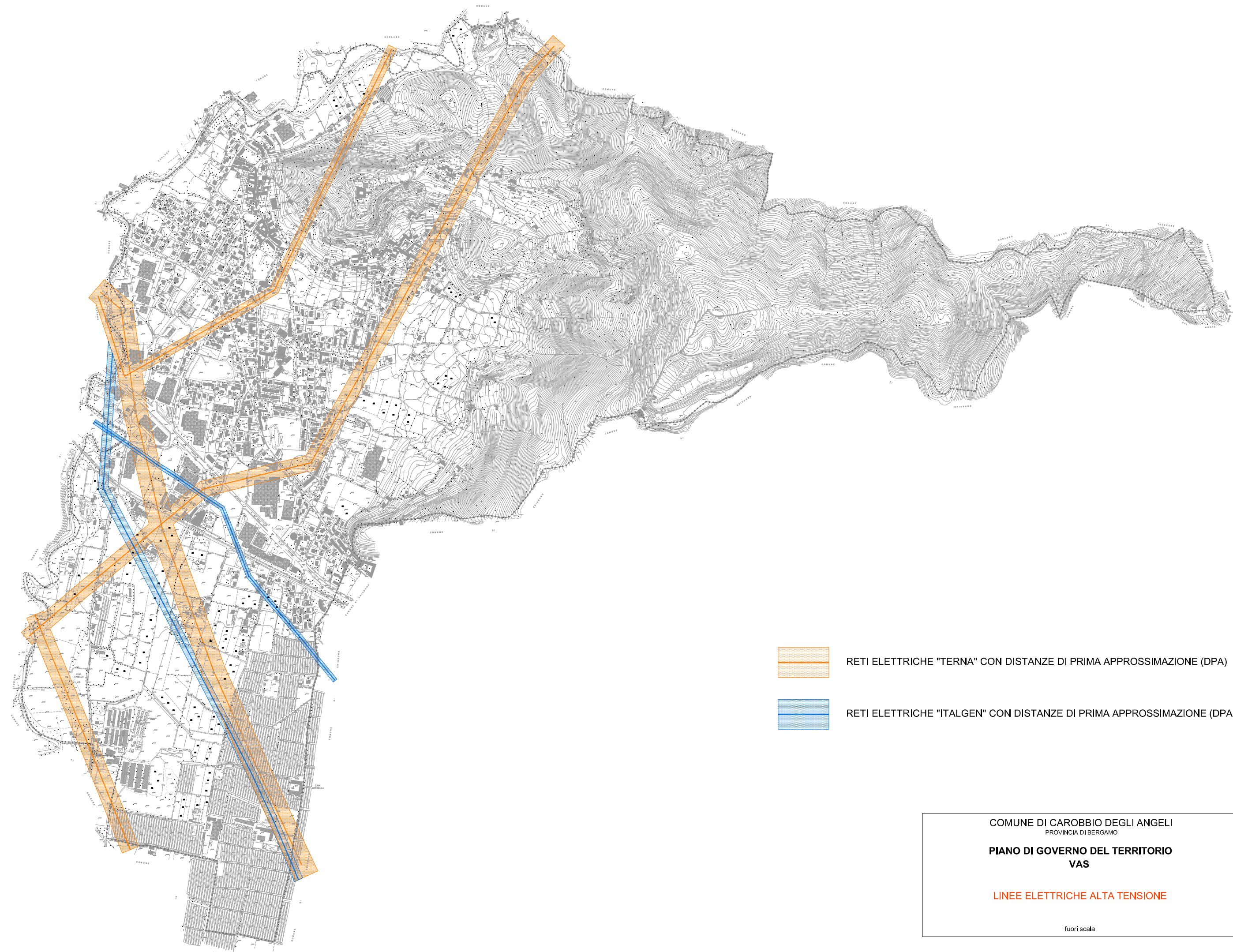
Il Comune di Carobbio degli Angeli è interessato da numerose linee elettriche d'alta tensione, gestite da due soggetti diversi: Terna (Gruppo Enel) ed Italgas (Gruppo Italcementi).

A seguito di contatti avuti è stato possibile ricostruire le percorrenze dei diversi elettrodotti e cartografare le relative Distanze di prima approssimazione (DPA).

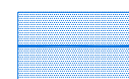
È da ribadire in questa sede che - ai sensi della L 36/01 e del relativo Decreto attuativo - nella progettazione di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti alla permanenza di persone non inferiore a 4 ore giornaliere in prossimità di linee ed installazioni elettriche presenti sul territorio, dovrà essere rispettato l'obiettivo di qualità di 3 microtesla previsto, per il valore d'induzione magnetica, dall'art. 4 del DPCM 8 luglio 2003, nonché le fasce di rispetto determinate ai sensi dell'art. 6 del Decreto stesso.

Ne discende che qualsiasi intervento edificatorio da realizzare in prossimità degli elettrodotti e nell'ambito delle fasce di rispetto va sottoposto all'approvazione preventiva da parte dell'Ente proprietario dell'impianto, anche al fine di verificare la congruità della distanza (DPA) determinata in sede di prima approssimazione.

Si riportano di seguito la corrispondenza intercorsa con Terna ed Italgas e la planimetria del territorio comunale con individuate sia le linee elettriche ad alta tensione che le relative DPA.



RETI ELETTRICHE "TERNA" CON DISTANZE DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA)



RETI ELETTRICHE "ITALGEN" CON DISTANZE DI PRIMA APPROSSIMAZIONE (DPA)

COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI  
PROVINCIA DI BERGAMO

**PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO  
VAS**

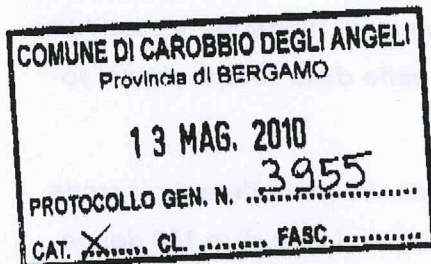
**LINEE ELETTRICHE ALTA TENSIONE**

fuori scala

TEAOTMI/P20100001391 - 10/05/2010

RACCOMANDATA A.R.

AOT-MI ULIN

Spett.le  
COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI  
Ufficio Tecnico  
Piazza A. Locatelli, 1  
24060 CAROBBIO DEGLI ANGELI BG

Oggetto: Linee elettriche ad alta tensione transitanti sul territorio del comune di Carobbio degli Angeli (BG). Richiesta tracciato e distanze di prima approssimazione.

Con riferimento alla Vs. lettera del 13 marzo 2010 Vi trasmettiamo su supporto informatico la corografia georeferenziata con riportato il tracciato degli elettrodotti ad alta tensione di nostra competenza transitanti sul territorio da Voi amministrato.

Riteniamo necessario evidenziare che tale elaborato è estratto da una cartografia realizzata per un utilizzo operativo connesso all'esercizio della rete da parte di nostro personale qualificato, pertanto non può essere in alcun modo considerato attendibile per l'acquisizione di informazioni relative all'esatto posizionamento dei nostri impianti, soprattutto di quelli interrati, e per finalità antinfortunistiche in caso di esecuzione di interventi in prossimità dei nostri elettrodotti.

Evidenziamo poi che sarete responsabili di ogni modificazione dei dati forniti; inoltre l'utilizzo di tali informazioni, per ovvi motivi di sicurezza dei nostri impianti, che sono opere di pubblica utilità, è strettamente limitato alla Vostra richiesta e non può essere esteso a terzi non autorizzati.

Nel merito Vi informiamo che per quanto attiene alla legge 36/2001 e al relativo decreto attuativo, nella progettazione di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti sul territorio, dovranno essere rispettati l'obiettivo di qualità di 3 microtesla, previsto, per il valore di induzione magnetica, dall'art. 4 del DPCM 8 luglio 2003, e le fasce di rispetto determinate ai sensi dell'art. 6 del medesimo decreto.

Alla luce della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto di cui all'art. 6 sopra citato, approvata con il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 29 maggio 2008 [in G.U. del 05.07.2008] e relativi allegati, e fatte salve le eventuali diverse determinazioni urbanistiche delle Pubbliche Amministrazioni competenti, riportiamo di seguito la tabella con indicate le "distanze di prima approssimazione" (Dpa), relative a ciascun lato dell'asse di percorrenza degli elettrodotti, determinate secondo le indicazioni del paragrafo 5.1.3 ("casi semplici") del documento allegato al predetto Decreto.

Linea/e	Proprietà	Tratto	Tensione (kV)	Palificazione	Dpa (m)
21367A1	Terna	027-032	380	Semplice	50
221.01A1/22L02A1	Terna	149-157	220	Doppia	33
23618B1	Terna	014-026	132	Semplice	19
23625G1/23768A1	Terna	007-009	132	Doppia	37

Riteniamo opportuno evidenziare che il medesimo Decreto prevede inoltre l'introduzione di parametri di calcolo relativi ad una sola linea in esame per i "casi semplici", nel caso invece di parallelismi, intersezioni fra linee elettriche diverse o angoli di deviazione, "casi complessi", è prevista una diversa metodologia di calcolo che necessita, tra l'altro, di un'elaborazione tridimensionale.

In tal senso, in seguito all'emergere di situazioni di non rispetto della Dpa per vicinanza tra edifici o luoghi destinati a permanenza non inferiore alle 4 ore, di nuova progettazione, sarà compito delle Pubbliche Amministrazioni valutare l'opportunità di richiedere ai proprietari/gestori degli elettrodotti di eseguire il calcolo mirato delle "fasce di rispetto" in corrispondenza delle specifiche campate di linea interessate, determinate secondo le indicazioni del paragrafo 5.1 del Decreto del 29 maggio 2008.

Nello spirito di reciproca collaborazione e per favorire la pianificazione e gestione del territorio Vi invitiamo a trasmetterci i progetti delle opere eventualmente previste nelle immediate vicinanze delle linee al fine di verificarne la compatibilità di nostra competenza come i contratti di servitù e il D.M. n° 449 del 21/3/88 recante le norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne.

La nostra Unità Linee di Milano -Via Beruto, 18 - rimane a Vostra disposizione per eventuali chiarimenti.

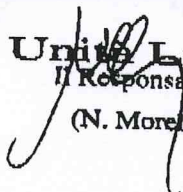
Distinti saluti.

All.: CD ROM

Copia GOL Gorlago

/lm

Pratica elaborata da: Morandi Leonardo - Tel. 02/2313.2552

  
Unità Linee  
il Responsabile  
(N. Morelli)





**Italgen**  
Italcementi Group

Italgen S.p.A.  
Via G. Camozzi, 124  
24121 Bergamo  
Italia

Tel. +39 035 396 111  
Fax +39 035 396 042  
info@italgen.it  
www.italgen.it

ITE/p.i. RIG/ 34-2010

Spett.  
**Comune di Carobbio d'Angeli**  
Ufficio Tecnico  
**Piazza A. Locatelli n° 1**  
**24060 Carobbio degli Angeli**  
(BG)

Villa di Serio, 03.06.2010

**Oggetto: ELETTRDOTTO VILLA DI SERIO-REZZATO 130 kV**  
**ELETTRDOTTO VILLA DI SERIO-PALAZZOLO S/O 45 kV**  
**Distanza di prima approssimazione di rispetto dei nuovi fabbricati nel Comune di**  
**Carobbio degli Angeli (BG).**  
**Nuovo DM 29/05/2008**

A seguito della Vs. prot. n° 2254/2010 13.03.2010 Vi comunichiamo le **Distanze di Prima Approssimazione (Dpa)** degli elettrodotti in oggetto presenti sul territorio comunale di Carobbio degli Angeli.

Le Dpa calcolate secondo i criteri indicati nel DM 29/05/2008, sono da intendersi per entrambi i lati degli assi di percorrenza degli elettrodotti di seguito elencati:

**ELETTRDOTTO VILLA DI SERIO-REZZATO 130 kV**

fra i sostegni 39-40 **Dpa = 20 m**  
fra i sostegni 40-41-42 **Dpa = 22,0 m**  
fra i sostegni 42-43-44-45-46 **Dpa = 18,50**

**Ad eccezione di eventuali incroci con elettrodotti di altre società, il rispetto delle distanze indicate garantisce a priori la conformità con l'obiettivo di qualità di cui al DPCM 08/07/03**

Progetti di recupero sottotetto, di ampliamento e di costruzione di nuovi edifici destinati a permanenza prolungata di persone che si trovino, anche parzialmente, a distanze inferiori a quella da noi comunicata, dovranno essere inviati a codesto ufficio che provvederà a



Member of RECS International

verificarne la conformità con la fascia di rispetto di cui all'articolo 6 del DPCM 08/07/03 calcolata anch'essa con i criteri indicati nel DM 29/05/08.

## **ELETTRODOTTO VILLA DI SERIO-PALAZZOLO S/O 45 kV**

**-45 kV Villa di Serio –Palazzolo S/O fra il palo n°102 fino al palo n° 116 Dpa =6,00m**

Vi segnaliamo tuttavia che, per quanto riguarda l'elettrodotto **Villa di Serio-Palazzolo S/O 45 kV** il rispetto della Dpa non garantisce il rispetto della distanza di sicurezza da tenere tra i fabbricati e i conduttori in tensione. Progetti di recupero sottotetto, di ampliamento e di costruzione di nuovi edifici destinati a permanenza prolungata di persone che si trovino a distanza inferiore di 10,00m dall'asse della linea dovranno pertanto essere inviati a codesto ufficio che provvederà a verificarne la conformità con la fascia di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 08/07/03 e DM 29/05/08, con le distanze di sicurezza e con le **clausole di servitù stipulate all'atto della costruzione dell'elettrodotto.**

Quanto sopra viene evidenziato esclusivamente ai fini e con riferimento alla normativa sui campi elettromagnetici e fatto salvo, pertanto, ogni ulteriore aspetto e/o diritto in capo alla scrivente.

Vi alleghiamo n° 1 copia del tracciato dei ns. elettrodotti sul Vs. Comune:

- CTR scala 1: 10.000 linea Villa di Serio-Rezzato 130 kV
- Corografia scala 1:10.000 linea Villa di Serio-Palazzolo S/O 45 kV

Distinti saluti

ITALGEN S.p.A.  
Il Direttore di *Protezione*

All.: c.s.

Co/DIMM/AIND  
Co/DIMM/AGEST

## 5.11 ENERGIA

Il tema del contenimento del fabbisogno e dell'efficienza energetici dei fabbricati è di primaria attualità.

Il PGT ne fa propri i principi d'ordine generale e specifico attraverso la normativa del Piano delle Regole.

In particolare definisce che:

- i nuovi fabbricati dovranno essere realizzati in classe energetica "B";
- gli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente dovranno prevedere la classe "B" per le ristrutturazioni integrali e la classe "C" per gli altri tipi d'intervento.

La tendenza, che si farà regola nel breve periodo, a realizzare edifici ad alta efficienza energetica ed a basso impatto ambientale (bioedilizia, eco sostenibilità, ...) deve essere sorretta da adeguati sostegni fiscali, che a livello locale non possono che concretizzarsi attraverso una rimodulazione al ribasso dei contributi di costruzione.

In sede di normativa tecnica del Piano dei Servizi e del Piano delle Regole si provvede:

- a regolamentare l'installazione d'impianti tecnologici per le telecomunicazioni, escludendo allo scopo le aree per attrezzature d'interesse comune, scolastiche e religiose;
- ad inibire, all'interno del Sistema ambientale e del territorio agricolo, la realizzazione di parchi fotovoltaici e la posa a terra di pannelli per la produzione di energia rinnovabile (solare termico e fotovoltaico);
- a promuovere la posa dei pannelli per il solare termico ed il fotovoltaico unicamente sulle coperture delle costruzioni, pur con le dovute attenzioni di carattere ambientale ed estetico.





Per quanto riguarda il tema dello sviluppo sostenibile, e quindi anche del contenimento energetico, il Comune di Carobbio degli Angeli ha aderito alla Carta di Aalborg, con deliberazione della Giunta comunale n. 23 del 17 marzo 2009, un'iniziativa della Conferenza Europea per coinvolgere attivamente le città europee nel percorso verso la sostenibilità ambientale.

L'iniziativa, finalizzata appunto alla definizione di strategie per uno sviluppo durevole e sostenibile, anche attraverso iniziative sull'Agenda 21 a livello locale, determina i principi per la conservazione del capitale naturale, per la limitazione delle emissioni inquinanti, per la conservazione della biodiversità, per la salvaguardia della salute umana e della qualità dell'atmosfera, dell'acqua e del suolo.










## 5.12 SINTESI DEL QUADRO CONOSCITIVO IN RIFERIMENTO ALL'EVOLUZIONE SENZA L'ATTUAZIONE DEL PIANO (OPZIONE ZERO)



Lo scopo di questo capitolo è quello di sintetizzare quanto fin'ora descritto relativamente a tutti gli elementi trattati e riferibili allo **scenario zero** di Carobbio degli Angeli, in base alle caratteristiche di criticità o positività di ogni fattore ambientale considerato ad alla sua probabile evoluzione senza l'attuazione del Piano (Documento di Piano).

Il quadro sintetico è strutturato in una tabella in cui, per ogni fattore, viene fornita una breve descrizione e una valutazione sintetica rappresentata dalla simbologia sotto riportata.

<i>Simbolo</i>	<i>Significato</i>
	bassa/nulla criticità ambientale, stato positivo/potenzialità
	media criticità ambientale, stato neutro
	forte criticità ambientale, stato da risolvere
	dati non disponibili, assenti o insufficienti

Fattore	Descrizione	Valutazione complessiva
Suolo e sottosuolo	<p><i>Il suolo è un "ambiente" complesso e multiforme; la buona qualità di questo è determinata da caratteristiche (pH, tessitura, profondità...) che influenzano positivamente o negativamente l'attività agricola o la sopravvivenza degli organismi che in esso trovano dimora e sostentamento. Un'eventuale contaminazione di questo ambiente da parte di agenti esogeni, determina un degrado dello stesso.</i></p> <p>Carobbio degli Angeli è dotato di uno studio geologico a supporto dello strumento urbanistico.</p>	☺
Acqua	<p><u>Corpi idrici superficiali:</u> <i>la condizione delle acque superficiali non condiziona solamente la vita degli organismi acquatici ma, a larga scala, tutto l'ecosistema che si sviluppa lungo le fonti idriche. Il cattivo stato delle risorse idriche è dovuto principalmente all'inquinamento determinato dalle attività umane e dallo sfruttamento a fini industriali/agricoli.</i></p> <p>Occorre segnalare la non buona condizione delle acque del fiume Cherio, che presentano indici d'inquinamento talvolta anche elevati. Per contro non sussistono criticità per quanto concerne la qualità e la quantità della risorsa idropotabile. In ordine ai sottoservizi, il PGT ha un indirizzo di miglioramento e di potenziamento delle reti tecnologiche.</p>	☹
	<p><u>Acque sotterranee:</u> <i>l'utilizzo delle risorse idriche a scopo idropotabile è possibile anche grazie allo sfruttamento delle falde acquifere. Le condizioni della falda sono da verificare in un'ottica di uno sfruttamento sostenibile.</i></p>	☹
Aria e clima	<p><u>Emissioni atmosferiche:</u> <i>gli inquinanti immessi nell'aria originano solitamente dalle più comuni attività umane (riscaldamento, spostamenti, produzioni...). Un valore elevato di inquinanti immessi produce una valutazione negativa.</i></p> <p>Lo stato della componente, seppur in assenza di dati specifici, risulta modestamente buono. Non potrà che migliorare a seguito del declassamento della Variante di Cicola (ex SP n. 91) a traversa interna ed allo spostamento del traffico pesante sulla nuova SP n. 91 (recentemente inaugurata) posta a valle del territorio comunale.</p>	☺
	<p><u>Qualità dell'aria:</u> <i>le attività antropiche che generano sostanze inquinanti condizionano notevolmente la qualità dell'aria. Un buon indice dello stato di salute dell'aria è l'utilizzo di bioindicatori che interagiscono in modo positivo o negativo.</i></p>	☹
Flora, fauna e biodiversità	<p><i>La presenza elevata di flora e fauna è indice di un ecosistema che sopravvive e reagisce nonostante le pressioni dello sviluppo insediativo.</i></p> <p>L'intero territorio comunale appare estremamente diversificato e ricco di habitat, ed è ricompreso nel PLIS del Malmera dei Montecchi e del Colle degli Angeli.</p>	☺
Paesaggio naturale	<p><i>La conservazione della propria connotazione naturale è molto importante per un territorio. La perdita di queste caratteristiche impoverisce notevolmente l'ambiente.</i></p> <p>Il Comune si connota per caratteri paesaggistici qualificanti e rilevanti, soprattutto connessi alla presenza della valle del Cherio (nella sua porzione meridionale) e del sistema collinare, nonostante il non trascurabile fenomeno dell'intensa urbanizzazione che ha coinvolto anche l'alta pianura di Carobbio degli Angeli.</p>	☺

<b>Patrimonio storico e testimoniale</b>	<p><i>La conservazione del proprio patrimonio storico è fondamentale per l'identità culturale di una popolazione. Viene valutata positivamente la presenza di numerose strutture storiche e in buono stato di conservazione.</i></p> <p>Il Comune annovera, oltre ai 4 nuclei di antica formazione di Carobbio, Santo Stefano, Duria e Cicola, ambiti d'interesse e valore paesaggistico-ambientale e storico quali giardini, edifici rurali e storici, in buono stato di conservazione, e comunque facilmente recuperabili.</p>	
<b>Energia</b>	<p><u>Consumo di energia:</u> vengono valutati positivamente i ridotti consumi pro-capite di energia.</p> <p>Ciò è vero alla scala provinciale, anche se mancano dati disaggregati per il Comune di Carobbio degli Angeli.</p>	
	<p><u>Produzione di energia:</u> la produzione di energia elettrica utilizzando fonti alternative o la valorizzazione dei rifiuti è sinonimo di attenzione per le tematiche ambientali.</p> <p>Si dispone solo di dati alla scala provinciale, anche se si ravvisa che deve essere meglio definito un adeguato programma di incentivazione all'utilizzo di fonti alternative.</p>	
<b>Mobilità e traffico</b>	<p><i>Infrastrutture viarie non sufficienti e trasporti pubblici non adeguati determinano situazioni di traffico elevato e, spesso, non sostenibile. La congestione delle vie di comunicazione riduce per vari aspetti la qualità della vita.</i></p> <p>In ambito comunale la dotazione viabilistica risulta sufficiente, sia a livello d'interconnessioni sovralocali, sia di collegamenti interni.</p>	
<b>Rifiuti</b>	<p><u>RSU:</u> una riduzione del trend di produzione dei rifiuti è un'azione valutata positivamente per la riduzione sugli impatti ambientali.</p> <p>Carobbio degli Angeli ha ridotto la propria percentuale di produzione pro-capite di rifiuti, con un trend costante in discesa a decorrere dal 2008.</p>	
	<p><u>Raccolta differenziata:</u> una raccolta differenziata efficiente e ben praticata è sinonimo di sensibilità verso le tematiche ambientali da parte del Comune e dei suoi abitanti. Merito anche delle opere di divulgazione da parte delle amministrazioni locali e comunali.</p> <p>Carobbio degli Angeli al 2011 ha superato la soglia del 55% di raccolta differenziata e si avvicina, anno dopo anno, all'obiettivo del 60% fissato dal Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti.</p>	
<b>Ambiente sonoro</b>	<p><i>L'elevata rumorosità ambientale, secondo gli studi, ha delle ricadute anche sulla salute dell'uomo. Un paese rumoroso è un paese con una bassa qualità della vita.</i></p> <p>Per il Comune di Carobbio degli Angeli non si rilevano particolari criticità, se non connesse ad alcune - limitate - attività per la lavorazione del marmo.</p>	
<b>Campi elettromagnetici</b>	<p><i>Il tema della nocività dei campi elettromagnetici e delle relative conseguenze sulla salute umana è allo stato attuale delle conoscenze controverso e dibattuto. In questa situazione incerta si è soliti adottare il principio preventivo e cautelativo.</i></p> <p>Il territorio comunale è interessato da elettrodotti, con identificata fascia di rispetto definita sulla base della normativa vigente e formalizzata attraverso imposizione di servitù sulle aree.</p>	
<b>Radiazioni ionizzanti</b>	<p><i>Le radiazioni ionizzanti possono creare gravi problemi di salute nell'uomo. Il rilevamento di situazioni critiche indica una situazione ambientale compromessa.</i></p> <p>Il Comune di Carobbio degli Angeli è fra i comuni "a bassa concentrazione", pertanto afferente ad una fascia di esposizione che non supera i valori obiettivo fissati dalla Comunità Europea.</p>	

<b>Ambiente rurale ed urbano</b>	<p><i>Rurale, agricolo e zootecnico: la presenza sul territorio di attività agricole è un bene per il mantenimento di un minimo di naturalità.</i></p> <p>Il settore agricolo è trainante nell'economia locale, soprattutto in relazione alla presenza nella pianura meridionale di realtà leader per la produzione di ortaggi da foglia in tunnel; non è inoltre da trascurare la produzione di vino ed olio, che consente di presidiare la zona terrazzata della media collina.</p>	
	<p><i>Urbano: anche l'ambiente urbano incide molto con la qualità della vita degli abitanti di un territorio.</i></p> <p>Si assegna una valutazione mediamente positiva, in virtù di alcune limitazioni a livello infrastrutturale. Per quanto attiene l'assetto demografico, questo risulta in crescita rispetto agli anni precedenti. Non si rilevano particolari situazioni critiche locali in ordine all'assetto socio-economico, se non lo scontato periodo di crisi generalizzato e di congiuntura economica attuale che non ha risparmiato neppure la realtà di Carobbio degli Angeli.</p>	

Ciò che emerge è un quadro tutto sommato positivo, dove tuttavia non mancano alcune deboli criticità o situazioni che possono e debbono essere oggetto di impegno attivo per il perseguimento di migliori livelli di qualità, e che possono e devono essere ragionevolmente correlati all'attuazione del Piano di governo del territorio in esame, in assenza del quale mancano adeguati strumenti locali di tutela e sviluppo sostenibile.

## 6. INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI DI SOSTENIBILITÀ E COMPATIBILITÀ AMBIENTALE

Come delineato al paragrafo 2.3 del presente documento, i riferimenti per la definizione dei criteri di compatibilità ambientale di contesto cui riferirsi nella valutazione di obiettivi e azioni di PGT sono stati desunti partendo dai contenuti del Manuale UE98 e del Manuale ENPLAN, così come riportato nello schema seguente, in cui si mette appunto in evidenza la corrispondenza con i criteri dei due Manuali.

*I quindici criteri di compatibilità ambientale "contestualizzati"  
per la VAS del DdP di Carobbio degli Angeli*

<i>Criteri di compatibilità ambientali contestualizzati per la VAS di Carobbio degli Angeli</i>	<i>Criteri di riferimento Manuale UE98</i>	<i>Criteri di riferimento Manuale ENPLAN</i>
1. Tutela della qualità del suolo	1 + 5	6
2. Minimizzazione del consumo di suolo		1 + 3
3. Maggiore efficienza nel consumo e produzione dell'energia	3	7
4. Contenimento della produzione di rifiuti	4	5
5. Tutela e potenziamento delle aree naturalistiche		2
6. Tutela e potenziamento dei corridoi ecologici urbani ed extraurbani	2 + 5	-
7. Incremento della qualità delle acque e riduzione dei consumi	4 + 6	5
8. Tutela e valorizzazione dei beni storici e architettonici		7 + 8
9. Tutela degli ambiti paesistici	5 + 6	
10. Contenimento delle emissioni in atmosfera	4	
11. Contenimento dell'inquinamento acustico	-	
12. Contenimento dell'esposizione ai campi elettromagnetici	9 + 10	-
13. Recupero dell'equilibrio tra aree edificate e spazi aperti		-
14. Protezione della salute e del benessere dei cittadini	-	-
15. Promozione della comunicazione e della partecipazione del pubblico	-	-

Alla luce delle considerazioni presentate nei capitoli precedenti circa i concetti di "sostenibilità" e "compatibilità", pare opportuno e corretto parlare di criteri di "compatibilità" ambientale, in quanto - pur non avendo trascurato i concetti di sviluppo sostenibile - la sottolineatura della valutazione ambientale svolta è comunque prevalentemente di tipo ambientale e paesaggistico, e in misura minore di carattere economico e sociale.

Di seguito vengono descritti i criteri di compatibilità riportati in tabella.

### *1. Tutela della qualità del suolo*

Il suolo ed il sottosuolo sono fonti naturali rinnovabili essenziali per la salute e il benessere umani, ma che possono subire perdite dovute all'estrazione o all'erosione o all'inquinamento.

Il principio fondamentale cui attenersi è pertanto la tutela delle risorse esistenti sotto il profilo qualitativo e quantitativo e la riqualificazione delle risorse già degradate.

Il criterio di tutela della qualità del suolo è connesso in particolare al risanamento dei siti inquinati da attività produttive che originano dalla dismissione di aree industriali; problematica che interessa principalmente le aree urbane, ed in tono minore la dimensione produttiva di Carobbio degli Angeli.

Le criticità emergono dall'intreccio di problemi ambientali, economici e normativi, che condizionano notevolmente la sostenibilità degli interventi e, conseguentemente, la loro attuazione.

Le occasioni di sviluppo e del conseguente risanamento sono legate al riuso delle aree, spesso collocate in posizioni divenute strategiche nel quadro urbano.

Nella compilazione delle matrici, la tutela della qualità del suolo e sottosuolo è connessa a:

→ bonifica di siti contaminati;

- difesa dal percolamento di sostanze inquinanti;
- mantenimento di aree permeabili in profondità;
- contenimento delle attività di escavazione e di discarica.

## 2. Minimizzazione del consumo di suolo

Il suolo è una fonte non rinnovabile, necessario per la salute e il benessere umani. La sua tutela è in contrasto con lo sviluppo insediativo.

Uno dei principi base dello sviluppo sostenibile è un uso ragionevole e parsimonioso del suolo, così come di tutte le risorse non rinnovabili, rispettando tassi di sfruttamento che non pregiudichino le possibilità riservate alle generazioni future.

In contesti fortemente urbanizzati il suolo rappresenta una risorsa ancor più pregiata, in considerazione della sua scarsità e dei benefici che esso arreca nelle aree urbane (disponibilità di aree libere per la fruizione e per il riequilibrio ecologico, influenza sul microclima, ecc.).

Nella compilazione delle matrici, la minimizzazione del consumo di suolo è connessa a:

- difesa del suolo libero e individuazione di limiti allo sviluppo insediativo;
- limitazione della frammentazione del suolo libero;
- equilibrio tra aree permeabili e impermeabili.

## 3. Maggiore efficienza nel consumo e produzione dell'energia

L'impiego di fonti non rinnovabili, quali i combustibili fossili, i giacimenti minerali e gli aggregati, riduce le risorse disponibili per le future generazioni. Uno dei principi base dello sviluppo sostenibile è un uso ragionevole e parsimonioso di tali risorse rispettando tassi di sfruttamento che non pregiudichino le possibilità riservate alle generazioni future.

La produzione energetica è strettamente associata con la qualità dell'aria, che subisce modificazioni di stato dalle emissioni derivanti da traffico veicolare e dai grandi impianti termoelettrici ed industriali.

Le modalità di produzione e consumo dell'energia, e le conseguenti emissioni in atmosfera, rappresentano un elemento determinante della qualità ambientale delle aree urbane.

Nella compilazione delle matrici, la maggiore efficienza nel consumo e produzione dell'energia è connesso a:

- impiego di tecniche di risparmio energetico nelle tecniche costruttive e nella gestione degli edifici;
- incentivazione di forme di spostamento a basso impatto (bicicletta, pedonalità);
- utilizzo di tecnologie a maggior efficienza.

## 4. Contenimento della produzione di rifiuti

Le realtà urbane importano un'articolata tipologia di materiali e prodotti che vengono usati e trasformati in altri materiali ed infine sono allontanati sotto forma di rifiuti, spesso solo in parte riutilizzati.

In molte situazioni è possibile utilizzare sostanze meno dannose per l'ambiente ed evitare o ridurre la produzione di rifiuti. Tra gli obiettivi di un approccio sostenibile vi è l'utilizzo di materie che producano l'impatto ambientale meno dannoso possibile e la minima produzione di rifiuti grazie a sistemi di progettazione dei processi, di gestione dei rifiuti e riduzione dell'inquinamento.

La crescente produzione di rifiuti può essere ricondotta all'aumento dei consumi e all'utilizzo sempre più frequente di materiali con cicli di vita brevi. Inoltre lo stile di vita del cittadino comporta modelli di consumo elevato che vanno sempre più crescendo in relazione al miglioramento del tenore di vita e all'aumento del reddito pro capite.

I rifiuti sono un importante fattore di carico ambientale ed un indicatore di dissipazione di risorse. La perdita di materiali ed energia associata alla produzione di rifiuti ha conseguenze non solo ambientali, ma anche economiche a causa dei costi per la raccolta, il trattamento e lo smaltimento degli stessi.

Nella compilazione delle matrici, il contenimento nella produzione dei rifiuti è connesso a:

- contenimento nella produzione di inerti derivanti dalla demolizione o costruzione di manufatti (edifici, strade, tracciati ferroviari, demolizione di fabbricati industriali);
- smaltimento di rifiuti speciali pericolosi derivanti dalla demolizione di fabbricati o bonifica di aree dismesse;
- contenimento della produzione di rifiuti da parte della popolazione, dei non residenti, dei turisti, delle imprese;
- attuazione di azioni che favoriscano il riciclo dei materiali di scarto.

## 5. Tutela e potenziamento delle aree naturalistiche

La presenza di aree verdi è sicuramente uno degli elementi che contribuisce al miglioramento del-



la vita dei cittadini. La presenza di vegetazione e di aree naturali è comunque importante per gli effetti positivi sul benessere fisico e mentale dei cittadini. Le aree verdi infatti offrono spazi ricreativi, educativi, per le relazioni sociali e, esteticamente, contribuiscono a dare al territorio un'immagine di maggiore vivibilità. A questi benefici se ne aggiungono altri di carattere ecologico, specialmente se le aree sono alberate: il miglioramento del clima urbano, l'assorbimento degli inquinanti atmosferici, la riduzione dei livelli di rumore (specialmente se associate ad altre barriere), l'attenuazione della luce eccessiva, la stabilizzazione del suolo e la riduzione dell'erosione. Infine il verde urbano contribuisce ad arricchire la biodiversità, in quanto fornisce l'habitat per molte specie animali e vegetali. Contrariamente a quello che si pensa comunemente, all'interno dell'ecosistema urbano sono infatti presenti numerose specie, spesso fortemente legate a questo tipo di ambiente o addirittura dotate di una particolare dinamica in relazione alle attività antropiche. Le interazioni con l'uomo sono sia positive (contatto con la natura, piacere estetico), sia negative in quanto alcune specie, soprattutto animali, possono causare disagi di varia natura (igienici, economici, ambientali, ecc.), come ad esempio colombi, storni, zanzare, ratti, ecc.

Il principio fondamentale è mantenere e arricchire le riserve e la qualità delle risorse del patrimonio naturale affinché le generazioni attuali e future possano godere e trarne beneficio.

Il presente criterio differisce da quello seguente (criterio 6.), perché ha come oggetto le aree naturalistiche, intese come aree dotate di significative presenze arboreo-arbustive dal punto di vista del numero, della rarità, dell'età degli esemplari presenti, della localizzazione rispetto al sistema delle aree verdi e dello status di area libera residuale.

Nella compilazione delle matrici, la tutela e il potenziamento delle aree naturalistiche è connessa a:

- significativa presenza di elementi arboreo-arbustivi;
- relazioni con il sistema delle aree libere a livello comunale e sovracomunale;
- status di area libera, interclusa tra aree urbanizzate.

#### *6. Tutela e potenziamento dei corridoi ecologici urbani ed extraurbani*

Il principio fondamentale è mantenere e arricchire le riserve e la qualità delle risorse del patrimonio naturale affinché le generazioni attuali e future possano godere e trarne beneficio. Tra le risorse del patrimonio naturale si annoverano la flora e la fauna e i paesaggi, così come le interazioni e le combinazioni tra di essi.

La possibilità di attraversare il territorio seguendo linee di connettività ambientale, ovvero direttrici caratterizzate dalla presenza di suolo vegetato, senza incontrare barriere artificiali insormontabili quali strade e ferrovie di dimensioni significative e aree urbanizzate, è fondamentale per garantire la complessità e la valenza dell'ecosistema, e arrestare il processo di depauperamento del patrimonio naturalistico.

La tutela e il potenziamento del sistema della rete ecologica risulta molto importante nelle aree urbane ed in particolare nei punti in cui si assiste a fenomeni di conurbazione: i varchi ecologici possono divenire gli elementi che ostacolano la saldatura totale tra i centri edificati.

Nella compilazione delle matrici, la tutela e potenziamento dei corridoi ecologici urbani ed extraurbani è connessa a:

- creazione della rete delle aree libere;
- rapporto con il progetto di rete ecologica definito a scala provinciale;
- sistema di connessioni e aree di appoggio per lo spostamento degli animali terrestri e dell'avifauna.

#### *7. Incremento della qualità delle acque e riduzione dei consumi*

Le risorse idriche sono fonti naturali rinnovabili essenziali per la salute e il benessere umani, ma che possono subire perdite dovute all'estrazione o all'inquinamento. Il principio cui attenersi è pertanto la tutela delle risorse esistenti sotto il profilo qualitativo e quantitativo e la riqualificazione delle risorse già degradate.

Le aree urbane, essendo territori fortemente antropizzati e caratterizzati da molteplici attività umane, causano numerose e diversificate pressioni sullo stato quantitativo e qualitativo delle risorse idriche. In particolare sono critiche per le emissioni e gli scarichi di sostanze inquinanti da sorgenti puntuali (scarichi) e diffuse, queste ultime particolarmente connesse alla impermeabilizzazione del terreno (dilavamenti, acque di prima pioggia) e alle ricadute atmosferiche (emissioni in aria degli insediamenti civili e industriali, traffico).

Il criterio si riferisce inoltre a tutte le problematiche connesse con la difesa del suolo, sia rispetto al rischio di esondazione, che rispetto alle tecniche di messa in sicurezza e realizzazioni di opere di difesa idraulica.

Nella compilazione delle matrici, il miglioramento della qualità delle acque superficiali e sotterranee e il contenimento dei consumi è connesso a:

- difesa e miglioramento della qualità delle acque superficiali e sotterranee;
- difesa dal percolamento di sostanze inquinanti;
- mantenimento di aree permeabili in profondità per garantire la ricarica della falda;
- riqualificazione e tutela delle sponde e delle fasce fluviali;
- ripristino della naturalità degli alvei artificiali, delle aree di cava e di discarica;
- opere di difesa del suolo.

#### *8. Tutela e valorizzazione dei beni storici e architettonici*

Il patrimonio storico e culturale è costituito da risorse finite che, una volta distrutte o danneggiate, non possono più essere sostituite. Come accade per le fonti non rinnovabili, i principi che ispirano il concetto di sviluppo sostenibile prevedono che vengano preservate tutte le caratteristiche, i siti o le zone in via di rarefazione, rappresentativi di un determinato periodo o aspetto, che forniscano un particolare contributo alle tradizioni e alla cultura di una zona. L'elenco annovera edifici di valore storico e culturale, altre strutture o monumenti di qualsiasi epoca, reperti archeologici (anche non ancora riportati alla luce), architettura di esterni, paesaggi, parchi e giardini e tutte le strutture che contribuiscono alla vita culturale di una comunità. Anche stili di vita, usi e lingue tradizionali costituiscono un patrimonio storico e culturale che può essere opportuno preservare.

Nella compilazione delle matrici, la tutela e valorizzazione dei beni storici e architettonici è connessa a:

- tutela dei beni storico-architettonici, singoli o a sistema, quali il centro storico, gli edifici di pregio, i manufatti dell'archeologia industriale, i monumenti;
- inserimento paesistico, ossia rapporto tra i beni storico-architettonici e il contesto.

#### *9. Tutela degli ambiti paesistici*

La tutela degli ambiti paesistici è connessa con l'obiettivo di tutelare il suolo libero e di valorizzare le aree libere sia a fini ambientali e paesistici, che fruitivi, per garantire la salute e il benessere umani. L'obiettivo è raggiungere un equilibrato rapporto tra aree edificate e aree libere, e garantire la conservazione delle aree di maggiore pregio naturalistico in modo che ne possano godere le generazioni presenti e future.

Il criterio è inoltre correlato a mantenere e migliorare la qualità dell'ambiente locale che assume la massima importanza nelle zone e nei luoghi residenziali, localizzazioni di buona parte delle attività ricreative e lavorative. È inoltre possibile dare un forte impulso ad un ambiente locale inquinato con l'introduzione di un nuovo sviluppo sulla riduzione dell'uso e delle emissioni di sostanze inquinanti.

Nella compilazione delle matrici, la tutela degli ambiti paesistici è connessa a:

- potenziamento, valorizzazione e difesa delle aree verdi vincolate;
- relazione con il progetto di rete ecologica di livello regionale e provinciale;
- mantenimento di aree verdi nel tessuto edificato.

#### *10. Contenimento delle emissioni in atmosfera*

L'inquinamento atmosferico è un problema che caratterizza le aree urbane, nelle quali l'intenso traffico veicolare, il riscaldamento domestico invernale e le attività industriali contribuiscono, con le loro emissioni, al peggioramento della qualità dell'aria. Nonostante i successi ottenuti nella riduzione di alcuni inquinanti, la qualità dell'aria rappresenta ancora uno dei problemi principali degli ambienti urbani.

Molte sostanze inquinanti dell'atmosfera possono essere già presenti in natura a basse concentrazioni con origine da processi naturali, altre possono essere di sola origine antropica: un eccessivo superamento dei livelli naturali è dannoso. Certamente gli effetti nocivi sono legati ai livelli raggiunti in atmosfera ed al loro tempo di permanenza in essa. Quindi il rischio per la salute dipende dalla concentrazione (quantità per m<sup>3</sup>) e dall'esposizione (tempo di permanenza nell'ambiente). Gli inquinanti atmosferici principali sono biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), monossido di carbonio (CO), ozono (O<sub>3</sub>), biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), particolato fine inalabile (PM<sub>10</sub>), benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).

Nella compilazione delle matrici, il contenimento emissioni in atmosfera è connesso a:

- modalità e necessità di spostamenti casa-lavoro-tempo libero-turismo;
- emissioni derivanti da insediamenti industriali;
- emissioni derivanti da consumi domestici.

#### *11. Contenimento dell'inquinamento acustico*

La qualità dell'ambiente locale può subire drastici cambiamenti a seguito delle mutate condizioni

del traffico, delle attività industriali, di attività di costruzione o di escavazione, del proliferare di nuovi edifici e infrastrutture e di un generale incremento delle attività. Per qualità dell'ambiente locale si intende la qualità dell'aria, il rumore, la presenza di inquinamento elettromagnetico, l'impatto visivo e altri elementi. La qualità dell'ambiente locale assume la massima importanza nelle zone e nei luoghi residenziali, localizzazioni di buon parte delle attività ricreative e lavorative.

Per ciò che riguarda il rumore, si tratta un indicatore ambientale e sanitario talvolta sottovalutato, perché legato alla soggettività della percezione uditiva.

La principale sorgente risulta essere il traffico stradale, a questa si aggiungono i locali notturni e di ristorazione, le varie attività ricreative (partite, concerti, manifestazioni), le attività artigianali e industriali. Anche se allo stato attuale non esiste alcuna evidenza che il rumore, in particolare da traffico, possa provocare danni all'apparato uditivo, il disturbo sulle popolazioni può essere lo stesso molto significativo per effetti di natura sociopsicologica.

Un clima acustico migliore è dunque un obiettivo comune a molte realtà urbane.

Nella compilazione delle matrici, il contenimento dell'inquinamento acustico è connesso a:

- presenza di strade e ferrovie e di fonti di emissioni sonore puntuali;
- difesa dei bersagli sensibili.

#### *12. Contenimento dell'esposizione ai campi elettromagnetici*

L'interesse verso l'inquinamento elettromagnetico ha assunto negli ultimi anni un'importanza crescente legata ai possibili effetti sulla salute derivanti dalla permanenza prolungata in prossimità di elettrodotti, di emittenti radiotelevisive e di antenne per la telefonia mobile. 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 ad eventi naturali, ma prodotti da tali impianti. Le sorgenti di campi elettromagnetici diffuse negli ambienti urbani sono molto numerose sia nell'ambito delle frequenze estremamente basse (ELF: Extremely Low Frequency), sia nell'ambito delle radiofrequenze (impianti radio televisivi e stazioni radio base). Nella compilazione delle matrici, il contenimento all'esposizione a campi elettromagnetici è connesso a:

- livelli di inquinamento elettromagnetico;
- impatto visivo degli elettrodotti e delle antenne.

#### *13. Recupero dell'equilibrio tra aree edificate e spazi aperti*

Il recupero dell'equilibrio tra aree edificate e spazi aperti è connesso con l'obiettivo di tutela del suolo libero e di valorizzazione delle aree libere sia a fini ambientali e paesistici, che fruitivi, per garantire la salute e il benessere umani.

L'obiettivo è raggiungere un equilibrato rapporto tra aree edificate e aree libere, e garantire la conservazione delle aree di maggiore pregio naturalistico in modo che ne possano godere le generazioni presenti e future.

Il criterio è inoltre correlato a mantenere e migliorare la qualità dell'ambiente locale che assume la massima importanza nelle zone e nei luoghi residenziali, in particolare di quelli localizzati in zone periferiche dove talvolta si presentano elementi di degrado urbano e sociale.

Nella compilazione delle matrici, il recupero equilibrio tra aree edificate e spazi aperti è connesso a:

- definizione della forma urbana;
- frammentazione degli insediamenti;
- relazione con il sistema agricolo e del verde.

#### *14. Protezione della salute e del benessere dei cittadini*

Il benessere e la salute dei cittadini fanno riferimento a un insieme di elementi che vanno dalla disponibilità di servizi e strutture, alla qualità ambientale complessiva di un luogo.

Per quanto riguarda la disponibilità di servizi e di strutture, il criterio si riferisce alla possibilità per la popolazione di accedere ai servizi sanitari, alla disponibilità di alloggi, di strutture culturali, alla libertà di movimento con diverse alternative di spostamento, alle disponibilità di lavoro e di svago, all'integrazione sociale e culturale. Per quanto riguarda invece la qualità dell'ambiente di luogo, il criterio fa riferimento a ciò che riguarda la salute umana. È noto che oggi fattori come il particolato nell'aria, il rumore e l'ozono negli strati bassi dell'atmosfera causano danni alla salute delle persone. I risultati di alcune ricerche hanno evidenziato una correlazione tra l'insorgenza di alcune patologie e l'aumento dell'inquinamento ambientale. Da questo punto di vista le città sono state individuate come i principali oggetti di attenzione, in quanto sede del massimo inquinamento.

L'ambiente urbano è una entità territoriale particolarmente critica dal punto di vista della sanità

pubblica a causa delle elevate concentrazioni di attività antropiche inquinanti in uno spazio limitato. I cittadini sono esposti, insieme a tutti gli altri organismi animali e vegetali presenti, a miscele di agenti fisici e chimici potenzialmente dannosi. Un posto prioritario spetta senz'altro agli inquinanti atmosferici derivanti in prevalenza dal traffico, ma non bisogna trascurare altri tipi di inquinamento come quello acustico, elettromagnetico, idrico e quello connesso allo smaltimento dei rifiuti.

In particolare, i fattori di rischio principali sono:

- l'inquinamento atmosferico (fattore che rappresenta una gran parte dei problemi di salute della popolazione, in termini di riduzione dell'attesa di vita, qualità della vita e numero di persone affette);
- l'inquinamento da rumore;
- l'inquinamento negli ambienti confinati (comprendente Radon, umidità e fumo passivo);
- l'elettrosmog.

La salubrità dell'ambiente urbano ha inoltre influenza sulla componente psichica degli individui. Nella compilazione delle matrici, la protezione della salute e del benessere dei cittadini è connessa a:

- benessere psico-fisico, salute;
- senso di sicurezza;
- piacevolezza e salubrità dell'ambiente urbano;
- disponibilità di servizi e infrastrutture;
- accesso alla casa e al lavoro;
- libertà di movimento e disponibilità di alternative di modalità di spostamento;
- senso di appartenenza alla comunità.

#### *15. Promozione della comunicazione e della partecipazione del pubblico*

La sensibilizzazione alle problematiche di tipo ambientale, allo sviluppo dell'istruzione e la formazione in campo rappresentano strumenti indispensabili al coinvolgimento dei cittadini e del pubblico in generale nella salvaguardia dell'ambiente in cui si vive.

La consapevolezza che elementari comportamenti quotidiani possano portare a valorizzare o inquinare una risorsa è indispensabile al percorso di accrescimento individuale e collettivo in un ambiente non compromesso.

Assume rilevanza quindi l'informazione sulle iniziative poste in campo dall'amministrazione per favorire questo percorso.

Nella compilazione delle matrici, la sensibilizzazione dei cittadini alle problematiche è connessa a:

- quantità e qualità delle iniziative a tema;
- esistenza di spazi di confronto comuni;
- valorizzazione di aree di particolare interesse naturalistico;
- disponibilità di servizi e infrastrutture;
- accesso alle informazioni;
- senso di appartenenza alla comunità.

Gli strumenti da utilizzare nella partecipazione devono garantire l'informazione minima a tutti i soggetti coinvolti, che devono essere messi in grado di esprimere pareri su ciascuna fase e di conoscere tutte le opinioni, i pareri espressi e la relativa documentazione.

La promozione delle forme di democrazia partecipativa costituisce una priorità fondamentale per ricostruire un rapporto tra istituzioni e società, per ricostituire uno spazio pubblico di decisione sui destini del nostro territorio, costruendo così una nuova forma di cittadinanza.

## 7. INDIVIDUAZIONE DEGLI OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI DEL DOCUMENTO DI PIANO

Il confronto con l'Amministrazione, gli estensori del PGT ed altri attori coinvolti nel processo di costruzione del PGT di Carobbio degli Angeli, nonché l'esame dello stato conoscitivo dell'ambiente (il cosiddetto "scenario o punto zero") e la disamina del materiale prodotto dal processo di partecipazione, hanno consentito di stendere una serie di tabelle di sintesi in cui sono riportate le principali problematiche/criticità (ma anche opportunità) territoriali ed ambientali, gli obiettivi della programmazione e la successiva articolazione di questi in azioni.

Si riporta di seguito la declinazione degli "Obiettivi strategici" di politica ambientale, infrastrutturale ed insediativa determinati dal Documento di Piano, con la discendente elencazione delle "Azioni" da mettere in campo.

La fase di valutazione ha consentito di:

- supportare il DaP nella sistematizzazione del processo criticità - obiettivi generali - obiettivi specifici - azioni;
- integrare e verificare il sistema degli obiettivi di Piano;
- individuare eventuali carenze di dati o informazioni nelle analisi fino ad oggi effettuate, evidenziandone responsabilità e competenze.

### 7.1. GLI OBIETTIVI STRATEGICI E LE AZIONI DEL DDP

Le azioni relative ai diversi obiettivi sopraindicati vengono di seguito riportate:

#### *A. Tutela e valorizzazione del patrimonio naturale ed ambientale*

- A.1 definizione della rete ecologica locale, favorendo l'interconnessione naturale dei diversi ambiti territoriali;
- A.2 individuazione del sistema agrario a tutela e valorizzazione delle connotazioni ecologiche ambientali e paesistiche presenti;
- A.3 inedificabilità delle aree agricole (se non per funzioni legate allo specifico sistema economico) o naturali esterne all'ambito urbanizzato;
- A.4 gestione della componente forestale presente (in attesa dell'approvazione definitiva del PIF da parte della Provincia di Bergamo), secondo indirizzi di carattere paesaggistico e selvicolturale;
- A.5 tutela dell'assetto idrogeologico del territorio;
- A.6 realizzazione di un'adeguata gestione della rete di percorsi in ambito naturalistico, al fine di favorire l'escursionismo.

#### *B. Tutela dell'ambiente e della salute*

- B.1 rispetto dei valori limite di emissione sonora da strade anche a mezzo di monitoraggi specifici su obiettivi critici (in collaborazione con la Provincia di Bergamo);
- B.2 raccolta selettiva dei rifiuti urbani;
- B.3 incentivazione d'impianti alimentati da energie rinnovabili (impianti solari in situazioni specifiche: illuminazione stradale, moduli fotovoltaici/solari negli edifici pubblici);
- B.4 aumento dell'efficienza energetica degli edifici, attraverso l'introduzione di criteri migliorativi per i nuovi edifici e nella ristrutturazione di quelli esistenti;
- B.5 protezione dalle radiazioni ionizzanti;

#### *C. Trasformazione ambiti*

- C.1 contenimento del consumo di suolo, mantenendo le potenzialità edificatorie attuali;
- C.2 innalzamento della qualità urbana, attraverso l'agevolazione delle dinamiche di recupero del patrimonio edificato di antica formazione con interventi unitari di recupero/sostituzione del patrimonio edilizio esistente;
- C.3 soddisfacimento dei fabbisogni locali di nuovi insediamenti per residenza e per attività produttive compatibili;
- C.4 valorizzazione del tessuto commerciale di vicinato, escludendo la previsione di nuove grandi e medie strutture commerciali (fatte salve quelle esistenti o già assentite);
- C.5 mantenimento delle potenzialità edificatorie dei Piani attuativi - non attuati - previsti dal PRG vigente.

#### *D. Valorizzazione e integrazione del sistema dei servizi*

- D.1 miglioramento dei servizi esistenti;
- D.2 incremento della dotazione di attrezzature (soprattutto parcheggi e verde pubblici), finalizzate al miglioramento della distribuzione territoriale dei servizi stessi;

### E. Riorganizzazione del sistema di mobilità

- E.1 realizzazione del sovrappasso alla ferrovia Bergamo-Brescia;
- E.2 adeguamento della viabilità sovracomunale (SP n. 88) e della viabilità interna al tessuto urbano edificato;
- E.3 promozione della mobilità sostenibile;
- E.4 adeguamento dei tracciati storici e delle strade agro-silvo-pastorali;
- E.5 riqualificazione dei centri storici in termini di fruibilità e arredo urbano;
- E.6 collaborazione con i Comuni limitrofi per il miglioramento della viabilità intercomunale.

Gli obiettivi strategici rendono ragione della volontà di approntare un PGT i cui scopi principali prevedono la razionalizzazione del processo di uso del territorio, il conseguimento di elevati livelli di qualità ambientale/urbana e la ricerca del giusto equilibrio tra ambiente edificato e ambiente naturale.

Obiettivi e Azioni di Piano si concentrano soprattutto su:

- il **centro storico**, da preservare e valorizzare come risorsa primaria dell'intero Comune e come opportunità di riutilizzo dell'edificato;
- il **tessuto consolidato**, da razionalizzare, ricalibrare e riorganizzare, sotto i molteplici aspetti legati alle funzioni in rapporto all'attuale situazione d'uso. In particolare attraverso interventi migliorativi, in termini di dotazione infrastrutturale, si cercheranno le sinergie necessarie alla soluzione delle problematiche legate al disagio urbano, individuando le diverse incompatibilità funzionali, attivando un processo di mobilità e ricollocazione che assolverà al compito precipuo di progresso nella continuità;
- la gestione del **comparto produttivo**, che deve costituire - anche in un periodo di profonda difficoltà come l'attuale - una risorsa certa, pur nel rispetto di parametri indispensabili di compatibilità ambientale;
- il tema della promozione della **risorsa agricoltura**, sviluppata nella piana meridionale ma anche sulle fasce della collina terrazzata;
- il tema della **fruizione del sistema collina**, mediante l'incentivo delle attività di accoglienza, svago e tempo libero;
- gli **spazi aperti** ed il **paesaggio naturale**, comparti legati alla nuova concezione di riqualificazione e tutela del sistema ambientale attraverso connessioni ecologiche inserite in un macro-contesto di rilevanza sovracomunale, di rigerarchizzazione rispetto ai Comuni vicini e di sostegno alle previsioni ed alle iniziative del Parco Locale di Interesse sovracomunale del Malmera, dei Montecchi e del Colle degli Angeli;
- la **mobilità**, in quanto delicato tema di interferenza con gli elementi morfologici, ecologici e di valore paesistico-ambientale sui quali coscientemente il piano e la valutazione strategica devono esprimersi, nonché tema di connessione tra luoghi e edifici di pregio storico-architettonico.

## 8. DEFINIZIONE DELLE AZIONI E DELLE POSSIBILI ALTERNATIVE

L'elaborazione del quadro ricognitivo e programmatico ha evidenziando criticità, potenzialità e opportunità intrinseche del territorio e della sua struttura socio-economica.

Gli atti costituenti il PGT hanno approfondito e dato risposta in termini di azioni agli obiettivi espressi dall'Amministrazione comunale. Il Documento di Piano analizza nello specifico tutti gli obiettivi, le strategie e le azioni previste ed elaborate nelle politiche di pianificazione.

Le *azioni* che il PGT intende dispiegare nel tempo per raggiungere gli obiettivi generali prefissati sono contenuti nella tabella del precedente capitolo. Esse sono propedeuticamente analizzate in riferimento alle criticità dei sistemi ambientale, dei servizi e insediativo, agli obiettivi specifici del PGT, nonché alle singole componenti territoriali e socio-economiche.

La complessità del processo di pianificazione comporta la necessità di pensare alla compatibilità fra le diverse funzioni, le esigenze di gestione e l'ecosistema sia nella fase di progettazione sia in quella di gestione. In tale contesto, ogni azione significativa prevista dal Documento di Piano non può essere considerata un'unità singola, ma va vista come un'unità elementare del sistema complessivo di Carobbio degli Angeli.

Il principio generale e inderogabile che deve poi regolare qualsiasi tipo di scelta è quello dello sviluppo sostenibile, soprattutto alla luce del fatto che le ultime stime delle Nazioni Unite indicano che il 50% della popolazione mondiale viva in centri abitati, valore che arriva all'80% se si considerano i soli paesi industrializzati,

Ne consegue che la scelta delle *alternative di Piano* deve essere effettuata nell'ambito della cosiddetta "sostenibilità urbana". I principi cardine delle scelte si possono riassumere nella "efficienza allocativa di lungo termine", "efficienza distributiva" ed "equità ambientale inter ed intragenerazionale".

La "qualità ambientale" del centro edificato, cui è associabile il concetto di "sostenibilità urbana" è determinata da una molteplicità di fattori, come la struttura urbanistica, l'integrazione tra verde e costruito, la qualità del costruito, ... .

Nell'individuazione delle eventuali alternative di Piano, aspetto proprio di una procedura di VAS, si devono considerare - secondo una prassi consolidata - tre fasi:

- la prima fase (fase informativa), che si qualifica nei seguenti punti:
  - individuazione degli obiettivi;
  - valutazione potenzialità dell'area;
  - individuazione degli indici di valutazione ed alternative tecniche applicabili;
- la seconda fase (fase di analisi), che si effettua attraverso l'individuazione delle possibili alternative progettuali efficienti dal punto di vista dell'efficienza allocativa e la valutazione del livello raggiunto da ciascun obiettivo in ogni alternativa progettuale. Si ha ottima efficienza allocativa quando non è possibile alcuna riorganizzazione che migliori le condizioni di almeno un elemento della matrice ambientale o di soggetti, senza diminuire quelle degli altri elementi o soggetti;
- la terza fase (fase decisionale), che individua il decisore od i gruppi decisionali interessati (nel caso specifico l'autorità competente per la VAS) e successivamente procede alla valutazione delle preferenze espresse dal processo partecipativo rispetto agli obiettivi, alla valutazione di ciascuna alternativa rispetto alle preferenze del singolo soggetto o di ogni gruppo di soggetti interessati, all'individuazione dell'alternativa (o delle alternative) che raccoglie (che raccolgono) il maggior consenso ed eventualmente alla valutazione del consenso raggiunta nel processo di pianificazione.

Una volta espletata la fase informativa si procede all'individuazione delle alternative tecniche ed all'individuazione degli obiettivi previsti per la pianificazione.

Nel caso specifico del DdP del PGT di Carobbio degli Angeli, a parte lo "scenario o punto zero" analizzato al paragrafo 5.12 (che verifica l'evoluzione dell'ambiente naturale ed antropico rispetto alla non attuazione del Piano), con riferimento agli obiettivi di Piano individuati che possono influenzare significativamente il territorio e l'ambiente, le alternative eventualmente analizzabili potrebbero riguardare gli *Ambiti di trasformazione* complessivamente proposti.

Nel Documento di Piano sono individuate - in apposita cartografia - le parti del territorio interessate sia da interventi di trasformazione, sia da lotti a edificabilità predefinita (lotti di completamento).

#### A. *Gli Ambiti di trasformazione*

Il Documento di Piano individua i seguenti Ambiti di trasformazione, dei quali 7 a destinazione residenziale (AT/R-AT/RS) e 2 a destinazione produttiva (AT/P):

- \* *AT/R1*: collocato a nord-ovest del territorio comunale, interessa le zone adiacenti il fiume Cherio ed è raggiungibile dalle vie Moro, S. Chiara, Salnitro. Con la messa a disposizione di circa 2 ha. di aree da destinare a verde pubblico, concorre ad essere un significativo pezzo di un futuro Parco del Cherio;
- \* *AT/R2*: è posto lungo via Cavalieri di Vittorio Veneto, nell'area a est del cimitero di Carobbio;
- \* *AT/R3*: posto a valle del cimitero di Carobbio, è collocato tra via Puccini a ovest e via Cavalieri di Vittorio Veneto a est;
- \* *AT/R4*: l'Ambito interessa due aree:
  - la prima, in località Cicola, è delimitata da via Borsellino a nord e via Manzoni a est. La zona è deputata all'accoglimento di strutture residenziali e di un grande parco attrezzato, da porre - prioritariamente - al servizio della frazione di Cicola;
  - la seconda, in località santo Stefano, è posta subito a valle di via dei Mortini, in prossimità del campetto dell'Oratorio. L'area è deputata alla realizzazione di un parcheggio pubblico funzionale al soddisfacimento del relativo fabbisogno pregresso in zona;
- \* *AT/R5*: è individuato a valle della ferrovia Bergamo-Brescia, lungo la strada - ora campestre - che collega via Tiraboschi con via Puccini;
- \* *AT/R6*: interessa un ambito ineditato, ancorchè in corso di edificazione al contorno, posto tra via Cavazzoli a est ed il fiume Cherio a ovest. Sarà accessibile attraverso il prolungamento di via Moro, in parte già realizzato a cura di altre iniziative in corso in zona;
- \* *AT/RS*: interessa due aree fra loro distinte, poste entrambe a est di via don Benzoni; la via Rivarola delimita: in lato nord la prima area, deputata all'edificazione; in lato sud la seconda, deputata all'accoglimento del futuro centro sportivo comunale;
- \* *AT/P1*: posto al limite sud del territorio comunale, a confine con il Comune di Bolgare, in adiacenza all'intervento produttivo in corso sulle aree ex Citterio; prospetta inoltre con l'asse stradale della nuova SP n. 91 recentemente inaugurata;
- \* *AT/P2*: posto lungo via Bolgare, s'integra con il polo produttivo già attivo in zona, costituito dall'Ecopolo a nord e dall'intervento ex Citterio a sud.

#### B. *I lotti residenziali di "Nuova edificazione"*

Rientrano nel tessuto consolidato - e nella sfera di competenza del Piano delle Regole - le zone di "Nuova edificazione" (lotti di completamento), costituite da vuoti interstiziali o da ampliamenti di contenuta dimensione di aree già urbanizzate ed infrastrutturate.

Per completezza d'informazione i 21 lotti di nuova edificazione (dei quali 20 a destinazione residenziale ed 1 a destinazione plurifunzionale) sono stati localizzati anche sulla tavola di Documento di Piano.

La scelta, relativa ai lotti residenziali, di privilegiare aree di non rilevante dimensione ha due finalità principali:

- assegnare una ridotta capacità edificatoria (0,20 mq/mq di SLP) e con ciò favorire l'insediamento di residenza di qualità, legata in primo luogo al soddisfacimento della domanda locale;
- evitare gli insediamenti massivi, propri delle operazioni immobiliari che hanno caratterizzato - in termini generali - il modello di sviluppo/utilizzo territoriale a scopo edificatorio nei decenni trascorsi.

In sede di nuova edificazione, salvo diverse specifiche definite dal Piano delle Regole, dovrà essere messa a disposizione una determinata quota di parcheggio pubblico, o realizzata altra opera pubblica da concordare con l'Amministrazione, a titolo di compensazione urbanistica.

In riferimento agli Ambiti di trasformazione il Documento di Piano provvede a specificare mediante schedatura le modalità di attuazione.

Le schede (all. 4 di DdP, cui si rimanda per le previsioni di dettaglio) in particolare:



- determinano gli elementi fondamentali degli interventi fissando i limiti quantitativi massimi;
- individuano le vocazioni funzionali;
- assumono come impostazione generale di progetto dal punto di vista morfo-tipologico il corretto inserimento nel paesaggio esistente e tipologie edilizie a 2-3 piani;
- indicano le esigenze di dotazioni infrastrutturali e di servizi;
- definiscono i criteri di intervento per assicurare l'ottenimento, in fase realizzativa, del corretto inserimento ambientale e paesaggistico ed elevata qualità progettuale.

In termini dimensionali risulta che:

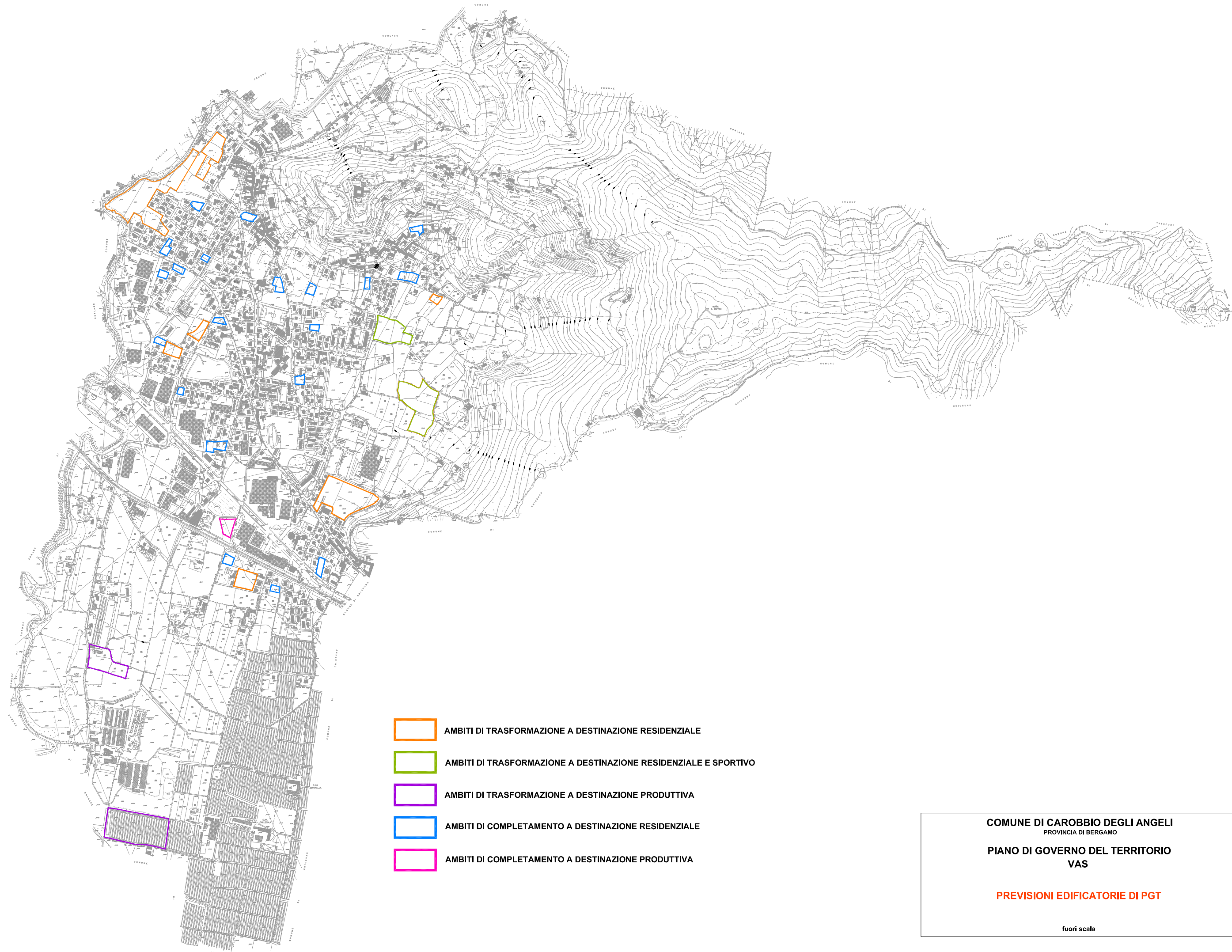
- gli Ambiti di trasformazione a destinazione residenziale (AT/R) e residenziale/sportiva (AT/RS) interessano una superficie territoriale di mq 131.100 (di cui mq 72.665 deputati all'edificazione mq 58.435 per servizi pubblici o di uso pubblico), per una SLP edificabile di mq 16.091;
- gli Ambiti di trasformazione a destinazione plurifunzionale (AT/P) interessano una superficie territoriale di mq 47.584, di cui mq 29.857 destinati all'edificazione, per una superficie coperta di progetto pari a mq 17.915;
- i lotti di completamento residenziale interessano una superficie totale di mq 34.112, per una SLP di mq 6.822;
- il lotto di completamento plurifunzionale investe una superficie di mq 3.699, per una superficie coperta di mq 2.219.

La superficie territoriale complessivamente interessata dalle nuove edificazioni (residenziali e plurifunzionale - mq 111.563) è relativamente contenuta, se si considera che:

- dal PRG vigente discendono complessivamente mq 401.032 (di cui mq 118.719 a destinazione residenziale e mq 282.313 a destinazione produttiva) di Piani attuativi avviati od in corso di sviluppo;
- il tessuto urbano consolidato attuale interessa un totale di mq 832.382, di cui mq 532.475 a destinazione residenziale e mq 290.907 a destinazione produttiva;
- le nuove aree a scopo edificatorio investono di conseguenza il 13% circa delle zone già urbanizzate, ma solo l'1,67% dell'intero territorio comunale.

In conclusione, considerando che sia gli Ambiti di trasformazione, sia i nuovi lotti edificabili sono prevalentemente collocati all'interno del tessuto urbanizzato comunale - o comunque all'immediato margine - e funzionalmente relazionati, si ritiene compatibile la proposta del Documento di Piano, ritenendo in tal senso non necessario prevedere alternative dimensionali e/o localizzative.

Occorre ora procedere con la **coerenza delle azioni** nei confronti degli obiettivi di compatibilità ambientale stabiliti a livello comunitario e di quelli contenuti negli strumenti di pianificazione sovralocale e locale, oggetto del successivo capitolo.



AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE



AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE E SPORTIVO



AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE PRODUTTIVA



AMBITI DI COMPLETAMENTO A DESTINAZIONE RESIDENZIALE



AMBITI DI COMPLETAMENTO A DESTINAZIONE PRODUTTIVA

COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI  
PROVINCIA DI BERGAMO

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO  
VAS

PREVISIONI EDIFICATORIE DI PGT

fuori scala

## 9. DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI DERIVANTI DALL'ATTUAZIONE DELLE AZIONI DI PIANO: VALUTAZIONE DI COERENZA ESTERNA ED INTERNA

L'analisi di coerenza esterna serve a verificare il grado di accordo tra gli obiettivi e le strategie del Piano e gli indirizzi dei documenti programmatici e di pianificazione, che costituiscono il suo scenario di riferimento generale. Nel caso siano identificati potenziali elementi incoerenti, sarà necessario ridefinire gli obiettivi e introdurre le modifiche opportune per migliorare il raccordo con le indicazioni del quadro programmatico di riferimento.

Nel caso del PGT di Carobbio degli Angeli - come anticipato - per la verifica di coerenza esterna sono stati considerati i criteri di compatibilità ambientale mediati dalle indicazioni desunte dai Manuali UE98 ed ENPLAN, dai Piani territoriali sovrалocali (PTR e PTCP), dalla RER e dal PLIS del Malmezzana, dei Montecchi e del Colle degli Angeli; per la coerenza interna ci si è rifatti al PRG vigente ed allo Studio geologico predisposto a supporto del PGT.

### 9.1 LA COERENZA ESTERNA CON I CRITERI DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE

Attraverso l'utilizzo di una Matrice di Valutazione sono state evidenziate le interazioni tra le azioni di piano e i criteri di compatibilità ambientale desunti partendo dai contenuti del Manuale UE98 e del Manuale ENPLAN, così come riportato nei paragrafi precedenti.

Nella matrice si evidenziano: gli effetti potenzialmente positivi e compatibili (👍); gli effetti potenzialmente positivi e compatibili ma subordinati ad opere di mitigazione strutturali e/o gestionali (M); gli effetti potenzialmente negativi e incompatibili (👎); gli effetti incerti da approfondire relativamente alle diverse modalità di raggiungimento degli obiettivi (?); gli effetti neutrali che non hanno alcuna interazione (0). Con il termine "incerto" si indica un effetto che non tiene ancora conto delle modalità di intervento che il Piano attua nei confronti delle trasformazioni.

Le principali criticità desunte da un'interazione potenzialmente negativa, se ritenute di una certa significatività, saranno approfondite al successivo paragrafo 10, finalizzato all'individuazione - ove necessario - di strategie, alternative e suggerimenti di mitigazione/compensazione dei potenziali impatti residui. L'attenzione sarà posta solo alle realtà trasformatrici davvero rilevanti per il futuro assetto di Carobbio degli Angeli.

Matrice di valutazione - Coerenza esterna con gli obiettivi di compatibilità ambientale

		Criteri di compatibilità ambientale															
		1. Tutela della qualità del suolo	2. Minimizzazione del consumo di suolo	3. Maggiore efficienza nel consumo e produzione dell'energia	4. Contenimento della produzione di rifiuti	5. Tutela e potenziamento delle aree naturalistiche	6. Tutela e potenziamento dei corridoi ecologici urbani ed extraurbani	7. Incremento della qualità delle acque e riduzione dei consumi	8. Tutela e valorizzazione dei beni storici e architettonici	9. Tutela degli ambiti paesistici	10. Contenimento delle emissioni in atmosfera	11. Contenimento dell'inquinamento acustico	12. Contenimento dell'esposizione ai campi elettromagnetici	13. Recupero dell'equilibrio tra aree edificate e spazi aperti	14. Protezione della salute e del benessere dei cittadini	15. Promozione della comunicazione e della partecipazione del pubblico	
<b>AZIONI</b>																	
SISTEMI/AMBITI	Sistema ambientale e paesaggio agrario	A.1 definizione della rete ecologica locale, favorendo l'interconnessione naturale dei diversi ambiti territoriali	🌱	🌱	0	0	🌱	🌱	0	0	🌱	0	0	0	🌱	🌱	🌱
		A.2 individuazione del sistema agrario a tutela e valorizzazione delle connotazioni ecologiche ambientali e paesistiche presenti	🌱	🌱	M	0	M	🌱	M	0	🌱	M	0	0	🌱	M	🌱
		A.3 inedificabilità delle aree agricole (se non per funzioni legate allo specifico sistema economico) o naturali esterne all'ambito urbanizzato	🌱	🌱	M	0	🌱	🌱	M	0	🌱	M	0	0	🌱	M	🌱
		A.4 gestione della componente forestale presente (in attesa del PIF della Provincia di Bergamo) secondo indirizzi di carattere paesaggistico e selvicolturale	🌱	0	0	0	🌱	🌱	🌱	0	🌱	0	0	0	🌱	🌱	🌱
		A.5 tutela dell'assetto idrogeologico del territorio	🌱	🌱	0	0	🌱	🌱	🌱	0	🌱	0	0	0	🌱	🌱	🌱
		A.6 realizzazione di un'adeguata gestione della rete di percorsi in ambito naturalistico, al fine di favorire l'escursionismo	0	0	0	0	🌱	🌱	0	M	🌱	0	0	0	🌱	🌱	🌱
		B.1 rispetto dei valori limite di emissione sonora da strade anche a mezzo di monitoraggi specifici su obiettivi critici (in collaborazione con la Provincia di Bergamo)	0	0	M	0	0	0	0	0	0	🌱	🌱	0	0	🌱	🌱
		B.2 raccolta selettiva dei rifiuti urbani	0	0	?	🌱	?	?	0	0	0	0	0	0	0	🌱	🌱
		B.3 incentivazione d'impianti alimentati da energie rinnovabili (impianti solari in situazioni specifiche: illuminazione stradale, moduli fotovoltaici/solari negli edifici pubblici)	0	0	🌱	0	0	0	0	M	M	🌱	0	🌱	0	🌱	🌱
		B.4 aumento dell'efficienza energetica degli edifici, attraverso l'introduzione di criteri migliorativi per i nuovi edifici e nella ristrutturazione di quelli esistenti	0	🌱	🌱	M	0	0	?	M	M	🌱	M	?	0	🌱	🌱
	Sistema insediativo	C.1 contenimento del consumo di suolo, mantenendo le potenzialità edificatorie attuali	🌱	🌱	0	0	M	M	0	0	🌱	0	0	0	🌱	M	🌱
		C.2 innalzamento della qualità urbana, attraverso l'agevolazione delle dinamiche di recupero del patrimonio edificato di antica formazione con interventi unitari di recupero/sostituzione del patrimonio edilizio esistente	0	🌱	🌱	🌱	0	0	M	🌱	🌱	M	M	0	0	M	🌱
		C.3 soddisfacimento dei fabbisogni locali di nuovi insediamenti per residenza e per attività produttive compatibili	🌱	🌱	🌱	M	M	M	0	M	🌱	M	M	M	🌱	🌱	🌱
		C.4 valorizzazione del tessuto commerciale di vicinato, escludendo la previsione di nuove grandi e medie strutture commerciali (fatte salve quelle esistenti od in corso di realizzazione)	0	🌱	0	0	0	0	M	🌱	M	0	0	0	0	🌱	🌱
		C.5 mantenimento delle potenzialità edificatorie dei Piani attuativi - non attuati - previsti dal PRG vigente	🌱	🌱	M	M	0	0	M	0	0	M	M	M	0	0	🌱

		Criteri di compatibilità ambientale																
		1. Tutela della qualità del suolo	2. Minimizzazione del consumo di suolo	3. Maggiore efficienza nel consumo e produzione dell'energia	4. Contenimento della produzione di rifiuti	5. Tutela e potenziamento delle aree naturalistiche	6. Tutela e potenziamento dei corridoi ecologici urbani ed extraurbani	7. Incremento della qualità delle acque e riduzione dei consumi	8. Tutela e valorizzazione dei beni storici e architettonici	9. Tutela degli ambiti paesistici	10. Contenimento delle emissioni in atmosfera	11. Contenimento dell'inquinamento acustico	12. Contenimento dell'esposizione ai campi elettromagnetici	13. Recupero dell'equilibrio tra aree edificate e spazi aperti	14. Protezione della salute e del benessere dei cittadini	15. Promozione della comunicazione e della partecipazione del pubblico		
<b>AZIONI</b>																		
SISTEMI/AMBITI	Sistema e rete dei servizi	D.1	miglioramento dei servizi esistenti	M	👍	👍	M	0	👍	?	M	M	?	?	?	👍	👍	👍
	D.2	incremento della dotazione di attrezzature (soprattutto parcheggi e verde pubblico), finalizzate al miglioramento della distribuzione territoriale dei servizi stessi	M	👍	👍	M	0	👍	?	M	M	?	?	?	?	👍	👍	👍
	E.1	realizzazione del sovrappasso alla ferrovia Bergamo-Brescia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	👍	👍	0	0	👍	👍	👍
	E.2	adeguamento della viabilità sovracomunale (SP n. 88) e della viabilità interna al tessuto urbano edificato	0	M	0	0	M	M	0	M	M	👍	👍	0	M	👍	👍	👍
	E.3	promozione della mobilità sostenibile	0	M	M	0	👍	👍	0	👍	👍	0	👍	0	👍	👍	👍	👍
	E.4	adeguamento dei tracciati storici e delle strade agro-silvo-pastorali	0	👍	0	0	👍	👍	0	0	👍	0	0	0	👍	?	👍	👍
	E.5	riqualificazione dei centri storici in termini di fruibilità e arredo urbano	M	👍	M	M	0	0	0	👍	👍	M	0	0	M	👍	👍	👍
	E.6	collaborazione con i Comuni limitrofi per il miglioramento della viabilità intercomunale	0	0	0	0	0	👍	0	M	M	👍	👍	0	M	👍	👍	👍

La lettura della matrice di valutazione consente di sviluppare una serie di considerazioni propositive.

Relativamente alla **creazione di nuovi servizi e insediamenti**, come si evince dalla lettura dei documenti di Piano, questi verranno localizzati privilegiando aree già urbanizzate o di frangia, o parzialmente utilizzate.

Gli interventi per la realizzazione di sedi per servizi, nuovi insediamenti (comprendendo anche le ri-localizzazioni ed ampliamenti degli esistenti) e residenze, sia che si tratti di nuova edificazione che di recupero o ampliamento del patrimonio esistente, costituiranno esempio per l'introduzione di modalità progettuali, di realizzazione e gestionali innovative e di qualità (ricorrendo ai criteri della bioarchitettura e di efficienza energetica, alla previsione di un'elevata dotazione arborea e arbustiva, al corretto inserimento paesistico-ambientale sia dal punto di vista dei materiali, delle tipologie, dei colori, degli elementi architettonici, che dal punto di vista del rapporto con il contesto e con il sistema del verde, alla realizzazione di aree a parcheggio eventualmente interrate, e se realizzate a raso, con impiego di un'alta dotazione arborea arbustiva, alla corretta gestione dei rifiuti, dello smaltimento acque superficiali e di scarico, alla prevenzione di fenomeni di dissesto idrogeologico intervenendo sul mantenimento in efficienza del reticolo minore, ...).

Per quanto concerne gli **interventi di recupero del patrimonio storico-architettonico e ambientale**, stante la scelta di tutelare i nuclei di antica formazione di Carobbio degli Angeli (Carobbio, Santo Stefano, Cicola e Duria), i manufatti dovranno essere oggetto di un'attenta progettazione - possibilmente coordinata per tutti gli interventi e gli eventi - in funzione del corretto inserimento paesistico-ambientale delle strutture.

La trasformazione dei **lotti di completamento**, pur rappresentando una perdita di suolo libero, può costituire un'importante occasione per recuperare e valorizzare la forma urbana ed il rapporto tra aree edificate e spazi aperti, nonchè per il controllo della pressione antropica sulle risorse naturali, in particolare sul patrimonio vegetazionale e sulle acque di falda e superficiali.

Nella progettazione dei lotti si dovrà curare l'inserimento paesistico di tutti gli interventi, il rapporto con la rete ecologica, la dotazione arborea-arbustiva (con l'introduzione di specie autoctone), l'uso multiplo delle aree verdi (usi a scopi sociali, culturali e ricreativi), la definizione di una certa omogeneità e unitarietà degli interventi, il potenziamento dell'equipaggiamento vegetazionale esistente, la riqualificazione del sistema viario esistente in termini paesistici; la dotazione di parcheggi pubblici o di uso pubblico.

Relativamente ai temi della **mobilità e viabilità**, è prevista una particolare attenzione alle tematiche legate al superamento della ferrovia Bergamo-Brescia, al raccordo con la viabilità sovracomunale (nuova SP n. 91), alla riqualificazione della Variante di Cicola (ex SP n. 91), alla ricalibratura di specifiche strozzature della viabilità esistente, ai parcheggi. Oltre a tali temi ci si deve concentrare anche su azioni che privilegino sistemi di mobilità alternativi all'automobile e d'incentivazione al sistema ciclabile e pedonale. In tale ottica va ulteriormente potenziato il sistema dei percorsi che intersecano la collina e ne consentono una fruibilità privilegiata.

Si vuole fare altresì un cenno agli indirizzi per il **Piano dei Servizi** e per il **Piano delle Regole**. Il Piano dei Servizi di Carobbio degli Angeli deve mantenere e gestire l'importante sistema imperniato sulle aree verdi, che sono anche elemento per la promozione della salute nell'ambito del processo di pianificazione territoriale. Anche in considerazione delle tematiche emerse in sede di suggerimenti e proposte, il Piano dei Servizi deve incentivare lo sviluppo di attrezzature finalizzate ad un'articolata fruizione delle importanti risorse naturali di cui il territorio di Carobbio degli Angeli dispone, fatte salve le indispensabili attenzioni per mantenere un corretto equilibrio tra la risorsa e il suo utilizzo. Come indicato negli indirizzi per le strategie del PGT, è solo nel mantenimento di una elevata "qualità" che il territorio risulterà interessante e quindi eviterà il progressivo abbandono.

In tema di potenziamento delle attrezzature pubbliche o di uso pubblico, il Piano dei Servizi prevede di:

- attivare il meccanismo della compensazione, da applicare agli interventi di nuova edificazione, finalizzato anche al reperimento/realizzazione di nuove attrezzature pubbliche o di uso pubblico;
- incrementare la dotazione di verde pubblico, facendo sì che la maggior quota delle nuove attrezzature sia collegata all'attuazione degli Ambiti di trasformazione;
- individuare - a est di via don Benzoni - in collegamento con l'Ambito di trasformazione AT/RS, un vasto compendio che costituisca la prima porzione del futuro centro sportivo comunale;
- promuovere la diffusione dei parcheggi, strategicamente diffusi all'interno dell'urbanizzato esi-

stente o di previsione.

In ordine alle problematiche connesse al processo di pianificazione, sono da individuare e sottoporre alle prescrizioni del Piano delle Regole:

- il risparmio e l'efficienza energetica;
- il risparmio e recupero della risorsa idrica e il suo riuso corretto;
- il corretto smaltimento dei reflui;
- il corretto rapporto tra le attività agricole e le abitazioni;
- il rispetto dei regolamenti di igiene.

Il Piano delle Regole deve individuare in cartografia gli edifici esistenti non più adibiti ad usi agricoli e predisporre la normativa per tali fabbricati. Negli interventi dovrà essere posta particolare attenzione alle opere di urbanizzazione primaria, e alle quote di parcheggio - privato, pubblico o di uso pubblico - ai sensi di legge e di regolamento.

In coerenza con le linee guida regionali per la redazione dei PGT comunali, che individuano un primo orientamento nel disincentivare la localizzazione di nuove grandi strutture di vendita, il Piano delle Regole dovrà escludere la possibilità di insediare tale fattispecie.

Anche per le medie strutture non si ritiene di prevedere la possibilità di insediamento, in considerazione della difficile accessibilità e delle volontà di favorire un sistema territoriale di qualità, difficilmente attuabile con insediamenti anche commerciali di grandi e medie dimensioni.

## 9.2 LA COERENZA ESTERNA CON LA PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA (PTR, RER, PTCP, PLIS)

Il **Piano Territoriale Regionale (PTR)**, previsto dalla LR n. 12/2005 come strumento di indirizzo e di orientamento generale della programmazione e della pianificazione territoriale e di settore, è stato approvato in via definitiva dal Consiglio Regionale della Lombardia con deliberazione n. 951 del 19 gennaio 2010, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 6, 3° Supplemento Straordinario del 11 febbraio 2010, e incorpora anche il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), lo strumento di indirizzo delle politiche del paesaggio.

La **Rete Ecologica Regionale (RER)**, approvata con DGR n. 8/10962 del 30 dicembre 2009, costituisce disposizione attuativa del DdP del PTR e fornisce ai Comuni della Regione i riferimenti necessari per l'attuazione delle reti ecologiche locali e sovralocali.

Il **Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)**, approvato con delibera del Consiglio Provinciale n. 40 del 22 aprile 2004 (l'adeguamento alla LR n. 12/2005 è in corso di adozione), specifica e approfondisce i contenuti della programmazione e pianificazione territoriale della Regione e coordina le strategie e gli obiettivi di carattere sovracomunale che interessano i piani urbanistici comunali.

Il **Parco Locale di Interesse Sovracomunale del Malmera, dei Montecchi e del Colle degli Angeli (PLIS)**, approvato dalla Provincia di Bergamo con DGP n. 700 del 13 dicembre 2007, interessa i Comuni di Carobbio degli Angeli, Gorlago, Trescore Balneario e Zandobbio.

### 9.2.1 IL CONFRONTO CON GLI INDIRIZZI DEL MANUALE UE98

L'analisi condotta sulla proposta di PTR e sul PTCP vigente ha consentito di evidenziare elementi di indirizzo per ciascun fattore ambientale (aria, acqua, suolo, ecc.) così come definiti nel Manuale UE98 e sistema territoriale (insediativo, infrastrutturale, ambientale). Questi elementi sono stati oggetto di riflessione e confronto in fase di redazione del DdP, consentendo agli estensori del PGT di integrare i contenuti ambientali emergenti dalla pianificazione regionale e provinciale nelle azioni del piano.

In tal modo gli obiettivi generali e/o specifici del PGT sono generati attraverso un processo di sistematizzazione e analisi del quadro delle corrispondenze dei criteri ambientali dettati dai piani sovraordinati, che ne garantisce di riflesso la verifica di coerenza, come si evince dalla tabella-matrice che segue. Per non appesantire la lettura e la comprensione della tabella, si è cercato di "accorpate" i numerosi obiettivi e indirizzi coglibili dalla disamina dei Piani territoriali sovralocali, evitandone ripetizioni e ridondanze.

## Matrice di valutazione - Coerenza esterna con gli obiettivi dei Piani territoriali sovralocali

	CRITERI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE (MANUALE UE98)	OBIETTIVI DEI PIANI SOVRALOCALI PERTINENTI		OBIETTIVI/AZIONI DI PGT
		Piano Territoriale Regionale (PTR)	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)	
energia	<i>Ridurre al minimo l'impiego delle risorse energetiche non rinnovabili.</i>	Promuovere un utilizzo razionale dell'energia al fine di contenere i consumi energetici.	Riduzione dei consumi energetici delle attività presenti sul territorio.	<i>Riqualificazione ambientale, funzionale, urbanistica, edilizia e tecnologica dei servizi.</i>
	<i>Impiego delle risorse rinnovabili nei limiti della capacità di rigenerazione.</i>	Sviluppare fonti rinnovabili di energia competitive e altre fonti energetiche e vettori a basse emissioni di carbonio, in particolare combustibili alternativi per il trasporto.	Aumento dell'efficienza energetica degli edifici, dei veicoli e degli elettrodomestici.	
rifiuti	<i>Uso e gestione corretta, dal punto di vista ambientale, delle sostanze e dei rifiuti pericolosi/inquinanti.</i>	Garantire una migliore efficienza delle risorse e una migliore gestione dei rifiuti ai fini del passaggio a modelli di produzione e consumo più sostenibili, dissociando l'impiego delle risorse e la produzione dei rifiuti dal tasso di crescita economica.	Stabilizzazione e progressiva riduzione della produzione procapite dei rifiuti urbani.	
fauna, flora, biodiversità e reti ecologiche	<i>Conservare e migliorare lo stato della fauna e della flora selvatiche, degli habitat e dei paesaggi.</i>	Tutelare, conservare, ripristinare e sviluppare il funzionamento dei sistemi naturali, degli habitat naturali e della flora e fauna selvatiche allo scopo di arrestare la perdita di biodiversità. Offrire alle popolazioni di specie mobili (quindi soprattutto animali) che concorrono alla biodiversità la possibilità di scambiare individui e geni tra unità di habitat tra loro spazialmente distinte mediante la strutturazione di reti ecologiche.	Individuare già alla scala territoriale e promuovere alla scala locale - la realizzazione di un sistema di aree e ambiti di "continuità del verde" anche nella pianura e nelle zone di più modesto pregio, con particolare attenzione agli elementi di continuità delle preesistenze e dalle fasce già in formazione sempre con attenzione alla varietà e alla diversità biologica.	<i>Sostegno e potenziamento delle attività del PLIS del Malmera, dei Montecchi e del Colle degli Angeli. Tutela delle aree e dei corridoi naturalistici ed ecologici. Formazione di nuovi corridoi ecologici.</i>
suolo e acqua	<i>Conservare e migliorare la qualità dei suoli e delle risorse idriche.</i>	Promuovere un uso sostenibile del suolo, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di erosione, deterioramento e contaminazione.	Garantire la compatibilità dei processi di trasformazione e di uso del suolo con la necessaria salvaguardia delle risorse (in particolare della risorsa "suolo agricolo", che costituisce l'elemento in genere più facilmente aggredibile).	<i>Tutela del suolo non urbanizzato. Gestione del reticolo idrico minore. Tutela e valorizzazione del sistema irriguo.</i>
		Proteggere il territorio dai rischi idrogeologici e sismici.	Individuare tutte le provvidenze necessarie per la difesa dal rischio idrogeologico e idraulico, la tutela delle qualità dell'aria e delle acque di superficie e sotterranee considerate pregiudiziali ad ogni intervento sia di destinazione sia di trasformazione del suolo.	
		Garantire un livello elevato dei corpi idrici superficiali e sotterranei, prevenendo l'inquinamento e promuovendo l'uso sostenibile delle risorse idriche.		
paesaggio e beni storico culturali	<i>Conservare e migliorare la qualità delle risorse storiche e culturali.</i>	Promuovere la salvaguardia, la gestione e la pianificazione dei paesaggi, al fine di conservarne o di migliorarne la qualità.	Tutelare il paesaggio nei suoi caratteri peculiari, promuoverne la riqualificazione nei sistemi più degradati e promuovere la formazione di "nuovi paesaggi" ove siano presenti elementi di segno negativo o siano previsti nuovi interventi di trasformazione territoriale.	<i>Tutela e valorizzazione dei percorsi di antica formazione. Tutela e valorizzazione dei paesaggi. Tutela e valorizzazione del paesaggio storico e degli spazi pubblici e aperti. Tutela e valorizzazione del centro storico. Tutela delle aree e dei corridoi naturalistici ed ecologici. Formazione di nuovi corridoi ecologici.</i>
		Gestire in modo prudente il patrimonio naturalistico e culturale.	Garantire la salvaguardia e la valorizzazione dei beni culturali, e tutelare e rafforzare le caratteristiche e le identità delle "culture locali".	
atmosfera	<i>Protezione dell'atmosfera.</i>	Raggiungere livelli di qualità dell'aria che non comportino rischi o impatti negativi significativi per la salute umana e l'ambiente.	Riduzione del valore della media dei principali inquinanti atmosferici.	<i>Azioni di miglioramento della rete infrastrutturale, opere di mitigazione e di compensazione. Realizzazione di nuove residenze di qualità ispirate ai concetti della ecoinnovazione. Formazione di un tessuto di percorsi pedonali (e ciclabili) nei vari ambiti territoriali.</i>
		Stabilizzare le concentrazioni dei gas a effetto serra ad un livello tale da escludere pericolose interferenze delle attività antropiche sul sistema climatico.	Riduzione delle emissioni di gas serra.	



	CRITERI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE (MANUALE UE98)	OBIETTIVI DEI PIANI SOVRALOCALI PERTINENTI		OBIETTIVI/AZIONI DI PGT
		Piano Territoriale Regionale (PTR)	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)	
popolazione, qualità della vita e salute umana	<p>Conservare e migliorare la qualità dell'ambiente locale.</p> <p>Sensibilizzare alle problematiche ambientali, sviluppare l'istruzione e la formazione in campo ambientale.</p> <p>Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni che comportano uno sviluppo sostenibile.</p>	Contribuire a un elevato livello di qualità della vita e di benessere sociale per i cittadini attraverso un ambiente in cui il livello dell'inquinamento non provochi effetti nocivi per la salute umana e l'ambiente e attraverso uno sviluppo urbano sostenibile.	<p>Proporre un'attenta riflessione sulle modalità della trasformazione edilizia (residenziale, industriale, terziaria, ecc.) in sintonia con le dinamiche socio-economiche, per individuare una nuova modalità di risposta alle esigenze insediative con indirizzi e modelli capaci di dare o di restituire una qualità insediativa veramente positiva, evitando il perpetuarsi di alcuni indirizzi negativi sugli assetti territoriali complessivi e che hanno inciso negativamente sulla qualità del paesaggio e dell'ambiente.</p> <p>Razionalizzare la distribuzione delle aree per attività produttive e dei servizi a loro supporto, anche attraverso il recupero del consistente patrimonio dismesso e ponendo particolare attenzione alla necessità di ridurre e controllare sia le situazioni di rischio sia quelle di incompatibilità con altre funzioni.</p> <p>Promuovere la formazione di Piani locali per lo sviluppo sostenibile, "Agende 21 locali", di Comunità Montane, Comuni e loro Associazioni.</p>	<p>Formazione della "Città Pubblica".</p> <p>Integrazione del sistema economico locale in un contesto culturale generale.</p>
		Ridurre sensibilmente il numero di persone costantemente soggette a livelli medi di inquinamento acustico di lunga durata, con particolare riferimento al rumore da traffico stradale e ferroviario.	Limitazione dell'inquinamento acustico nelle aree residenziali e attuazione di interventi locali finalizzati alla conoscenza in merito all'esposizione della popolazione al rumore da traffico.	Azioni di miglioramento della rete infrastrutturale, opere di mitigazione e di compensazione.
		Ridurre l'esposizione a campi elettromagnetici in tutte le situazioni a rischio per la salute umana e l'ambiente naturale.	Incremento della conoscenza dell'esposizione della popolazione ai campi ELF nelle situazioni maggiormente critiche.	Realizzazione di nuove residenze di qualità ispirata ai concetti della ecoinnovazione e qualificazione degli insediamenti produttivi.
		Prevenire e ridurre l'inquinamento indoor e le esposizioni al radon.	Approfondimento della conoscenza dell'esposizione della popolazione al radon e incremento della consapevolezza della popolazione in merito ai rischi connessi con l'esposizione a radon.	Organizzazione e riqualificazione della viabilità intracomunale.
		Garantire una mobilità competitiva, sicura, protetta e rispettosa dell'ambiente.	Promuovere e sostenere la qualità e l'accessibilità delle "funzioni centrali strategiche" e dare impulso alla formazione di un sistema integrato di centralità urbane, organizzando sul territorio il sistema dei servizi, con particolare attenzione alla sua relazione con i nodi di scambio intermodale della mobilità.	Inserimento di fasce di mitigazione ambientale e progetti di rimboschimento e piantumazione.
			<p>Formazione di una percorribilità "dolce".</p> <p>Organizzazione e riqualificazione della viabilità intracomunale.</p> <p>Integrazione della mobilità nel contesto ambientale.</p>	

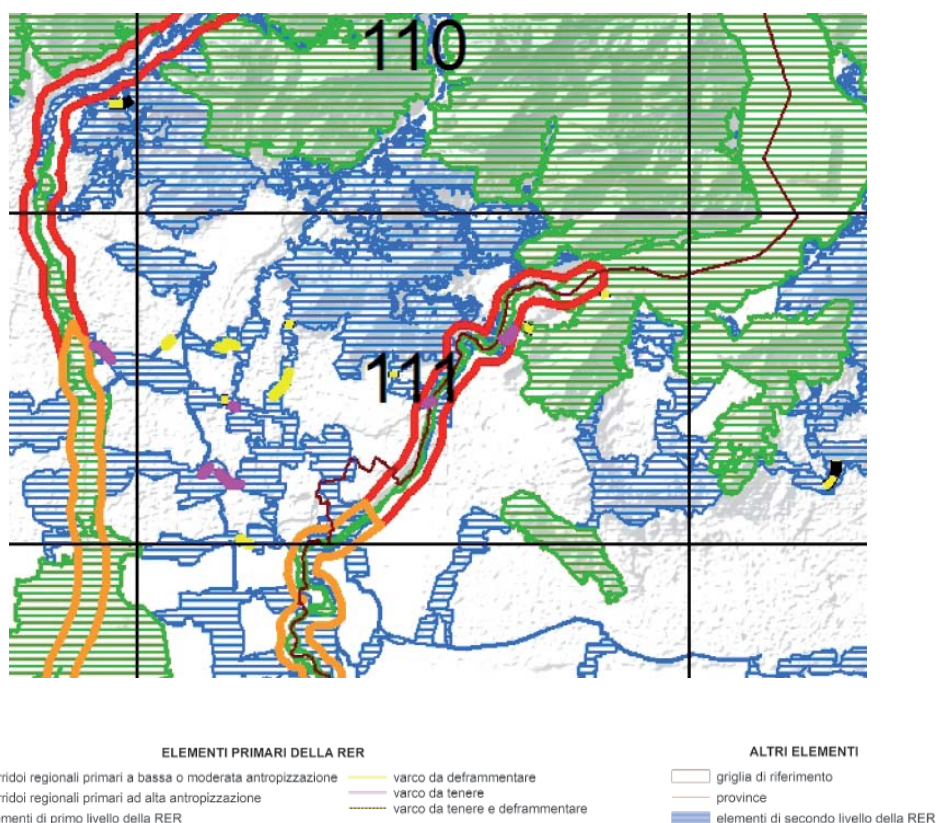
### 9.2.2 IL CONFRONTO CON LA RER

Come già evidenziato, la **Rete Ecologica Regionale (RER)** fornisce al Piano Territoriale Regionale il quadro delle sensibilità prioritarie naturalistiche esistenti, ed un disegno degli elementi portanti dell'ecosistema di riferimento per la valutazione di punti di forza e debolezza, di opportunità e minacce presenti sul territorio regionale. La Regione Lombardia fornisce agli Enti coinvolti e/o interessati, anche un insieme di schede descrittive ed orientative ai fini della definizione delle reti ecologiche di livello sub-regionale.

Le schede contengono le seguenti categorie di informazioni:

- qualificazione del settore e delle province di appartenenza;
- descrizione dell'area compresa nel settore in termini di paesaggio, geomorfologia, tipologie ambientali più rappresentative, principali aree protette, principali elementi di discontinuità, ruolo del settore nella RER;
- elenco delle aree soggette a tutela presenti nel settore;
- elenco degli elementi che compongono la RER, divisi per livelli e per tipologie;
- indicazioni per la gestione e conservazione della RER all'interno del settore, con specifiche indicazioni per alcuni elementi;
- indicazioni delle principali problematiche attinenti la connettività ecologica nel settore.

Relativamente al territorio in esame, si evidenzia che appartiene al settore n. 111.



Per quanto riguarda nello specifico gli Ambiti di trasformazione ed i lotti di completamento, come si evince dalla planimetria di seguito riportata, si rileva che le interferenze con gli elementi di 2° livello sono modeste e comunque gestibili.

Considerate infatti l'entità delle trasformazioni previste, la loro posizione di margine e di contiguità con il tessuto urbanizzato, le prescrizioni per il mantenimento di un soddisfacente assetto ecosistemico complessivo, alla luce dei dispositivi regionali previsti per la costruzione e il mantenimento della Rete Ecologica Regionale, si ritiene di poter escludere particolari incidenze negative sulla funzionalità globale della rete in seguito all'attuazione di tali previsioni urbanistiche.

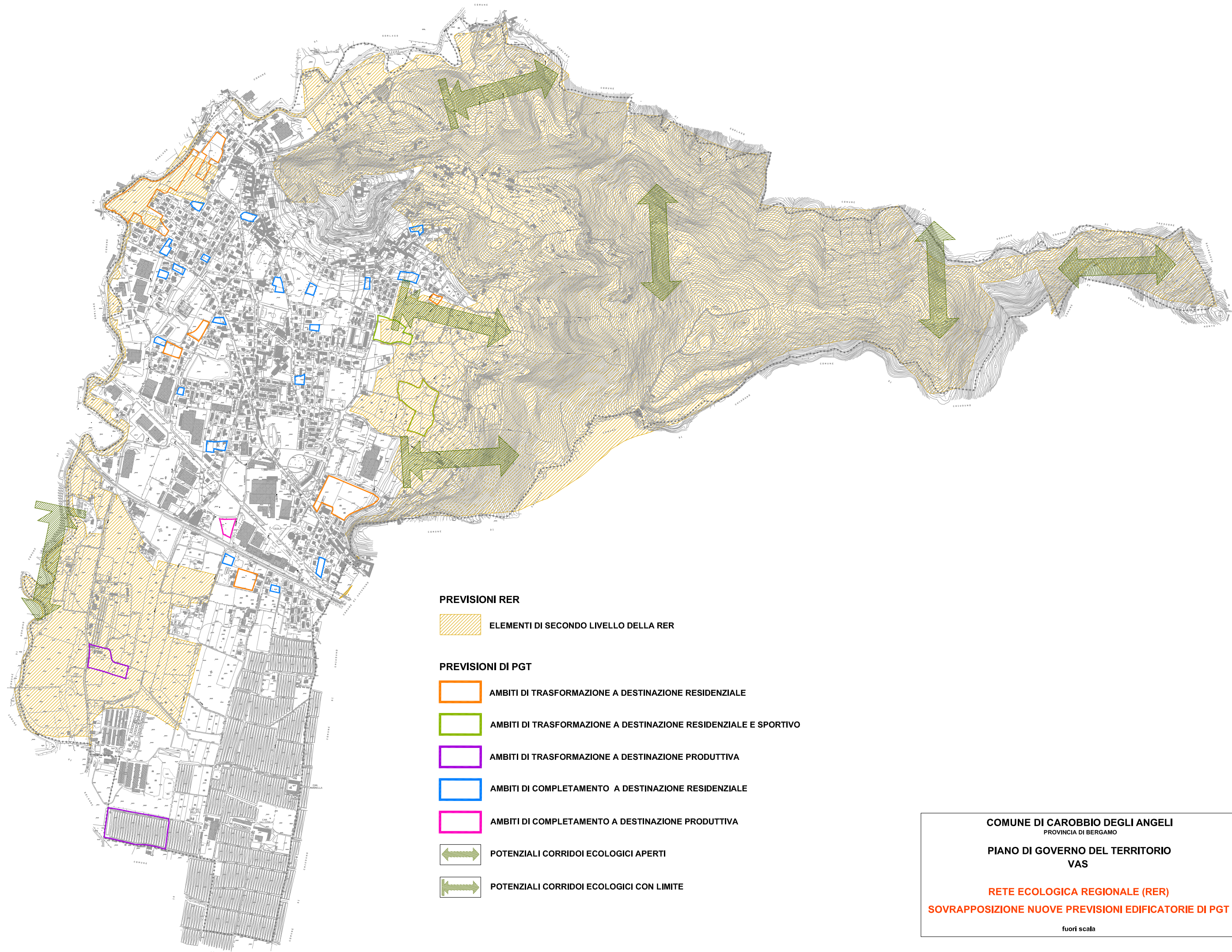
Ciò premesso, si fa presente che in sede di normativa di PGT sono introdotte specifiche pre-

scrizioni in tema d'invarianza idraulica, permeabilità dei suoli, implementazione della dotazione di verde, applicazione della normativa relativa al "Fondo aree verdi". Di tali parametri qualitativi/quantitativi dovrà essere dato conto in sede di richiesta dei Permessi abilitativi all'edificazione.

Va rilevato al riguardo che nelle norme (sia del Documento di Piano che del Piano delle Regole) specifico articolato è declinato al fine di regolamentare le interferenze fra gli eventuali interventi edificatori e gli elementi di Primo e Secondo livello delle RER.

Tali interventi dovranno infatti essere supportati da idonei studi disciplinari che diano atto delle seguenti modalità, volte alla mitigazione ambientale. In particolare:








- dovranno essere salvaguardati i collegamenti con fossati o scoli - di qualsiasi natura e dimensione - esistenti nell'area oggetto d'intervento; tali scoli e fossati non dovranno perdere funzionalità idraulica;
- le aree cedute per la realizzazione di servizi pubblici e quelle di pertinenza dei fabbricati privati dovranno garantire la piena permeabilità del sottosuolo, in misura non inferiore al 55% per le superfici incluse negli elementi della RER di Primo livello e non inferiore al 40% per le superfici incluse negli elementi di Secondo livello;
- dovranno essere previste, negli spazi di pertinenza esterni al sedime dei fabbricati, aree alberate da realizzare con essenze autoctone a rapida crescita, in misura non inferiore:
  - ad 1 albero ogni 100 mq per le superfici incluse negli elementi di Primo livello;
  - ad 1 albero ogni 150 mq per le superfici incluse negli elementi di Secondo livello;
- dovranno prevedere la realizzazione di sistemi per la raccolta ed il riutilizzo dell'acqua piovana scolante da tetti e coperture;
- per i soli ambiti interessanti - in tutto od in parte - elementi di Primo livello, le recinzioni delle aree private andranno realizzate con siepi - eventualmente adiacenti - poste in opera senza l'uso di basamenti di alcun tipo, compatibili con l'orografia del terreno esistente alla data d'adozione del PGT ed orientate alla permeabilità biologica delle opere realizzate.



**PREVISIONI RER**

 ELEMENTI DI SECONDO LIVELLO DELLA RER

**PREVISIONI DI PGT**

-  AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE
-  AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE E SPORTIVO
-  AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE PRODUTTIVA
-  AMBITI DI COMPLETAMENTO A DESTINAZIONE RESIDENZIALE
-  AMBITI DI COMPLETAMENTO A DESTINAZIONE PRODUTTIVA
-  POTENZIALI CORRIDOI ECOLOGICI APERTI
-  POTENZIALI CORRIDOI ECOLOGICI CON LIMITE

**COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI**  
 PROVINCIA DI BERGAMO  
**PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**  
**VAS**  
**RETE ECOLOGICA REGIONALE (RER)**  
**SOVRAPPOSIZIONE NUOVE PREVISIONI EDIFICATORIE DI PGT**  
 fuori scala

### 9.2.3 IL CONFRONTO CON IL PTCP

Le tavole DP/6 (n. 4 tavole) del Documento di Piano danno atto dell'incidenza delle scelte operate dal PGT sull'impianto dispositivo del Piano territoriale di coordinamento provinciale.

La verifica è stata effettuata ai diversi livelli, considerando le previsioni maggiormente significative di PGT con le quattro tematiche costitutive il PTCP: suolo ed acque (E1), paesaggio ed ambiente (E2); infrastrutture per la mobilità (E3), organizzazione del territorio e sistemi insediativi (E4).

Ai fini del raffronto sono stati considerati sia l'Ambito di trasformazione che i lotti residenziali e plurifunzionali di nuova previsione.

Il raffronto di maggior approfondimento è svolto con le previsioni della "Tav. E4 - Organizzazione del territorio e sistemi insediativi" di PTCP.

Al riguardo è da rilevare che:

- gli Ambiti di trasformazione AT/R1 - AT/R2 - AT/R3 - AT/R6 ricadono prevalentemente negli "ambiti definiti dalla pianificazione locale vigente" o - per modeste porzioni - nelle "aree di primo riferimento per la pianificazione locale";
- l'Ambito di trasformazione AT/R5 ricade nelle "aree agricole con finalità di protezione e conservazione", relativamente alle quali - a termine dell'art. 93.4 delle Modalità d'attuazione del PTCP - possono essere proposte riconversioni a scopo edificatorio, ancorchè nel rispetto degli obiettivi posti;
- gli Ambiti di trasformazione AT/R4 - AT/RS ricadono, sia per la porzione edificabile, sia per la porzione destinata ai servizi di competenza, nei "versanti delle zone collinari e pedemontane"; le relative previsioni insediative tengono conto dei criteri dettati dall'art. 5 commi 4-5-6 delle Modalità di attuazione del PTCP;
- gli Ambiti di trasformazione AT/P1 - AT/P2 ricadono, per la parte destinata all'edificazione, nelle "aree destinate precipuamente all'agricoltura"; il relativo utilizzo a scopo edificatorio tiene conto dell'immediata relazione con i contesti produttivi finitimi. Va rilevato che in entrambi gli Ambiti è individuata una porzione inedificabile, utilizzata per servizi, verde di mitigazione ed altre aree pertinentiali, in relazione alle specifiche indicazioni di PTCP. In particolare:
  - per l'AT/P1 è a tal fine dedicata la porzione fronteggiante la nuova SP n. 91 (recentemente inaugurata), che ricade in "zona a struttura vegetazione di mitigazione dell'impatto ambientale e d'inserimento paesaggistico delle infrastrutture";
  - per l'AT/P2 è resa inedificabile la porzione prospiciente la via per Bolgare (SP n. 88), ricadente negli "ambiti di valorizzazione, riqualificazione e/o progettazione paesistica";
- dei 21 nuovi lotti edificabili, di cui 20 a destinazione residenziale ed 1 a destinazione plurifunzionale, uno solo ricade nei "versanti delle zone collinari e pedemontane"; al riguardo è da rilevare che il lotto stesso, a destinazione residenziale, s'incunea tra il limite nord del centro storico di Santo Stefano ed una finitima zona del consolidato urbano. Tutti i restanti lotti s'inseriscono o negli "ambiti definiti dalla pianificazione locale vigente" o nelle "aree di primo riferimento per la pianificazione locale".

Va sottolineato in conclusione che tutte le nuove previsioni edificatorie rappresentano naturali estensioni di parti del territorio comunale già edificate o comunque infrastrutturale ed urbanizzate.

Si rileva altresì come le previsioni stesse:

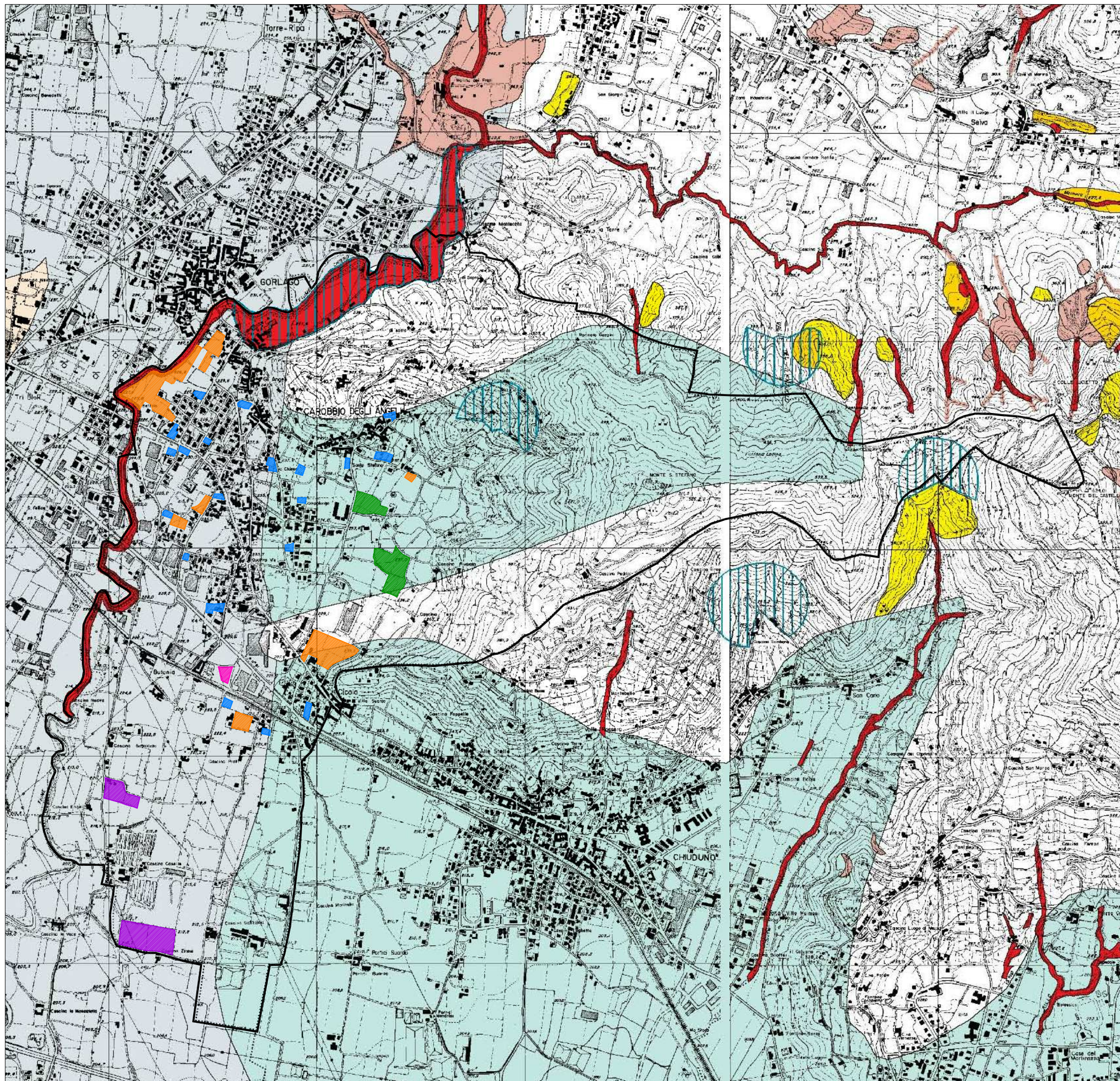
- sono di massima coerenti e compatibili con i caratteri ambientali e paesaggistici dei luoghi;
- si propongono come aree di frangia, in continuità con aggregati esistenti;
- non creano nuovi momenti di conurbazione con gli abitati dei Comuni contermini.

Rappresentando tutte le nuove previsioni edificatorie naturali estensioni di parti del territorio comunale già edificate o comunque infrastrutturale ed urbanizzate, occorre evidenziare come le stesse siano coerenti e compatibili con i caratteri ambientali e paesaggistici dei luoghi, privi - questi ultimi - di specifiche qualità naturalistiche e pressochè integralmente governati a prato.

A livello d'impostazione generale si può quindi sostenere che non sono emerse incoerenze fra il sistema degli obiettivi di PGT e i macro-obiettivi della pianificazione territoriale sovraordinata, di cui il PGT stesso ne assume in gran parte gli indirizzi, specificandoli e declinandoli nel rispetto delle esigenze locali.

In particolare, la quantità di nuova occupazione di suolo ed il peso dell'incremento abitativo teorico stimati sono coerenti con le indicazioni del PTCP di Bergamo; il Documento di Piano articola gli indirizzi per la tutela e valorizzazione degli elementi di valore storico e testimoniale, la "tutela storica"; la strategia delle trasformazioni del piano è rivolta alla sostenibilità, al potenziamento dei percorsi ed al rilancio escursionistico, anche mediante la riqualificazione di aree degradate e la qualificazione delle aree di frangia urbana.

A verifica delle coerenze tra le previsioni del PTCP nelle sue varie tematiche (suolo e acqua - tav. E1.1g; paesaggio e ambiente - tav. E2.2g, infrastrutture per la mobilità - tav. E3.3g; organizzazione del territorio e sistemi organizzativi - tav. E4.4g; ambiti e elementi di rilevanza paesistica - tav. E5.5g) e le previsioni edificatorie di PGT (Ambiti di trasformazione e lotti di completamento), sono state prodotti gli elaborati di sovrapposizione che seguono.








**LEGENDA**

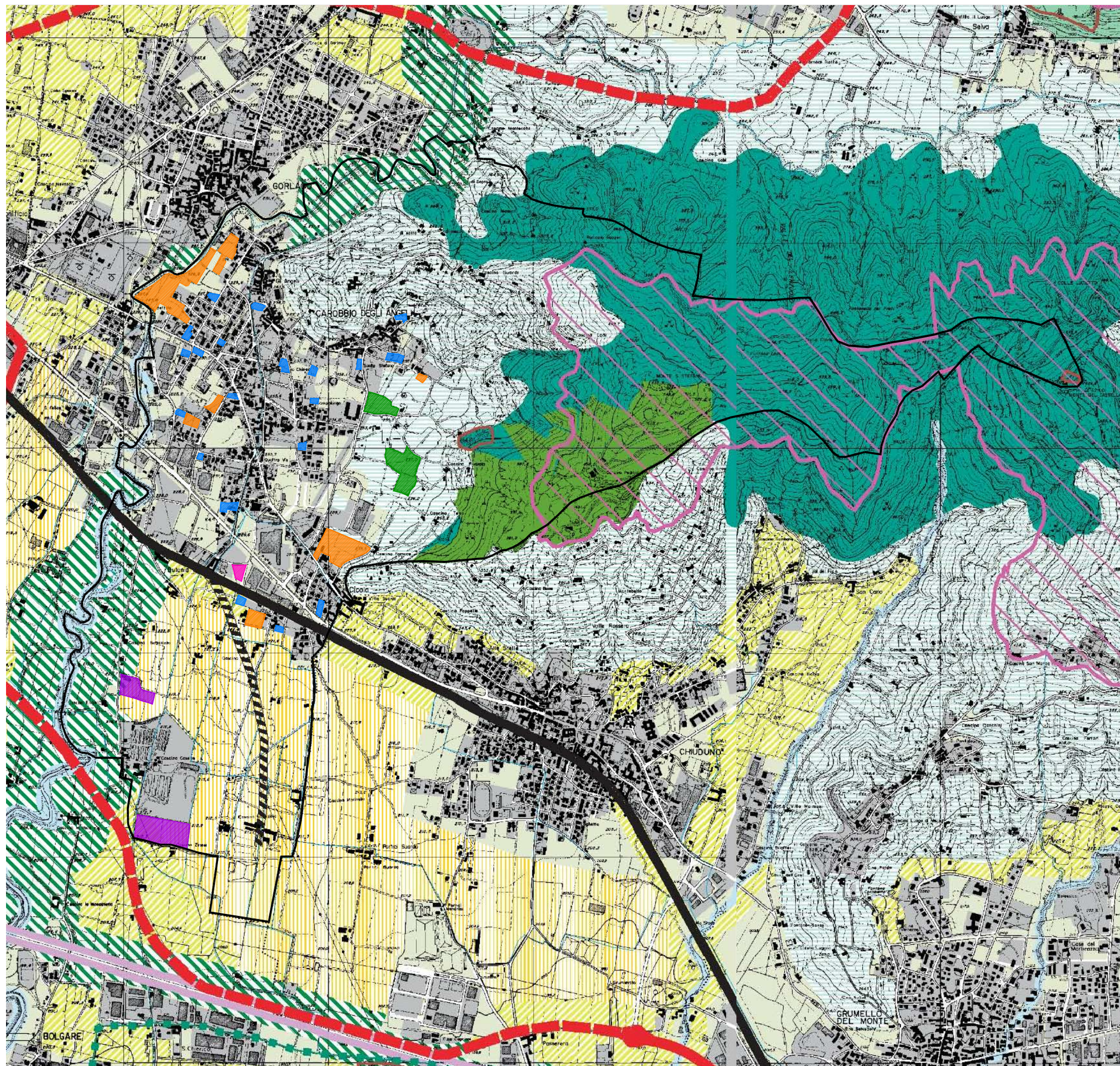
-  Perimetrazioni individuate nell'Allegato 4.1 dell' "Atlante dei rischi idraulici ed idrologici" - Modifiche e integrazioni al P.A.I., approvate con deliberazione del Comitato Istituzionale n.18 del 26 aprile 2001 (aree verdi)
-  Perimetrazioni individuate nell'Allegato 4.2 dell' "Atlante dei rischi idraulici ed idrologici" - Modifiche e integrazioni al P.A.I., approvate con deliberazione del Comitato Istituzionale n.18 del 26 aprile 2001 (aree rosse)
-  Delimitazione delle fasce fuviali individuate nelle Tavole del P.A.I. (ex P.S.F.F.) e nelle successive modifiche e integrazioni. Il perimetro comprende le fasce A e B
-  Aree valanghive che gravano su strutture/infrastrutture (centri abitati, strade, beni s.l.). Per i restanti ambiti montani si rimanda alla carta di localizzazione probabile delle valanghe pubblicata dalla Regione Lombardia
-  Aree che non consentono trasformazioni territoriali a causa di gravi situazioni dovute alla presenza di ambiti a forte rischio idrogeologico (frana/esondazioni) (art. 43)
-  Aree prevalentemente inedificate nelle quali la compatibilità degli interventi di trasformazione territoriale e' condizionata ad approfondimenti e studi di dettaglio di carattere idrogeologico ed idraulico che accertino la propensione dell'area all'intervento proposto. Ambiti urbani che per particolari condizioni geomorfologiche o idrogeologiche richiedono verifica delle condizioni al contorno e specifica attenzione negli interventi di modificazione edilizia e di nuova costruzione (art. 43)
-  Aree nelle quali gli interventi di trasformazione territoriale sono ammissibili provi approfondimenti finalizzati alla miglior definizione delle condizioni al contorno e delle caratteristiche geologiche dei terreni (art. 43)
-  Aree di possibile fragilita' nelle quali gli interventi sono ammessi solo previa verifiche di tipo geotecnico (art. 43)
-  Ambiti di pianura nei quali gli interventi di trasformazione territoriale devono essere assoggettati a puntuale verifica di compatibilita' geologica ed idraulica (art. 44)
-  Ambiti di pianura nei quali gli interventi di trasformazione territoriale devono mantenere come soglia minima le condizioni geologiche ed idrauliche esistenti (art. 44)
-  Ambiti di pianura nei quali gli interventi di trasformazione territoriale devono garantire il mantenimento delle condizioni geologiche ed idrauliche esistenti (art. 44)
-  Limite superiore delle aree interessate da fontanili per i quali si dovra' verificare e garantire l'equilibrio idraulico e naturalistico (art. 44)
-  Aree ad elevata vulnerabilita' per le risorse idriche sotterranee (art. 37)

Per tutte le aree montane non interessate da perimetrazioni, all'interno di questa carta, occorre comunque fare riferimento agli art. 41 e 42 delle N.d.A. del Piano

**PREVISIONI DI PGT**

-  AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE
-  AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE E SPORTIVO
-  AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE PRODUTTIVA
-  AMBITI DI COMPLETAMENTO A DESTINAZIONE RESIDENZIALE
-  AMBITI DI COMPLETAMENTO A DESTINAZIONE PRODUTTIVA

**COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI**  
 PROVINCIA DI BERGAMO  
**PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**  
**VAS**  
**PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE**  
**E1.1lm - SUOLO E ACQUE**  
**SOVRAPPOSIZIONE NUOVE PREVISIONI EDIFICATORIE DI PGT**  
 fuori scala



- LEGENDA**
- AREE URBANIZZATE
  - PAESAGGIO DELLA NATURALITA'**
  - Contesti di elevato valore naturalistico e paesistico (art. 54)
  - Sistema delle aree culminali (art. 55)
  - Zona umida e laghi d'alta quota (art. 55)
  - Pascoli d'alta quota (art. 56)
  - Versanti boscai (art. 57)
  - Laghi e corsi d'acqua
  - PAESAGGIO AGRARIO E DELLE AREE COLTIVATE**
  - Paesaggio montano debolmente antropizzato (art. 58)
  - Paesaggio montano antropizzato con insediamenti sparsi (art. 58)
  - Versanti delle zone collinari e pedemontane (art. 59)
  - Contesti a vocazione agricola caratterizzati dalla presenza del reticolo triguo, dalla frequenza di presenza arborea e dalla presenza di elementi e strutture edilizie di preminente valore storico culturale (art. 60)
  - Aree di colture agrarie con modeste concazioni (art. 61)
  - AREE AGRICOLE INTERESSATE DA POTENZIALI PRESSIONI URBANIZZATIVE E/O INFRASTRUTTURALI**
  - Aree con fenomeni urbanizzativi in atto o previste o prevalentemente inedificabili, di immediato rapporto con i contesti urbani (art. 62)
  - Aree agricole con finalita' di protezione e conservazione (art. 65)
  - Aree verdi previste dalla pianificazione locale e confermate come elementi di rilevanza paesistica (art. 67)
  - AMBITI DI ORGANIZZAZIONE DI SISTEMI PAESISTICOAMBIENTALI**
  - Ambiti di valorizzazione, riqualificazione e/o progettazione paesistica (art. 66)
  - Ambiti di opportuna istituzione di P.L.I.S. (art. 71)
  - Percorsi di fruizione paesistica (art. 70)
  - AREE PROTETTE DA SPECIFICHE TUTELE**
  - Parco dei Colli di Bergamo
  - Aree dei Parchi fluviali
  - Perimetro del Parco delle Orobie Bergamasche
  - Perimetro delle riserve naturali
  - Perimetro dei monumenti naturali
  - Perimetro delle aree di rilevanza ambientale
  - Perimetro dei P.L.I.S. esistenti
  - Perimetro proposto S.I.C. (art. 52)
  - Aree di elevata naturalita' di cui all'art. 17 del P.T.P.R. (art. 53)
  - Perimetro ambiti soggetti al Piano Cave vigente (art. 76)

**PREVISIONI DI PGT**

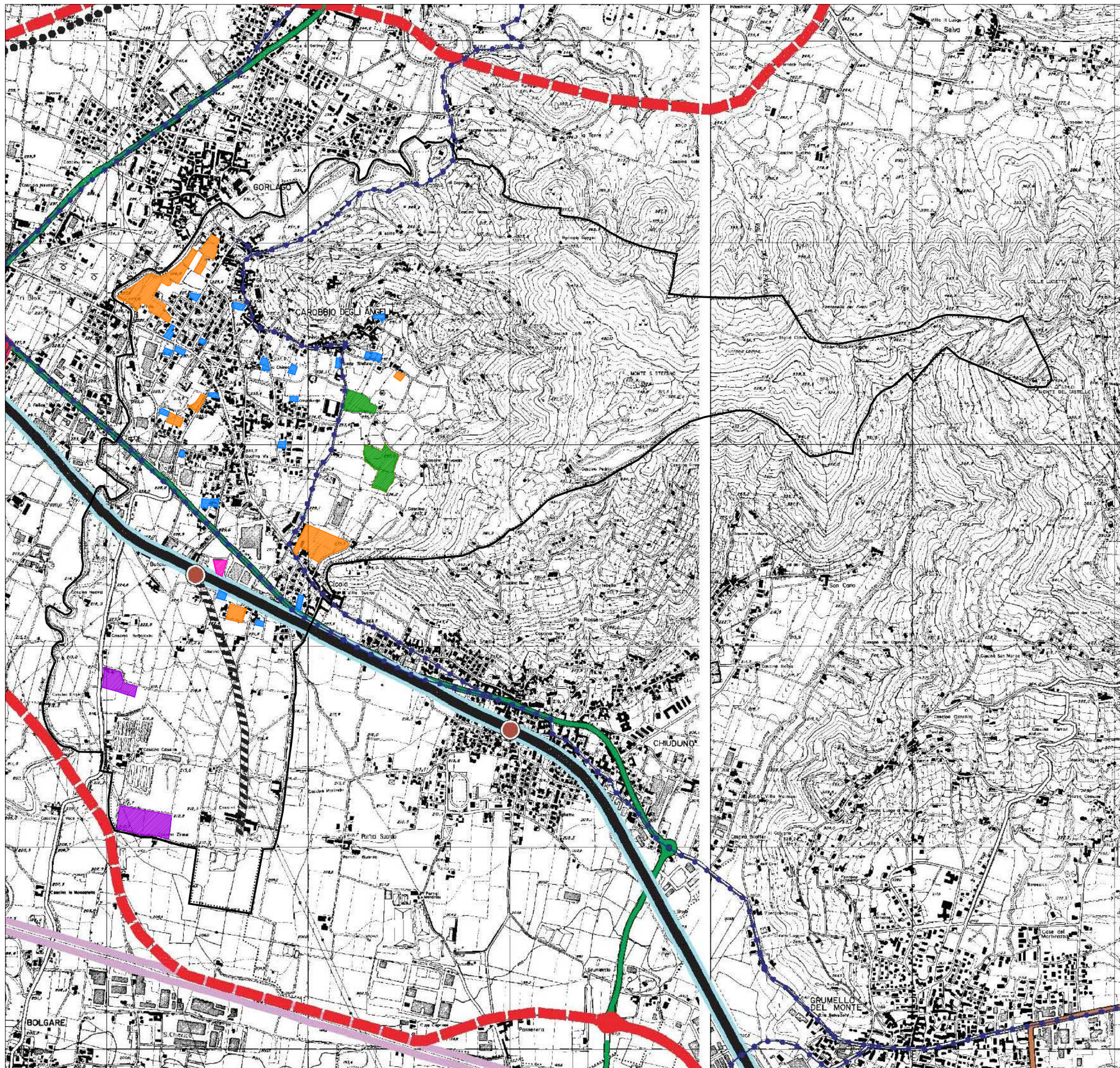
- AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE
- AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE E SPORTIVA
- AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE PRODUTTIVA
- AMBITI DI COMPLETAMENTO A DESTINAZIONE RESIDENZIALE
- AMBITI DI COMPLETAMENTO A DESTINAZIONE PRODUTTIVA

COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI  
PROVINCIA DI BERGAMO

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO  
VAS

PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE  
E2.2Im - PAESAGGIO E AMBIENTE  
SOVRAPPOSIZIONE NUOVE PREVISIONI EDIFICATORIE DI PGT  
fuori scala





**LEGENDA**  
(La Normativa di Attuazione di riferimento e' costituita dagli articoli del Titolo III della parte seconda)

**RETE VIARIA** (Classificazione della rete stradale ai sensi del D.Lgs. 3004/92 n. 285)

- RETE AUTOSTRADALE (Categoria A)**
- Autostrade esistenti
  - Autostrade di previsione
  - Conessioni autostradali
- RETE PRINCIPALE (Categorie B, C)**
- Categoria B esistente
  - Categoria B di previsione
  - Categoria C esistente
  - Categoria C di previsione
- RETE SECONDARIA (Categoria C)**
- esistente
  - di previsione
- RETE LOCALE (Categoria F)**
- esistente
  - di previsione

- Tratti in galleria (esistenti o di previsione)
- Rete della ciclovie (principali e secondarie)

- RETE FERROVIARIA E TRAMVIARIA**
- Linee ferroviarie esistenti
  - Linee ferroviarie esistenti da adeguare alle potenze
  - Linee ferroviarie di previsione
  - Linee ferroviarie ad Alta Capacita'
  - Fermate ferroviarie esistenti e di previsione
  - Linee tramviarie di previsione
  - Fermate tramviarie di previsione
  - Funivie esistenti
  - Funivie di previsione

- RETI DI NAVIGAZIONE LACUALE**
- Linee del servizio esistenti

- INFRASTRUTTURE AEROPORTUALI**
- Aeroporto

**CENTRI DI SCAMBIO INTERMODALE**

- PER IL TRASPORTO MERCI**
- Poli logistici di previsione identificati
  - Poli logistici di previsione localizzati
- PER IL TRASPORTO PASSEGGERI**
- Nodi di livello

**PREVISIONI DI PGT**

- AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE
- AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE E SPORTIVO
- AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE PRODUTTIVA
- AMBITI DI COMPLETAMENTO A DESTINAZIONE RESIDENZIALE
- AMBITI DI COMPLETAMENTO A DESTINAZIONE PRODUTTIVA

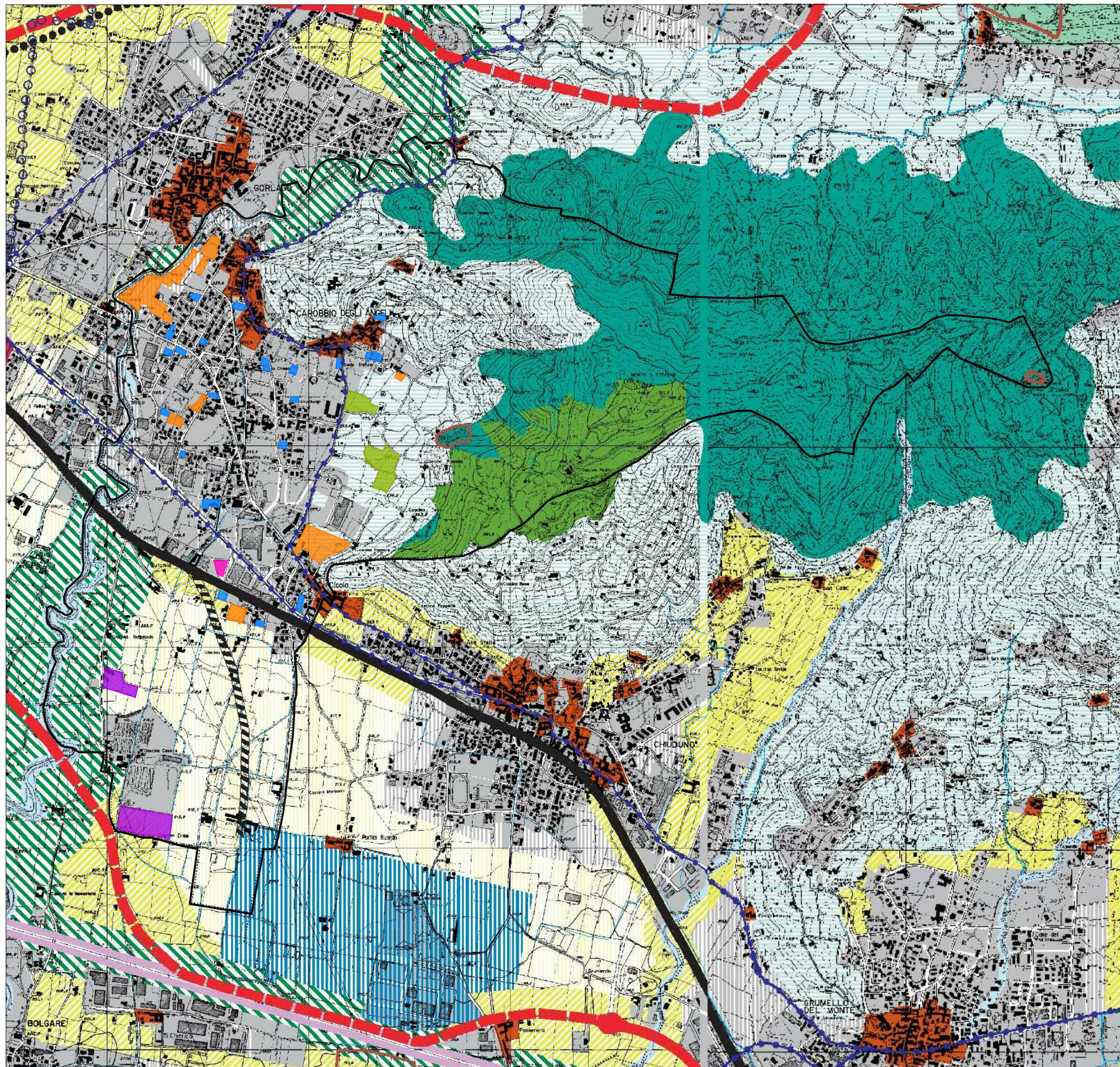
**COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI**  
PROVINCIA DI BERGAMO

**PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**  
**VAS**

**PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE**  
**E3.3Im - INFRASTRUTTURE PER LA MOBILITA'**

**SOVRAPPOSIZIONE NUOVE PREVISIONI EDIFICATORIE DI PGT**

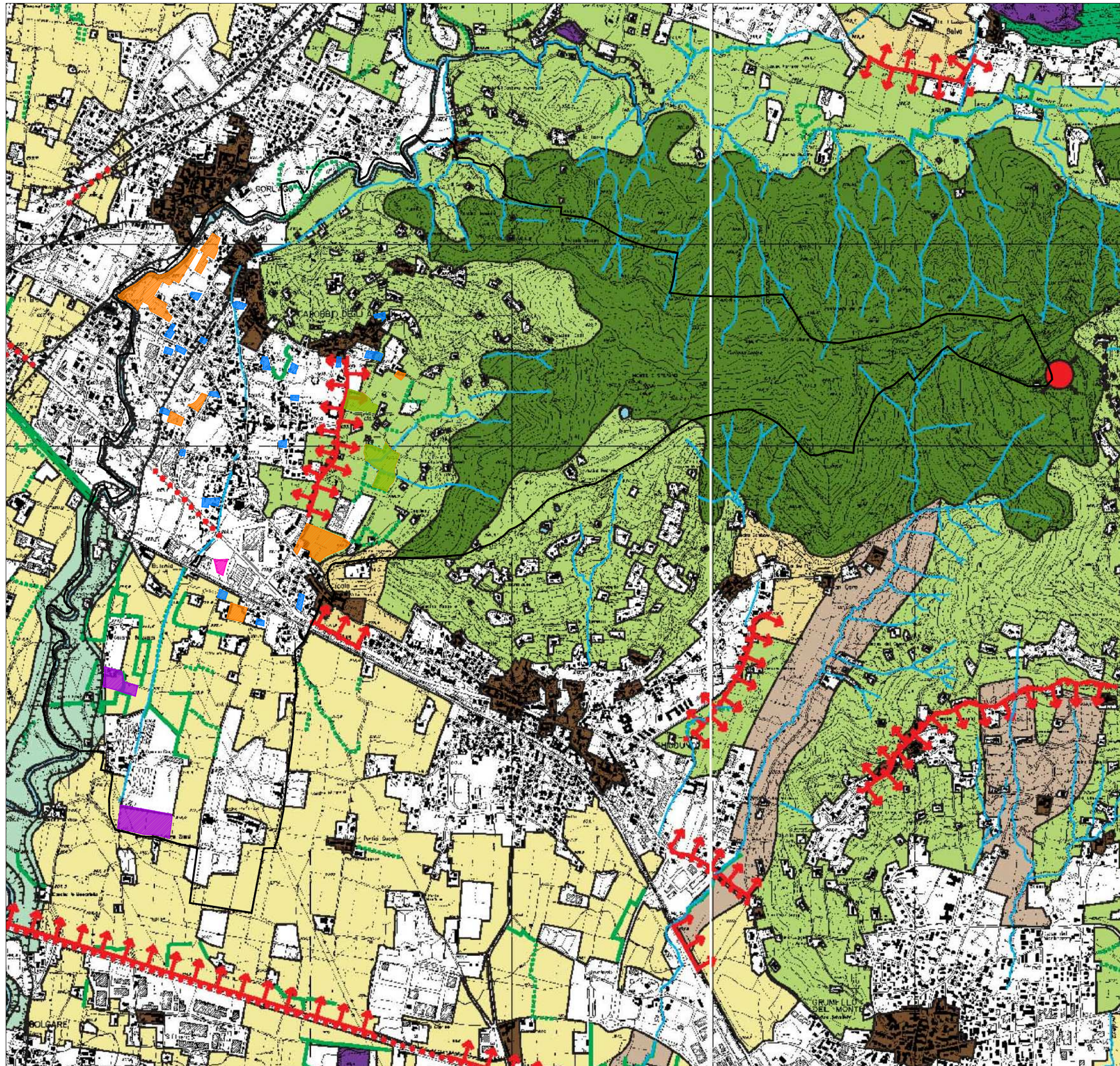
fuori scala



- LEGENDA**
- SISTEMI INSEDIATIVI**
- Ambiti definiti dalla pianificazione locale vigente (sono comprese anche le aree per urbanizzazioni primarie e secondarie)
  - Area di primo riferimento per la pianificazione locale (art. 93)
  - Centri storici (art. 91)
  - Insediamenti produttivi di interesse provinciale di completamento o nuovo impianto (art. 92)
  - Insediamenti produttivi di interesse provinciale di completamento o riqualificazione (art. 95)
  - Area per attrezzature e servizi di interesse provinciale (esclusa la localizzazione da individuarsi nel Piano di Settore) (art. 103)
  - Area finalizzata prevalentemente all'attività agricola (art. 92)
  - Centri intermodali primari (art. 88)
- SISTEMA DELLA MOBILITÀ**
- Autostrade esistenti
  - Autostrade di previsione
  - Conessioni autostradali aperte al traffico locale di previsione
  - Strade primarie esistenti
  - Strade primarie di previsione
  - Viabilità intercentro esistente
  - Viabilità intercentro di previsione
  - Viabilità interurbana esistente
  - Viabilità interurbana di previsione
  - Tratti viari in galleria esistenti
  - Tratti viari in galleria di previsione
  - Silvocolti autostradali
  - Linee ferroviarie esistenti
  - Linee ferroviarie di previsione
  - Linee ferroviarie ad Alta Capacità
  - Linee tranviarie di previsione
  - Ferriere esistenti
  - Ferriere di previsione
  - Rete delle ciclovie
  - Aeroporti e eliporti
- SISTEMA DEL VERDE**
- Contesti di elevato valore naturalistico e paesistico (art. 54)
  - Versanti boscosi (art. 57)
  - Aree montane di alta quota (art. 55, 56)
  - Ambiti di valorizzazione, riqualificazione e/o progettazione paesistica (art. 60)
  - Aree agricole con finalità di protezione e conservazione (art. 60)
  - Paesaggio montano debolmente antropizzato (art. 58)
  - Paesaggio montano antropizzato con insediamenti sparsi (art. 58)
  - Versanti delle zone collinari e pedemontane (art. 59)
  - Ambiti di opportuna istituzione di P.L.I.S. (art. 71)
  - Aree verdi previste dalla pianificazione locale e confermate come elementi di rilevanza paesistica (art. 67)
  - Laghi e corsi d'acqua
  - Parco dei Colli di Bergamo individuato dagli atti di approvazione di P.T.C.
  - Aree dei Parchi fluviali individuati dalle leggi legislative e atti di approvazione di P.T.C.
  - Perimetro del Parco della Orlebè Bergamasca individuato dalle leggi legislative
  - Perimetro ambiti soggetti al Piano Cave vigente (art. 76)
  - Perimetro della zona critica di Bergamo per la qualità dell'aria (art. 98)

- PREVISIONI DI PGT**
- AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE
  - AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE E SPORTIVO
  - AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE PRODUTTIVA
  - AMBITI DI COMPLETAMENTO A DESTINAZIONE RESIDENZIALE
  - AMBITI DI COMPLETAMENTO A DESTINAZIONE PRODUTTIVA

**COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI**  
 PROVINCIA DI BERGAMO  
**PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**  
**VAS**  
**PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE**  
**E4.4Im - ORGANIZZAZIONE DEL TERRITORIO**  
**E SISTEMI INSEDIATIVI**  
**SOVRAPPOSIZIONE NUOVE PREVISIONI EDIFICATORIE DI PGT**  
 fuori scala



- LEGENDA**
- FASCIA ALPINA**  
Paesaggio delle emergenze di rilievo
- Area di alta quota ropesti e piani vegetali culminali
  - Vedrette e nevai permanenti, ambiti a morfologia glaciale
  - Pascoli di alta quota posti sopra i limiti della vegetazione arborea e pascoli montani
  - Zona umida, aree di alto valore vegetazionale, biotopi e geotipi
  - Versanti boscai del piano montano con prati e cespugliati, anche con forti affioramenti litici
- FASCIA PREALPINA**  
Paesaggio delle emergenze dominanti e delle valli prealpine
- FASCIA COLLINARE**  
Paesaggio delle colline caratterizzate da una morfologia di medio coniglio
- FASCIA DELLA PIANURA**  
Paesaggio delle pianure caratterizzate da una morfologia di medio coniglio
- PAESAGGIO DELLA NATURALITA' (art. 71, 54)**
- PAESAGGIO AGRARIO E DELLE AREE COLTIVATE**
- Paesaggio montano e collinare, debolmente antropizzato, di relazione con gli insediamenti di versante e fondovalle: pascoli montani e versanti boscai con interposte aree prative, edificazione sparsa, sentieri e strade ("FASCIA PREALPINA" art. 58; "FASCIA COLLINARE" art. 59)
  - Paesaggio montano, collinare e pedocollinare antropizzato di relazione con gli insediamenti di versante e fondovalle: ambiti terrazzati a seminativo, vigneti, prati e prati-pascoli ("FASCIA PREALPINA" art. 58; "FASCIA COLLINARE" art. 59)
  - Paesaggio antropizzato di relazione con gli insediamenti di versante e fondovalle: ambiti con presenza diffusa di elementi e strutture edilizie di preminente valore storico culturale (art. 59)
  - Paesaggio delle colture agrarie intensive caratterizzate dalla presenza del reticolo irriguo, dalla frequenza di presenza arborea e dalla presenza di elementi e strutture edilizie di preminente valore storico culturale (art. 60)
  - Paesaggio delle colture agrarie intensive con modeste connotazioni arboree, irrigue e fondiate con presenza di edilizia sparsa (art. 61)
  - Paesaggio agrario di particolare valore naturalistico e paesaggistico di relazione con i corsi d'acqua principali (art. 62)
  - Paesaggio agrario in stretta connessione con la presenza di corsi d'acqua minori e/o con elementi di natura storico culturale (art. 64)
  - Ambiti boscai della pianura (art. 57)

- SISTEMI ED ELEMENTI DI RILEVANZA PAESISTICA**
- Emergenze di natura geomorfologica:**
- Principali cime e vette
  - Scarpate e terrazze fluviali
  - Ordi
- Emergenze complesse di particolare significato paesistico**
- Principali punti panoramici, emergenze percettive di particolare significato paesistico
  - Fiumi e corsi d'acqua principali
  - Altri corsi d'acqua secondari, canali artificiali
  - Fontanili
  - Perimetro dell'ambito caratterizzato da presenza significativa di fontanili
  - Principali prospettive visuali di interesse paesistico dalle infrastrutture della mobilità
  - Altri percorsi panoramici
  - Principali percorsi della tradizione locale in ambito montano: mulattiera, vie di transito, percorsi della fede, percorsi militari
  - Filari arborei continui che determinano caratterizzazione del paesaggio agrario
  - Filari arborei discontinui che determinano caratterizzazione del paesaggio agrario
  - Tracciati storici del "Fosco Bergamasco" e della strada Francese
- CONTESTI URBANIZZATI**
- Area interessata da fenomeni urbanizzativi in atto o previsti dagli strumenti urbanistici locali fino alla data dell'anno 2000
  - Centri e nuclei storici (riferimento perimetri: IGM 1931)
  - Cave e/o discariche

- PREVISIONI DI PGT**
- AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE
  - AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE E SPORTIVA
  - AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE PRODUTTIVA
  - AMBITI DI COMPLETAMENTO A DESTINAZIONE RESIDENZIALE
  - AMBITI DI COMPLETAMENTO A DESTINAZIONE PRODUTTIVA

COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI  
PROVINCIA DI BERGAMO

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO  
VAS

PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE  
E5.4im - AMBITI ED ELEMENTI DI RILEVANZA PAESISTICA  
SOVRAPPOSIZIONE NUOVE PREVISIONI EDIFICATORIE DI PGT

fuori scala

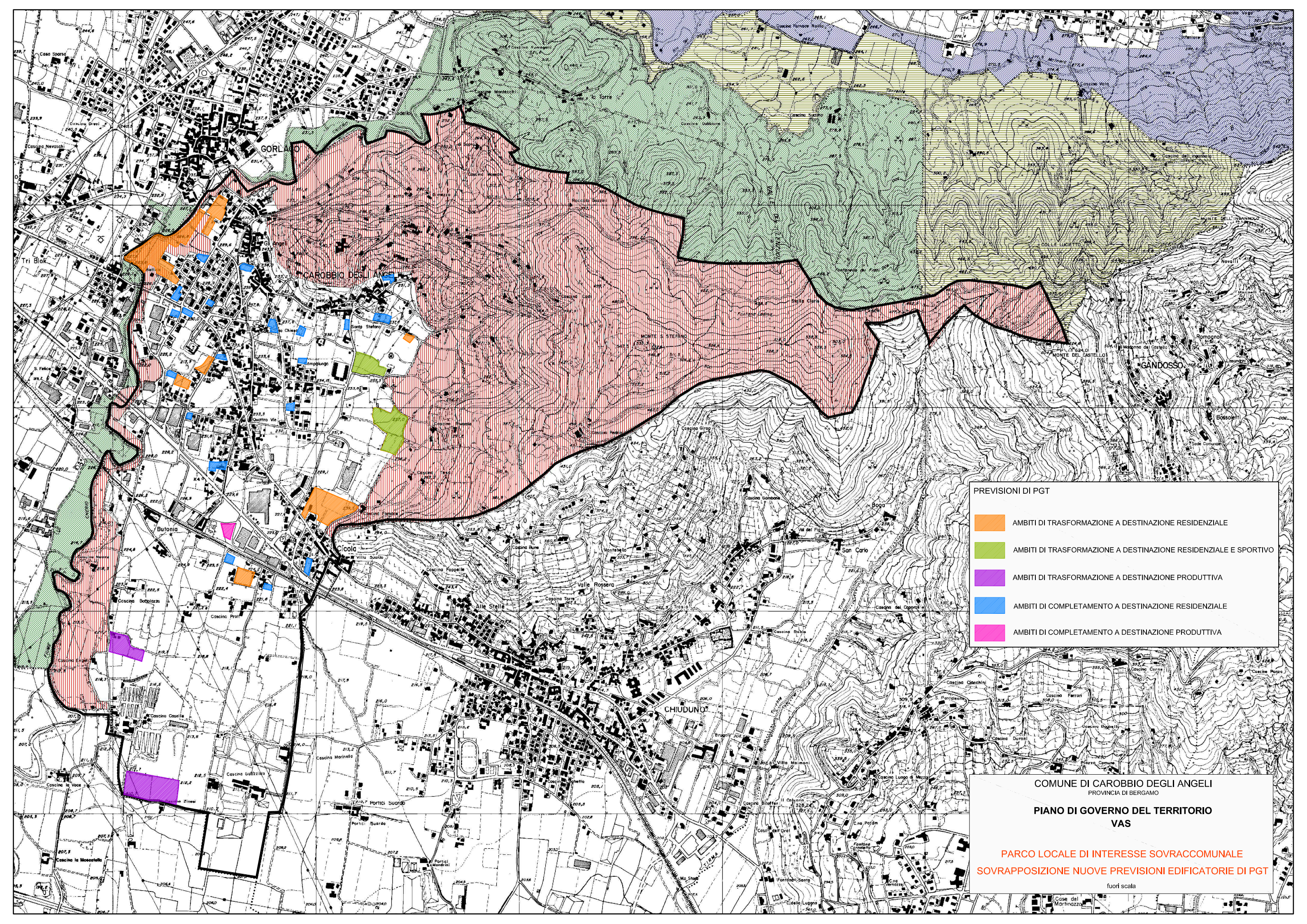
#### **9.2.4 IL CONFRONTO CON IL PLIS DEL MALMERA, DEI MONTECCHI E DEL COLLE DEGLI ANGELI**

Con riferimento al PLIS del Malmera, dei Montecchi e del Colle degli Angeli, di cui è stato delineato - sia in precedenza che allo specifico capitolo della Relazione di DdP (all. DP/1.1) - il percorso di formazione, va precisato che al momento non è stata definita una precisa normativa di riferimento per tutti i Comuni afferenti (Carobbio degli Angeli, Gorlago, Trescore Balneario, Zandobbio).






Ci si deve rifare quindi, nel merito, alla documentazione (relazione e tavole) predisposta al tempo per l'istituzione del PLIS, approvata sia dai Comuni partecipanti che dalla Giunta della Provincia di Bergamo.

Per quanto attiene lo specifico delle interferenze tra l'ambito comunale assoggettato a PLIS e le nuove previsioni edificatorie di PGT, rimandando per l'evidenziazione grafica alla planimetria di seguito allegata, si rileva che ricade all'interno del perimetro relativo solo l'Ambito di trasformazione residenziale AT/R1, posto lungo il Cherio, a margine delle vie Moro, S. Chiara e Salnitro. Al riguardo vanno formulate due considerazioni:

- l'Ambito conferma, pur modificandone parzialmente il perimetro e le modalità attuative, una previgente previsione di PRG;
- lungo il Cherio, all'interno dell'Ambito stesso, è prevista un'ampia area (2 ettari circa) da destinare a verde pubblico e da realizzare contestualmente agli interventi più propriamente edificatori. Con la realizzazione di tale attrezzatura si potrà dare avvio ad un processo di qualificazione e rinaturalizzazione dell'alveo e delle sue immediate aree di relazione, attivando in tal modo uno degli obiettivi che hanno portato all'istituzione del PLIS.



**PREVISIONI DI PGT**

-  AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE
-  AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE RESIDENZIALE E SPORTIVO
-  AMBITI DI TRASFORMAZIONE A DESTINAZIONE PRODUTTIVA
-  AMBITI DI COMPLETAMENTO A DESTINAZIONE RESIDENZIALE
-  AMBITI DI COMPLETAMENTO A DESTINAZIONE PRODUTTIVA

**COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI**  
PROVINCIA DI BERGAMO

**PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**  
**VAS**

**PARCO LOCALE DI INTERESSE SOVRACCOMUNALE**  
**SOVRAPPOSIZIONE NUOVE PREVISIONI EDIFICATORIE DI PGT**

fuori scala

### 9.2.5 CONCLUSIONI

Dai raffronti e dalle considerazioni formulati ai precedenti paragrafi, emerge che il Documento di Piano del PGT, soprattutto nel merito delle nuove previsioni insediative residenziali e plurifunzionali (Ambiti di trasformazione e lotti di completamento) è dotato di un **buon livello** di coerenza esterna con la pianificazione sovraordinata presa in considerazione.

## 9.3 LA COERENZA INTERNA

L'analisi di coerenza interna mette in luce le relazioni tra obiettivi e indicazioni di PGT e le strategie individuate a livello comunale, consentendo di verificare l'esistenza di eventuali contraddizioni e di evidenziare eventuali punti di debolezza interna.

I documenti presi in considerazione al fine precipuo sono il Piano regolatore generale vigente e lo Studio geologico redatto (o meglio aggiornato) a supporto del PGT.

Il confronto ragionato consente di verificare l'idoneità tra i predetti documenti e gli obiettivi generali e specifici del PGT, nonché la coerenza tra gli obiettivi generali e specifici del Piano e le azioni proposte per conseguirli.

### 9.3.1 CONFRONTO TRA IL DOCUMENTO DI PIANO DEL PGT ED IL PRG

per quanto riguarda il *sistema ambientale e del paesaggio naturale*, il Piano propone la valorizzazione dell'ambito collinare nel suo complesso (inteso come "sistema), della valle del Cherio, della rete irrigua ed in generale di tutti gli ambiti legati al sistema ambientale attraverso connessioni ecologiche anche a valenza escursionistica e di sostegno alle future iniziative del PLIS.

Per quanto riguarda il *sistema e la rete dei servizi*, il documento propone l'armonizzazione e la riqualificazione dei percorsi, la creazione di nuovi collegamenti, il potenziamento dei servizi per la formazione di una "città pubblica". Elemento di sicura priorità è l'implementazione del sistema del verde e dei parcheggi.

In riferimento al *sistema insediativo*, il documento propone come obiettivo fondamentale la razionalizzazione dell'edificato nel sostanziale rispetto dell'impianto urbanistico esistente, affrontando i problemi legati al fabbisogno edilizio, al soddisfacimento della richiesta abitativa. Altri temi legati al sistema insediativo sono la valorizzazione e la conservazione dei centri storici come risorsa primaria dell'intero Comune e come opportunità di riutilizzo dell'edificato, la riqualificazione degli spazi pubblici ed aperti.

Relativamente alla *coerenza ed alla sostenibilità "dimensionale" del Piano e in generale dei servizi*, gli interventi prioritari riguardano, in prevalenza, la ristrutturazione e la migliore organizzazione dei servizi esistenti, puntando a mettere a sistema una serie di attrezzature e di prestazioni erogate, condividendo con ciò la convinzione del legislatore regionale, quando afferma che si debba rispondere alle richieste dei cittadini attraverso un potenziamento quantitativo dell'offerta, ma soprattutto programmando il potenziamento attraverso una migliore gestione delle attrezzature esistenti, privilegiando gli aspetti organizzativi e funzionali (standards prestazionali) rispetto a quelli fisici ed edilizi (standards quantitativi).

Dall'analisi dell'inventario dei servizi esistenti si evince una generalmente scarsa presenza di alternative in ordine ai servizi di livello territoriale e locale. In effetti, limitandosi ad un mero censimento dei servizi esistenti e ad un rispetto dei diciotto metri quadrati per abitante - previsti dalla legge - non viene colta la sostanziale differenza rispetto alla previgente normativa, consistente nella definizione dello stato reale dei bisogni e della reale domanda di servizi.

Il salto di qualità deve essere attivato attraverso la gestione attenta ed accurata dell'esistente, cogliendo attraverso gli "umori" dei fruitori i fabbisogni di miglioramento prestazionale.

Il nuovo deve invece essere programmato e progettato già nell'ottica del fabbisogno che tende a colmare, e ciò sia in termini di settori specifici d'utenza, che di distribuzione territoriale.

Consideriamo ora la quantificazione numerica della popolazione, fatta con riferimento alla:

→ popolazione reale, cioè alla popolazione stabilmente residente nell'ambito del Comune;

→ popolazione di nuovo insediamento prefigurata dagli obiettivi di sviluppo quantitativo contenuti nel Documento di Piano.

La determinazione della popolazione di nuovo insediamento è definita con riferimento alle caratteristiche del sistema insediativo locale. Come indicato nel quadro conoscitivo del Documento di Piano, al 31 dicembre 2010 a Carobbio degli Angeli risultano residenti **4.619 persone**.

Come meglio approfondito al paragrafo 8 della Relazione del Documento di Piano (all. DP/1.1), il PGT prevede l'insediamento di un totale di n. 1.144 nuovi abitanti, così ripartiti:

#### *Edificabilità residenziale di PGT*

ambito	superficie complessiva mq	SLP assegnata mq	abitanti teorici n.
Ambiti di completamento - B2	34.112	6.822	136
Piani attuativi in corso - B3	124.219	31.640	633
Ambiti di ristrutturazione urbanistica - B4	6.455	2.582	52
Ambiti di trasformazione - AT/R - AT/RS	72.665	16.091	323
TOTALE	237.451	57.135	1.144

Alcune note di commento ai dati soprariportati:

#### A) *Quantità edificatoria derivata dal PRG*

È da rilevare che, a fronte di una previsione complessiva di mq 57.135 di nuova SLP, una quota pari a mq 31.640 (55% del totale) deriva dai Piani attuativi in corso discendenti dal PRG vigente.

La nuova edificabilità effettivamente localizzata dal PGT è quindi pari a mq 25.495 (45% del totale).

Al riguardo è da rilevare che - come risulta dalle tabelle riportate sulla tav. QC/A9 di Quadro conoscitivo - dal PRG previene un'ulteriore edificabilità residua, determinata in:

→ per Piani attuativi non attuati	volume mc	30.659	SLP mq	10.220
→ per lotti di completamento non edificati	volume mc	25.149	SLP mq	8.383
→ totale	volume mc	55.808	SLP mq	18.603

Va considerato al riguardo che la totalità di tale edificazione residua di PRG è stata riversata nel PGT rispettivamente negli Ambiti di trasformazione (AT/R) o nei nuovi lotti edificabili (B2). Ne discende che l'effettiva edificabilità residenziale aggiuntiva assegnata dal PGT, in termini di SLP, risulta:

→ SLP totale di PGT			mq	57.135
→ deducesi:				
- SLP per Piani attuativi in corso confermati	mq	31.640		
- SLP residua di PRG	mq	18.603		
	deducesi		mq	-50.243
→ nuova SLP di PGT			mq	6.892

#### B) *Abitanti di teorico insediamento*

Si è calcolato alla tabella precedente che gli abitanti di teorico insediamento nel prossimo decennio saranno 1.144.

Il dato è inferiore agli scenari statistici formulati, che proiettano la previsione tra un minimo di 1.302 ed un massimo di 1.812 abitanti (dato medio 1.557).

In termini percentuali i nuovi abitanti teorici rappresentano il 25% circa dei residenti al 31 dicembre 2010 (da cui un incremento medio della popolazione del 2,5% annuo), a fronte

di un incremento medio nel decennio trascorso pari al 39,25%.

Il dimensionamento residenziale e teorico di PGT al 2020 risulta pertanto:

→ abitanti residenti al 31 dicembre 2010	n.	4.619
→ nuovi abitanti di teorico insediamento	n.	1.144
→ abitanti totali al 2020	n.	5.763

Il Piano dei Servizi dà atto nel dettaglio della situazione dei servizi esistenti e di quelli di nuova previsione. In termini quantitativi i dati riassuntivi determinano la situazione illustrata dalle tabelle che seguono.

#### **A - Dotazione servizi esistenti**

La dotazione è determinata in base ai 4.619 abitanti residenti al 31 dicembre 2010.

servizio	dotazione esistente mq	dotazione unitaria mq/ab
attrezzature scolastiche	20.329	4,40
attrezzature d'interesse comune	26.424	5,72
attrezzature religiose	15.044	3,26
parcheggi pubblici <sup>(1)</sup>	31.842	6,89
verde attrezzato per lo sport	30.070	6,51
verde attrezzato	36.308	7,86
TOTALE	160.017	34,64

<sup>(1)</sup> sono considerati i parcheggi effettivamente a servizio della residenza e delle attività ad essa complementari.

#### **B - Dotazione servizi totale**

La dotazione è determinata in base ai 5.763 abitanti al 2020 di teorico dimensionamento residenziale complessivo di PGT.

servizio	dotazione			dotazione unitaria mq/ab
	esistente mq	di progetto mq	totale mq	
attrezzature scolastiche	20.329	-	20.329	3,53
attrezzature d'interesse comune	26.424	-	26.424	4,59
attrezzature religiose	15.044	-	15.044	2,61
parcheggi pubblici <sup>(1)</sup>	31.842	9.392	41.234	7,15
verde attrezzato per lo sport	30.070	24.194	54.264	9,42
verde attrezzato	36.308	49.747	86.055	14,93
previsti da PA in corso <sup>(2)</sup>	-	31.764	31.764	5,51
TOTALE	160.017	115.097	275.114	47,74

<sup>(1)</sup> sono considerati i parcheggi effettivamente a servizio della residenza e delle attività ad essa complementari;

<sup>(2)</sup> sono computati unicamente i servizi relativi ai PA in corso a destinazione residenziale.

Nel ricordare che la LR 12/05 ha abolito sia il parametro complessivo dimensionale previgente di standards per abitante (26,50 mq/ab), sia la ripartizione fra le diverse attrezzature previste (parcheggi, verde, ...), si sottolinea come la dotazione quantitativa di servizi è oltremodo soddisfacente in relazione sia alla situazione esistente che alle previsioni di progetto.

Al Piano dei Servizi l'onere della descrizione delle singole attrezzature esistenti, del relativo grado d'efficienza, nonché delle necessità e delle aspettative di quelle di progetto.



La relazione del Piano dei Servizi dà atto inoltre che l'attuazione delle previsioni pubbliche di PGT potrà avvenire, per quanto attiene le urbanizzazioni connesse l'edificabilità residenziale e produttiva, con impatto tendente allo zero.

Le operazioni previste od attivabili sul comparto dei servizi verranno infatti portate avanti o in regime di convenzionamento con i privati attuatori, o mediante il meccanismo compensativo previsto dall'art. 11 della LR 12/05.

In termini assoluti la dotazione s'implementa di mq 115.097, che rappresentano il 42% circa dei servizi esistenti.

Dalla Relazione di PRG (1996) emergono i seguenti dati quantitativi riassuntivi, riferiti alle sole previsioni residenziali:

→ popolazione residente	n.	2.878
→ nuovi abitanti insediabili	n.	2.498
→ dimensionamento residenziale teorico	n.	5.376
→ nuova volumetria assegnata (pari a mq 84.146 di SLP)	mc	252.439
→ aree per nuova edificazione	mq	235.440
→ standards urbanistici complessivi	mq	190.934
→ dotazione pro-capite di standards	mq/ab	35,52

Dalla comparazione fra i dati di PGT e di PRG vigente emerge che:

- si contraggono tutti i dati relativi agli abitanti di teorico insediamento, alle nuove superfici destinate all'edificazione ed all'edificabilità di competenza;
- la dotazione di aree per servizi ed attrezzature pubbliche o di uso pubblico s'incrementa in termini assoluti da mq 190.934 a mq 275.144, ed in termini di dotazione pro-capite da mq/ab 35,52 a mq/ab 47,74.

Per verificare il raffronto tra le previsioni di Azzonamento di PRG e le nuove previsioni edificatorie introdotte dal PGT, è stato prodotto l'elaborato tav. DP/6.5 del Documento di Piano (di seguito riportato in formato ridotto).

Sullo stesso, in sovrapposizione all'Azzonamento vigente, sono stati cartografati gli elementi di progetto di PGT ritenuti di maggior significato. In particolare: i lotti di completamento (residenziale e produttivo) e gli Ambiti di trasformazione, parte dei quali (ad esempio gli AT/R1 e AT/R6 posti in fregio al Cherio in prossimità di via Salnitro) riguardano previsioni edificatorie pregresse e consolidate.

Le uniche previsioni che interessano porzioni d'area che il PRG vigente classifica agricole sono: i due Ambiti di trasformazione residenziale posti a est dell'asse viale dei Caduti/via don Benzoni; l'Ambito residenziale previsto a valle della ferrovia Bergamo-Brescia; i due Ambiti a destinazione plurifunzionale collocati in fregio a via Bolgare, in contiguità con altri insediamenti omologhi già attivi od in corso d'attivazione.

Tutti i 21 lotti di completamento, residenziali e produttivo, ricadono all'interno del perimetro del tessuto urbano consolidato.

Nel merito delle previsioni insediative non possono che essere ribadite le considerazioni già formulate in relazione al PTCP.

Le nuove zone, infatti, costituiscono estensione di porzioni di territorio facilmente relazionate con il tessuto urbano esistente e di norma già dotate di urbanizzazioni efficienti e già dimensionate anche per il fabbisogno indotto.

Va ribadito infine che le ridotte superficie fondiaria e consistenza edificatoria fanno sì che il relativo utilizzo edificatorio non possa incidere in termini negativi sul sistema ambientale complessivo ma che, in virtù della qualità architettonica cui gli interventi devono essere improntati, possa esso stesso divenire elemento per la promozione di un nuovo paesaggio di qualità.

### 9.3.2 CONFRONTO TRA IL DOCUMENTO DI PIANO E LO STUDIO GEOLOGICO

Un'ulteriore valutazione è da produrre in relazione allo **Studio geologico**.

Come emerge dalla planimetria allegata in calce al presente capitolo, che raffronta le nuo-

ve zone edificabili previste dal PGT con le previsioni dello Studio stesso, nessuna area od ambito ricade in zona a rischio geologico o idrogeologico.

Infatti dalla lettura della sovrapposizione delle nuove previsioni edificatorie con la Carta della fattibilità geologica di seguito riportata emerge che:

- ricadono in classe 3 di fattibilità geologica i 2 Ambiti di trasformazione residenziale posti in fregio al Cherio, cui si è fatto precedentemente richiamo, oltre a 5 lotti di completamento pure residenziale;
- ricadono, parzialmente, in classe 2 di fattibilità geologica i 2 Ambiti di trasformazione posti a est dell'asse viale dei Caduti/via don Benzoni, oltre a 4 lotti sempre a destinazione residenziale;
- ricadono in classe 1 di fattibilità geologica i restanti 5 Ambiti di trasformazione (3 residenziali e 2 plurifunzionali) ed i restanti 12 lotti di completamento (11 residenziali ed 1 plurifunzionale).

Nessuna area destinata a scopo edificatorio ricade quindi in Classe 4 (area di fattibilità geologica con gravi limitazioni).

Va da sè che qualsiasi intervento è soggetto al rispetto delle norme specifiche dettate nel merito dallo Studio geologico che - va ricordato - recepisce integralmente anche le disposizioni dettate dal PAI.

### 9.3.3 CONCLUSIONI

I dati sulla popolazione hanno consentito di definire - al precedente paragrafo 5.6 - la compatibilità tra consumi, **fabbisogni e disponibilità idriche e di smaltimento dei reflui**.

In sede di 2ª Conferenza di VAS verranno prodotte - ad ulteriore sostegno della tesi - le dichiarazioni di Uniacque spa, Ente gestore delle reti di acquedotto e fognatura, sulle relative compatibilità.

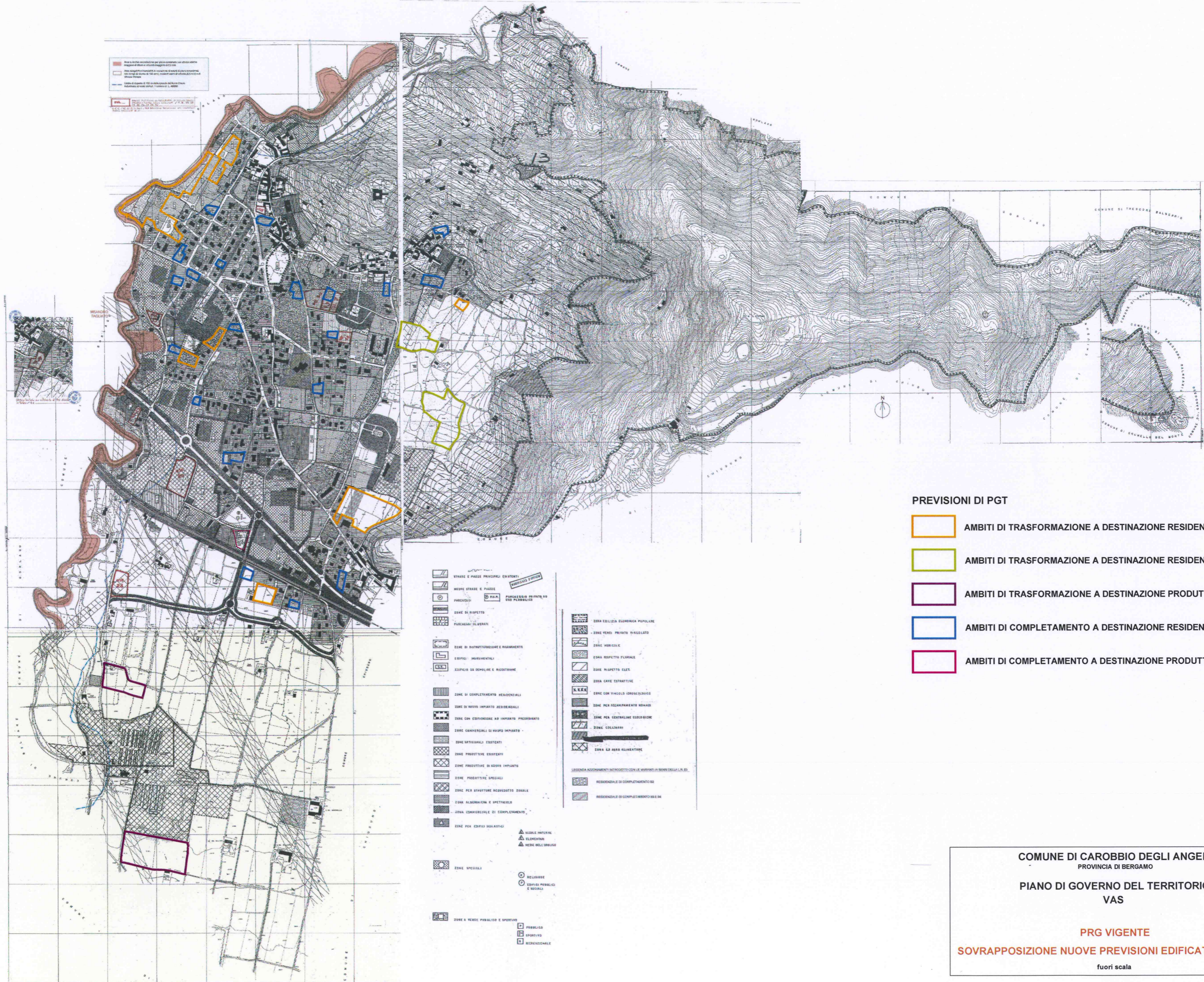
Nell'ambito della normativa di Piano/Regolamento edilizio, saranno previsti incentivi riguardo al riutilizzo di acque meteoriche e il loro smaltimento in corpo d'acqua superficiale o nel sottosuolo; inoltre i R.r. n. 3/2006 e n. 4/2006 pongono precisi vincoli allo smaltimento delle acque meteoriche in fognatura.

Per gli ambiti produttivi non si prevedono influenze significative sulla componente acqua. Si prevede inoltre, attraverso specifica norma di Piano, che anche nella realizzazione o riqualificazione degli insediamenti venga incentivato il riutilizzo delle acque meteoriche.

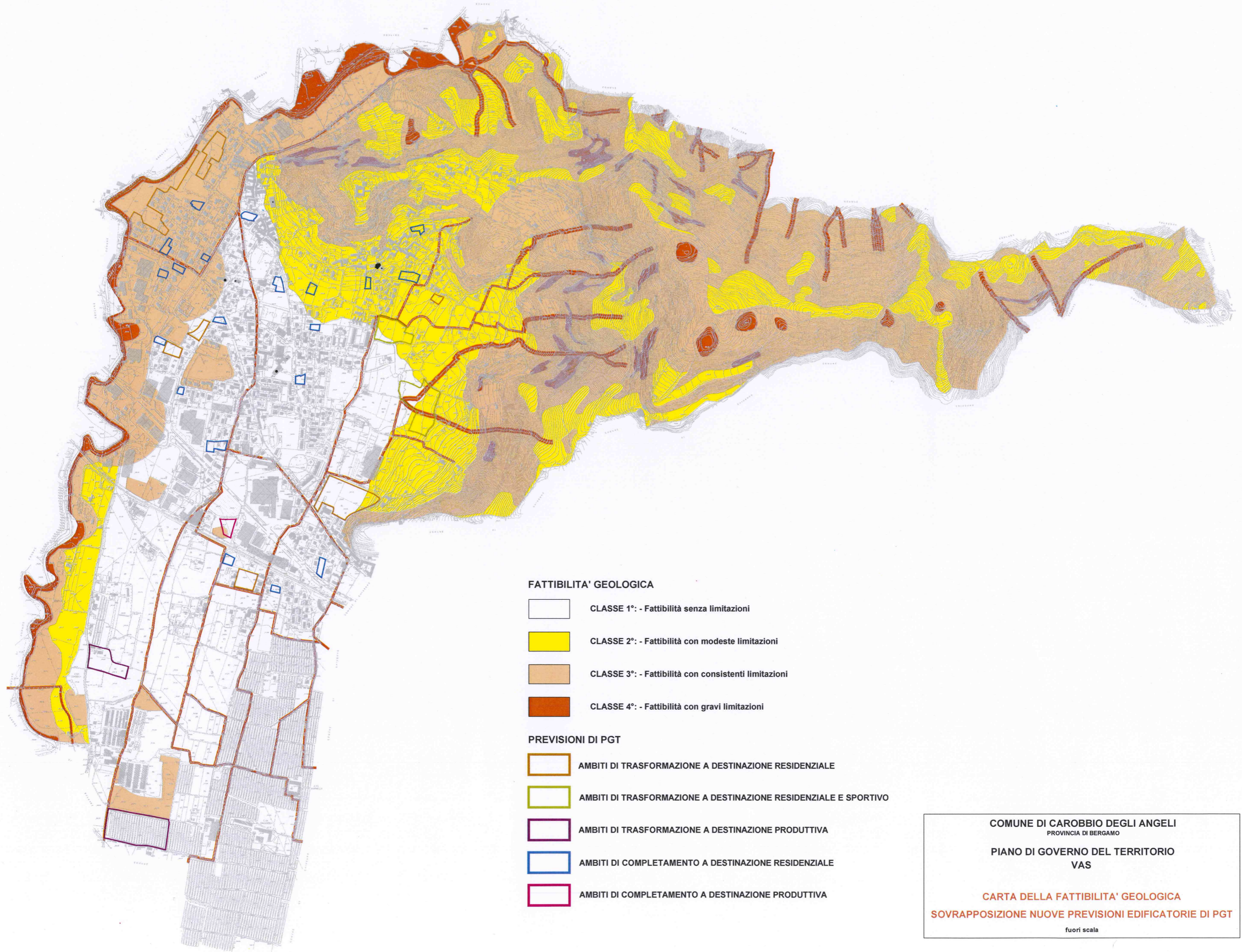
Conseguentemente, con l'attuazione del Piano e l'implementazione delle regole in esso contenute, si prevede un decremento del quantitativo delle acque meteoriche avviate a smaltimento in fognatura (anche con riferimento agli ambiti urbanizzati consolidati); per questo fatto, non si rilevano criticità al riguardo con lo sviluppo del PGT.

In ordine alla verifica delle **reti tecnologiche** il Documento di Piano costituisce, con i propri elaborati grafici di Quadro conoscitivo dello stato di fatto, supporto al Piano dei Servizi. Quest'ultimo, in coordinamento con gli allegati specifici in ordine ai sottoservizi, dà - ove necessario - indirizzi per un potenziamento delle reti, adeguandosi in primo luogo alle necessità locali e confrontandosi eventualmente con i parametri della media dell'ambito territoriale.

In conclusione si può affermare che gli obiettivi e le azioni lanciate dal Documento di Piano del PGT, oggetto specifico di VAS, sono dotati di un **ottimo livello** di coerenza interna, se raffrontati con il PRG vigente (di cui si è più volte affermato che il PGT rappresenta il naturale sviluppo) e con lo Studio geologico di supporto al PGT stesso.



**COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI**  
 PROVINCIA DI BERGAMO  
**PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**  
**VAS**  
  
**PRG VIGENTE**  
**SOVRAPPOSIZIONE NUOVE PREVISIONI EDIFICATORIE DI PGT**  
 fuori scala



**COMUNE DI CAROBBIO DEGLI ANGELI**  
 PROVINCIA DI BERGAMO  
**PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**  
**VAS**  
  
**CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA**  
**SOVRAPPOSIZIONE NUOVE PREVISIONI EDIFICATORIE DI PGT**  
 fuori scala

## 10. APPROFONDIMENTO DELLE CRITICITÀ E PROPOSTE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE

Si è già detto come dalla Matrice di Valutazione (paragrafo 9.1) sia stato possibile individuare le interazioni potenzialmente negative, mitigabili o incerte. Le principali criticità rilevate saranno oggetto di specifico approfondimento in sede di realizzazione dei singoli interventi, al fine di limitare gli effetti negativi riscontrati o potenzialmente tali (*misure di compensazione, suggerimenti attuativi e gestionali, suggerimenti di mitigazione e compensazione, strategie alternative, nuovi scenari*).

Si rammenta che gli impatti potenzialmente negativi od incerti sono quelli che residuano dal processo di definizione delle azioni di piano, buona parte delle quali rappresentano di per se azioni positive (oltre che compensative e di mitigazione), e che in fase di gestione del piano l'Amministrazione comunale potrà verificare e tenere sotto controllo, attraverso l'utilizzo degli strumenti di monitoraggio e di quanto riportato nel seguito del presente rapporto.

Ciò premesso, va ribadito che elemento prioritario del PGT è il contenimento del consumo del suolo, mirando principalmente alla valorizzazione, al recupero e al potenziamento di quanto è già in dotazione.

Il sistema di relazioni tra ambito urbano e contesto territoriale, tra i diversi settori dell'abitato, la valorizzazione della plurifunzionalità dell'abitato, così come la riqualificazione complessiva del sistema delle relazioni allo scopo di ridare linfa ad un tessuto urbano ricco di potenzialità, ma attualmente in fase stagnante, vanno in questa direzione.

Quanto analizzato consente di escludere l'esistenza di particolari criticità o la necessità di prevedere specifiche forme di mitigazione e compensazione delle scelte di Piano. Si può infatti affermare che in senso generale il Piano risulta **compatibile** con i caratteri territoriali presenti, rispetto alle componenti ambientale, sociale ed economica.

Il Piano, infatti, propone uno sviluppo sostanzialmente contenuto e complessivamente sostenibile del territorio, con scelte strategicamente mirate alla conservazione che non vanno a interferire negativamente con elementi di pregio ambientale o elementi di particolare sensibilità.

Si può assumere altresì che la controllata crescita degli spazi insediativi, la valorizzazione degli aspetti peculiari del territorio (urbano e non), e le strategie di intervento migliorativo previste sulla mobilità, nonché gli interventi di riqualificazione degli spazi urbani più centrali e la valorizzazione dei percorsi e dell'elemento "collina", permetteranno di giungere ad una condizione generalmente positiva del contesto territoriale o comunque migliorativa rispetto alla situazione odierna.

Il Piano inoltre prevede chiaramente che lo sviluppo sia orientato verso l'edilizia sostenibile e il risparmio delle risorse energetiche, prevedendo una specifica regolamentazione in merito nell'ambito del Piano delle Regole.

La valutazione delle scelte di Piano consente di escludere in termini tendenziali, pertanto, particolari impatti negativi attesi in relazione alle azioni proposte dal Documento di Piano. Vi però alcune considerazioni che pare opportuno avanzare, legate anche ad azioni derivanti da scelte di pianificazione sovraordinata che andranno ad incidere in modo determinante sulle qualità delle matrici ambientali del territorio comunale.

La **mobilità** - in particolare - è un tema delicato per le politiche ambientali, proprio per il suo forte impatto sull'inquinamento atmosferico ed acustico e, più in generale, sulla qualità della vita (occupazione del suolo, tempi di spostamento, sicurezza stradale, accessibilità degli spazi urbani, emissioni atmosferiche, perturbazioni all'ambiente sonoro e luminoso, ...).

Il tema prioritario, come già descritto, è costituito dal superamento della ferrovia Bergamo-Brescia, cui sono strettamente correlati la riqualifica della Variante di Cicola (ex SP n. 91) e l'allargamento di via Bolgare (SP n. 88). La relativa realizzazione consentirà di radicare il sistema della percorrenza sovracomunale all'esterno del centro abitato, relegando la vecchia Provinciale al ruolo di direttrice di disimpegno di livello locale.

Il Documento di Piano introduce inoltre ulteriori interventi complementari puntuali allo scopo di risolvere altre problematiche, quali alcune intersezioni attualmente pericolose, il potenzia-

mento delle dotazioni ciclopedonali, e, in generale, una riflessione più approfondita sul tema della **viabilità lenta**, magari da demandare all'espletamento di un precipuo Studio di Settore. Detto studio dovrebbe essere finalizzato a mettere a disposizione dell'Amministrazione una più precisa conoscenza sulla qualità dei percorsi pedonali e ciclabili esistenti sul territorio comunale al fine di poter valutare iniziative atte al conseguimento di uno sviluppo sostenibile del territorio volto alla tutela e valorizzazione del paesaggio, nonché alla promozione di una cultura della mobilità "dolce" come antidoto alla congestione del traffico veicolare urbano ed ai ritmi frenetici della vita quotidiana moderna. Seguendo gli esempi in corso di approntamento in altre realtà, si potrebbe provvedere:

- alla ricostruzione della rete dei percorsi pedonali e ciclabili esistenti sul territorio comunale che garantisce il collegamento protetto tra il centro, le frazioni, le zone limitrofe con particolare valenza paesistica e i comuni confinanti;
- all'individuazione delle caratteristiche e delle criticità della rete di viabilità lenta esistente ed analisi delle problematiche risultanti dalla ricognizione sullo stato di fatto;
- all'individuazione degli obiettivi di miglioramento prioritari da realizzare al fine di assicurare la continuità dei percorsi pedonali e ciclabili esistenti e il collegamento protetto dei punti sensibili del territorio comunale;
- all'elaborazione degli indirizzi d'intervento con indicazioni progettuali dei provvedimenti previsti ed indicazione di una scala delle priorità.

Ulteriori aspetti legati a potenziali criticità ambientali innescate dalle azioni di Piano che dovranno essere attentamente verificate, sia in fase progettuale, sia in fase gestionale (o di esercizio), sono:

- a) gli **ambiti di trasformazione**: collocati in ambito urbano e periurbano, possono diventare l'occasione per una ricucitura del tessuto e per la creazione di spazi di qualità. In questa sede si evidenzia la compatibilità dell'azione di Piano a condizione che l'Amministrazione comunale attivi un percorso concertativo finalizzato all'ottenimento delle opportune garanzie ambientali da parte dei privati che si insedieranno, alla definizione delle modalità di monitoraggio degli inquinati (emissioni in atmosfera derivanti dalle attività e dal traffico generato, rumore, luce, scarichi, luce, ...) e delle opportune opere di mitigazione e compensazione da attivare;
- b) le **zone di nuova previsione residenziale e plurifunzionale di completamento**, in particolare per quanto attiene all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, al contenimento del consumo di risorse nonché alla qualità insediativa e degli spazi di relazione, con particolare attenzione alla viabilità ciclopedonale e al potenziamento del sistema del verde di fruizione pubblica.

Non possono mancare sollecitazioni legate a temi più prettamente ecologici quali la strutturazione della rete ecologica, in connessione con gli ambiti di maggiore naturalità presenti nel PLIS, così come la valorizzazione dei sentieri in ambito collinare e la qualificazione degli ambiti a verde pubblico (o di uso pubblico) presenti all'interno del tessuto urbano.

La minimizzazione degli effetti attesi sull'ambiente derivanti dalla realizzazione dei singoli interventi per un'attuazione sostenibile delle scelte di Piano, non può altresì prescindere dalle seguenti indicazioni di **mitigazione** o **compensazione** di carattere generale, che non hanno la pretesa di essere un elenco completo ed esaustivo:

- ✓ realizzare interventi di mitigazione delle visuali paesistiche, tramite aree verdi filtro a protezione e a difesa della riconoscibilità degli ambiti di pregio paesistico-ambientale;
- ✓ realizzare barriere di verde filtro al fine di promuovere il miglioramento del clima urbano, l'assorbimento di inquinanti atmosferici e la riduzione del rumore (in particolare lungo le direttrici di traffico principali), prevedendo un opportuno schermo atto al contenimento delle perturbazioni sonore, luminose e, possibilmente atmosferiche lungo i tracciati, privilegiando l'utilizzo di elementi arboreo-arbustivi e barriere "naturali" non pericolose;
- ✓ addivenire ad un generale miglioramento dell'arredo urbano e al progressivo superamento delle barriere architettoniche a favore dei portatori di handicap;
- ✓ evitare la creazione di spazi verdi frazionati difficilmente gestibili e godibili dalla cittadi-

nanza;

- ✓ garantire un elevato standard qualitativo ai nuovi manufatti edilizi, sia nell'uso dei materiali sia nella realizzazione degli spazi a verde e delle aree filtro di fruizione pubblica;
- ✓ porre particolare attenzione ai criteri di risparmio energetico in relazione alle strutture ed ai materiali utilizzati, con particolare riguardo alla promozione di interventi legati all'uso di energie da fonti rinnovabili;
- ✓ dotare i previsti Ambiti di trasformazione di tutte le infrastrutture necessarie, compresa la rete di pubblica fognatura. Negli Ambiti di nuova trasformazione, separazione obbligatoria delle acque bianche dalle acque nere (intese acque bianche anche quelle meteoriche provenienti dalle proprietà degli utenti e raccolte dal dilavamento di strade, piazzali, giardini, cortili, tetti, ...), con smaltimento di quest'ultime in diversa destinazione dalla fognatura in ossequio alle disposizioni e regolamenti dei rispettivi Enti competenti. Si ricorda in proposito che in base alla vigente normativa, le acque reflue urbane derivanti dalle previste nuove espansioni non possono essere recapitate in corpo idrico superficiale né su suolo (art. 8 del R.r. n. 3/06 e art. 94 del DLgs n. 152/06). Inoltre si invita a progettare le infrastrutture fognarie in conformità a quanto disposto dall'appendice G delle NTA del Programma di Tutela ed Uso delle Acque della Regione Lombardia (PTUA);
- ✓ realizzare parcheggi prevedendo strutture dotate di pavimentazioni impermeabili e - laddove possibile - realizzare parcheggi interrati;
- ✓ normare l'utilizzo delle vasche di accumulo e/o laminazione al fine di gestire le acque di prima pioggia e seconda pioggia, anche attraverso incentivi appropriati. A tal riguardo, negli interventi edilizi comunque definiti, conseguenti alla pianificazione attuativa preventiva in aree incluse nella Rete Ecologica Regionale di primo e/o secondo livello, la realizzazione di sistemi per la raccolta e riutilizzo dell'acqua piovana scolante da tetti e coperture, deve essere obbligatoria e non determinare riduzioni degli oneri a carico degli aventi titolo;
- ✓ normare l'utilizzo (anche se non immediato - obbligo dal 2016) delle reti duali (sfruttando gli accumuli di cui al punto precedente, ecc.), anche questi con incentivi appropriati;
- ✓ promuovere l'eliminazione delle coperture in fibrocemento (amianto);
- ✓ implementare l'equipaggiamento arboreo lungo gli spazi di pertinenza esterni al sedime dei fabbricati nell'ambito dei progetti urbanistici attuativi (anche non inclusi nelle aree di primo e/o secondo livello della RER), lungo le vie e potenziamento lungo le siepi destrutturate, al fine di garantire un maggiore livello di copertura arborea lineare e potenziare la biodiversità locale entro il più ampio sistema di rete ecologica provinciale e regionale.

Nello specifico della normativa di PGT si precisa che:

- gli interventi che - in tutto od in parte - interessano la RER sono tenuti al rispetto delle disposizioni già riportate al precedente paragrafo 9.2;
- vengono recepite le disposizioni di cui all'art. 43.2bis della LR 12/05, e della successiva DGR n. 8757/08, in tema di Fondo aree verdi; la percentuale aggiuntiva di oneri concessori da destinare ad interventi forestali a rilevanza ecologica e d'incremento della naturalità sarà determinata con specifico deliberato della Giunta municipale;
- in sede di Piano delle Regole vengono altresì dettate disposizioni in merito:
  - alla sostenibilità ed all'efficienza energetiche degli edifici;
  - ai criteri per il miglioramento della qualità degli interventi;
  - all'organizzazione delle aree a giardino e verde privati.

La normativa di Piano (nel rispetto di quanto prescritto dalle Linee Guida Regionali per l'esame paesistico dei progetti) prevede inoltre che tutti gli interventi pubblici e privati contenuti in strumenti attuativi debbano essere preceduti, nei modi e nelle forme previste dalla legislazione vigente, da un esame del potenziale impatto paesistico del progetto, allo scopo di determinare la sensibilità paesistica del sito interessato e il grado di incidenza paesistica del progetto (si veda al riguardo il capitolo 5 della Relazione del DdP).

## 11 INDIVIDUAZIONE DI UN SET DI INDICATORI E STRUTTURAZIONE DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Si ricorda come il sistema di monitoraggio abbia lo scopo di consentire la valutazione continua della sostenibilità ambientale del piano durante l'intero suo ciclo di vita.

Il processo di valutazione ambientale prosegue pertanto, dopo l'approvazione del piano, nella fase di attuazione e gestione con il monitoraggio e le connesse attività di valutazione e partecipazione.

I recenti indirizzi regionali attribuiscono all'attività di monitoraggio sulle azioni messe in campo dal Piano una duplice finalità:

- ❑ fornire le informazioni necessarie per valutare gli effetti ambientali delle azioni, consentendo di verificare se esse sono effettivamente in grado di conseguire i traguardi di qualità ambientale che il Piano si è posto;
- ❑ permettere di individuare tempestivamente le misure correttive che eventualmente dovessero rendersi necessarie e quindi permettere ai decisori di adeguare il Piano alle dinamiche di evoluzione del territorio.

Il sistema di monitoraggio è quindi previsto per controllare gli effetti ambientali significativi dell'attuazione del Piano con lo scopo, tra l'altro, di individuare tempestivamente gli effetti negativi imprevisi ed essere in grado di adottare le misure correttive opportune, ma anche per evidenziare e documentare gli effetti positivi indotti sullo stato dell'ambiente.

La capacità di monitorare il processo di piano e di dare conto al largo pubblico dell'efficacia del medesimo, rappresenta uno dei tratti più innovativi rispetto alla prassi amministrativa consolidata. La Valutazione Ambientale Strategica nella gestione del Piano comporta, infatti, un vero e proprio cambiamento nel metodo di lavoro degli uffici di piano, che sono chiamati a esercitare le funzioni di monitoraggio dandone conto tramite l'attività periodica di *reporting*.

L'azione di monitoraggio costituisce quindi un momento di controllo e trasferimento delle informazioni ai decisori, ai tecnici e ad un pubblico più vasto; tipicamente il prodotto di sintesi è costituito da un rapporto periodico che contiene considerazioni e valutazioni elaborate a partire dai dati restituiti dagli strumenti di controllo messi in campo dall'Amministrazione.

La VAS si concretizza quindi in un percorso a ritroso come visto nei capitoli che precedono; il Piano, giunto a conclusione del suo iter procedurale, viene sottoposto ad un monitoraggio che ne permetta una valutazione in corso di attuazione, sulla base della quale diventano possibili gli opportuni interventi correttivi.

Il processo gestionale prosegue con la fase di valutazione dei risultati del monitoraggio (che coinvolge il processo di partecipazione) e la riformulazione di alcuni aspetti del Piano, sulla base di quanto emerso dalla valutazione.

Ciò prevede la cooperazione tra strutture che assolvono alle seguenti funzioni:

- gestione e monitoraggio del Piano (risorse specialistiche di diverso livello);
- valutazione e revisione del piano e rapporti di monitoraggio (risorse interne all'Amministrazione);
- sviluppo studi e ricerche (risorse di tipo specialistico di diverso livello).

La prima funzione comprende le competenze informatiche necessarie per la gestione del sistema di monitoraggio, per l'aggiornamento del Piano e il calcolo delle variazioni degli indicatori. La seconda funzione ha il compito di valutare l'andamento degli indicatori, di aggiornare il Rapporto Ambientale e proporre le eventuali revisioni di Piano. La terza assolve al compito di sviluppare la conoscenza del sistema tramite nuovi studi e ricerche.

L'attività di *reporting* assolve anche alla importante funzione di conservare la memoria del Piano: scorrendo i vari rapporti si può ricostruire il percorso compiuto dal Piano stesso.

L'archivio della memoria del Piano sarà costituito sia dai testi dei vari rapporti (si privilegerà il reperimento on-line), i quali forniscono il quadro sintetico della vicenda, sia dalle schede di ambito spaziale omogeneo che offrono il dettaglio analitico. Infatti, ogni qual volta una scheda d'ambito viene modificata, perché cambiano i valori degli indicatori o gli interventi previsti, la scheda vecchia non viene annullata ma riversata nell'archivio della memoria del Piano.



La funzione di tale archivio è importante, poiché il Piano, come gran parte delle attività umane, si configura come un processo di apprendimento costante e continuo che avviene anche attraverso gli esiti delle esperienze pregresse.

Altrettanto importante è l'attività di sviluppo della conoscenza tramite studi e ricerche su temi nuovi o mirati all'approfondimento di temi insufficientemente indagati.

Il percorso di costruzione del programma di monitoraggio prevede:

- la *definizione delle caratteristiche generali* (scelte tecniche, individuazione delle risorse necessarie e disponibili, tempistica, modalità di rappresentazione e divulgazione);
- la *definizione delle procedure di gestione che coinvolgono risorse interne ed esterne all'Amministrazione* (attività di coordinamento e validazione, responsabilità della raccolta, elaborazione e trasferimento delle informazioni);
- la *verifica degli strumenti ritenuti necessari e disponibili per l'azione di monitoraggio* (database georeferenziato, SIT, definizione di un "core set" di indicatori sensibili eventualmente inseriti in un modello, come il DPSIR cui si è fatto cenno al precedente paragrafo 2.3.8, indici sintetici, utilizzo di modelli previsionali di supporto alle decisioni e per la determinazione degli impatti, controlli ambientali);
- la *modalità di raccolta, elaborazione dei dati e valutazione dei risultati* (elaborazione di grafici, matrici, tabelle di sintesi; creazione di liste di controllo; confronto con indirizzi programmatici e normativa di riferimento; verifica di coerenza con regolamenti interni e sovracomunali, standard di riferimento, elaborazioni statistiche);
- l'*emissione di un rapporto periodico* (con diverse frequenze temporali) strutturato in maniera da risultare efficace all'utilizzatore (decisore, tecnico, pubblico).

Uno dei motivi principali alla base della predisposizione e pubblicazione periodica di un rapporto di monitoraggio è la sua potenzialità in termini di comunicazione. Si tratta infatti di un'occasione per informare un pubblico più vasto di quello degli addetti al settore. Il confronto con le serie storiche dei dati degli anni precedenti può diventare occasione per un dibattito aperto sulle tendenze evolutive del territorio comunale, e sull'efficacia delle azioni del piano.

Un'ulteriore occasione di coinvolgimento potrebbe essere costituita dalla scelta delle soglie di riferimento per gli indicatori utilizzati nel rapporto di monitoraggio. Talvolta le soglie possono essere definite in funzione di valori dati dalle norme di settore, dove queste esistano, o con l'aiuto di esperti.

In alcuni casi potrebbero tuttavia anche essere definite in funzione del grado di realizzazione che si vuole raggiungere rispetto agli obiettivi del Piano. Coinvolgendo gli attori sul territorio ed i decisori si possono prendere in considerazione ragionevoli valori di soglia relativi ad impegni e obiettivi, anche temporali, che l'Amministrazione intenda adottare.

Si viene così a creare un'ulteriore occasione per la definizione di strategie perseguibili e la loro programmazione temporale.

### 11.1 INDIVIDUAZIONE DI UN "CORE SET" PRELIMINARE DI INDICATORI

Viene proposta una serie preliminare di indicatori che derivano dall'esame del Piano, in funzione degli indirizzi strategici contenuti nel PGT e, più specificatamente, nel Documento di Piano oggetto di valutazione.

Per ciascun tema ritenuto prioritario sono stati individuati alcuni indicatori di riferimento per caratterizzare il fenomeno, che risultano strettamente legati alla realtà territoriale di Carobbio degli Angeli, e che potrebbero essere utilizzati in una prima fase del monitoraggio, eventualmente associati ad altri indicatori da usare in una seconda fase per approfondire e meglio mettere a fuoco i fenomeni.

Pur nella coerenza di quanto riportato in precedenza si ribadisce il carattere sperimentale di quella che rappresenta una *proposta*, in quanto la corretta definizione di tale elenco operativo di indicatori richiede:

- la validazione (anche attraverso un processo di tipo partecipativo) dei temi prioritariamente da sottoporre a controllo;
- l'efficacia a rappresentare e mantenere l'attenzione concentrata su questi temi;

- l'effettiva capacità comunicativa;
- la disponibilità di banche dati e informazioni di base utilizzabili ed affidabili;
- la sostenibilità dei costi e la compatibilità dei tempi per l'aggiornamento delle banche dati.

Poiché gli obiettivi specifici sono definiti come traguardi da raggiungere in un dato lasso di tempo, per ciò che riguarda gli indicatori da proporre in seno alla presente valutazione ambientale riferita a Carobbio degli Angeli, in riferimento a quanto in precedenza delineato è auspicabile privilegiare le seguenti categorie funzionali di indicatori:

- indicatori di descrittivi e di efficienza;
- indicatori di tipo prestazionale atti a misurare il livello di raggiungimento degli obiettivi del Piano (determinandone l'efficacia), ponendo ciò in relazione con le risorse impiegate (determinandone quindi l'efficienza).

Dall'analisi del territorio di Carobbio degli Angeli e dalla valutazione delle scelte del Documento di Piano, è pertanto possibile selezionare i seguenti indicatori, ripartiti per componenti ambientali o per aspetti che determinano impatti sulle stesse. Le modalità di controllo degli indicatori inseriti in tabella si traducono, per la maggior parte, in richieste di dati già raccolti da altri Enti, facilitando in tal modo gli uffici comunali, che non sempre dispongono o necessitano di consulenze specialistiche per l'espletamento dell'azione del monitoraggio stesso.

<i>Indicatore</i>	<i>Obiettivo Specifico</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Periodicità</i>
<b>Componente Aria</b>				
<b>Concentrazione di alcuni inquinanti atmosferici:</b> - PM <sub>10</sub> - O <sub>3</sub>	Minimizzare l'impatto ambientale legato al traffico veicolare, al fine di migliorare la qualità dell'ambiente urbano	µg/m <sup>3</sup>	Dati ARPA o mediante campagna di monitoraggio periodica	annuale
			Dati ARPA relative a centraline fisse situate nei Comuni limitrofi	trimestrale

<i>Indicatore</i>	<i>Obiettivo Specifico</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Periodicità</i>
<b>Componente Acqua</b>				
<b>Consumo idrico potabile annuo per abitante</b>	Contenere i consumi idrici e ridurre gli impatti ambientali degli edifici residenziali e produttivi	m <sup>3</sup> /ab	Ente gestore della risorsa idrica (UniAcque spa)	annuale
<b>Perdite nella rete di distribuzione idrica</b>		%	Ente gestore della risorsa idrica (UniAcque spa)	annuale

<i>Indicatore</i>	<i>Obiettivo Specifico</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Periodicità</i>
<b>Componente Suolo e Sottosuolo</b>				
<b>Coefficiente di urbanizzazione (Superficie urbanizzata / Superficie totale)</b>	Minimizzare il consumo di suolo libero	% delle aree urbanizzate	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale

<i>Indicatore</i>	<i>Obiettivo Specifico</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Periodicità</i>
<b>Componente Flora, Fauna e Biodiversità</b>				
Area verde procapite	Integrazione e razionalizzazione del verde fruibile	m <sup>2</sup> /ab	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale
Estensione delle aree protette o soggette a specifica tutela		ha	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale
Interventi di potenziamento delle dotazioni a verde		ha	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale

<i>Indicatore</i>	<i>Obiettivo Specifico</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Periodicità</i>
<b>Componente Rifiuti</b>				
Rifiuti totali prodotti sul territorio comunale	Promuovere il contenimento dei carichi ambientali sul territorio comunale	kg	Osservatorio Provinciale dei Rifiuti, Servizi comunali e Comune di Carobbio degli Angeli	annuale
Percentuale di raccolta differenziata		%	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale
Depurazione		%	Ente gestore	annuale

<i>Indicatore</i>	<i>Obiettivo Specifico</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Periodicità</i>
<b>Componente Energia</b>				
Consumi annuali di energia elettrica totale	Contenere i consumi energetici e ridurre gli impatti ambientali degli edifici residenziali e produttivi	kWh/anno	ENEL Distribuzione	annuale
Consumi annuali totali di gas metano		m <sup>3</sup> /anno	Ente distributore	annuale
n° di Certificati Energetici rilasciati		n°	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale
Installazioni sul territorio comunale per produzione di energia da fonti rinnovabili		m <sup>2</sup> pannelli solari kW installati pannelli fotovoltaici	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale

<i>Indicatore</i>	<i>Obiettivo Specifico</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Periodicità</i>
<b>Componente Agricoltura</b>				
Capi allevati (bovini, ovini, caprini, equini, suini, avicoli)	Promuovere una concezione di territorio rurale non inteso solo come ambito produttivo, bensì come ambito di valore paesagg. ed ecologico	n° capi	ASL competente, Provincia di Bergamo	annuale
Attività presenti sul territorio comunale		n° attività	Provincia di Bergamo, Comune di Carobbio degli Angeli	annuale

<i>Indicatore</i>	<i>Obiettivo Specifico</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Periodicità</i>
<b>Componente Mobilità</b>				
Lunghezza della rete ciclopedonale rispetto alla superficie comunale	Miglioramento della mobilità dolce, promuovendo scelte a basso impatto ambientale e incremento della qualità dell'ambiente urbano	km/km <sup>2</sup>	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale
Superficie zone pedonali o a traffico limitato rispetto alla superficie viaria complessiva	Miglioramento della qualità della fruizione degli spazi pubblici e dell'ambiente urbano	m <sup>2</sup>	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale
Risoluzione delle criticità con messa in sicurezza delle intersezioni o dei tratti pericolosi	Miglioramento della sicurezza stradale e pedonale	n° interventi	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale
Azioni per il contenimento del traffico veicolare e la contestuale riduzione delle emissioni inquinanti	Favorire la pratica del car-pooling	n° interventi	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale
	Favorire la pratica dello bike-sharing	n° interventi	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale

<i>Indicatore</i>	<i>Obiettivo Specifico</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Periodicità</i>
<b>Componente Carico insediativo</b>				
Popolazione residente al 31 dicembre	Valutare la struttura demografica del Comune	n° ab	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale
Variazione demografica annuale		%	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale

<i>Indicatore</i>	<i>Obiettivo Specifico</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Periodicità</i>
<b>Componente Paesaggio</b>				
Azioni per la riqualificazione paesaggistica in ambito urbano ed extraurbano	Potenziare e valorizzare gli elementi paesaggistici del territorio comunale	n° interventi realizzati	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale

<i>Indicatore</i>	<i>Obiettivo Specifico</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Periodicità</i>
<b>Componente Tavoli di concertazione</b>				
Azioni per la risoluzione di potenziali conflittualità derivanti da scelte territoriali alla scala sovralocale	Favorire la concertazione delle scelte di pianificazione	n° tavoli attivati	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale

<i>Indicatore</i>	<i>Obiettivo Specifico</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Periodicità</i>
<b>Componente Servizi</b>				
<b>Azioni per la valorizzazione e il potenziamento del sistema delle dotazioni</b>	Favorire la qualità urbana, l'efficienza e l'integrazione dei servizi	n° interventi realizzati	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale

<i>Indicatore</i>	<i>Obiettivo Specifico</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Periodicità</i>
<b>Componente Commercio</b>				
<b>Azioni per la valorizzazione e il potenziamento del sistema commerciale</b>	Favorire l'integrazione tra il commercio e le altre funzioni urbane e migliorare la qualità urbana e di vita della popolazione	n° azioni attivate	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale
		n° iniziative concertate con i Comuni vicini	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale

<i>Indicatore</i>	<i>Obiettivo Specifico</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Periodicità</i>
<b>Componente Industria e Artigianato</b>				
<b>Azioni per la valorizzazione del sistema produttivo</b>	Potenziare la dotazione industriale e artigianale in modo ambientalmente sostenibile	n° certificazioni ambientali rilasciate	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale
		n° interventi di mitigazione e/o compensazione realizzati	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale

<i>Indicatore</i>	<i>Obiettivo Specifico</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Fonte</i>	<i>Periodicità</i>
<b>Componente Residenza</b>				
<b>Azioni per la qualificazione del tessuto urbano residenziale</b>	Valorizzazione del tessuto antico	n° interventi di recupero avviati	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale
	Valorizz. delle prime espansioni	n° interventi di valorizz. avviati	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale
	Valorizz. dei comparti residenziali più esterni	n° interventi di valorizz. avviati	Comune di Carobbio degli Angeli	annuale

Potranno ovviamente essere proposti anche altri indicatori di diversa o medesima categoria funzionale, ovvero anche indicatori di processo, atti a verificare l'attuazione del Documento di Piano (performances di Piano) e la sua effettiva incidenza sui fattori ambientali, costruiti come rapporto tra Superfici nuove e Superfici previste o attuate (es. superficie residenziale ambiti di trasformazione/aree cedute come parcheggi, viabilità, verde pubblico, .../aree previste, ...).

Come anticipato, l'attività di interpretazione dei risultati del monitoraggio e di elaborazione di indicazioni per il riorientamento delle scelte di piano è il passaggio successivo. Questa attività va resa pubblica attraverso la redazione di una apposita relazione periodica, che, a partire dalla diagnosi effettuata, delinea i possibili provvedimenti volti a riorientare il piano stesso.

Si propone che i dati raccolti nell'ambito del Piano di monitoraggio siano quindi sintetizzati attraverso la realizzazione di un **report annuale** da pubblicare sul sito internet del Comune, sino alla completa attuazione del Piano o sino all'approvazione di una variante sostanziale dello stesso, non correlata a criticità inattese legate all'attuazione del Piano ed evidenziate proprio dall'attività di monitoraggio.

## 12. CONCLUSIONI

Il presente documento costituisce il **Rapporto Ambientale** della Valutazione Ambientale Strategica del Documento di Piano del Piano di Governo del Territorio del Comune di Carobbio degli Angeli, avviata con atto di Giunta comunale n. 89 del 22 dicembre 2011.

In esso sono stati individuati, descritti e valutati gli effetti significativi che l'attuazione del Piano potrebbe avere sull'ambiente.

I contenuti del presente Rapporto Ambientale recepiscono e rispettano le informazioni contenute nell'Allegato I della Direttiva 2001/42/CE e negli allegati della direttiva nazionale e regionale in materia di valutazione ambientale strategica, ed è stato opportunamente aggiornato ed integrato alla luce delle osservazioni e dei contributi avanzati in sede di Conferenza di Valutazione del 25 febbraio 2011.

Fa parte integrante del presente documento anche la **Sintesi non Tecnica**, che restituisce una ricapitolazione dei principali riferimenti e valutazioni contenuti nel Rapporto Ambientale.

Facendo riferimento alle valutazioni ed alle analisi scaturite dal raffronto con i criteri e gli strumenti di valutazione adottati, nonché alle considerazioni e ai risultati emersi durante l'intero processo valutativo delle azioni previste dal Piano, è emersa una modificazione del territorio che prevede effetti ambientali sostanzialmente ammissibili, in molti casi sicuramente migliorativi della situazione attuale: si ritiene pertanto di attribuire al Documento di Piano un giudizio complessivo che ne garantisce la **compatibilità ambientale**.