

COMUNE DI CARONA

- Provincia di Bergamo -

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Oggetto:

**VALUTAZIONE AMBIENTALE
STRATEGICA**

Tavola n.:

4.1

scala:

data:

Luglio 2013

Rapporto ambientale
redatto in collaborazione con:
Dott. Andrea Gritti

- adottato dal Consiglio Comunale con delibera n° 36 del 21/12/2012

- approvato dal Consiglio Comunale con delibera n° 29 del 03/07/2013

A G G I O R N A M E N T I		Data	Descrizione	Redatto
	a			
	b			
	c			
	d			
	e			
	f			

PAPETTI

PIANIFICAZIONE, SVILUPPO E DIFESA DEL TERRITORIO

via s. calvi 35, Piazza Brembana (BG) - tel/fax 0345/81058 - e-mail: info@studiopapetti.com

INDICE

PARTE PRIMA	5
PREMESSA	5
INTRODUZIONE	8
ORIGINI, PRINCIPI E CARATTERISTICHE DELLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA	10
LE ORIGINI DELLA VAS	10
CARATTERISTICHE SPECIFICHE DELLA VAS	14
LE NOZIONI DI AMBIENTE, COMPATIBILITÀ E SOSTENIBILITÀ NELLA VAS	16
LA VAS NEL PERCORSO DI PIANIFICAZIONE	21
LA VAS NEL CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	25
LEGISLAZIONE COMUNITARIA	25
<i>La Direttiva Europea 2001/42/CE</i>	25
LEGISLAZIONE NAZIONALE	29
<i>Il Decreto legislativo n. 152/2006 e le successive modifiche e integrazioni</i>	29
LEGISLAZIONE REGIONALE	32
<i>La legge regionale n. 12/2005 per il governo del territorio e i criteri attuativi</i>	32
LA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA	44
PARTE SECONDA	48
METODOLOGIA UTILIZZATA	48
L'APPROCCIO QUALITATIVO E QUANTITATIVO	49
METODO INTEGRATIVO	51
LE FASI DI STRUTTURAZIONE DEL PROCESSO VALUTATIVO	52
<i>Individuazione del quadro programmatico di riferimento</i>	54
<i>Quadro conoscitivo e analisi dello stato dell'ambiente riferita al contesto</i>	54
<i>Individuazione dei criteri di sostenibilità e compatibilità ambientale</i>	55
<i>Individuazione degli Obiettivi Generali e Specifici del DdP</i>	58
<i>Definizione delle Azioni e delle possibili alternative</i>	60
<i>Descrizione e valutazione degli effetti ambientali derivanti dall'attuazione delle azioni di piano: valutazione di coerenza esterna ed interna</i>	61
<i>Approfondimento delle criticità e proposte di mitigazione/compensazione</i>	63
<i>Individuazione di un set di indicatori e strutturazione del programma di Monitoraggio</i>	66

Stesura del presente Rapporto Ambientale e della Sintesi non Tecnica.....	72
PARTE TERZA.....	76
ANALISI E VALUTAZIONE DEL PGT E DEL DOCUMENTO DI PIANO.....	76
Il dimensionamento del PGT.....	76
La conduzione del processo partecipativo	81
Struttura del Piano.....	85
Lo sviluppo sostenibile nell'idea di Piano.....	87
INDIVIDUAZIONE DEL QUADRO PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO	90
Il Piano Territoriale Regionale della Lombardia (PTR).....	91
Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Bergamo (PTCP)	93
Il Piano di Azione Ambientale della Provincia di Bergamo (PdAA)	101
Il Parco Regionale delle Orobie Bergamasche.....	105
Il Piano Regolatore Generale	110
Ulteriori indicazioni e riferimenti.....	111
QUADRO CONOSCITIVO E ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE RIFERITA AL CONTESTO	112
Quadro fisico e territorio.....	112
Aria e clima	117
Acqua.....	132
Suolo e sottosuolo	152
Uso del suolo, flora, fauna e biodiversità	161
Paesaggio naturale e patrimonio storico-testimoniale	188
Energia, rifiuti, mobilità e traffico	215
Ambiente sonoro	245
Radiazioni	254
Assetto socio-economico e sistema insediativo	263
Sintesi del quadro conoscitivo in riferimento all'evoluzione senza l'attuazione del Piano (opzione zero).....	278
INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI DI SOSTENIBILITÀ E COMPATIBILITÀ AMBIENTALE	284
INDIVIDUAZIONE DEGLI OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI DEL DdP	294
DEFINIZIONE DELLE AZIONI E DELLE POSSIBILI ALTERNATIVE.....	301
DESCRIZIONE E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI DERIVANTI DALL'ATTUAZIONE DELLE AZIONI DI PIANO: VALUTAZIONE DI COERENZA ESTERNA ED INTERNA	306
La coerenza esterna con i criteri di compatibilità ambientale	306
La coerenza esterna con i piani di coordinamento sovralocali (PTR e PTCP).....	310

<i>La coerenza interna.....</i>	<i>322</i>
APPROFONDIMENTO DELLE CRITICITÀ E PROPOSTE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE....	330
INDIVIDUAZIONE DI UN SET DI INDICATORI E STRUTTURAZIONE DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO.....	339
<i>Individuazione di un "core set" preliminare di indicatori</i>	<i>342</i>
CONCLUSIONI.....	348
SITOGRAFIA.....	349

PAPETTI

PIANIFICAZIONE, SVILUPPO E DIFESA DEL TERRITORIO

via s. calvi 35, Piazza Brembana (BG) - tel/fax 0345/81058 - e-mail: studio@papettiflavio.191.it



PARTE PRIMA

PREMESSA

Nell'ambito delle attività che stanno portando l'Amministrazione comunale di Carona alla predisposizione del Piano di Governo del Territorio (PGT) ai sensi della legge regionale n. 12/2005 e s.m.i., con atto di Giunta comunale n. 64 del 22 agosto 2008, si è deliberato l'avvio del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano di Governo del Territorio (PGT) soggetto a VAS ai sensi dell'art. 4 della suddetta L.r. n. 12/05 e s.m.i.

Coerentemente a quanto previsto dalla procedura regionale (riassunta nelle pagine che seguono), la suddetta documentazione è stata immediatamente sottoposta a consultazione pubblica.

La **Valutazione Ambientale Strategica** 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.

5

Il presente documento costituisce il **Rapporto Ambientale** relativo al percorso di valutazione ambientale strategica del PGT del Comune di Carona, opportunamente modificato alla luce delle osservazioni e dei contributi avanzati in sede di Conferenza di Valutazione del 3 dicembre 2012. In particolare, la Valutazione Ambientale Strategica, da avviare congiuntamente e comunque prima dell'adozione dei Piani di Governo del Territorio (lo strumento urbanistico che ha sostituito i vecchi Piani Regolatori Comunali), deve essere svolta sul **Documento di Piano** (atto strategico) che, insieme al *Piano dei Servizi* (previsioni relative a spazi e servizi pubblici o di uso pubblico) e al *Piano delle regole* (norme da applicare in particolare sul costruito), costituisce una delle tre parti fondamentali di un PGT.

Nei casi in cui un piano o programma può esprimere effetti diretti e indiretti su siti afferenti alla Rete Natura 2000, nell'ambito della Valutazione Ambientale Strategica e del suo Rapporto Ambientale deve essere congiuntamente avviata anche la procedura di **Valutazione d'Incidenza** (VIC), un procedimento di carattere preventivo al quale è

necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenza significativa sul aree della Rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, tenuto conto degli obiettivi di conservazione della rete stessa.

La L.r. n. 12/11 “Nuova organizzazione degli enti gestori delle aree regionali protette e modifiche alle leggi regionali 30 novembre 1983, n. 86 (Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l’istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale) e 16 luglio 2007, n. 16 (Testo unico delle leggi regionali in materia di istituzione dei parchi)” modificando la previsione della L.r. n. 7/10, stabilisce che le Province “effettuano la Valutazione di Incidenza di tutti gli atti del piano di governo del territorio e sue varianti, anteriormente all’adozione del piano, verificandola ed eventualmente aggiornandola in sede di parere motivato finale di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). In caso di presenza dei siti di cui al comma 3, lettera b), la valutazione ambientale del PGT è estesa al Piano delle Regole e al Piano dei Servizi, limitatamente ai profili conseguenti alla Valutazione di Incidenza”. Ciò è stato ulteriormente specificato con Comunicato n. 25 del 27 febbraio 2012 della Regione Lombardia “Istruzioni per la pianificazione locale della RER – febbraio 2012”, con il quale si è peraltro sottolineato come i PGT debbano applicare i criteri del progetto di Rete Ecologica Regionale, la cui verifica deve essere validata in sede di VAS e sulla cui adeguatezza si esprimerà la Provincia competente in sede di verifica di compatibilità del Piano con il PTCP.

Per quanto detto, nel caso di specie, la VAS - limitatamente ai profili conseguenti alla Valutazione di Incidenza -si riferisce all'intero PGT, e non solo al Documento di Piano.

La Valutazione di Incidenza è condotta sulla base di uno **Studio d’Incidenza** che, per ragioni convenzionali e in virtù di una maggiore chiarezza espositiva ed interpretativa, confluisce in un documento a se stante, cui si rimanda, pur costituendo di fatto parte integrante della VAS e del presente Rapporto Ambientale.

Questo Rapporto Ambientale, per facilità di lettura, è stato articolato in tre parti:

- **PARTE PRIMA** – è sviluppata una panoramica informativa sui principi della VAS, sul rapporto tra VAS e pianificazione e sulla normativa di riferimento.
- **PARTE SECONDA** – viene delineata la metodologia utilizzata per sviluppare la VAS del PGT e l’articolazione per fasi procedurali.
- **PARTE TERZA** – viene documentato il percorso di analisi e valutazione del PGT 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.

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 (D.lgs. n. 152/2006 successivamente modificato dal D.lgs. n. 4/2008 e dal D.lgs. 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 (L.r. 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) e sue successive modificazioni.

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 i governi 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.

Il successivo capitolo fornisce una sintesi del percorso di pensiero e degli indirizzi politici che hanno portato a rendere sistematica l'applicazione di una valutazione ambientale strategica nei processi decisionali. Vengono illustrate le caratteristiche essenziali della VAS e il contesto normativo di riferimento; vengono inoltre affrontate alcune significative considerazioni sull'applicazione della VAS alla pianificazione e sulle possibili interazioni e sinergie tra strumenti di valutazione e di pianificazione.

ORIGINI, PRINCIPI E CARATTERISTICHE DELLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

LE ORIGINI DELLA VAS

L'adozione di procedure di valutazione ambientale a livello di piano e programma ha lo scopo di fornire un quadro più coerente in cui operare inserendo informazioni pertinenti in materia ambientale nell'iter decisionale. Ciò consente di giungere a soluzioni sostenibili ed efficaci, ovvero ricercare strade che privilegino la "qualità" dello sviluppo nel soddisfare i reali bisogni umani, l'individuazione di nuovi modelli di benessere, la realizzazione di processi produttivi e di consumo più simili a quelli della natura (che quindi richiedono, a parità di servizio, minor impiego di energia, di materiali e minor produzione di rifiuti e scarichi).

È ormai opinione diffusa che per avviare processi di **sviluppo sostenibile** è necessario cercare di ridurre gli input di materia ed energia nel processo economico.

I cambiamenti ambientali degli ultimi decenni sono il risultato dell'insieme delle attività umane, a volte pianificate e programmate, che hanno prodotto effetti cumulativi di dimensione planetaria e l'alterazione degli equilibri ambientali.

Nel 1987 il rapporto dell'ONU sui cambiamenti globali "Il futuro di tutti noi" (noto come Rapporto Brundtland), indicò la necessità di una svolta nello sviluppo economico ed elaborò il concetto di "sviluppo sostenibile", definito come "quello sviluppo capace di soddisfare le necessità della generazione presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare le proprie necessità".

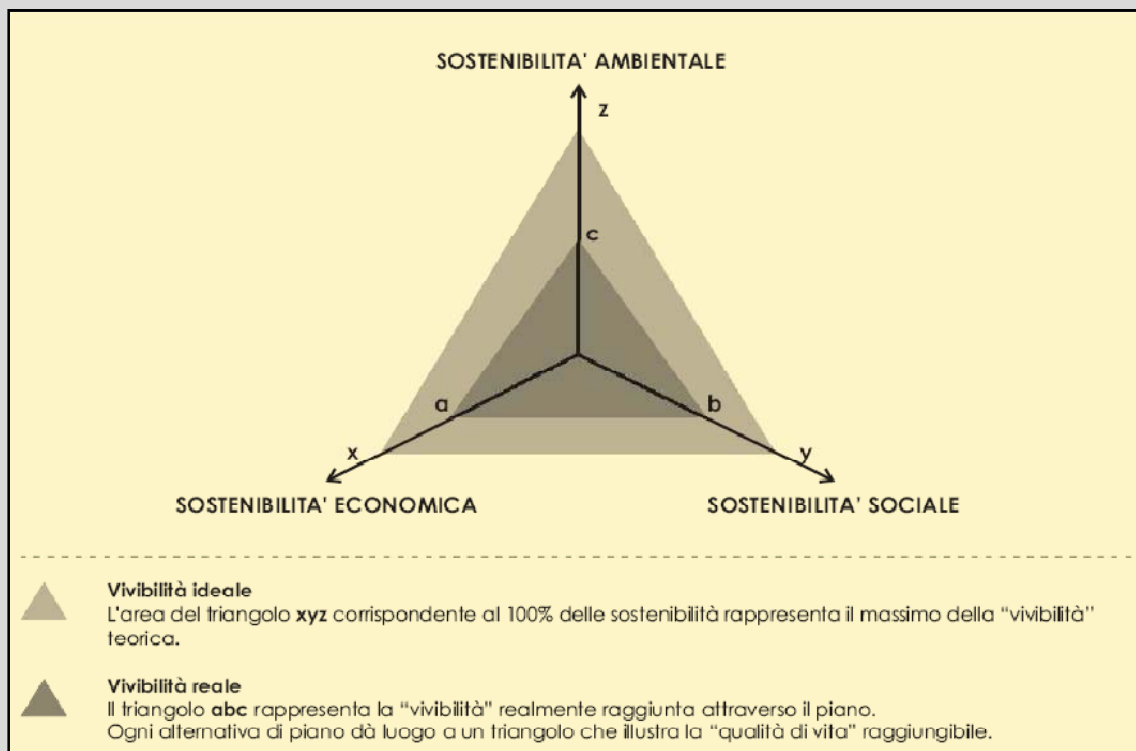
Nella Conferenza Mondiale su "Ambiente e Sviluppo", tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992, primo incontro di esperti e leader dei principali governi del mondo, si conviene che le società umane non possono continuare nella strada finora percorsa aumentando le disuguaglianze economiche tra le nazioni e tra gli strati di popolazione all'interno delle nazioni stesse, incrementando la povertà, la fame, le malattie e l'analfabetismo e causando il continuo deterioramento degli ecosistemi dai quali dipende il mantenimento della vita sul pianeta.

Dieci anni dopo, nel 2002 a Johannesburg, il Vertice Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile ha approvato il Piano di Attuazione contenente strategie per modelli sostenibili di produzione e consumo. Perseguire la sostenibilità significa modificare gli orientamenti dell'economia, i modi di produrre e di consumare in base al principio di precauzione. Lo sviluppo sostenibile non va inteso come meta da raggiungere, ma piuttosto come un insieme di condizioni che devono essere rispettate in tutte le trasformazioni a piccola e a grande scala.

I criteri operativi per il perseguimento della sostenibilità possono essere così sintetizzati:

- usare le risorse rinnovabili al di sotto dei loro tassi di rigenerazione;
- usare le risorse non rinnovabili a tassi di consumo inferiori ai tassi di sviluppo di risorse sostitutive rinnovabili;
- limitare l'immissione nell'ambiente di agenti inquinanti al di sotto delle soglie di capacità di assorbimento e di rigenerazione da parte dell'ambiente.

Il concetto di sostenibilità implica la considerazione delle relazioni tra tre dimensioni fondamentali: ambientale, economica e sociale.



Lo schema triangolare sintetizza il concetto di sostenibilità: i tre vertici rappresentano rispettivamente la polarizzazione degli aspetti ambientali, economici e sociali. I lati del triangolo rappresentano le relazioni tra le polarità che possono manifestarsi come sinergie e come conflitti. Il compromesso necessario tra i diversi estremi è rappresentato, una volta risolto il problema delle scale di misurazione, da un punto lungo ogni asse di misura. Il congiungimento di tali punti dà luogo a un triangolo, la cui superficie potrebbe essere definita come "vivibilità" o "qualità della vita".

La sostenibilità ambientale è quindi solo una delle componenti chiave della sostenibilità. Questa sottolineatura si rende opportuna perché spesso si fa coincidere, equivocando, sostenibilità con sostenibilità ambientale. Questa imprecisione può essere giustificata considerando che uno degli aspetti che meno hanno condizionato le decisioni e i modelli di sviluppo è stato quello ambientale.

Le relazioni tra le tre componenti della sostenibilità e la possibilità di integrare i diversi sistemi di obiettivi che fanno capo a ciascuna componente sono oggi al centro di riflessioni multidisciplinari e di approfondimenti metodologici.

Le prime forme di valutazione di tipo strategico risalgono ad alcuni decenni or sono, essendosi sviluppate a cavallo tra gli anni '60 e '70 del secolo scorso in particolare negli Stati Uniti, per esempio con il National Environmental Protection Act (NEPA) del 1969.

Con la Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano, tenutasi a Stoccolma nel 1972, passando poi per le numerose altre tappe significative quali il Rapporto della

Commissione mondiale indipendente sull'ambiente e lo sviluppo del 1987 (Our common future), ha avviato un ampio dibattito e i primi passi operativi per cercare di indirizzare le nostre società su percorsi meno insostenibili degli attuali.

Gli obiettivi sullo sviluppo sostenibile sottoscritti alla conferenza di Rio de Janeiro del 1992 hanno sollecitato le nazioni partecipanti ad intraprendere azioni di vario tipo (provvedimenti legislativi, circolari, linee guida, rafforzamenti delle istituzioni, ecc.) finalizzate a dare alle tematiche ambientali maggiore peso nelle decisioni di livello strategico (pianificatrici, programmatiche e politiche).

Nel corso degli anni '90 una serie di studi e di trattati sul tema, accompagnati da un numero di esperienze applicative via via crescente, hanno portato a rendere sistematico il metodo e ad un perfezionamento della struttura della VAS, fino a ben delinearne le differenze rispetto ad altri strumenti di valutazione ambientale.

In uno studio Therivel e Partidario¹ evidenziano tali differenze, che possono essere così sintetizzate:

- la valutazione ambientale di grandi progetti non è strategica in quanto coinvolge una sola attività ed è relativa ad un sito specifico;
- la valutazione integrata di piani, programmi e politiche, che include le tematiche ambientali, non è strategica se non utilizza in qualche forma i passaggi fondamentali di un processo formale di valutazione ambientale;
- gli *audit* ambientali o le relazioni sullo stato dell'ambiente non sono strategici in quanto non comportano la previsione degli impatti dovuti all'attuazione di un piano, programma o politica;
- gli studi di impatto ambientale dei progetti non sono strategici in quanto non influenzano le decisioni strategiche;
- le valutazioni sull'ambiente o le analisi costi-benefici non sono strategiche se non predicono le conseguenze future di un piano, programma o politica, se non considerano tutti gli aspetti ambientali, o se non vengono svolte in un rapporto scritto;
- certi tipi di piani di gestione ambientale di specifici biotopi (es. costa, ecc.) non sono strategici se non forniscono ai decisori informazioni su quali alternative di pianificazione e di sviluppo sono migliori dal punto di vista ambientale.

¹ Project Appraisal – n. 4/1997



Riferendoci al contesto europeo, sia nel "Quinto programma d'azione a favore dell'ambiente", approvato dal Consiglio Europeo nel 1993, che nella co-decisione del Parlamento e del Consiglio del 1998 sulla revisione del Quinto programma, si affermano i principi:

- della condivisione della responsabilità,
- dell'ampliamento degli strumenti,
- dell'integrazione degli obiettivi ambientali nelle politiche di settore.

Gli indirizzi della Commissione della Comunità Europea², in materia di sostenibilità locale, tendono ad una maggiore efficacia delle politiche comunitarie previste nel trattato, aumentandone la sensibilità verso le problematiche urbane e assicurando che risultino favorevoli allo sviluppo urbano integrato. In particolare, relativamente ad uno dei quattro obiettivi generali - tutelare e migliorare l'ambiente urbano allo scopo di garantire una migliore qualità della vita, proteggere la salute umana e gli ecosistemi locali e mondiali - il documento recita: *"la via da seguire (indicata nel documento) consiste nel ridurre l'impatto ambientale totale (o "impronta ecologica") delle attività urbane, migliorando in tal modo le zone urbane: verso la sostenibilità locale e globale"*.

Nel Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi dei Fondi Strutturali dell'UE³, la VAS è definita come *"un processo sistematico teso a valutare le conseguenze sul piano ambientale delle azioni proposte - politiche, piani o iniziative nell'ambito di programmi - ai fini di garantire che tali conseguenze siano incluse a tutti gli effetti, affrontate in modo adeguato fin dalle prime fasi del processo decisionale e poste sullo stesso piano delle considerazioni di ordine economico e sociale"* (il Regolamento 1260/99/CE ha il compito di determinare attraverso differenti analisi, l'impatto rispetto agli obiettivi dei fondi e l'incidenza su problemi strutturali specifici).

In sostanza, il concetto della sostenibilità, da semplice assunzione di un principio, comincia a coniugarsi in strategie, obiettivi, finanziamenti, accordi internazionali.

² Comunicazione "Quadro d'azione per uno sviluppo urbano sostenibile nell'Unione Europea" del 28/10/98

³ Commissione Europea, DGXI Ambiente, Sicurezza Nucleare e Protezione Civile, Agosto 1998

CARATTERISTICHE SPECIFICHE DELLA VAS

L'adozione da parte del Parlamento e del Consiglio dell'UE della Direttiva "Concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente"⁴, individua nella valutazione ambientale un "... fondamentale strumento per l'integrazione di carattere ambientale nell'elaborazione e nell'adozione di piani, in quanto garantisce che gli effetti dell'attuazione dei piani siano presi in considerazione **durante** la loro elaborazione e **prima** della loro adozione".

Tale valutazione non si riferisce alle opere, come nella nota Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA), ma a piani e programmi, assumendo per queste caratteristiche più generali la denominazione "strategica".

La VAS riguarda i processi di formazione dei piani più che i piani in senso stretto. Si tratta quindi di uno strumento di aiuto alla decisione (DSS-Decision Support System), più che di un processo decisionale in se stesso, da applicare in modo sistematico nella valutazione delle conseguenze ambientali di proposte pianificatorie, e finalizzato ad assicurare che queste vengano incluse in modo completo e considerate in modo appropriato, alla pari degli elementi economici e sociali, all'interno dei modelli di sviluppo sostenibile, a partire dalle prime fasi del processo decisionale.

Le esperienze italiane in materia non sono ancora state adeguatamente analizzate, comparate e sistematizzate⁵, cosicché una visione consolidata e condivisa delle caratteristiche della VAS non si è ancora formata.

È invece consolidata e nota la prassi relativa alla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA, internazionalmente nota come Environmental Impact Assessment, EIA), che si differenzia nettamente dalla VAS per essere una valutazione ambientale dei progetti: la VIA è un valido strumento per migliorare il progetto perseguendo una maggiore considerazione dei temi ambientali nell'iter progettuale, ma ha tra i suoi limiti proprio la mancanza di forme di valutazione ambientale sulle scelte strategiche prese a monte della fase progettuale.

Proprio per comprendere meglio le caratteristiche della VAS, appare opportuno fare una comparazione tra questi due livelli di valutazione ambientale, strategico e progettuale, descrivendone similitudini, differenze, limiti e potenzialità. In particolare, si può affermare che:

⁴ Direttiva n. 2001/42/CE del 27/06/01, meglio nota come Direttiva sulla VAS

⁵ Anche se una prima sintetica comparazione è stata svolta dal Centro VIA Italia nel bollettino n. 20/2002

- i grandi progetti possono indurre una serie di piccoli progetti satelliti, che sfuggono alla valutazione in quanto non di competenza, e che possono nel complesso avere maggiore impatto del grande progetto stesso;
- scoprire a livello progettuale i problemi ambientali di una scelta strategica fatta a monte può portare a ritardi e forti tensioni sociali;
- nelle iniziative multiprogetto risulta difficile valutare gli impatti cumulativi di più progetti: non è detto infatti che questi siano la semplice somma degli impatti dei singoli progetti, in quanto possono sfuggire eventuali effetti sinergici;
- i piccoli progetti non sono soggetti a procedura, ma possono avere complessivamente un effetto dannoso molto significativo;
- iniziative che non si traducono in progetti possono avere rilevanti impatti, ma sfuggire alla procedura di valutazione (per esempio le decisioni che riguardano l'agricoltura o la gestione delle foreste).

Estendere la valutazione ambientale alle scelte strategiche che si trovano a monte della fase progettuale aiuta certamente a risolvere questi problemi e favorisce inoltre la VIA, rendendola più snella e veloce. Si potrebbero per esempio utilizzare nella fase di scoping della VIA del progetto tutti i dati e le informazioni acquisite in precedenza.

Nella discussione si eviterebbe che le tematiche già analizzate in precedenza interferiscano con lo sviluppo del progetto, causando rilevanti perdite di tempo e di denaro in fasi più operative, che richiedono invece certezze su tempi e costi.

In generale, le procedure di valutazione al livello strategico ed al livello progettuale presentano dei tratti comuni, basandosi entrambe su elementi tradizionali: *screening*, *scoping*, predisposizione di un rapporto ambientale, consultazione pubblica, decisione delle autorità competenti.

Le differenze che caratterizzano la VAS rispetto alla procedura di VIA per i progetti sono fra l'altro legate alla maggiore incertezza del processo politico e alla maggiore indeterminazione dei dati a disposizione. Queste comportano un approccio improntato alla massima flessibilità ed adattabilità, che sia facile ed accessibile e che permetta valutazioni qualitative e previsioni di massima.

Pertanto, se da un lato le metodologie generali normalmente utilizzate per la VIA possono, in linea di principio, essere utilizzate anche per la VAS, dall'altro si rendono necessari specifici adattamenti per tenere conto delle differenze sopra esposte, non essendo ipotizzabile una semplice trasposizione metodologica.

LE NOZIONI DI AMBIENTE, COMPATIBILITÀ E SOSTENIBILITÀ NELLA VAS

La tematica ambientale è usata spesso quale argomento di richiamo culturale che “non si può non inserire” in qualsiasi trattazione. Occorre però chiedersi come, e in che misura, la tematica ‘ambiente’ venga effettivamente interiorizzata nella “governance”, e, in definitiva, qual è il concetto di ambiente a cui ci si riferisce nel processo di pianificazione e nella relativa valutazione.

Al pari dell'aggettivo “strategico” – che solleva differenti interpretazioni - anche la nozione di “ambiente” – basilare ai fini valutativi – non è da tutti percepita nella stessa maniera. Esso infatti può essere riferito a tre visioni distinte, che in parte si sovrappongono e spesso coesistono:

- ***l'ambiente come insieme delle risorse naturali;*** è la concezione “classica”, che trova spunto dalla riflessione che la specie umana vive in un “sistema chiuso”, con risorse naturali limitate ed esposte a rischio, quindi da tutelare quale patrimonio più prezioso in nostro possesso, e che, per farlo, è indispensabile comprendere a fondo i complessi meccanismi che regolano l'ecosistema.

Il concetto era dirompente negli anni '60, quando, a partire dal Club di Roma, ci si interrogava sui “limiti dello sviluppo” e sulla “questione ambientale”, confrontandosi con un'idea di sviluppo non più illimitato e con un inquinamento crescente che genera nuovi costi, che la collettività non è disposta a subire.

Questo scenario esige nuovi canoni di sorveglianza, affinché le risorse naturali siano protette. Nascono così specifiche istituzioni, politiche e norme definite “ambientali” e indirizzate all'identificazione e protezione di ciò a cui il termine “ambiente” riporta, le risorse naturali. Nasce anche la prima cultura ambientalista in difesa del patrimonio naturale e in opposizione a decisioni sommarie che compromettono gli equilibri dell'ecosistema.

- ***l'ambiente come interazione tra risorse naturali e attività antropiche;*** concezione che corrisponde a una fase più ampia e compiuta della cultura ambientale, che passa dalla considerazione del proprio oggetto ristretto, ovvero la natura, alla ricerca di tutti i fattori che su quell'oggetto influiscono. Non si può sperare di proteggere le risorse naturali se non si interviene sulle cause principali che ne stanno provocando il depauperamento, e se queste cause risiedono in industrie, servizi, infrastrutture, si deve allora esaminare attentamente ognuno di questi ambiti. In questo modo la politica ambientale svolge due funzioni: da una parte determina, caso per caso, i fattori di

maggiore impatto, e ne limita gli effetti; dall'altra incoraggia investimenti per migliorare lo stato dell'ambiente e valorizzare il patrimonio naturale.

Muovendosi lungo la catena delle cause e degli effetti, l'ambiente richiama le altre discipline per responsabilizzarle a considerare le conseguenze e gli impatti che potrebbero essere generati. E le altre discipline provano in qualche forma a contemperare se stesse con l'ambiente, dotandosi di strumenti, indicatori, controlli di gestione specifici: una serie di attrezzi (i "tools" anglosassoni che si ritrovano anche nella teoria della VAS) capaci di dare adeguate risposte al problema.

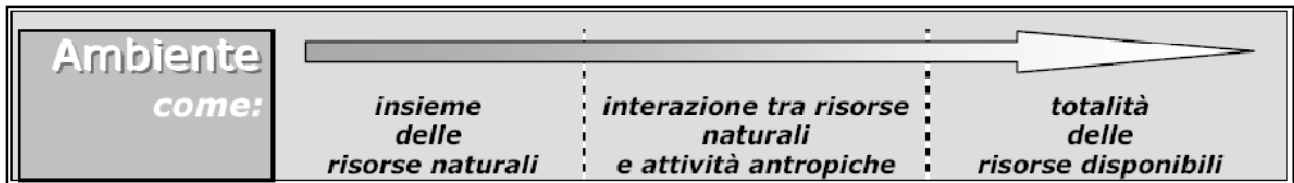
- ***l'ambiente come totalità delle risorse disponibili***; questa percezione dell'ambiente è legata al concetto di sostenibilità. Il principio della sostenibilità è stato inteso dapprima come finalizzato alla salvaguardia delle risorse naturali, ma quando si è trasposto in politiche concrete si è compreso che la questione è collegata indissolubilmente a scelte economiche e sociali di vastissimo rilievo. Cosicché, occorre anteporre allo studio di ricette ecologiche per la migliore conservazione, un necessario cambiamento delle regole della produzione, del mercato, degli stili di vita e dell'essenza stessa delle istituzioni politiche.

Rispetto al secondo scenario sopra descritto si inverte l'ordine delle priorità: in quel caso l'ambiente doveva identificare in altri ambiti gli aspetti che lo riguardavano, per tornare a sé stesso e garantire il proprio equilibrio; in questo l'ambiente deve mettere al primo posto il contesto economico e politico, cercando di conferirgli un'armonia di sistema che sia compatibile con l'ecologia della natura e della società. Le risorse ambientali sono la base di gran parte delle ricchezze circolanti nel pianeta: di conseguenza non si può preservarle senza agire su tutti i meccanismi che fino ad oggi hanno regolato la distribuzione delle ricchezze.

Per trattare seriamente la sostenibilità, occorre riferirsi allora a un concetto senz'altro nuovo di "ambiente", che contiene indistintamente tutte le risorse disponibili, naturali o artificiali, comprese quelle monetarie. In pratica, un ambiente che assomiglia sempre di meno alla natura incontaminata e tende gradualmente a sovrapporsi a quella che potremmo semplicemente chiamare "la realtà che ci circonda".

Tale enunciazione comporta però un progetto politico di cui è chiara solo la premessa, e cioè che se l'attuale modello di sviluppo viene identificato come insostenibile, bisogna modificarlo. Il primo problema è in che maniera. Il secondo è quanti altri

cambiamenti conseguono nell'organizzazione economica, politica e sociale da tale modifica sostanziale.



Le diverse visioni di "ambiente"

L'opinione che l'ambiente sia una complessa realtà articolata in un insieme di relazioni, che vanno il più possibile chiarite in un'ottica sistemica, è quella che corrisponde al modo attuale di operare della politica ambientale: siamo in un momento di transizione, dove si lavora all'interno del secondo scenario cercando di raggiungere il terzo.

Si è già accennato in precedenza ai concetti di sostenibilità e sviluppo sostenibile. Ultimamente risulta sempre più marcata la differenza tra l'idea di sostenibilità e quella di uno "sviluppo" sostenibile, dato che da più parti si fa rilevare come il miglioramento sociale non debba necessariamente essere legato alla crescita economica, cioè alla quantità dei beni scambiati nel mercato.

La nascita dello sviluppo sostenibile ha significato pertanto l'estensione del concetto di sostenibilità dalla gestione di una risorsa naturale all'intero processo economico e sociale. Sempre più in modo esplicito si afferma che non basta l'aspetto economico a dominare le scelte, eventualmente stemperato da quello sociale. Occorre che sul tavolo decisionale siano posti con pari dignità tutti e tre gli aspetti, compreso quello ambientale. Emergono quindi tre principi guida: l'integrità dell'ecosistema, l'efficienza economica e l'equità sociale. Di conseguenza, per attuare una politica di sviluppo sostenibile occorre concentrarsi su tre aspetti contemporaneamente:

- il valore dell'ambiente, in quanto sorge la necessità di attribuire un valore sia agli ambienti naturali che antropizzati e culturali, perché una migliore qualità ambientale contribuisce al miglioramento dei sistemi economici tradizionali;
- l'estensione dell'orizzonte temporale, perché per realizzare un'azione efficace di sviluppo sostenibile occorre allungare la tempistica normalmente presa in considerazione quando si tratta di politiche economiche. Oltre al breve-medio

periodo le politiche devono concentrarsi sugli effetti che si verificheranno a lunga scadenza e che riguarderanno le generazioni future;

- o l'equità, perché obiettivo primario dello sviluppo sostenibile è di venire incontro e soddisfare i bisogni delle comunità umane, seguendo un criterio di uguaglianza sia temporale che geografica (non solo a livello mondiale, tra paesi sviluppati e quelli in via di sviluppo, ma anche a scala sempre più locale, fino all'area urbana, tra aree forti ed aree emarginate).

A volte si rischia di far confusione tra una valutazione di compatibilità e quella di sostenibilità: nelle valutazioni riguardanti la pianificazione territoriale-urbanistica spesso si assiste ad una sottolineatura delle valenze ambientali, trascurando in tutto o in parte i concetti di sviluppo sostenibile; quando nella valutazione non vengono però considerate anche le valenze economiche e sociali, non si dovrebbe parlare di valutazione di sostenibilità ma invece di valutazione di compatibilità ambientale. La valutazione della sostenibilità dovrebbe dunque riguardare il grado di conseguimento degli obiettivi di tutte le componenti. Alla valutazione ambientale dovrebbero affiancarsi quindi strumenti di valutazione specifici per gli altri aspetti, come l'analisi costi/benefici per gli aspetti economici e quelli elaborati per gli aspetti sociali (Corporate Social Responsibility).

Il confine interpretativo di sostenibilità e compatibilità rimane tuttavia spesso labile e non facilmente percepibile.

Il Ministero dell'Ambiente, in un documento esplicativo sulla Relazione sullo Stato dell'Ambiente, fornisce le seguenti definizioni:

- *compatibilità* è una condizione che permette agli esseri viventi di rapportarsi con il proprio ambiente in assenza di conflitti;
- *sostenibilità* è quella condizione che permette agli esseri viventi di soddisfare i propri bisogni senza compromettere le possibilità delle generazioni future.

Nel "Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi dei Fondi strutturali dell'Unione Europea" si parla esplicitamente di "criteri di sostenibilità" elencando dieci criteri che in apparenza possono sembrare più diretti alla compatibilità, ma che, se si legge attentamente l'enunciato di ognuno di essi, risultano strettamente legati agli aspetti di sviluppo economico (i primi due), e rivolti direttamente agli aspetti sociali (gli ultimi due, dedicati alla sensibilizzazione, alla partecipazione e al



coinvolgimento). Inoltre all'interno del Manuale viene anche sottolineato come gli aspetti economico-sociali di un piano vengono solitamente già presi in considerazione nelle usuali procedure e che quindi i dieci criteri servono ad enfatizzare quegli elementi che solitamente non vengono esaminati da tali processi. Di tali criteri si tratterà con più dettaglio nel prosieguo di questo rapporto ambientale.

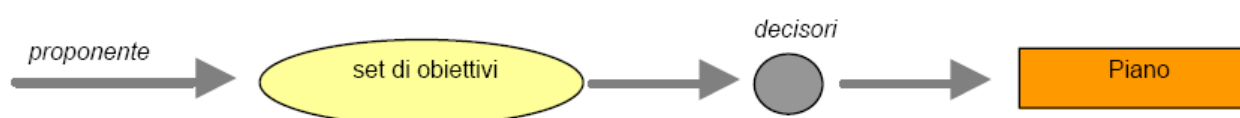
È bene dunque mantenere distinti i concetti di compatibilità e sostenibilità, così da esplicitare il tipo di valutazione effettivamente svolta all'interno dei rapporti ambientali: come detto, se gli aspetti economici e sociali non vengono trattati o lo sono in modo marginale, occorrerà parlare di "valutazione di compatibilità", demandando ad altri documenti di piano gli approfondimenti di natura socio-economica; se invece il rapporto è comprensivo anche di tali aspetti, allora si può parlare più propriamente di "valutazione di sostenibilità".

LA VAS NEL PERCORSO DI PIANIFICAZIONE

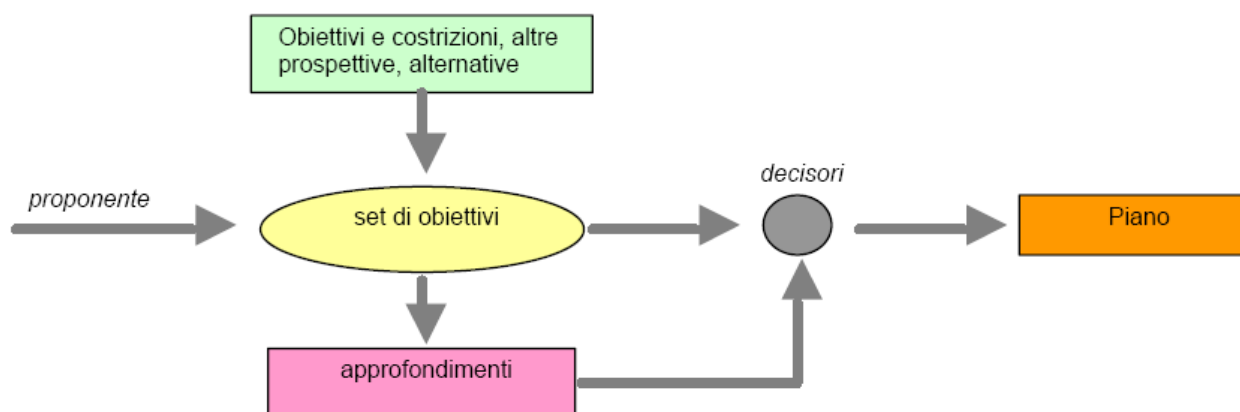
Come già accennato, la VAS non rappresenta soltanto un elemento valutativo, ma si integra nel piano e ne diventa elemento costruttivo, gestionale e di monitoraggio ed è tanto più efficace quanto più interviene al momento giusto del processo decisionale.

Nel tempo dunque l'attenzione si è allargata, oltre che alla ricerca di una buona metodologia, alla comprensione del percorso decisionale per ottenere risultati che siano prima di tutto efficaci.

La VAS permette di giungere ad un processo in cui il piano viene sviluppato basandosi su di un più ampio set di prospettive, obiettivi e costrizioni, rispetto a quelli inizialmente identificati dal proponente. Si può semplificare il modello concettuale⁶ della formazione di un piano con e senza VAS nello schema seguente.



Processo senza VAS



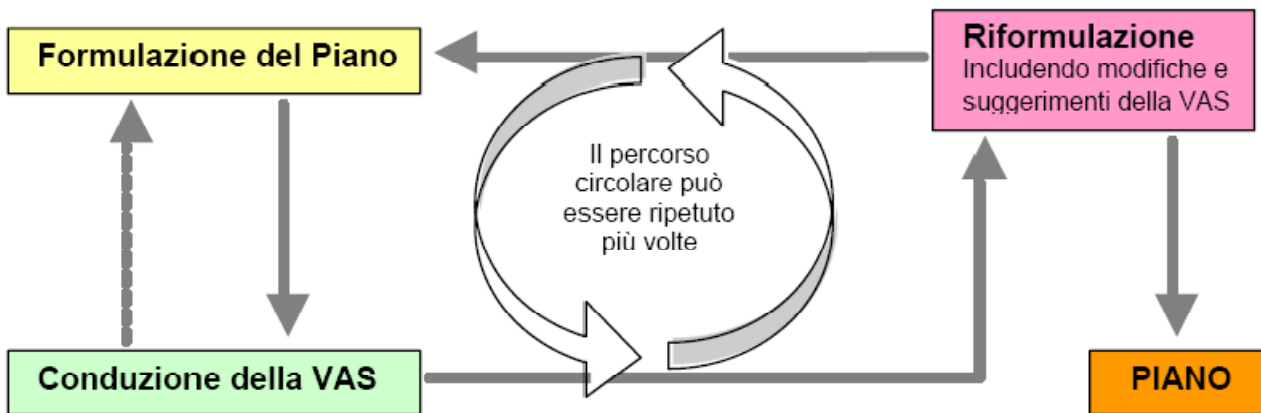
Processo con VAS

Rottura del processo lineare di pianificazione

La VAS è strumento di supporto sia per il proponente che per il decisore: inserendola nel processo lineare "proponente-obiettivi-decisori-piano", si giunge ad una impostazione

⁶ Brown e Therivel, Project Appraisal n. 4 /2000

che prevede il ricorso a *feedback* in corso d'opera, così da meglio calibrare l'intero processo.



La retroattività (feedback) nel processo di VAS

Relativamente al processo di pianificazione, appaiono estremamente importanti i seguenti elementi:

- la VAS deve essere inserita nei punti strategici del processo decisionale, se si vuole che sia efficace per il processo;
- si deve iniziare l'applicazione della VAS fin dalle prime fasi e deve accompagnare tutto il processo decisionale;
- la VAS ha tra i suoi fini principali quello di mostrare le conseguenze delle azioni previste, dando pertanto importanti informazioni ai decisori.

In una situazione ottimale la VAS deve potere intervenire fin dalle prime fasi del percorso di pianificazione, quando si delineano le prime opzioni strategiche alternative sulla base della prefigurazione di uno o più scenari futuri. Proprio sulla comparazione tra alternative si possono meglio esplicitare le potenzialità della valutazione strategica.

Le prime applicazioni della VAS dovrebbero dunque anticipare la formulazione del disegno di piano. Si tratta di quella fase della VAS che in gergo tecnico viene denominata appunto come valutazione "ex ante".

Nella realtà, l'ancor scarsa diffusione delle tecniche di valutazione nel nostro Paese, comporta spesso una applicazione in itinere della VAS, comunque utile al decisore e che può, almeno in parte, portare a ripensare o affinare alcune delle decisioni prese a monte, suggerire azioni correttive per meglio definire il disegno del piano, e proporre misure di

mitigazione e compensazione da inserire nel piano per garantirsi un'applicazione successiva, in fase di attuazione e gestione, oppure in piani di settore o in altri strumenti programmatori o a livello progettuale.

Anche nel caso della Lombardia, la legge che rende obbligatoria la VAS dei piani è recente (L.r. n. 12/2005 "*Legge per il governo del territorio*"), e la sua prima applicazione a piani che hanno già coperto una parte del percorso progettuale e negoziale, con un processo decisionale già avviato, deve essere improntata ad un'esigenza di realismo e di buon senso per apportare il massimo possibile di effetti positivi.

Introdurre la VAS su un piano "in itinere" è comunque un'occasione per applicare metodi di valutazione in un percorso di pianificazione, che tra l'altro non cessano la loro utilità con l'approvazione del piano: l'attività stessa di pianificazione continua, anzi diventa ancora più concreta con l'attuazione e la gestione. Soprattutto non dovrebbe mai fermarsi, almeno in una prospettiva di corretta applicazione, ma continuare attraverso piani di settore e attuativi, e progetti, fino all'avvio di un nuovo percorso di aggiornamento del piano, in un percorso ciclico continuo, in stretta connessione con un percorso decisionale sul governo del territorio anch'esso ciclico e continuo (vedi figura seguente).

In questo percorso, la VAS è supportata da diversi strumenti quali matrici di correlazione, indicatori, banche dati, modelli previsionali, mappe tematiche, che aiutino lo sviluppo di studi di fattibilità, la comparazione delle alternative, la valutazione di compatibilità agli obiettivi di piano, la verifica dello stato di attuazione del piano e l'efficacia delle sue scelte, ed infine la proposta di azioni correttive anche ai fini dell'avvio di un nuovo percorso di aggiornamento del piano stesso.

Verrà spiegato più avanti come l'introduzione di un programma di monitoraggio del piano sia fondamentale per consolidare nel tempo l'uso dei metodi di valutazione nel percorso decisionale, ed anche per favorire una maggiore partecipazione del pubblico e delle risorse presenti sul territorio all'attuazione degli obiettivi di piano e al dibattito per il loro aggiornamento.



Il processo circolare pianificazione-valutazione

Il processo di pianificazione ha andamento ciclico, e non dovrebbe quindi avere soluzioni di continuità.

Anche la VAS sui piani dovrebbe essere continua, costituita da un insieme di strumenti che si applicano di volta in volta alle scelte strategiche, all'individuazione degli impatti e delle mitigazioni, al controllo della sostenibilità delle azioni attuative, al monitoraggio e valutazione dei risultati conseguiti per introdurre miglioramenti al successivo aggiornamento di piano.

LA VAS NEL CONTESTO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

LEGISLAZIONE COMUNITARIA

La Direttiva Europea 2001/42/CE

Già negli anni '70 a livello comunitario si considera la possibilità di emanare una Direttiva specifica concernente la valutazione di piani, politiche e programmi, ma inizialmente si decide di introdurre la normale valutazione d'impatto delle opere. Solo nel 1987 il Quarto Programma di Azione Ambientale s'impegna formalmente ad estendere la procedura di valutazione di impatto ambientale anche alle politiche e ai piani.

Nel 1995 viene iniziata la stesura della Direttiva e la conseguente proposta viene adottata dalla Commissione Europea il 4 dicembre 1996. Viene abbandonata definitivamente l'attenzione sulla valutazione delle politiche, mentre è confermata quella su piani e programmi.

La proposta viene successivamente adottata dal Parlamento Europeo il 20 ottobre 1998 con l'approvazione di ventinove emendamenti, dei quali quindici accolti dalla Commissione.

Tre anni dopo la lungamente attesa Direttiva 2001/42/CE, concernente la "valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente", viene finalmente adottata dal Parlamento Europeo e dal Consiglio dell'Unione Europea il 27 giugno 2001.

A differenza della Valutazione di Impatto Ambientale che interviene a valle dei progetti, con una procedura ex post, la Valutazione Ambientale dei piani e programmi è un processo complesso integrato ad un altro processo complesso di pianificazione o di programmazione.

Perché tale integrazione possa essere effettiva e sostanziale, la VAS deve intervenire fin dalle prime fasi di formazione del piano o programma - a differenza della VIA che viene applicata ad un progetto ormai configurato - con l'intento che le problematiche ambientali siano considerate sin dalle prime fasi di discussione ed elaborazione dei piani e programmi.

Il suo **obiettivo** è quello di *"...garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di piani e programmi al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile,... assicurando che... venga effettuata la valutazione ambientale di determinati piani e programmi che possono avere effetti significativi sull'ambiente"*.

Per “**valutazione ambientale** s'intende l'elaborazione di un rapporto di impatto ambientale, lo svolgimento delle consultazioni, la valutazione del rapporto ambientale e dei risultati delle consultazioni nell'iter decisionale e la messa a disposizione delle informazioni sulla decisione...”.

La valutazione “...deve essere effettuata durante la fase preparatoria del piano o del programma ed anteriormente alla sua adozione...”.

Il “**rapporto ambientale**” fa parte della documentazione del piano o programma, individua, descrive, valuta “...gli effetti significativi che l'attuazione del piano o programma potrebbe avere sull'ambiente nonché le ragionevoli alternative alla luce degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o programma”.

La Direttiva prevede che tutto il processo di elaborazione sia accompagnato da momenti di formazione e consultazione preventiva: la proposta di piano o programma e il relativo rapporto ambientale devono essere messi a disposizione delle autorità e del pubblico che devono poter esprimere il loro parere. Agli Stati membri è demandato il compito di definire le autorità e i settori del pubblico da consultare, le modalità per l'informazione e la consultazione.

Alle autorità e al pubblico devono essere messi a disposizione:

- a) “il piano o programma adottato;
- b) una dichiarazione di sintesi in cui si illustra in che modo le considerazioni ambientali sono state integrate nel piano o programma e come si è tenuto conto... del rapporto ambientale redatto..., dei pareri espressi... nonché le ragioni per le quali è stato scelto il piano o programma adottato, alla luce delle alternative possibili che erano state individuate;
- c) le misure adottate in merito al monitoraggio...”.

Per quanto riguarda il **monitoraggio**, la Direttiva stabilisce (art. 10) che occorre controllare: “...gli effetti ambientali significativi dell'attuazione dei piani e dei programmi al fine, tra l'altro, di individuare tempestivamente gli effetti negativi imprevisti e essere in grado di adottare le misure correttive opportune”.



Nella pratica, uno dei principali riferimenti per approcciare una VAS è il già citato "Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi dei Fondi strutturali dell'Unione Europea", che in seguito chiameremo Manuale UE98.

Esso è stato approntato nel 1998, contemporaneamente alla proposta della Direttiva adottata dal Parlamento Europeo il 20 ottobre 1998, ed è da considerarsi una sorta di "manuale applicativo" della Direttiva che ancor oggi mantiene inalterata la sua validità quale documento di indirizzo. Il Manuale propone una metodologia flessibile che quindi ha il vantaggio adattarsi ad altre tipologie di piani. Il Manuale prevede una procedura articolata in sette fasi fra loro interconnesse.

<p>1. Valutazione dello stato dell'ambiente ed elaborazione dei dati di riferimento.</p>	<p>Fornisce un'analisi della situazione in campo ambientale con riferimento alle risorse naturali nonché alla valutazione delle possibili interazioni positive e negative tra le risorse naturali e il piano oggetto di valutazione.</p>
<p>2. Obiettivi, finalità, priorità.</p>	<p>Identifica gli obiettivi, le finalità e le priorità in materia di ambiente e di sviluppo sostenibile da inserire nel piano, in base al risultato della valutazione dello stato dell'ambiente.</p>
<p>3. Bozza di proposta di piano e identificazione delle alternative.</p>	<p>Inserisce nella bozza di piano gli obiettivi e le priorità ambientali accanto agli obiettivi di sviluppo, alle iniziative e alle alternative finalizzate al raggiungimento degli obiettivi.</p>
<p>4. Valutazione ambientale della bozza di piano.</p>	<p>Valuta le implicazioni ambientali delle priorità di sviluppo e la coerenza della strategia prevista con le finalità di sviluppo sostenibile.</p>
<p>5. Indicatori in campo ambientale.</p>	<p>Stabilisce gli indicatori ambientali che aiuteranno decisori e pubblico a comprendere le interazioni tra l'ambiente e il settore di sviluppo: è importante che gli indicatori siano quantificati in modo che possano descrivere nel tempo le variazioni.</p>
<p>6. Integrazione dei risultati della valutazione nella decisione definitiva.</p>	<p>Orienta, utilizzando i risultati della valutazione, la redazione del piano in direzione della sostenibilità.</p>
<p>7. Monitoraggio e valutazione degli impatti.</p>	<p>Il monitoraggio è l'attività di raccolta ed elaborazione delle informazioni circa l'efficacia dell'attuazione del piano; l'attività di monitoraggio consente la valutazione dello scostamento tra obiettivi identificati e quelli conseguiti.</p>

Le sette fasi del Manuale UE98



Oltre alle suddette fasi il Manuale contiene i dieci criteri di sviluppo sostenibile, che possono essere un utile riferimento nella definizione dei criteri di sostenibilità. 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.

Maggiori dettagli in merito saranno forniti nel paragrafo riguardante la strutturazione in fasi del processo di VAS.

LEGISLAZIONE NAZIONALE

Il Decreto legislativo n. 152/2006 e le successive modifiche e integrazioni

La valutazione ambientale strategica (VAS) è stata introdotta in Italia nella seconda parte del Decreto Legislativo n. 152/2006 *"Norme in materia ambientale"*, successivamente modificato in alcune sue parti, tra le quali la Parte II concernente le procedure per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), per la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e per l'Autorizzazione Integrata Ambientale (IPCC), dal D.lgs. n. 4/2008, e più recentemente anche dal D.lgs. 128/2010. Tale decreto rappresenta attualmente il Testo Unico in materia ambientale.

La parte relativa alla VAS presente nel decreto, come precisato al Titolo I all'art. 4, comma 1, rappresenta l'attuazione della Direttiva 2001/42/CE a livello nazionale. Viene altresì specificato come:

- a) la valutazione ambientale di piani, programmi e progetti ha la finalità di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile, e quindi nel rispetto della capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse, della salvaguardia della biodiversità e di un'equa distribuzione dei vantaggi connessi all'attività economica. Per mezzo della stessa si affronta la determinazione della valutazione preventiva integrata degli impatti ambientali nello svolgimento delle attività normative e amministrative, di informazione ambientale, di pianificazione e programmazione.
- b) la valutazione ambientale di piani e programmi che possono avere un impatto significativo sull'ambiente ha la finalità di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, dell'adozione e approvazione di detti piani e programmi assicurando che siano coerenti e contribuiscano alle condizioni per uno sviluppo sostenibile.

Il Decreto disciplina poi all'articolo 6, comma 2, che deve essere effettuata una valutazione per tutti i piani e i programmi:

- a) che sono elaborati per la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della

pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli, e che definiscono il quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione dei progetti elencati negli allegati II, III e IV del decreto;

- b) per i quali, in considerazione dei possibili impatti sulle finalità di conservazione dei siti designati come zone di protezione speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come siti di importanza comunitaria per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica, si ritiene necessaria una valutazione d'incidenza ai sensi dell'articolo 5 del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, e successive modificazioni.

Per i piani e i programmi di cui al comma 2 che determinano l'uso di piccole aree a livello locale e per le modifiche minori dei piani e dei programmi di cui al comma 2, la valutazione ambientale è necessaria qualora l'autorità competente valuti che possano avere impatti significativi sull'ambiente: l'iter prevede, infatti, una **verifica di assoggettabilità** (art. 12) per verificare l'assegnazione o l'esclusione del piano/programma alla valutazione ambientale.

Il T.U. ambientale si occupa anche di affrontare il tema della VAS a livello locale: l'articolo 7 del Codice Ambientale, infatti, individua i piani o programmi sottoposti a VAS regionale o provinciale, ossia quei piani/programmi, la cui approvazione è di competenza della regione o degli enti locali.

L'articolo 11 chiarisce poi che la fase di valutazione strategica deve intervenire prima dell'approvazione dei piani e programmi e contestualmente alla fase preparatoria degli stessi.

L'articolo 13 prevede invece la predisposizione di un **Rapporto Ambientale** a corredo della documentazione del piano/programma da adottare e/o approvare; nel rapporto ambientale debbono essere individuati, descritti e valutati gli impatti significativi che l'attuazione del piano o del programma proposto potrebbe avere sull'ambiente e sul patrimonio culturale, nonché le ragionevoli alternative che possono adottarsi in considerazione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o del programma stesso. L'allegato VI al decreto riporta le informazioni da fornire nel rapporto ambientale a tale scopo, nei limiti in cui possono essere ragionevolmente richieste, tenuto conto del livello



delle conoscenze e dei metodi di valutazione correnti, dei contenuti e del livello di dettaglio del piano o del programma. Il Rapporto ambientale dà atto del processo di consultazione ed evidenzia come sono stati presi in considerazione i contributi pervenuti. Per evitare duplicazioni della valutazione, possono essere utilizzati, se pertinenti, approfondimenti già effettuati ed informazioni ottenute nell'ambito di altri livelli decisionali o altrimenti acquisite in attuazione di altre disposizioni normative.

Il decreto disciplina inoltre le modalità di partecipazione e di pubblicizzazione della VAS, definendo all'articolo 14 le consultazioni da effettuare e le tempistiche per la raccolta delle relative osservazioni, stabilendo che i documenti di piano/programma e il Rapporto Ambientale devono essere messi a disposizione delle autorità competenti e dei soggetti interessati mediante idonea pubblicazione e garantendone l'accesso agli interessati.

LEGISLAZIONE REGIONALE

La legge regionale n. 12/2005 per il governo del territorio e i criteri attuativi

La Legge regionale dell'11 marzo 2005, n. 12 "Legge per il governo del territorio" (e le successive modifiche e integrazioni), in accordo con la Direttiva Europea 2001/42/CE, tratta esplicitamente la VAS all'art 4, ma riferimenti a strumenti di valutazione esistono anche in altre parti della norma:

"Sono sottoposti alla valutazione di cui al comma 1 il piano territoriale regionale, i piani territoriali regionali d'area e i piani territoriali di coordinamento provinciali, il documento di piano di cui all'articolo 8, nonché le varianti agli stessi. La valutazione ambientale di cui al presente articolo è effettuata durante la fase preparatoria del piano o del programma ed anteriormente alla sua adozione o all'avvio della relativa procedura di approvazione".

Come citato in premessa, l'art. 13 della recente L.r. n. 4 del 13 marzo 2012 apporta alcune modifiche all'art. 4 della L.r. n. 12/2005. In particolare il comma 1, lett. b), introduce nella L.r. n. 12/2005 il comma 2 bis, che dispone:

"Le varianti al piano dei servizi, di cui all'articolo 9, e al piano delle regole, di cui all'articolo 10, sono soggette a verifica di assoggettabilità a VAS, fatte salve le fattispecie previste per l'applicazione della VAS di cui all'articolo 6, commi 2 e 6, del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale)".

Il comma 2 ter introduce invece che:

"Nella VAS del Documento di Piano, per ciascuno degli ambiti di trasformazione individuati nello stesso, previa analisi degli effetti sull'ambiente, è definito l'assoggettamento o meno ad ulteriori valutazioni in sede di Piano Attuativo. Nei casi in cui lo strumento attuativo del Piano di Governo del Territorio (PGT) comporti variante, la VAS e la verifica di assoggettabilità sono comunque limitate agli aspetti che non sono già stati oggetto di valutazione".

Il comma 2 dell'art. 13 della L.r. n. 4/2012 chiarisce inoltre come *"I procedimenti di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del documento di piano già avviati alla data di entrata in vigore della presente Legge regionale sono conclusi secondo le procedure previgenti".*

Gli "Indirizzi generali per la valutazione ambientale di piani e programmi" approvati dal Consiglio Regionale (Deliberazione n. 8/351 del 13 marzo 2007) ai sensi dell'articolo 4, comma 1, della L.r. n. 12/2005 hanno ulteriormente precisato che (punto 4.2):

"È effettuata una valutazione ambientale per tutti i Piani/Programmi:

- a) elaborati per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli, e che definiscono il quadro di riferimento per l'autorizzazione dei progetti elencati negli allegati I e II della Direttiva 85/337/CEE (procedura di VIA);*
- b) per i quali, in considerazione dei possibili effetti sui siti, si ritiene necessaria una valutazione ai sensi degli articoli 6 e 7 della Direttiva 92/43/CEE (Siti Rete Natura 2000)".*

In particolare, come predetto, la Valutazione Ambientale Strategica, da avviare congiuntamente e comunque prima dell'adozione dei Piani di Governo del Territorio (lo strumento urbanistico che ha sostituito i vecchi Piani Regolatori Comunali), deve essere svolta sul **Documento di Piano** (atto strategico) che, insieme al *Piano dei Servizi* (previsioni relative a spazi e servizi pubblici o di uso pubblico) e al *Piano delle regole* (norme da applicare in particolare sul costruito), costituisce una delle tre parti fondamentali di un PGT.

In particolare il Documento di Piano (art. 8, comma 2):

- *"...individua gli obiettivi di sviluppo, miglioramento e conservazione che abbiano valore strategico per la politica territoriale, indicando i limiti e le condizioni in ragione dei quali siano ambientalmente sostenibili e coerenti con le previsioni ad efficacia prevalente di livello sovracomunale;*
- *determina gli obiettivi quantitativi di sviluppo complessivo del PGT; nella definizione di tali obiettivi il documento di piano tiene conto della riqualificazione del territorio, della minimizzazione del consumo del suolo in coerenza con l'utilizzazione ottimale delle risorse territoriali, della definizione dell'assetto viabilistico e della mobilità, nonché della possibilità di utilizzazione e miglioramento dei servizi pubblici e di interesse pubblico o generale, anche a livello sovracomunale".*

Al Documento di Piano viene assegnato il compito di delineare gli obiettivi della pianificazione comunale, e di fissarne i limiti dimensionali. La novità importante è che tra i criteri dimensionali, tra i fabbisogni di una comunità, vengano inseriti anche quelli connessi con la garanzia di adeguate condizioni di sostenibilità.

Si tratta inoltre di indicazioni che spingono verso l'uso di approcci quantitativi nella valutazione. A tale proposito si può notare che la stessa norma, all'art. 1 relativo ai criteri ispiratori, spinge verso l'uso della contabilità ambientale, impegnando la Regione *“alla diffusione della cultura della sostenibilità ambientale con il sostegno agli enti locali e a quelli preposti alla ricerca e alla formazione per l'introduzione di forme di contabilità delle risorse”* (art. 1, comma 3, lett. c).

I riferimenti alla valutazione strategica si ritrovano anche nei livelli di pianificazione territoriale di area vasta, e nei collegamenti tra i diversi livelli di pianificazione. Alla Provincia è assegnato un compito di controllo e coordinamento quando i temi del PGT interessino aspetti sovralocali di sostenibilità e nel PTCP si devono indicare i contenuti minimi dei tre atti di PGT. In sede di valutazione di compatibilità la Provincia è tenuta ad esaminare il Documento di Piano per verificare che sia adatto *“ad assicurare il conseguimento degli obiettivi fissati nel piano, salvaguardandone i limiti di sostenibilità previsti”* (art. 18, comma 1).

Il Documento di Piano, che tra i tre atti del PGT è quello soggetto sia a VAS che a verifica di compatibilità rispetto al PTCP, diventa di fatto il punto di riferimento e di snodo tra la pianificazione comunale e quella di area vasta.

Un'efficace articolazione degli aspetti quantitativi e di sostenibilità nel Documento di Piano permette di creare un valido riferimento ed una guida per lo sviluppo degli altri due atti del PGT, il Piano dei Servizi e del Piano delle Regole, e della pianificazione attuativa e di settore. Permette inoltre di evidenziare i temi che hanno rilevanza sovralocale e che il Comune deve segnalare nei tavoli interistituzionali agli enti competenti territoriali o di settore.

La legge regionale lombarda non si limita dunque ad introdurre la VAS, ma prefigura una complessiva evoluzione culturale verso l'adozione di metodi quantitativi di valutazione sia all'interno dei diversi strumenti di pianificazione sia nei rapporti tra i livelli di pianificazione comunale e di area vasta.

Si tratta di un'impostazione che possiede rilevanti potenzialità, che per essere valorizzata richiede lo sviluppo di un'accurata integrazione tra metodi di valutazione e di pianificazione nella pratica operativa. In questa logica la VAS non è dunque una procedura a se stante, ma va vista come l'occasione per introdurre metodi di valutazione nella gestione del processo decisionale. Il lavoro di VAS ha stretta attinenza con la definizione degli obiettivi quantitativi di sviluppo e dei "limiti" e "condizioni" rispetto alla sostenibilità che l'art. 8 indica tra i contenuti del Documento di Piano del PGT.

Le Linee Guida per la valutazione ambientale di piani e programmi, pubblicate nell'ottobre 2004 dalla Regione Lombardia nell'ambito del progetto europeo ENPLAN (di seguito Manuale ENPLAN), e i successivi criteri attuativi "*Indirizzi generali per la valutazione ambientale di piani e programmi*" del dicembre 2005 (approvati dal consiglio Regionale con D.c.r. n. 8/351 del 13 marzo 2007), in accordo con l'art. 4 della Direttiva Europea, definiscono le fasi metodologiche procedurali per una piena integrazione della dimensione ambientale nella pianificazione e programmazione.

La piena integrazione della dimensione ambientale nella pianificazione e programmazione implica un evidente cambiamento rispetto alla concezione derivata dalla applicazione della Valutazione di Impatto Ambientale dei progetti.

Il percorso proposto si svolge secondo **fasi procedurali**, che affiancano alla formazione del Documento di Piano, momenti di confronto e valutazione della VAS:

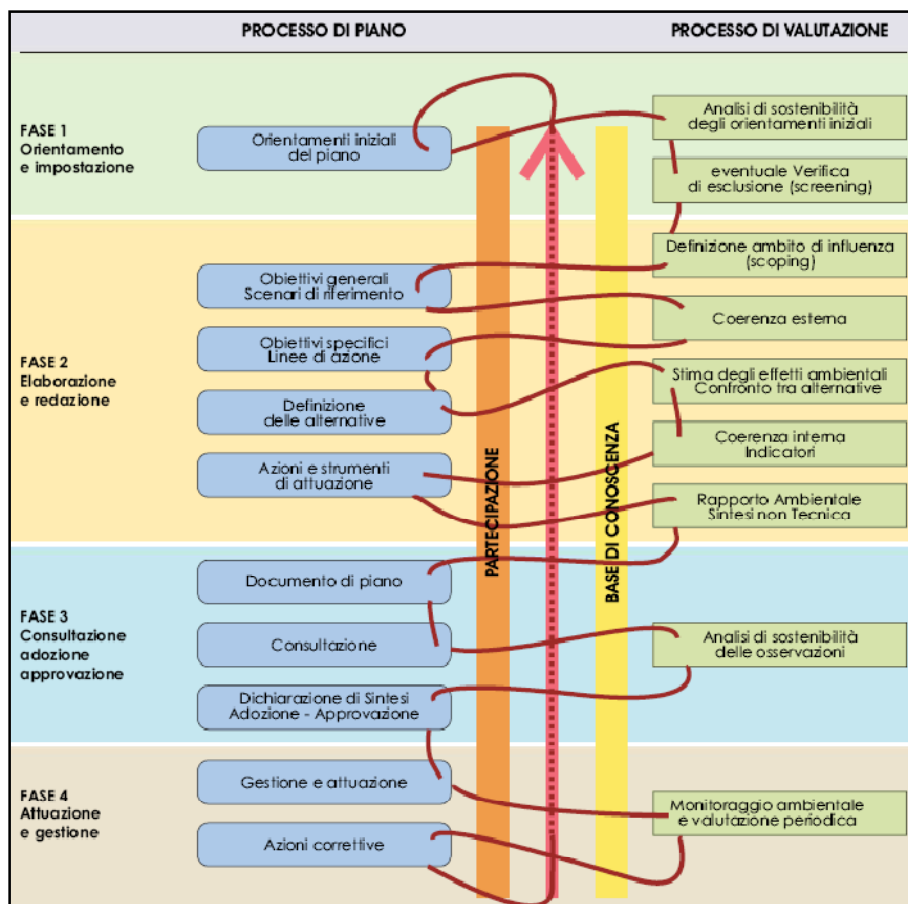
1. Fase di orientamento e impostazione;
2. Fase di elaborazione e redazione;
3. Fase di consultazione, adozione ed approvazione;
4. Fase di attuazione, gestione e monitoraggio.

La sequenza delle fasi di un processo di piano, dà indicazioni in merito all'elaborazione dei contenuti di ciascuna sistematicamente integrata con la valutazione ambientale, a prescindere dalle possibili articolazioni procedurali e dalle scelte metodologiche che verranno operate.

Il filo che collega le analisi/elaborazioni del Piano e le operazioni di Valutazione Ambientale appropriate per ciascuna fase (cfr. figura seguente) rappresenta la dialettica tra i due processi e la stretta integrazione necessaria all'orientamento verso la sostenibilità

ambientale. La dialettica tra attività di analisi e proposta del Piano e attività di Valutazione Ambientale deve essere reale: entrambe devono godere di pari autorevolezza e di comparabile capacità di determinazione.

Dunque, le linee guida sottolineano come l'integrazione della dimensione ambientale nel piano e la valutazione del suo livello di efficacia debba essere effettiva, a partire dalla fase di impostazione del piano e fino alla sua attuazione e revisione. Ciò comporta che l'integrazione debba essere continua e che si sviluppi durante tutte le sopra citate quattro fasi principali del ciclo di vita del piano/programma.



Sequenza delle fasi di un processo di piano o programma
(Manuale ENPLAN e "Indirizzi generali per la valutazione ambientale di piani e programmi")

Ne deriva che le attività del processo di valutazione non possono essere separate e distinte da quelle inerenti il processo di piano. Le esperienze compiute dimostrano che i risultati migliori si ottengono ove è maggiore la capacità di integrazione tra i due processi. La validità dell'integrazione non è solo da ricercare nell'evitare duplicazioni conoscitive, ma è anche legata alla capacità di dialogo di progettisti di piano e di valutatori

ambientali e alla rispettiva capacità di calarsi nelle reciproche tematiche. Inoltre la maggior parte delle attività assegnate al processo di valutazione non costituisce in realtà una novità in un processo pianificatorio di qualità.

Da queste considerazioni discende l'inopportunità di fissare rigidamente compiti e attività a carico dei due processi.

Le Linee Guida sottolineano tre caratteristiche dello schema proposto:

- I. la presenza di attività che tendenzialmente si sviluppano con continuità durante tutto l'iter di costruzione e approvazione del piano. Si tratta della costruzione della base di conoscenza e della partecipazione, intesa in senso ampio per comprendere istituzioni, soggetti con competenze e/o conoscenze specifiche nonché il pubblico e le sue organizzazioni;
- II. la considerazione della fase di attuazione del piano come parte integrante del processo di pianificazione, in tal senso accompagnata da attività di monitoraggio e valutazione dei risultati;
- III. la circolarità del processo di pianificazione, introdotta attraverso il monitoraggio dei risultati e la possibilità di rivedere il piano qualora tali risultati si discostino dagli obiettivi di sostenibilità che ne hanno giustificato l'approvazione.



Continuità e ciclicità del processo di VAS

Nel dicembre 2007 sono stati pubblicati gli "Ulteriori adempimenti di disciplina in attuazione dell'art. 4 della L.r. n. 12/2005" (D.g.r. n. 8/6420 del 12 dicembre 2007) che

specificano i soggetti competenti in materia ambientale e i principali soggetti/enti territorialmente interessati; ulteriori novità riguardano il tema della partecipazione del pubblico, l'attivazione di momenti dedicati al confronto sia con i soggetti competenti e interessati, sia con il pubblico ("*...una o più persone fisiche o giuridiche, secondo la normativa vigente, e le loro associazioni, organizzazioni o gruppi, che soddisfino le condizioni incluse nella Convenzione di Aarhus*") e definiti "**conferenze**".

La delibera n. 8/6420 riprende e ripercorre le fasi procedurali della VAS, con l'obiettivo di definire con un più elevato livello di dettaglio le singole componenti di ciascuna fase e di chiarire per quanto possibile gli aspetti metodologici e operativi delle valutazioni applicate ai diversi piani o programmi.

Successivamente, la deliberazione di Giunta regionale n. 9/761 del 10 novembre 2010 ha approvato nuovi modelli metodologici-procedurali e organizzativi della VAS (allegati da 1 a 1s), confermando gli allegati 2 e 4 approvati con delibera n. 8/6420 e gli allegati 3 e 5 approvati con D.g.r. n. 8/10971 del 30 dicembre 2009. La Struttura Strumenti per il Governo del Territorio della Direzione Generale Territorio e Urbanistica ha curato, per una maggiore chiarezza espositiva, ai sensi del 4° punto del deliberato della D.g.r. n. 9/761, la redazione del testo coordinato delle citate deliberazioni. Tale pubblicazione riveste esclusivamente carattere informativo e non incide in alcun modo sul valore normativo delle disposizioni richiamate.

La disciplina regionale per i procedimenti di VAS affronta in ultima istanza la fattispecie dei Piani di Governo del Territorio all'allegato 1b della richiamata D.g.r. n. 9/761 del 10 novembre 2010 "*Modello metodologico procedurale e organizzativo della valutazione ambientale di piani e programmi (VAS) – DOCUMENTO DI PIANO – PGT piccoli comuni*".

Il Piano di Governo del Territorio (PGT), ai sensi dell'articolo 7 della L.r. n. 12/2005, definisce l'assetto dell'intero territorio comunale ed è articolato in tre atti: il Documento di Piano, il Piano dei Servizi e il Piano delle Regole.

Il Documento di Piano, ai sensi del comma 2 dell'articolo 4 della L.r. n. 12/2005 e del punto 4.5 degli Indirizzi generali, è sempre soggetto a VAS, così come le varianti al Piano dei Servizi e il Piano delle Regole, così come disposto dalla L.r. n. 4/2012.

Le varianti ai tre atti del PGT sono di norma assoggettate a VAS, tranne quelle per le quali sussiste la contemporanea presenza dei requisiti seguenti (cfr. punto n. 2 - Ambito di applicazione):

- a) non costituiscono quadro di riferimento per l'autorizzazione dei progetti elencati negli allegati I e II della direttiva 85/337/CEE e successive modifiche;
- b) non producono effetti sui siti di cui alla Direttiva 92/43/CEE;
- c) determinano l'uso di piccole aree a livello locale e/o comportano modifiche minori.

Per queste varianti minori si procede a verifica di assoggettabilità alla VAS.

Per i piani e i programmi che determinano l'uso di piccole aree a livello locale e per le modifiche minori degli stessi, la valutazione ambientale è infatti necessaria solo qualora l'autorità competente valuti che producano impatti significativi sull'ambiente, secondo le disposizioni di cui all'articolo 12 del D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. e tenuto conto del diverso livello di sensibilità ambientale dell'area oggetto di intervento.

L'autorità competente valuta, secondo le disposizioni di cui al citato articolo 12, se i piani e i programmi, diversi da quelli di cui al comma 2 dell'art. 6, che definiscono il quadro di riferimento per l'autorizzazione dei progetti, producano impatti significativi sull'ambiente.

Fino al provvedimento della Giunta regionale previsto al punto 4.6 degli Indirizzi generali per la Valutazione ambientale, i Comuni accertano, sotto la propria responsabilità, l'esistenza del precedente requisito c).

In applicazione del principio di non duplicazione delle valutazioni, non sono sottoposti a Valutazione ambientale - VAS né a verifica di assoggettabilità, i Piani Attuativi di piani e programmi già oggetto di valutazione; nei casi in cui lo strumento attuativo comporti variante al piano sovraordinato, la VAS e la verifica di assoggettabilità sono comunque limitate agli aspetti della variante che non sono stati oggetto di valutazione nel Piano sovraordinato.

Lo schema del processo metodologico-procedurale che segue riprende la successione di fasi e di operazioni già avanzate in una figura precedente e riferite al predetto allegato 1b, modificato e contestualizzato per la valutazione in itinere.



FASE DEL PIANO	PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO	VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA	PARTECIPAZIONE INTEGRATA	SOGGETTI PARTECIPANTI
FASE 0: Preparazione	Publicazione di avviso di avvio del procedimento all'Albo Pretorio, su sito web comunale e SIVAS.	Nell'avviso va chiaramente esplicitato l'avvio della VAS.		
	Affidamento dell'incarico per stesura del PGT.	Affidamento dell'incarico per redazione della VAS.		
	Esame delle proposte pervenute e elaborazione del Documento Programmatico (Atto di Indirizzo).	Individuazione dell'Autorità procedente e competente per la VAS.	Divulgazione del Documento Programmatico.	
FASE 1: Orientamento e Impostazione	Definizione dello schema operativo per lo svolgimento dei processi di Piano e di VAS, mappatura delle parti interessate e definizione delle modalità di coinvolgimento e di consultazione.			
	Orientamenti iniziali del PGT: - linee programmatiche; - indirizzi politici dell'amministrazione; - interessi settoriali o territoriali specifici.		Incontro con parte politica.	Amministrazione comunale: Sindaco, Giunta, Professionisti incaricati per estensione del Piano e della VAS.
	Identificazione dei dati e delle informazioni disponibili sul territorio.	Verifica della presenza di Siti Rete Natura 2000 (SIC/ZPS).	Eventuale confronto con Enti e soggetti coinvolti per definire la portata e il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale.	
		Definizione del quadro conoscitivo.	Divulgazione del quadro conoscitivo.	
	Determinazione degli obiettivi generali del PGT e dello sviluppo atteso.	Definizione dell'Ambito di Influenza (Scoping): - quadro pianificatorio e programmatico; - criticità e sensibilità ambientali; - ambito spazio-temporale del PGT (aree potenzialmente impattate, effetti cumulativi nel tempo).	Assemblea con pubblico, parti sociali interessate ed associazioni per raccogliere ulteriori richieste di carattere collettivo.	
1° Conferenza di Valutazione (introduttiva)	Avvio del confronto: esposizione e discussione, sullo sfondo delle conoscenze raccolte, degli orientamenti principali del Piano, del quadro metodologico, del quadro conoscitivo e delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale (Rapporto Ambientale Preliminare: Documento di Scoping) nonché delle criticità e sensibilità emerse. Publicazione del Documento di Scoping sul sito web comunale e SIVAS.		Estensori del Piano. Estensori della VAS. Pubblico. Soggetti competenti in materia ambientale. Enti territorialmente interessati. Altri soggetti.	
FASE 2: Elaborazione e Redazione		Analisi di coerenza esterna tra obiettivi generali del PGT e obiettivi del quadro pianificatorio di riferimento.		
	Determinazione degli obiettivi specifici, localizzazione e definizione degli ambiti di trasformazione.			
	Costruzione delle alternative (compresa l'alternativa zero).	Stima degli effetti ambientali attesi di ciascuna alternativa, tramite la definizione di opportuni indicatori.	Eventuale programma di tavoli tecnici con partecipazione del pubblico e degli Enti competenti.	
		Valutazione delle alternative e selezione dell'alternativa di Piano.		
		Analisi di coerenza interna del PGT.		
		Definizione finale degli indicatori ai fini del monitoraggio.	Eventuale confronto diretto con ARPA, ASL e altri Enti competenti.	
	Redazione della proposta di Documento di Piano.	Studio di Incidenza delle scelte di Piano sui siti di Rete Natura 2000, se previsto. Redazione della proposta di Rapporto Ambientale (RA) e Sintesi Non Tecnica.	Messa a disposizione e pubblicazione su web della proposta di Piano, del RA e della Sintesi Non Tecnica per 60 giorni. Notizia all'Albo pretorio dell'avvenuta messa a disposizione e della pubblicazione su web (comunale e SIVAS). Comunicazione della messa a disposizione ai soggetti competenti in materia ambientale e dei soggetti territorialmente interessati (o contestuale invio del RA in formato digitale). Invio dello Studio di Incidenza all'Autorità competente in materia di SIC e ZPS, se previsto.	
2° Conferenza di Valutazione	Valutazione della proposta di Documento di Piano e del Rapporto Ambientale, così come integrati sulla scorta delle osservazioni pervenute. Valutazione di Incidenza, se prevista: acquisizione del parere obbligatorio e vincolante dell'autorità preposta.		Estensori del Piano. Estensori del Rapporto Ambientale. Pubblico. Soggetti competenti in materia ambientale. Enti territorialmente interessati. Autorità competente per la VAS.	
	Emissione, da parte dell'Autorità preposta alla valutazione ambientale (secondo gli indirizzi generali della Regione Lombardia è l'Autorità competente d'intesa con la procedente) di un giudizio di compatibilità ambientale motivato sulla proposta di Piano e sul RA, che dovrà essere preso in considerazione nel provvedimento di adozione / approvazione.			
	Predisposizione del Parere Motivato da parte dell'Autorità competente per la VAS, d'intesa con l'Autorità procedente, entro 90 giorni a decorrere dalla scadenza dei precedenti 60 giorni di messa a disposizione dei documenti per la presentazione di eventuali osservazioni da parte di tutti i soggetti interessati dal procedimento.		Divulgazione del Parere motivato.	
FASE 3: Adozione e Approvazione	Definizione finale del Documento di Piano.	Definizione finale del Rapporto Ambientale e della Sintesi Non Tecnica; redazione e diffusione della Dichiarazione di Sintesi.		
	Adozione di: - PGT (DaP, Piano dei Servizi e Piano delle Regole); - Rapporto Ambientale; - Dichiarazione di Sintesi.			
	Deposito degli atti del PGT (PGT adottato e relativo provvedimento di adozione, RA e Sintesi Non Tecnica con le modalità del proposto monitoraggio, Dichiarazione di Sintesi, Parere Motivato) nella segreteria, su sito web comunale e su web SIVAS.			Professionisti incaricati per estensione del Piano e della VAS. Singoli cittadini. Eventuali Associazioni di categoria e di settore (parti interessate).
	Comunicazione a tutti i soggetti coinvolti ove può essere presa visione dei suddetti documenti.			ARPA (ente competente in materia ambientale). ASL, Provincia, comuni limitrofi interessati dalle azioni di Piano (autorità territorialmente competenti).
	Raccolta delle osservazioni ed eventuali contraddeduzioni (in presenza di nuovi elementi conoscitivi e valutativi, l'Autorità procedente aggiorna il DaP e il RA ed eventualmente dispone, d'intesa con l'Autorità competente, la convocazione di un'ulteriore Conferenza di Valutazione).			
	Verifica di compatibilità della Provincia, che valuta la compatibilità del DaP con il PTCIP, entro 120 giorni dal ricevimento della relativa documentazione, decorsi inutilmente i quali la valutazione di intese espressa favorevolmente. Publicazione della decisione finale sul BURL con indicazione della sede ove si possa prendere visione del PGT adottato e di tutta la documentazione oggetto d'istruttoria.			
	Formulazione di Parere Motivato e Dichiarazione di Sintesi definitiva, sulla base della contraddeduzione delle eventuali osservazioni. In presenza di nuovi elementi, si provvederà all'aggiornamento del DaP e del RA, e convocazione di ulteriore Conferenza di Valutazione volta alla formulazione del Parere Motivato finale.			
Approvazione del PGT con le eventuali modifiche conseguenti all'accoglimento delle osservazioni e l'eventuale adeguamento relativo a quanto ravvisato dalla Provincia, Dichiarazione di Sintesi finale.				
Deposito degli atti approvati presso gli uffici dell'autorità procedente (segreteria comunale) e pubblicazione per estratto su web (comunale e SIVAS). Pubblicazione dell'avviso di approvazione del PGT sul BURL.				
Fase 4: Attuazione e Gestione		Definizione attuativa del Sistema di Monitoraggio relativo all'attuazione e gestione del PGT (indicatori - target - soglie di attenzione - contenuti dei feedback).	Continua informazione del pubblico e possibilità di interazione.	
	Attuazione delle eventuali Azioni correttive e retroazioni.	Rapporti di monitoraggio e valutazione periodici.		

Schema generale – VAS Documento di Piano – PGT piccoli comuni (allegato 1b D.g.r. n. 9/761, modificato)

Riassumendo, le informazioni da fornire nel Rapporto Ambientale, ai sensi dell'articolo 5 della Direttiva 2001/42/CE sono quelle elencati nell'allegato I della citata Direttiva:

- a) illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del Documento di Piano (DdP) e del rapporto con altri pertinenti P/P;
- b) aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del DdP;
- c) caratteristiche ambientali delle aree che potrebbero essere significativamente interessate;
- d) qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al DdP, ivi compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, quali le zone designate ai sensi delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE;
- e) obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al DdP, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale;
- f) possibili effetti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori;
- g) misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali effetti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del DdP;
- h) sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o mancanza di know-how) nella raccolta delle informazioni richieste;
- i) descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio;
- j) sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti.

La descrizione dettagliata delle fasi operative di cui allo schema generale sopra esposto, contestualizzata in riferimento alla VAS del PGT di Carona, è declinata al **Documento di Scoping** presentato in occasione della prima Conferenza Introduttiva svoltasi il giorno 23 ottobre 2008, al quale si rimanda per gli approfondimenti del caso e per la disamina delle *Linee guida per la redazione del PGT*. Il Documento di Scoping altro non è che quello che l'indirizzo normativo regionale indica come *"analisi di sostenibilità degli orientamenti iniziali"*



del Piano", per la definizione appunto degli indirizzi/orientamenti che l'Amministrazione ha fornito per la redazione del PGT, la definizione – allo scopo di verificare la sostenibilità di tali scelte – dell'ambito di influenza e delle informazioni (in termini quantitativi e qualitativi) da includere nel presente Rapporto Ambientale. Costituisce, pertanto, il Rapporto Ambientale Preliminare.

Anche l'eventuale avvio della procedura di **Valutazione di Incidenza** (VIC) è declinata alla fase di scoping (Documento di Scoping/Rapporto Preliminare), nella quale è necessario dare conto della verifica delle eventuali interferenze delle previsioni di piano con i Siti di Rete Natura 2000 (SIC e ZPS).

A differenza di quanto appena delineato e contenuto nel precedente Schema generale, in virtù di quanto indicato con comunicato della Regione Lombardia – DG Sistemi Verdi e Paesaggio del 23.02.2012, i Comuni che hanno avviato la procedura di VAS prima dell'entrata in vigore della L.r. n. 12/11, possono seguire ancora la procedura ex L.r. n. 7/10, che prevede che la Valutazione d'Incidenza (VIC) dei PGT o loro varianti viene espressa in sede di valutazione di compatibilità col PTCP, pertanto entro i termini previsti dalla L.r. n. 12/05 e s.m.i. (120 giorni a decorrere dalla data di ricevimento dell'istanza), come ulteriormente specificato dallo Schema A della Provincia di Bergamo.

FASE	VAS	VIC
Avvio del procedimento	Trasmettere l'avviso di avvio del procedimento di VAS al Servizio Ambiente, quale Ente territorialmente interessato.	Nel caso il PGT interessi SIC/ZPS, integrare l'avviso di avvio del procedimento di VAS individuando il Servizio Ambiente quale <u>Autorità competente in materia di SIC e ZPS.</u>
Elaborazione documento di scoping	Predisporre il documento di scoping , dando conto anche della verifica di interferenze con SIC/ZPS.	
1° conferenza VAS	Presentare il documento di scoping e verificare le possibili ² interferenze con SIC/ZPS.	
Elaborazione RA e avvio SI	Predisporre la proposta di Piano³ , il Rapporto Ambientale (RA) e la Sintesi non tecnica (SnT).	Avviare (<u>vd nota regionale del 05.11.2010</u>) la predisposizione dello Studio di Incidenza (SI) , i cui contenuti dovranno fare riferimento all'allegato G del DPR 357/97 e all'allegato D della DGR n.7/14106 del 2003.
Messa a disposizione documenti	Mettere a disposizione per 60 gg e pubblicare sul proprio sito web e sul SIVAS la proposta di DdP , il RA e la SnT.	
Conferenza VAS finale	Raccogliere osservazioni, pareri, proposte di modifica e integrazione.	
Parere motivato	Formulare il parere motivato , acquisendo i verbali delle conferenze, osservazioni/contributi.	
Adozione	Adottare il PGT, predisporre la dichiarazione di sintesi ed espletare tutte le procedure di deposito, pubblicità e partecipazione.	Trasmettere , successivamente all'adozione del PGT, lo SI , con richiesta di VIC al Servizio Ambiente⁴ e richiesta di parere all'Ente gestore del SIC/ZPS. Contestualmente inoltrare l'istanza di verifica di compatibilità con il PTCP al Servizio Strumenti Urbanistici Comunali.
Verifica comp. PTCP	Recepire le osservazioni fatte in sede di verifica di compatibilità.	Recepire le osservazioni/prescrizioni fatte in sede di VIC.
Parere motivato finale	Esaminare e controdedurre eventuali osservazioni pervenute.	Nel parere motivato finale dare conto degli esiti della VIC (<u>vd nota regionale del 05.11.2010</u>).
Approvazione	Formulare la dichiarazione di sintesi finale. Approvare il PGT e trasmettere il PGT approvato alla Provincia.	

Schema operativo A - ex L.r. n. 7/10 – Provincia di Bergamo

Nella prosieguo, dopo una finestra dedicata alla procedura di Valutazione di Incidenza, dapprima si esplica la metodologia utilizzata per la strutturazione del processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) del Piano di Governo del Territorio (PGT) del Comune di Carona (PARTE SECONDA), cui segue la presentazione dei risultati e delle analisi svolte (PARTE TERZA).

LA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

La **Valutazione d'Incidenza** (VIC), come anticipato in premessa, è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenza significativa su aree della Rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, tenuto conto degli obiettivi di conservazione della rete stessa.

La Rete Natura 2000 è costituita dall'insieme dei siti comunitari denominati ZPS (Zone di Protezione Speciale) definiti dalla Direttiva "Uccelli" (Direttiva 79/409/CEE) e SIC (Siti di Importanza Comunitaria) – Zone Speciali di Conservazione (ZSC) definiti dalla Direttiva "Habitat" (Direttiva 92/43/CEE): un sistema coordinato e coerente (una "rete") di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione Europea.

La procedura di Valutazione di Incidenza è stata introdotta dall'articolo 6, comma 3, della Direttiva "Habitat" (Direttiva 92/43/CEE) con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei siti attraverso l'esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui essi sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l'equilibrio ambientale. Proprio per salvaguardare l'integrità dei siti, la Valutazione d'Incidenza si applica sia ai piani/progetti che ricadono all'interno delle aree Rete Natura 2000, sia a quelli che pur sviluppandosi all'esterno, possono comportare ripercussioni sullo stato di conservazione dei valori naturali tutelati. La VIC si qualifica quindi come strumento di salvaguardia che, pur essendo riferita ad un sito, si inquadra nella preservazione della coerenza complessiva e alla funzionalità della Rete Natura 2000.

Per l'interpretazione dei termini e dei concetti utilizzati in relazione alla Valutazione di Incidenza, si fa riferimento a quanto precisato dalla Direzione Generale (DG) Ambiente della Commissione Europea nel documento tecnico *"La gestione dei siti della Rete Natura 2000 – Guida all'interpretazione dell'art. 6 della Direttiva Habitat"*.

La Valutazione d'Incidenza rappresenta quindi la procedura che, nella fattispecie, interviene nell'ambito della Valutazione Ambientale Strategica e del suo Rapporto Ambientale, e dev'essere effettuata congiuntamente al loro contesto spaziale nei casi in cui un piano o programma può esprimere effetti diretti e indiretti su siti afferenti alla Rete

Natura 2000, in quanto la pianificazione urbanistica deve tener conto delle ripercussioni ingenerabili sul buon mantenimento dei valori ambientali per cui si sono designati i Siti Rete Natura 2000 stessi.

In Regione Lombardia la legittimazione normativa della Valutazione d'incidenza è contenuta nella D.g.r. 8 marzo 2003, n. 14106 recante *“Elenco dei proposti siti di importanza comunitaria ai sensi della Direttiva 92/43/CEE per la Lombardia, individuazione dei soggetti gestori e modalità procedurali per l'applicazione della valutazione d'incidenza”*, che recepisce la fonti normative comunitarie e nazionali (eccezion fatta per il successivo D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.).

Proprio nell'ambito di detta delibera la Regione Lombardia ha affrontato il problema dell'integrazione procedurale tra VIC e VAS, sia prevedendo all'art. 5 della D.g.r. n. 14106/2003 che *“i criteri attuativi della Direttiva 2001/42/CE sulla valutazione ambientale di piani e programmi individueranno le modalità di integrazione con le procedure di cui all'art. 2”*, sia quindi identificando tali criteri attuativi tramite la D.c.r. 13 marzo 2007, n. 351 che, al punto 7 recante *“Raccordo con altre procedure”*, prevede espressamente (sottopunto 7.2) che *“Per i P/P che interessano SIC, pSIC e ZPS rientranti nella disciplina di cui alla Direttiva 2001/42/CE si applicano le disposizioni seguenti: a) [omissis]; b) in presenza di P/P soggetti a VAS, in sede di conferenza di valutazione, acquisito il parere obbligatorio e vincolante dell'autorità preposta, viene espressa la Valutazione di Incidenza. A tal fine il rapporto ambientale è corredato della documentazione prevista per la Valutazione di Incidenza (allegato G del DPR 8 settembre 1997, n. 357 [...] e allegato D – sezione Piani della DGR 8 agosto 2003 n. 7/14106”*.

In altre parole, il legislatore regionale ha inteso semplificare l'azione amministrativa facendo confluire la procedura di Valutazione d'incidenza nella VAS; peraltro, è questo un aspetto recentemente confermato anche nel D.lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 *“Ulteriori disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”*, correttivo del Testo Unico ambientale, il quale all'art. 10, comma 3 *“Norme per il coordinamento e la semplificazione dei procedimenti”*, sancisce che *“La VAS e la VIA comprendono le procedure di Valutazione d'Incidenza di cui all'art. 5 del D.P.R. n. 357/1997; a tal fine il rapporto ambientale [...] contiene] gli elementi di cui all'allegato G dello stesso decreto n. 357 del 1997, e la valutazione dell'autorità competente si estende alle finalità di*

conservazione proprie della Valutazione d'Incidenza. [...]. Le modalità di informazione del pubblico danno specifica evidenza dell'integrazione procedurale".

Con L.r. n. 12/11 e con Comunicato n. 25 del 27 febbraio 2012, la Regione Lombardia ha altresì specificato come *"in presenza di Siti Natura 2000, ricadenti nel territorio del Comune oggetto di pianificazione o nel territorio di Comuni limitrofi [...] la procedura di VAS viene estesa a tutti i documenti che compongono il PGT (Documento di Piano, Piano dei Servizi e Piano delle Regole), limitatamente ai profili conseguenti alla Valutazione di Incidenza"*: pertanto, come detto, la presente VAS-VIC si riferisce di fatto all'intero PGT del Comune di Carona, e non solo al Documento di Piano.

Secondo quanto contenuto nel Decreto Regionale del 14 dicembre 2011, n. 13071, che ha approvato la Circolare *"L'applicazione della Valutazione Ambientale di Piani e Programmi - VAS nel contesto comunale"*, laddove in sede la Conferenza Introduttiva si verifici motivatamente l'assenza di interferenze sui Siti di Rete Natura 2000 (SIC e ZPS), è da ritenersi conclusa la procedura di Valutazione di Incidenza.

Per tutto quanto premesso, dal combinato disposto della normativa nazionale e regionale, e sulla base delle risultanze della fase di scoping (che non ha escluso a priori la possibile interferenza del Piano con i Siti Rete Natura 2000), le informazioni acquisite attestano o suggeriscono che, in virtù del principio di precauzione (ovvero che gli obiettivi di conservazione di Natura 2000 dovrebbero prevalere sempre in caso d'incertezza), non è ragionevole escludere a priori, con attendibile certezza scientifica, la possibilità che si verifichino effetti significativi nei confronti dei Siti Rete Natura 2000 d'interesse.

Pertanto, si ottiene che l'autorità competente per la VAS del PGT di Carona dovrà nella fattispecie procedere anche con la Valutazione di Incidenza, e acquisire il parere obbligatorio e vincolante dell'autorità preposta alla tutela e alla gestione dei Siti Rete Natura 2000 che interessano territorialmente i tre atti del proprio Piano di Governo del Territorio.

Ciò premesso, verificato preliminarmente che nessun ambito di trasformazione interferisce direttamente e/o indirettamente con i predetti Siti, e considerato che l'unica azione potenzialmente incidente sui Siti Rete Natura 2000 interessa la riorganizzazione/potenziamento del demanio sciabile, sulla base dei contenuti e delle



valutazioni del presente Rapporto Ambientale si è ritenuto di considerare quale **Studio d'Incidenza** del PGT, gli elaborati redatti all'uopo dall'Università degli Studi di Bergamo – Centro Studi sul Territorio “Lelio Pagani”, ovvero:

- la **Proposta Preliminare di Analisi Ambientale per la realizzazione della nuova stazione di arrivo degli impianti di risalita di Carona-Foppolo (prima fase)**;
- lo **Studio di Incidenza ZPS IT_2060401 “Parco Regionale Orobie Bergamasche” Progetto di “Riorganizzazione del demanio sciabile della Conca di Carisole” (seconda fase)**.

Lo Studio di Incidenza, pertanto, parte da un documento preliminare, che ha operato un primo screening del contesto territoriale e degli elementi di sensibilità e di vulnerabilità ambientale rispetto a interventi di ristrutturazione del sistema degli impianti sciistici, assumendo la procedibilità dell'opzione di intervento delineata stante i caratteri dell'area ma soprattutto la natura del progetto che, unitamente agli effetti negativi derivati dalle attività di cantiere e dagli impatti delle nuove opere, presenta effetti positivi riconducibili alla razionalizzazione degli impianti di risalita, all'interramento delle linee elettriche aeree (con beneficio sia di carattere paesaggistico sia naturalistico, specie per l'avifauna), e all'ammodernamento complessivo delle strutture tecniche.

PARTE SECONDA

METODOLOGIA UTILIZZATA

La valutazione ambientale è stata impostata secondo la metodologia generale descritta nel precedente capitolo, e 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 Carona 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 PGT, e del Documento di Piano in particolare. Per le considerazioni svolte ai capitoli precedenti, in 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 dovrebbe 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.

L'APPROCCIO QUALITATIVO E QUANTITATIVO

I documenti teorici e 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 Carona. 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:



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.

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 se 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.

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.

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), Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), il PTC del Parco delle Orobie Bergamasche (PTC non adottato) e i contenuti del progetto di Piano Naturalistico;
- la Pianificazione comunale di 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.

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/Oportunità 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*
- ✓ *Uso del suolo, flora, fauna e biodiversità*
- ✓ *Paesaggio naturale e patrimonio storico-testimoniale*
- ✓ *Energia, rifiuti, mobilità e traffico*
- ✓ *Ambiente sonoro*
- ✓ *Radiazioni*
- ✓ *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.

Individuazione dei criteri di sostenibilità e compatibilità ambientale

La verifica della coerenza e della sostenibilità del PGT è fatta in riferimento a specifici 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.

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

I dieci criteri di sostenibilità individuati nel Manuale UE98

I principi a cui si 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 minerari 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 autorecuperamento: 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 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 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.

Criterio 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).

Criterio 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).

Criterio 9. Sviluppare la sensibilità, l'istruzione e la formazione in campo ambientale. La partecipazione di tutti i partner 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.

Criterio 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.

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

Gli otto criteri di sostenibilità individuati nel Manuale ENPLAN

Nella Parte Terza verranno proposti dei criteri "contestualizzati" alla realtà locale di Carona 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.

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.

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.

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_OG_B...	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...

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

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 state 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.

		Azioni	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
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	👍	?	👎	👍
		...	0	👍	M	👍	👍	?	👎	👍	👎	M	👎	👍	?	👎	?
	3	...	?	👎	👍	👍	👍	👍	?	👍	?	👎	👎	👍	👍	👍	👎
...		0	👍	?	👍	?	👍	👎	👍	👎	?	?	👎	0	👍	0	
4	...	?	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 di 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 criteri 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.

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 (R, 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:

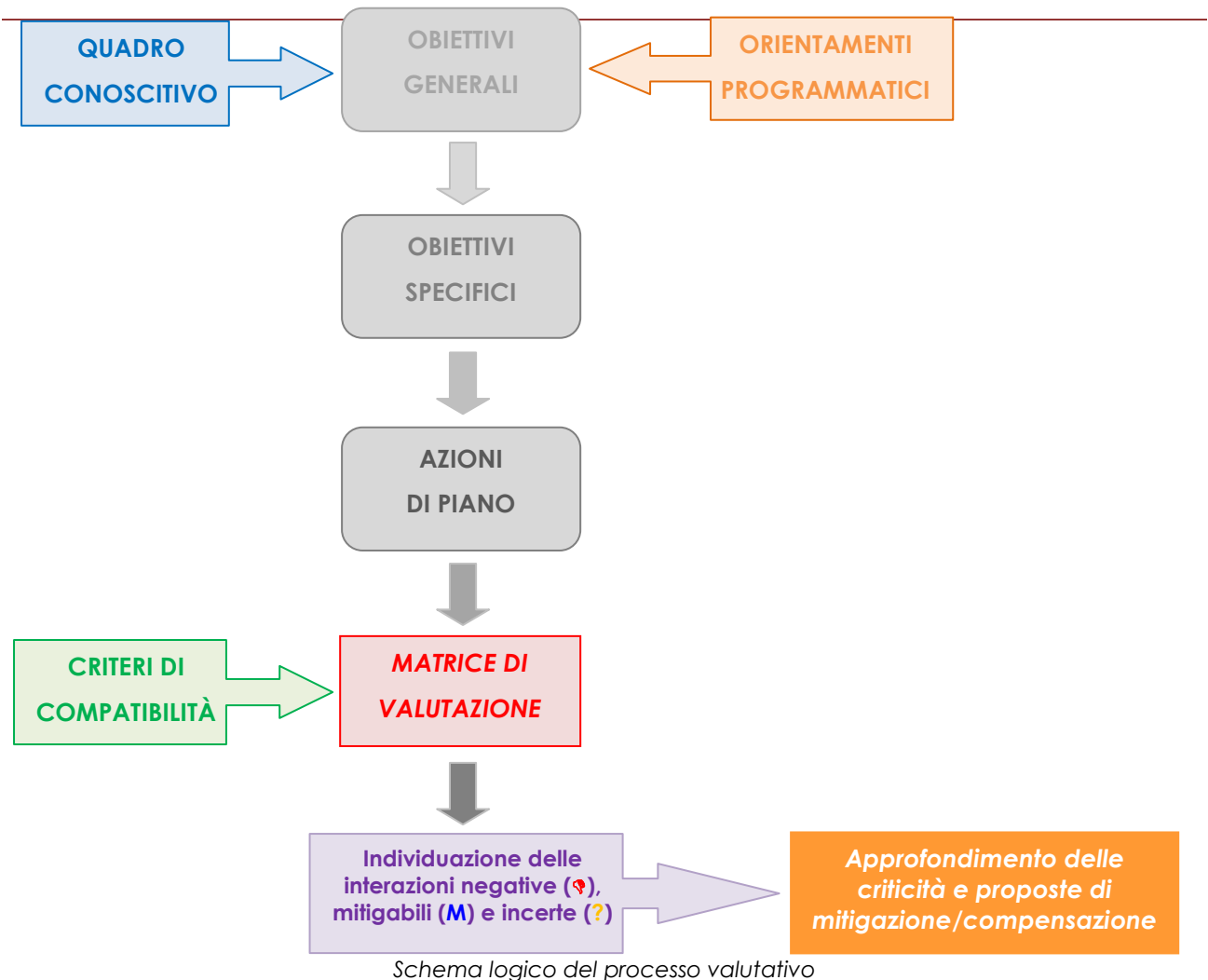
- impatto ritenuto assente dopo l'approfondimento o impatto eliminabile ⇨ *misure che portano alla eliminazione dell'impatto;*
- impatto non eliminabile ⇨ *misure che portano alla mitigazione dell'impatto;*
- impatto non mitigabile o sensibile impatto residuo dopo la mitigazione ⇨ *alternative;*
- assenza 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 riportato nella pagina che segue.



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 essere 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.

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 *i* 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. Sino 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*⁷;
- 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.

⁷ 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

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.

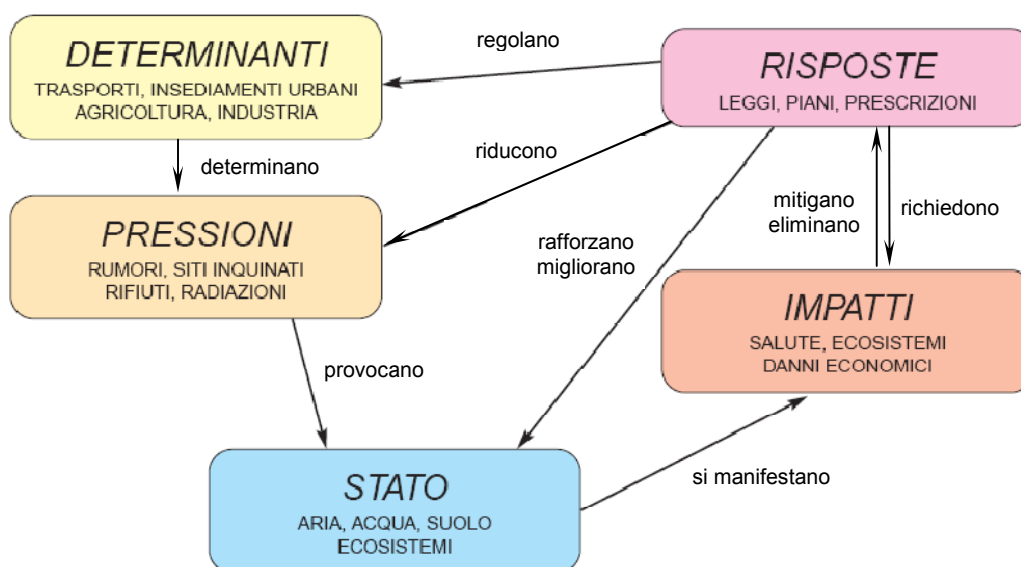
Il modello comunemente accettato in ambito internazionale è il modello **DPSIR** (acronimo per *Driving forces, Pressures, States, Impacts, Responses*), sviluppato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente in fase di redazione del "Europe's Environment. The Dobris Assessment" (cioè il primo Rapporto sullo Stato 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 del 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 biodiversità 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.

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.

72

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:

- o 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;

- o 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;

- o 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;

- o 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;

- o 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 in sintesi 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.

PARTE TERZA

ANALISI E VALUTAZIONE DEL PGT E DEL DOCUMENTO DI PIANO

Il dimensionamento del PGT

L'approvazione della Legge regionale per il Governo del Territorio introduce una nuova modalità di pianificazione che interrompe lo schema consolidato basato su una metodologia gerarchica e discendente a favore di una nuova pianificazione caratterizzata da un processo ascendente e partecipato.

Il PGT è uno strumento che prende in considerazione e definisce l'assetto dell'intero territorio non più e non solo in termini conformativi di proprietà, ma in termini di progettualità e temporalità.

Dei tra atti costituenti il PGT, ognuno dei quali caratterizzato da una propria autonomia tematica concepita all'interno di un unico e coordinato processo di pianificazione, il **Documento di Piano** si pone quale strumento che esplica strategie, obiettivi ed azioni attraverso cui perseguire un quadro complessivo di sviluppo socio-economico e infrastrutturale, considerando le risorse ambientali, paesaggistiche e culturali a disposizione come elementi essenziali e da valorizzare. Tale documento, oggetto della procedura di VAS, sarà analizzato e valutato nel prosieguo del presente Rapporto Ambientale.

Si farà comunque cenno anche al **Piano dei Servizi**, strumento per armonizzare gli insediamenti con il sistema dei servizi per garantire vivibilità e qualità urbana alla comunità locale, ed al **Piano delle Regole**, strumento di controllo della qualità urbana e territoriale, in quanto strumenti che devono interagire tra di loro e con il Documento di Piano, assicurando reciproche coerenze e sinergie, ma soprattutto definire le azioni per la realizzazione delle strategie e degli obiettivi individuate nel Documento di Piano stesso.

Per tali ragioni, le argomentazioni che seguiranno, pur se riferite primariamente al Documento di Piano, cercano di considerare nel suo complesso il progetto di PGT del Comune di Carona.

Il PGT *in fieri* prende le mosse dal precedente strumento urbanistico comunale, il Piano Regolatore Generale (PRG), che risale al 1983 ed è stato oggetto di successive varianti di cui l'ultima in data ottobre 2005.

L'inquadramento ricognitivo, in linea con le indicazioni della L.r. n. 12/05, ha pertanto analizzato lo stato di attuazione del medesimo strumento tenendo in considerazione, ovviamente, i criteri di dimensionamento previsti dalle "Linee Guida per il dimensionamento degli sviluppi insediativi" approvato dalla Provincia di Bergamo con Deliberazione n. 372 del 24 luglio 2008.

Il raffronto tra PRG e la situazione attuale effettivamente rilevabile, ha consentito di determinare la capacità insediativa ancora disponibile. Considerando quanto non realizzato e quindi residuo, si deduce che il PRG vigente non ha esaurito completamente le indicazioni insediative previste.

In riferimento all'attuale assetto, i principali elementi di criticità riscontrati e le potenzialità del territorio considerate per la strutturazione del PGT sono:

- soprannumero di abitazioni rispetto ai residenti: il numero di abitazioni presenti è notevolmente superiore ai fabbisogni della popolazione residente. Bisogna però considerare la vocazione fortemente turistica del territorio di Carona, che comporta l'utilizzo di tali abitazioni soprattutto nelle stagioni estiva e invernale. La situazione attuale può comunque essere a vantaggio di un fabbisogno abitativo in previsione di un futuro sviluppo come polo turistico, dal momento che le potenzialità turistiche del territorio sono numerose e differenziate.
- aree libere interne all'abitato: rimangono ancora aree libere per l'edificazione interne al centro abitato. Ciò significa da un lato, come detto, che non sono state soddisfatte le previsioni edificatorie del PRG, dall'altro che il completamento dei lotti liberi interni all'abitato consente una riduzione della necessità di nuovo consumo di suolo;
- presenza di edifici rurali sparsi da recuperare e/o valorizzare: è emersa la necessità di perseguire una politica tesa all'incentivazione del recupero ai fini turistico/abitativi dell'edificato rurale e agricolo. I numerosi fabbricati sparsi ancora in attesa di recupero, rappresentano una criticità sia sotto il profilo storico culturale, in quanto è a rischio la loro conservazione come memoria del passato, sia una criticità sotto il profilo naturale ed ambientale, in quanto il loro progressivo abbandono ha determinato anche una minore presenza di attività di manutenzione e salvaguardia del territorio e del patrimonio naturale, oltre ad attività di ripristino finalizzate alla difesa del suolo.

Per quanto concerne l'ambito residenziale sono presenti tre piani attuativi in itinere, di cui due adottati e uno convenzionato.

Relativamente al sistema dei servizi, è stata condotta un'analisi volta a verificare la situazione attuale e l'effettiva attuazione delle previsioni del precedente strumento urbanistico. Gli elementi di criticità riscontrati e le potenzialità del territorio in questo caso sono:

- carenza di infrastrutture: la prima problematica che emerge è la carenza di infrastrutture, soprattutto parcheggi, a servizio dei luoghi in cui è prevista una maggiore concentrazione turistica, nello specifico il caso più evidente è la zona nelle vicinanze degli impianti sciistici. Al contempo però la zona in questione permette l'implementazione delle infrastrutture legate alla mobilità sfruttando un'area libera in località "Piazzo". Altre aree libere ove è possibile realizzare parcheggi sono presenti nei pressi dell'abitato, nella parte bassa del paese con la maggior concentrazione di esercizi commerciali, in parte già previste dal PRG e riconfermabili;
- carenza di attrezzature di interesse comune e di aree per l'istruzione inferiore: sono presenti pochi servizi di interesse generale (servizi di tipo religioso, culturale, sociale, assistenziale, sanitario, ecc.). Il problema è da imputare al fatto che, essendo ridotto il numero di abitanti, i servizi mancanti sono reperiti in altri comuni limitrofi, così come avviene per la maggior parte dei paesi delle realtà montane della Valle Brembana.

Gli obiettivi quantitativi di sviluppo complessivo del PGT, riferiti al quinquennio 2012-2016, derivano non solo dall'analisi comparativa tra PRG e situazione attuale, ma anche dall'analisi dei dati statistici che hanno definito il quadro ricognitivo e programmatico di riferimento, dalle analisi socio-economiche e dal quadro conoscitivo del territorio comunale.

In sintesi, è emerso come il dimensionamento del PGT non può essere sostenuto dai dati derivati dai movimenti demografici locali, che ha indotto a riflettere soprattutto sul fenomeno "seconde case".

A fronte di tutto ciò, in termini quantitativi il dimensionamento residenziale di PGT risulta dalle tabelle di sintesi riportate a seguire.

Pur se il "bilanciamento teorico domanda-offerta" dello sviluppo produttivo (proiezione al 2016) non risulta verificato, il saldo negativo in termini di 3 sole unità non giustifica la necessità di individuare nuovi ambiti di trasformazione a destinazione produttiva.



area	volume (1) [mc]	SLP (2) [mq]	abitanti teorici (3) n.	alloggi teorici (4) n.
"BERTELLI" - zona C1	2612,77	871	17	9
"B&B" - zona C3 (5)	5265	1755		
	4212 (6)	1404	28	15
"ABITARE CARONA" - zona C1 (5)	2221,76	741		
	1777,41 (6)	592	12	6
totale	8602,18	2867	57	30

NOTE:

(1) il PRG vigente attribuisce edificabilità in termini di volume, mentre il PGT si riparametrizza in termini di superficie lorda di pavimento;

(2) la riconversione da volume a superficie lorda di pavimento è ottenuta utilizzando un'altezza virtuale di m 3,00;

(3) per la definizione degli abitanti teorici si è ritenuto di mantenere, anche ai fini della determinazione dei servizi, il parametro stabilito dalla LR 1/01 (ancorché abrogata) di 150 mc/abitante. Nella specificità della struttura edilizia locale, nella quale lo stock di seconde case svolge un ruolo dominante, risulta assai complesso definire un nuovo parametro rappresentativo; è parso quindi più corretto mantenere quanto già utilizzato a livello regionale;

(4) il numero di alloggi teorici deriva dall'applicazione del dato censito nel 2001 dall'Istat, che attribuisce agli alloggi di Carona una dimensione media pari a 74,1 mq. Si considera inoltre un incremento del 30% di tale valore unitario per i servizi comuni; la nuova superficie per alloggio è pertanto assunta pari a 96,3 mq;

(5) destinazione mista ricettivo e residenziale;

(6) abitanti e alloggi teorici sono computati sulla quota residenziale teoricamente realizzabile, stante la possibilità di destinazione mista esplicitata alla precedente nota (5)

Edificabilità residenziale residua di PRG

ambito	superficie ambito [mq]	indice edificabilità [mq/mq]	SLP [mq]	abitanti teorici (1) n.	alloggi teorici (1) n.
ATR1	6380	0,3	1914	38	20
ATR2	4847	0,3	1454	29	15
ATR3 (2)	8735	(3)	10000		
			8000 (4)	160	83
PCC1	1934	0,35	677	13	7
totale			12045	240	125

NOTE:

(1) per quanto attiene i parametri applicati per la determinazione del numero di abitanti e di alloggi teorici valgono le considerazioni svolte in relazione alla precedente tabella A;

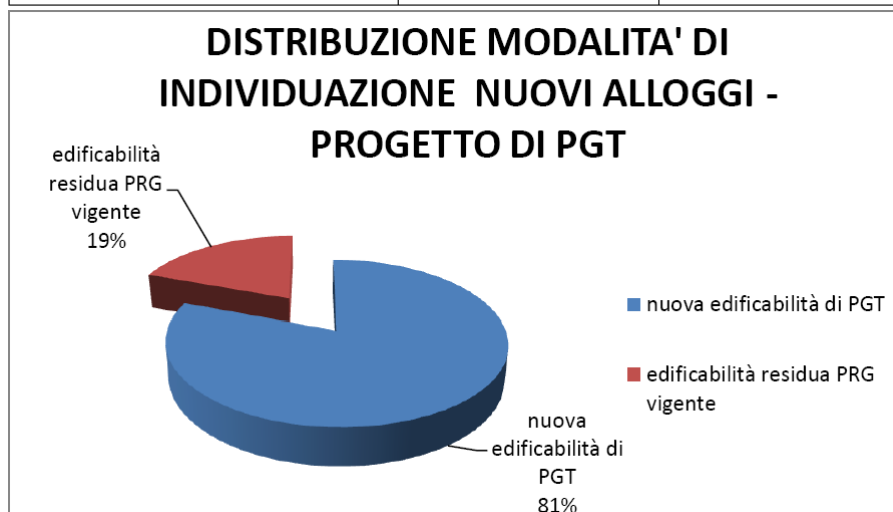
(2) destinazione mista ricettivo e residenziale;

(3) intervento a volumetria definita;

(4) abitanti e alloggi teorici sono computati sulla quota residenziale teoricamente realizzabile (max 80%), stante la possibilità di destinazione mista esplicitata alla precedente nota (2).

Nuova edificabilità residenziale di PGT

strumento urbanistico	abitanti teorici n.	alloggi teorici n.
PGT	240	125
PRG vigente	57	30
totale	297	155



Incremento effettivo di abitanti/alloggi di PGT

Si rileva come l'incremento effettivo di PGT in termini di alloggi sia pari all'11,43%, passando da 1.356 abitazioni nel 2012 alle previste 1.511 nel 2016.

Le considerazioni e gli indirizzi poc' anzi descritti e sintetizzati fondano gli aspetti strutturali del PGT di Carona, e consentono di delineare, ai fini della presente valutazione ambientale, gli obiettivi generali, specifici e le azioni che erigono il **Documento di Piano**.

Il Documento di Piano, così come specificato dal comma 2 dell'art. 8 della L.r. n. 12/05, individua gli obiettivi di sviluppo, miglioramento e conservazione del PGT, che abbiano valore strategico per la politica territoriale, indicando i limiti e le condizioni in ragione dei quali siano ambientalmente sostenibili e coerenti con le previsioni ad efficacia prevalente di livello sovracomunale. Il Documento di Piano quindi:

- determina gli obiettivi quantitativi di sviluppo complessivo del PGT; tale determinazione ha tenuto conto della riqualificazione del territorio, della minimizzazione del consumo del suolo in coerenza con l'utilizzazione ottimale delle risorse territoriali, ambientali ed energetiche, della definizione dell'assetto viabilistico e della mobilità, nonché della possibilità di utilizzazione e miglioramento dei servizi pubblici e di interesse pubblico o generale, anche a livello sovracomunale;
- determina, in coerenza con i predetti obiettivi e con le politiche per la mobilità, le politiche di intervento per la residenza ivi comprese le eventuali politiche per l'edilizia

residenziale pubblica, le attività produttive primarie, secondarie e terziarie, ivi comprese quelle della distribuzione commerciale;

- dimostra la compatibilità delle predette politiche di intervento e della mobilità con le risorse economiche attivabili dalla pubblica amministrazione;
- individua gli ambiti di trasformazione, definendone gli indici urbanistico-edilizi in linea di massima, le vocazioni funzionali e i criteri di negoziazione, nonché i criteri di intervento, le aree degradate o dismesse, determinando le finalità del recupero e le modalità d'intervento; individua altresì i principali elementi caratterizzanti il paesaggio ed il territorio, definendo altresì specifici requisiti degli interventi incidenti sul carattere del paesaggio e sui modi in cui questo viene percepito;
- determina le modalità di recepimento delle previsioni prevalenti contenute nei piani di livello sovracomunale;
- definisce gli eventuali criteri di compensazione, di perequazione e di incentivazione.

Definiti pertanto i margini entro cui deve operare il Piano è possibile individuare gli obiettivi e le azioni che il Documento di Piano si pone, e che saranno trattate più avanti.

La conduzione del processo partecipativo

Nello svolgimento della valutazione ambientale strategica si applica un ampio criterio di partecipazione e consultazione, a tutela degli interessi legittimi e della trasparenza nel processo decisionale, attuato attraverso il coinvolgimento e la consultazione, in tutte le fasi del processo di valutazione, delle autorità "...che, per le loro specifiche competenze ambientali, possano essere interessate agli effetti sull'ambiente dovuti all'applicazione dei piani e dei programmi..." e del pubblico, che in qualche modo risulta interessato all'iter decisionale.

Nello schema di VAS proposto dalla Regione Lombardia, ed assunto a riferimento, le attività di partecipazione vengono articolate durante tutte le fasi del processo:

- *Fase I – Orientamento e Impostazione*: selezione del pubblico e delle autorità da consultare nel processo di pianificazione;
- *Fase II – Elaborazione e Redazione*: informazione e comunicazione ai partecipanti;
- *Fase III – Adozione e Approvazione*: raccolta dei contributi e delle osservazioni dei cittadini;
- *Fase IV – Attuazione e Gestione*: divulgazione delle informazioni sulle integrazioni delle osservazioni dei partecipanti al processo e dei report del sistema di monitoraggio.

Fino ad oggi si tendeva invece a concentrare la partecipazione del pubblico unicamente nella fase di consultazione del piano, con scarse possibilità di interazione, dipendendo l'applicazione dei metodi di partecipazione in buona parte dalla volontà politica dell'organismo che sviluppava il piano stesso.

La nuova legge sul governo del territorio prevede, rispetto alla normativa precedente, una maggiore partecipazione della popolazione al processo di pianificazione.

I cittadini possono quindi partecipare attivamente attraverso la presentazione di istanze, proposte o indicazioni per le nuove scelte in fase progettuale.

Tali istanze sono espressione di effettive necessità o di volontà personali, e come tali vanno vagliate dall'Amministrazione e dal progettista, perché corrispondano armonicamente alle linee di indirizzo generale del PGT e non siano invece in contrasto con le previsioni di uno sviluppo sostenibile del territorio.

Anche le associazioni (di carattere sociale, culturale, ecc.) eventualmente presenti possono apportare il loro contributo attraverso ad esempio riunioni con l'Amministrazione Comunale, al fine di evidenziare effettive necessità e proporre linee di intervento.

In seguito alla pubblicazione dell'avviso di avvio del procedimento di redazione del PGT, con il quale si sono informati i cittadini della possibilità di partecipazione al processo pianificatorio, sono state presentate diverse istanze da parte di privati.

La proposta di progetto di Piano è stata aggiornata in considerazione delle osservazioni pervenute, per le parti ritenute coerenti con la proposta di progetto.

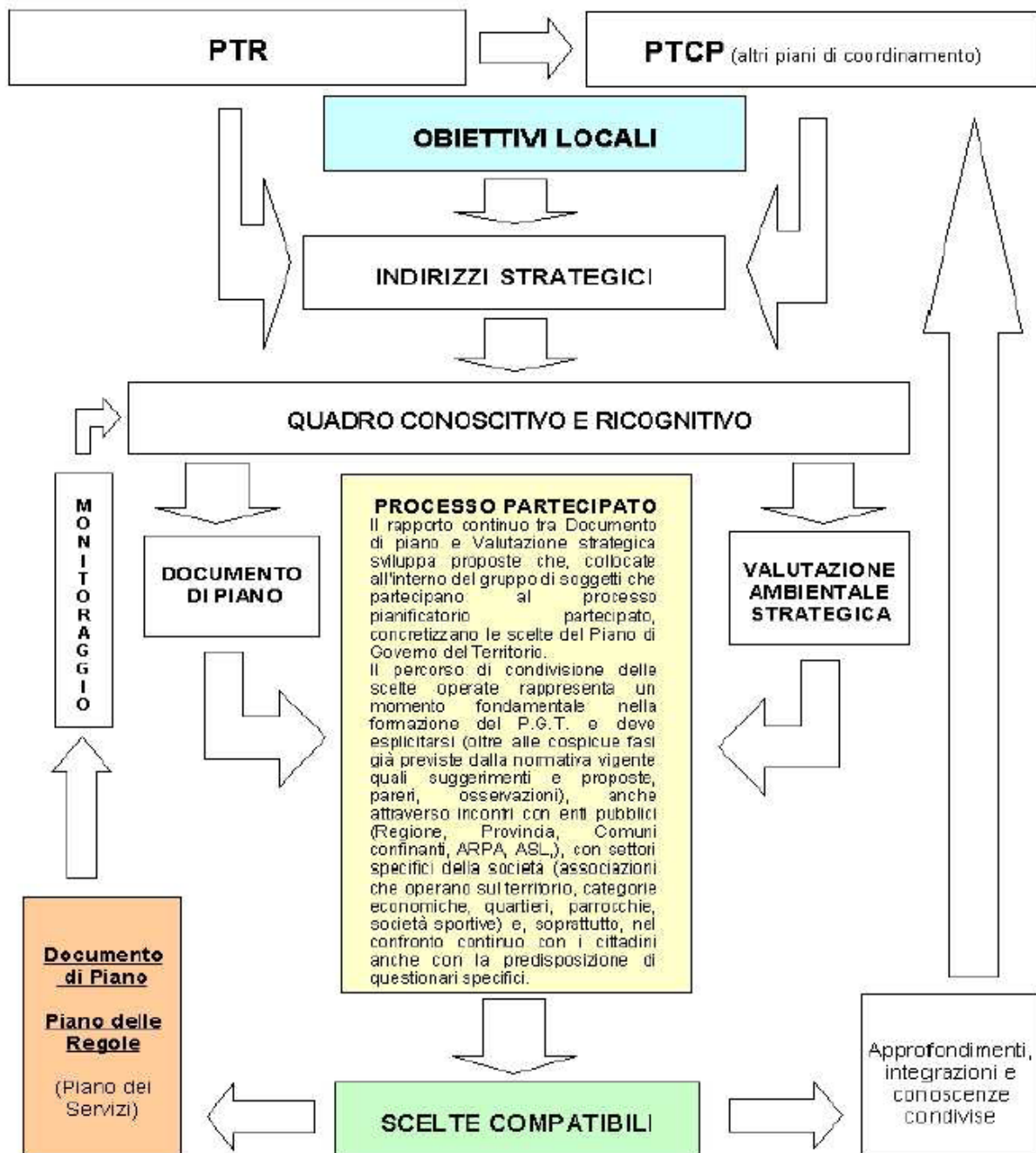
I soggetti coinvolti devono essere messi in grado di esprimere il proprio parere durante ciascuna fase e di conoscere le altre opinioni, gli altri pareri espressi e la relativa documentazione: devono pertanto essere selezionati idonei strumenti partecipativi atti a garantire la possibilità di accesso alle informazioni di tutti i soggetti coinvolti.

Un processo decisionale partecipato necessita di strumenti per informare i soggetti, anche non istituzionali, interessati alla decisione e per consentirne la comunicazione e l'espressione dei diversi punti di vista.

Le tecniche utilizzabili a tale scopo sono molteplici e di tipologia differente. Vanno da quelle di tipo *informativo unidirezionale*, quali l'organizzazione di incontri di presentazione pubblica, la pubblicazione su quotidiani, la predisposizione di volantini e questionari, di siti web, ecc., a quelle di tipo *comunicativo bidirezionale*, come l'organizzazione di tavoli interistituzionali, conferenze di valutazione, ecc.

Per rendere la comunicazione realmente efficace, particolare cura dovrà essere posta al linguaggio, utilizzando, ove possibile, termini non tecnici e di facile comprensione anche per un pubblico non esperto.

Il ricorso ad una partecipazione attiva della cittadinanza e delle associazioni portatrici di interessi diffusi al processo di formazione delle scelte urbanistiche, ha visto l'Amministrazione comunale offrire a tutte le parti sociali interessate una concreta ed effettiva possibilità partecipativa.



Layout di formazione e valutazione del PGT

Contestualmente all'avvio del procedimento della procedura di VAS, momento sostanziale del percorso di valutazione è stata l'identificazione dei diversi soggetti con specifiche competenze e funzioni, che interverranno nei differenti momenti del percorso valutativo, prima ancora della costruzione di una struttura di dati e informazioni relativi alla struttura del territorio, alle dinamiche sociali ed economiche che lo interessano.

I soggetti coinvolti nel processo, con integrazione rispetto a quelli già individuati in sede di prima Conferenza Introduttiva, dovranno essere:

Autorità proponente: identificata nell'Amministrazione comunale, che ha dato incarico all'Architetto Flavio Papetti di elaborare la proposta di PGT da recepire, adottare e approvare secondo le disposizioni del D.lgs. n. 152/2006.

Autorità procedente: identificata nella persona del Responsabile Unico del Procedimento, ovvero nel Direttore Generale Dott. Salvatore Alletto, che elabora anche la Dichiarazione di Sintesi.

Autorità competente per la VAS: identificata nella persona del Sindaco Sig. Tarcisio Migliorini, a cui compete l'elaborazione del Parere Motivato.

Soggetti competenti in materia ambientale: ASL, ARPA, Direzione regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Lombardia, Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio della Lombardia, Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia, Parco Regionale delle Orobie Bergamasche.

Enti territorialmente interessati e soggetti con specifiche competenze in materia ambientale: Regione Lombardia e relativa sede territoriale, Provincia di Bergamo, Comunità Montana Valle Brembana, Comuni confinanti (Branzi, Foppolo, Gandellino, Valbondione, Valgoglio e Valleve in territorio bergamasco, Caiolo e Piateda in territorio valtellinese), Corpo Forestale dello Stato, Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, Ente gestore del servizio idrico.

Settori del pubblico interessati all'iter decisionale: le sezioni di Bergamo delle associazioni ambientaliste riconosciute a livello nazionale (Italia Nostra, WWF, Legambiente), la Camera di Commercio, Industria, Artigianato ed Agricoltura di Bergamo, le associazioni di categoria (Confederazione Nazionale Coltivatori Diretti, Confagricoltura di Bergamo, Unione Provinciale Agricoltori, Confederazione Italiani Agricoltura, Unione Industriali Confartigianato di Bergamo, Confederazione Nazionale Artigianato Piccola e Media Impresa, A.N.C.E. Bergamo, ASCOM Bergamo, ENEL Distribuzione, Telecom Italia S.p.A., i consiglieri comunali, i membri delle Commissioni comunali con competenze in materia

ambientale, l'estensore dello Studio Geologico comunale, i cittadini, i comitati, i gruppi di interesse socio-economico, culturale e sportivo, le istituzioni scolastiche e culturali, le altre associazioni di cittadini o altri enti e autorità che possono avere interesse ai sensi dell'art. 9, comma 5, del D.lgs. n.152/2006.

Struttura del Piano

Il Documento di Piano, conformemente a quanto previsto dalla L.r. n. 12/05, raggruppa il territorio in tre tipologie di aree: gli Ambiti del tessuto consolidato, gli Ambiti di trasformazione, gli Ambiti agricoli e non soggetti a trasformazione.

Gli Ambiti del tessuto consolidato sono gli insiemi di parti del territorio su cui è già avvenuta l'edificazione o la trasformazione dei suoli, comprendendo in essi le aree libere intercluse o di completamento, nonché le aree di recupero e di riconversione.

All'interno del tessuto consolidato gli interventi edilizi, normati dal Piano delle Regole, si attuano attraverso il permesso di costruire semplice, il permesso di costruire convenzionato o attraverso un piano attuativo.

Gli Ambiti di Trasformazione sono aree esterne al tessuto urbano consolidato e deputate alla trasformazione del territorio in funzione della realizzazione di nuova edificazione e che richiedono la predisposizione di piani attuativi.

Gli Ambiti agricoli e non soggetti a trasformazione comprendono principalmente quelle aree rivolte al mantenimento e al consolidamento delle attività agricole in essere, alla protezione e valorizzazione delle aree che rivestono valore paesaggistico e ambientale.

Il PGT rappresenta inoltre il territorio comunale in cinque Sistemi così rappresentati: il Sistema del verde e della naturalità, il Sistema della residenza, il Sistema delle attività economiche, il Sistema dei servizi e il Sistema dei vincoli, a loro volta distinti in "sottosistemi" in riferimento a specifici obiettivi perseguiti dal Piano.

Il **Documento di Piano** è costituito, oltre che dai Criteri Normativi, dalla Relazione di Piano e da tavole grafiche aventi carattere *illustrativo* o *prescrittivo*.

In caso di discordanza fra diversi elaborati del Documento di Piano prevalgono, sugli altri, quelli di carattere *prescrittivo*. Non sono da considerarsi varianti ma mere rettifiche le correzioni degli elaborati che incidano, in termini modesti, sui perimetri degli ambiti di trasformazione esclusivamente per effetto della rilevazione puntuale di carattere

topografico o catastale; dette rettifiche non possono incidere sulla consistenza degli insediamenti previsti.

Accennando agli altri atti costituenti il PGT, il **Piano dei Servizi** individua un insieme di aree necessarie a dotare il Comune di aree per servizi pubblici e di interesse pubblico o generale a livello comunale e recepisce gli indirizzi e le prescrizioni degli elaborati grafici del Documento di Piano. A tal fine le aree e i servizi pubblici e di interesse pubblico o generale a livello comunale sono articolati dal Piano dei Servizi secondo le seguenti macrocategorie:

- parcheggi;
- servizi all'istruzione;
- servizi religiosi;
- attrezzature collettive;
- impianti tecnologici;
- demanio sciabile;
- strade o ampliamenti di progetto.
- percorso pedonale;
- verde pubblico/parchi e giardini.

In coerenza alle finalità e ai contenuti fissati dalla normativa regionale, il Piano dei Servizi definisce:

- l'individuazione delle aree per le diverse tipologie di servizi ed attrezzature e le relative destinazioni specifiche, ivi comprese le aree per l'edilizia residenziale pubblica;
- la distinzione tra servizi ed attrezzature esistenti o previsti su aree già di proprietà pubblica e quelli su aree da acquisire;
- le modalità per il reperimento delle aree da acquisire, ivi compresa l'acquisizione diretta con i proventi delle monetizzazioni;
- i parametri e le modalità di intervento per le diverse tipologie.

Il Piano dei Servizi stabilisce inoltre per quali aree e per quali servizi ed attrezzature è ammessa la realizzazione da parte dei proprietari subordinatamente alla stipula di apposita convenzione intesa a disciplinare le modalità attuative e gestionali.

Il **Piano delle Regole** recepisce gli indirizzi e le prescrizioni degli elaborati grafici del Documento di Piano.

In coerenza alle finalità e ai contenuti fissati dalla L.r. n. 12/05, il Piano delle Regole stabilisce:

- all'interno della delimitazione del centro storico e per il patrimonio storico diffuso, le tipologie di intervento per ogni edificio, gli allineamenti e le disposizioni per gli ambiti edificati;
- all'interno degli ambiti urbani consolidati, esterni al centro storico, l'articolazione dei parametri e dei criteri di configurazione delle aree del sistema residenziale;
- la specificazione degli usi ammissibili all'interno dei sistemi funzionali fondamentali individuati dal PGT;
- l'assunzione del sistema dei vincoli e delle limitazioni individuato dal Documento di Piano e la loro puntuale disciplina in conformità alle disposizioni sovraordinate e alle caratteristiche fisiche e paesaggistico-ambientali individuate negli elaborati del Documento di Piano (art.1.4);
- all'interno delle aree agricole, la definizione degli interventi ammissibili e dei relativi indici e parametri di configurazione in rapporto ai diversi livelli di tutela determinati dalle disposizioni sovraordinate e dalle caratteristiche paesaggistico-ambientali;
- l'organizzazione degli interventi diffusi di trasformazione ammissibili tenendo conto:
 - della esigenza di garantire la continuità della rete ecologica con particolare attenzione ai corridoi individuati dal Piano dei Servizi;
 - della opportunità del recupero degli edifici non più adibiti, o non più funzionali agli usi agricoli, per usi compatibili con il territorio e coerenti con la fruizione del territorio rurale.

Il Piano delle Regole individua incentivi in misura non superiore al 12% della volumetria ammessa ai fini della promozione dell'edilizia bioclimatica sulla base di specifici criteri di valutazione.

Eventuali modifiche al Piano delle Regole incidenti sugli obiettivi, sulle prescrizioni normative e più in generale modificativi degli indirizzi del Documento di Piano, comportano oltre che variante al Piano delle Regole anche variante al Documento di Piano.

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 Carona provveda a realizzare una "sostenibilità forte", tale cioè 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 evidenziano l'attenzione che si deve porre agli elementi di qualità naturale ed a quelli di criticità del sistema geologico-geomorfologico ed idrografico.

Gli studi e le indagini sulla tipologia edilizia e sulla morfologia urbana 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, con rilancio di una strategia mirata all'ampliamento del settore ricettivo che sia complementare al comparto "seconde case".

Gli studi effettuati in occasione del PRG 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, apice di periodi di espansione edilizia, 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 Carona.



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

Nella fattispecie, come verrà esplicitato anche in seguito, gli interventi previsti negli ambiti di trasformazione devono perseguire lo sviluppo sostenibile: a tale fine devono presentare caratteri di innovazione e emblematicità con riferimento alla sostenibilità complessiva, alla riduzione dei consumi energetici, all'utilizzo di energie rinnovabili, al riciclo delle acque meteoriche, alla compensazione delle emissioni climalteranti, all'inserimento nel paesaggio.

Dovranno quindi essere verificati gli effetti dell'intervento rispetto a suolo, acqua, aria, impatto acustico, clima acustico e relativamente alla mobilità pubblica e privata; a tale fine dovrà essere predisposta una relazione relativa al quadro energetico complessivo evidenziando gli elementi tecnologici adottati per un uso razionale dell'energia attraverso il contenimento e la riduzione dei consumi e l'utilizzazione di fonti rinnovabili.

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 Carona.

INDIVIDUAZIONE DEL QUADRO PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO

Sia nella definizione del Quadro conoscitivo, sia per la valutazione della coerenza esterna sono stati esaminati i rapporti con gli atti di Pianificazione sovracomunale e con la Pianificazione comunale di indirizzo.

I piani e programmi cui si è fatto riferimento sono stati selezionati a partire da un insieme assai articolato di strumenti programmatori, che a più livelli - regionale, provinciale, comunale - dettano condizioni, indirizzi e obiettivi di sostenibilità ambientale pertinenti il governo del territorio.

In primo luogo, si sono presi in considerazione gli atti vigenti di pianificazione urbanistica comunali, che sono oggetto di revisione ed adeguamento secondo la Legge regionale n. 12/2005. In secondo luogo, si sono identificati i piani territoriali sovraordinati, rispetto ai quali il PGT deve conformarsi secondo specifiche prescrizioni normative.

Secondo un approccio gerarchico, partendo dall'analisi a scala regionale per giungere sino al livello comunale, i principali atti esaminati sono:

- il Piano Territoriale Regionale (PTR)
- il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Bergamo (PTCP);
- il PTC del Parco delle Orobie Bergamasche (PTC non adottato) e i contenuti del progetto di Piano Naturalistico;
- il Piano Regolatore Comunale.

Nella redazione del Rapporto Ambientale si è tenuto inoltre conto delle indicazioni fornite dal Piano d'Azione Ambientale della Provincia di Bergamo, che, pur non avendo un carattere cogente, contiene al suo interno gli obiettivi per lo sviluppo sostenibile del territorio e le azioni specifiche da porre in campo per il raggiungimento di tali obiettivi.

I piani sovraordinati sopra citati 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 e azioni specifiche per promuovere il riequilibrio del territorio regionale e lo sviluppo sostenibile.

Appare rilevante sottolineare il fatto che, data la stretta correlazione tra questi piani e 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, ecc.

L'integrazione della valutazione ambientale strategica 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 programmi definiti da politiche settoriali per l'ambiente, traducendole appunto in politiche per il territorio.

Il Piano Territoriale Regionale della Lombardia (PTR)

La Regione Lombardia ha dato ufficialmente inizio al percorso di elaborazione del Piano Territoriale Regionale (PTR) mediante la Comunicazione di Avvio del 20 dicembre 2005.

Tale percorso si è avvalso dell'esperienza e delle conoscenze maturate dalla Direzione Generale Territorio e Urbanistica della Regione Lombardia nel corso degli ultimi anni, concretizzate in diversi documenti a carattere propedeutico al PTR, ovvero il Documento Programmatico (2003), il Documento delle Criticità (2005) e il Documento Strategico (2005).

Il PTR costituisce atto fondamentale di indirizzo, agli effetti territoriali, della programmazione di settore della Regione, nonché di orientamento della programmazione e pianificazione territoriale dei comuni e delle province, con cui la Regione indica gli elementi essenziali del proprio assetto territoriale e definisce i criteri e gli indirizzi per la redazione degli atti di programmazione territoriale di province e comuni (art. 19, L.r. n. 12/2005).

Il PTR ha natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico; di conseguenza persegue gli obiettivi, contiene le prescrizioni e detta gli indirizzi di cui all'art. 143 del D.lgs. del 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice Urbani).

Il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), approvato con D.g.r. del 6 marzo 2001, n. VII/197, attribuisce valore paesaggistico all'intero territorio regionale. Con l'entrata in vigore del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e con la nuova Legge Regionale n. 12/2005 sul governo del territorio, che come detto ha assegnato natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico al Piano Territoriale

Regionale, si è reso necessario integrare ed aggiornare il precedente Piano Territoriale Paesistico Regionale approvato nel 2001. Il Consiglio Regionale ha adottato con deliberazione n. 874 del 30 luglio 2009 il PTR, principale strumento di governance regionale. Il Consiglio Regionale della Lombardia ha approvato in via definitiva il Piano Territoriale Regionale con deliberazione n. 951 del 19 gennaio 2010, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia n. 6, 3° Supplemento Straordinario del 11 febbraio 2010. Con la chiusura dell'iter di approvazione del Piano, si conclude il lungo percorso di stesura del principale strumento di programmazione delle politiche per la salvaguardia e lo sviluppo del territorio della Lombardia. Il Piano acquista efficacia dal 17 febbraio 2010 per effetto della pubblicazione dell'avviso di avvenuta approvazione sul BURL n. 7, Serie Inserzioni e Concorsi del 17 febbraio 2010.

Con il PTR la Regione indica:

- i principali obiettivi di sviluppo socioeconomico del territorio regionale;
- il quadro delle iniziative in materia di infrastrutture e di opere pubbliche di interesse regionale e nazionale;
- i criteri operativi per la salvaguardia dell'ambiente, con specifico riferimento alle previsioni dei piani territoriali di coordinamento dei parchi regionali, della disciplina delle aree regionali protette e degli atti di regolamentazione e programmazione regionale e nazionale per la salvaguardia delle risorse idriche, geologiche, idrogeologiche, agroforestali, ecologiche, per la riduzione dell'inquinamento acustico e atmosferico, per lo smaltimento dei rifiuti;
- il quadro delle conoscenze delle caratteristiche fisiche del territorio, con particolare riferimento ai rischi geologici, idrogeologici e sismici, anche in raccordo con i contenuti dei piani di bacino.

Sulla base degli elementi elencati, il PTR deve definire:

- le linee orientative dell'assetto del territorio regionale, anche individuando i principali poli di sviluppo regionale e le zone di preservazione e salvaguardia ambientale;
- gli indirizzi generali per il riassetto del territorio per la prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici;
- gli indirizzi per la programmazione territoriale di comuni e province, con particolare riferimento agli elementi che costituiscono limiti essenziali di salvaguardia della sostenibilità ambientale dello sviluppo socioeconomico del territorio regionale;

- gli obiettivi prioritari di interesse regionale in materia di infrastrutture, linee di comunicazione e sistema della mobilità, di individuazione di poli di sviluppo regionale, di identificazione di zone di preservazione e salvaguardia ambientale, con effetti prevalenti sulle disposizioni dei piani territoriali di coordinamento dei parchi regionali.

La proposta di PTR recentemente approvata comprende la valutazione ambientale del Piano. La Sintesi non Tecnica richiama l'analisi dei principali fattori ambientali e i relativi aspetti rilevanti integrati negli obiettivi territoriali del PTR proposto.

L'analisi ambientale del PTR è stata estesa alla considerazione dei principali sistemi territoriali in cui si articola il territorio regionale. Sono di particolare interesse per la media pianura bergamasca le considerazioni svolte in merito al sistema pedemontano, con il quale confina a nord, e al sistema della pianura irrigua, che si estende verso sud.

Con la deliberazione n. 8/10962 del 30 dicembre 2009, la Giunta della Regione Lombardia ha inoltre approvato il disegno definitivo di **Rete Ecologica Regionale**. La Rete Ecologica Regionale è riconosciuta come infrastruttura prioritaria del Piano Territoriale Regionale e costituisce strumento orientativo per la pianificazione regionale e locale.

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Bergamo (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale è lo strumento di pianificazione che definisce gli obiettivi di assetto e tutela del territorio provinciale, indirizza la programmazione socio-economica della Provincia ed ha valore di piano paesaggistico ambientale.

Il piano inoltre raccorda le politiche settoriali di competenza provinciale; indirizza e coordina la pianificazione urbanistica dei Comuni.

È dal 1990, con la riforma delle Autonomie Locali varata dalla Legge 142, che le Province hanno assunto funzioni di pianificazione territoriale, insieme ai comuni e alle regioni. Il nuovo Testo Unico sugli Enti Locali (D.lgs. n. 267/2000) ha confermato il ruolo e i compiti della Provincia in questo campo e ha definito le finalità e i contenuti del Piano Territoriale di Coordinamento. In Lombardia i contenuti del PTCP sono stati specificati prima dalla legge regionale n. 1/2000 e, più recentemente, dalla Legge regionale per il governo del territorio n. 12/2005.

Il PTCP della Provincia di Bergamo è stato approvato con delibera del Consiglio Provinciale n. 40 del 22 aprile 2004. Il piano ha assunto il tema dello sviluppo sostenibile

quale base dell'azione pianificatoria. Persegue finalità di valorizzazione paesistica, di tutela dell'ambiente, di supporto allo sviluppo economico e all'identità culturale e sociale di ciascun ambito territoriale, di miglioramento qualitativo del sistema insediativo e infrastrutturale.

Il Piano è stato elaborato e approvato ai sensi della L.r. n. 1/2000 ed è pertanto in corso il suo adeguamento alla legge regionale di governo del territorio (L.r. n. 12/2005).

Il territorio della Provincia di Bergamo, articolato nei suoi contesti ambientali e paesistici, nelle sue risorse naturali ed economiche, nelle sue componenti antropiche e culturali, è l'oggetto del PTCP. In rapporto a queste articolazioni e nei confronti di ciascuna di esse si sono sviluppate tutte le riflessioni e gli approfondimenti necessari a definire le linee strategiche poste alla base della definizione delle scelte politiche e progettuali.

Il PTCP si propone quindi come **piano strategico di area vasta** che definisce il proprio ambito progettuale sull'intero territorio della Provincia, non senza essersi misurato con tutte le necessarie valutazioni dei rapporti che questo territorio ha in primis con il più vasto territorio lombardo, ma anche con il necessario riferimento alla situazione nazionale e con il complesso dei rapporti e dei collegamenti istituiti o da istituire con le aree dei Paesi che si affacciano sull'arco alpino, nel quadro più complessivo dell'Unione Europea.

In questo senso il PTCP non ha potuto prescindere da considerazioni e approfondimenti legati al quadro di riferimento dei principi enunciati nello *"Schema di sviluppo dello spazio europeo"* (Postdam, 1999) e quindi al tema della valorizzazione delle specificità e delle diversità locali in uno sviluppo equilibrato del territorio, mirato alla progressiva organizzazione dell'integrazione europea e – all'interno di questo – allo sviluppo di una sempre maggiore attenzione ai temi della sostenibilità e della valorizzazione dell'uso dei beni culturali e delle risorse naturali.

Questo documento di indirizzi ai cui principi hanno aderito tutti gli stati membri e molti altri al di fuori dell'Unione, prevede la messa in campo di politiche ed azioni coordinate, a diverso grado politico ed istituzionale, che costituiranno il riferimento anche delle politiche territoriali delle Regioni nei prossimi anni. All'interno di tale riferimento il Programma Interregionale III per il periodo 2000 – 2006 e le Agende 21 regionali e locali offrono alle Regioni e alle Comunità Locali la possibilità di attivare importanti risorse e nuove opportunità di sviluppo.

Anche la provincia ed i comuni avranno modo di sviluppare i propri programmi e di poter coordinare risorse economiche ed obiettivi di valorizzazione territoriale ispirando i propri

documenti di pianificazione e programmazione, ed i piani di sviluppo locale, agli obiettivi ed alle opzioni individuati dai documenti comunitari.

In particolare appare fondamentale il riferimento ai seguenti temi:

- ❑ lo sviluppo sostenibile della città, che prevede:
 - il controllo dell'espansione urbana;
 - la diversificazione delle funzioni;
 - la gestione corretta dell'ecosistema urbano (acqua, energia, rifiuti);
 - una efficace accessibilità, con sistemi di trasporto adeguati e non inquinanti;
 - la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio naturale e culturale;
- ❑ la tutela e la crescita del patrimonio naturale che implicano:
 - sviluppo delle reti ecologiche;
 - integrazione e tutela delle biodiversità nelle politiche settoriali;
 - ricorso a "strumenti economici" per rafforzare il significato ecologico delle zone protette e delle risorse sensibili;
 - protezione dei suoli preservandoli da un utilizzo eccessivo;
 - strategie alla scala locale per la gestione degli interventi nelle aree a rischio;
- ❑ la gestione intelligente dei valori paesistici e del patrimonio culturale attraverso:
 - la valorizzazione dei "paesaggi culturali" nel quadro di strategie integrate e coordinate di sviluppo;
 - la riqualificazione del paesaggio ove sia stato oggetto di situazioni di degrado;
 - lo sviluppo di strategie per la protezione del patrimonio culturale;
 - la promozione dei sistemi urbani che meritano di essere protetti, e la riqualificazione delle aree in condizioni di degrado e di obsolescenza.

Questi indirizzi sono stati fatti propri dal PTCP e ne costituiscono il primo e fondamentale riferimento.

Si attribuisce al PTCP una funzione di coordinamento per l'individuazione degli obiettivi generali relativi all'assetto ed alla tutela territoriale da svolgere:

- sulla base delle proposte dei comuni e degli altri Enti locali;
- in coerenza con gli strumenti di pianificazione e programmazione regionale.

Sulla base di tali presupposti il PTCP definisce le conseguenti politiche, misure ed interventi da attuare di competenza provinciale. Conseguo che il PTCP, sulla base delle proposte

dei comuni e degli altri Enti locali ed in coerenza con gli indirizzi ed i criteri della Giunta regionale nonché con gli strumenti di pianificazione e programmazione regionale, ha la funzione di coordinare l'individuazione degli obiettivi generali relativi all'assetto ed alla tutela territoriale e, in relazione a tale individuazione, di definire le conseguenti politiche, misure ed interventi da attuare di competenza provinciale.

I contenuti del piano sono così articolati:

- indicazione delle vocazioni generali del territorio con riguardo agli ambiti di area vasta, con riferimento a criteri vocazionali di tipo generale individuabili, in via puramente indicativa, nelle tre generali vocazioni territoriali, ossia quella insediativa, quella agricola e quella ambientale, le quali dovranno riguardare ambiti di area vasta;
- programmazione delle maggiori infrastrutture, sia pubbliche che private - queste ultime naturalmente di interesse pubblico o generale - e delle principali linee di comunicazione e relativa localizzazione di massima sul territorio; è da intendersi riferita alle infrastrutture di livello sovra-comunale, ossia, quelle interessanti l'intero territorio provinciale o comunque quello di più Comuni. Per quanto riguarda livelli superiori di programmazione, ossia regionale o statale, il Piano ne indica i tracciati, che assumono valore di riferimento cogenti, ove riferiti ad elementi già oggetto di progettazione ai vari livelli, mentre acquisiscono significato di proposta e di salvaguardia dei sedimenti, ove si tratti di mere ipotesi di previsione;
- prevedere quale specifico contenuto le linee di intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale nonché per il consolidamento del suolo e la regimazione delle acque. In proposito, è bene ricordare che proprio in base ai contenuti idrogeologici attribuiti dalla norma in esame, il Piano stesso può dettare specifiche indicazioni circa la redazione dello studio geologico relativo alla pianificazione urbanistica comunale ad integrazione di quanto previsto dalla ex L.r. n. 41/97.

Per quanto riguarda i contenuti paesistici del Piano da individuarsi sulla base di un'analisi delle caratteristiche fisiche, naturali e socio-culturali del paesaggio, il PTCP definisce:

- i sistemi territoriali definiti sulla scorta dei caratteri paesistico ambientali del territorio provinciale;

- le zone di particolare interesse paesistico-ambientale, ivi incluse quelle assoggettate ai vincoli;
- i criteri per la trasformazione e l'uso del territorio, volti alla salvaguardia dei valori ambientali protetti.

Ad integrazione di tali contenuti, si prevede che il PTCP:

- individui le zone di interesse paesistico ambientale sulla base di specifiche proposte, non vincolanti, dei Comuni, o, in mancanza di tali proposte, degli specifici indirizzi paesistici dettati dalla Regione;
- indichi gli ambiti territoriali in cui risulti opportuna l'istituzione dei parchi locali di interesse sovra-comunale.

Per quanto concerne i contenuti del PTCP si rileva che:

- nel delegare alla Provincia le funzioni programmatiche in materia di aree industriali e di aree ecologicamente attrezzate di carattere sovra-comunale, la Regione opera un esplicito richiamo al PTCP, nell'ambito ed in coerenza del quale tale programmazione va effettuata; sempre in materia di attività produttive si ricorda che un esplicito rinvio al PTCP è effettuato nella D.g.r. n. 6/41318 del 5 febbraio 1999 concernente lo "*Sportello Unico per le imprese*", nella parte in cui si provvede a fornire specifici indirizzi di natura urbanistico – territoriale in tema di insediamenti produttivi;
- la Regione, nella definizione delle linee di intervento in materia di edilizia residenziale pubblica, tiene conto della programmazione territoriale provinciale con particolare riferimento al soddisfacimento dei fabbisogni abitativi rilevati per singoli ambiti territoriali e per tipologie di intervento;
- specifiche competenze provinciali in materia di rilascio di autorizzazioni e concessioni per lo scavo di pozzi ed attingimenti, nonché di piccole derivazioni, delimitazioni delle aree di rispetto delle captazioni potabili, pulizia delle acque e controllo sulle costruzioni in zone sismiche, aspetti, questi, che potranno trovare indirizzi e contenuti.

Il PTCP ha assunto come obiettivo fondamentale la compatibilità tra i sistemi ambientale, naturale e antropico da perseguire attraverso la salvaguardia, la tutela e la valorizzazione di tutte le componenti della naturalità e dell'ambiente che devono essere promosse in

armonia con le necessarie trasformazioni del territorio, in funzione delle necessità di sviluppo e progresso delle attività, con attenzione alle trasformazioni del paesaggio e alla corretta gestione delle risorse.

A questo fine il PTCP si è proposto i seguenti obiettivi specifici:

1. 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);
2. 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;
3. 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; si cita al riguardo il "*Piano di Settore della Rete Ecologica Provinciale*", deliberato nella sua versione preliminare con deliberazione n. 559 del 23 ottobre 2008 dalla Giunta provinciale. Il Piano di settore per la rete ecologica definisce uno scenario ecosistemico polivalente a supporto di uno sviluppo sostenibile, in modo che si riducano per quanto possibile le criticità esistenti suscettibili di compromettere gli equilibri ecologici, e si sviluppino invece le opportunità positive del rapporto uomo-natura.
4. **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;**
5. garantire la salvaguardia e la **valorizzazione dei beni culturali, e tutelare e rafforzare le caratteristiche e le identità delle "culture locali"**;
6. 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;**

7. proporre un'attenta **riflessione sulle modalità della trasformazione edilizia** (residenziale, industriale, terziaria, ecc.) la quale, pur tenendo conto delle dinamiche socio-economiche, dovrà individuare una nuova modalità di risposta alle esigenze insediative, evitando il perpetuarsi di alcuni indirizzi che hanno dato risultati negativi sugli assetti territoriali complessivi e che hanno inciso negativamente sulla qualità del paesaggio e dell'ambiente, e proponendo invece **indirizzi e modelli capaci di dare o di restituire una qualità insediativa** veramente positiva; a tal proposito, si citano le recenti *“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”*, deliberate con atto di Giunta provinciale n. 372 del 24 luglio 2008.
8. razionalizzare la distribuzione delle aree per attività produttive e dei servizi a loro supporto, considerando come primaria anche la questione delle necessità di 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;
9. promuovere la formazione di **Piani locali per lo sviluppo sostenibile**, “Agende 21 locali”, di Comunità Montane, Comuni e loro Associazioni.

I contenuti strategici del Piano Territoriale si sono definiti preliminarmente alla fase della progettazione nella sua componente propositiva e alla fase della valutazione politica nella sua componente decisionale.

Gli obiettivi strategici assunti dal PTCP si sono definiti prevalentemente su due direttrici:

- obiettivi di “contesto”;
- obiettivi di “sistema”.

Gli “obiettivi di contesto” si sono rivolti ai principali ambiti territoriali che caratterizzano il territorio della provincia e possono essere sintetizzabili nei seguenti tre punti principali:

- individuazione, valorizzazione e potenziamento dei caratteri e delle risorse di ciascun contesto;
- accrescimento delle varie potenzialità in esso presenti, attraverso l'individuazione delle interrelazioni e delle sinergie possibili tra tutti gli elementi e le risorse dei singoli ambiti interni ad ogni contesto;

- valutazione e organizzazione di tutti quegli elementi presenti nei singoli contesti che richiedono strategie integrative per riportare alla massima espressione qualitativa gli aspetti che oggi presentano "cadute di valori".

A questi obiettivi corrispondono indirizzi strategici "di contesto", che si articolano al proprio interno in rapporto ad una serie di tematiche generali, che hanno trovato un coordinamento generale a livello territoriale e che per questo sono state considerate e coordinate in un quadro generale di "obiettivi di sistema".

Questi indirizzi quindi sono stati il primo elemento per la costituzione del quadro generale di riferimento per le scelte di base necessarie al raggiungimento degli obiettivi legati alle singole "strategie di contesto" e consentito di determinare le interrelazioni necessarie a garantire la coerenza della strategia globale di ciascun sistema all'interno del territorio della Provincia.

Le tematiche specifiche relative alle principali categorie di problemi che si sono riscontrate nei vari contesti, hanno costituito i nodi fondamentali da porre in interrelazione, al fine di formare la struttura complessiva degli "indirizzi strategici" da rivolgere a ciascun contesto e al quadro complessivo dell'organizzazione territoriale della provincia. Tali indirizzi quindi sono stati necessariamente valutati anche in rapporto ai vari ambiti tematici e alla loro organizzazione in sistemi all'interno del territorio provinciale.

Ciascuno di questi elementi tematici si è determinato quindi come "sistema a rete complessivo" che concorre a determinare i caratteri strutturali dell'intero territorio provinciale ma si configura anche come "struttura interna", di supporto, nell'ambito di ciascun contesto.

- ✓ *SISTEMA DEGLI ELEMENTI NATURALI E DEGLI INTERVENTI DI DIFESA DEL SUOLO*
- ✓ *SISTEMA DEL VERDE*
- ✓ *SISTEMA "DEI PAESAGGI"*
- ✓ *SISTEMA DELLA MOBILITÀ E DELLE INFRASTRUTTURE*
- ✓ *SISTEMA DELLA RESIDENZA*
- ✓ *SISTEMA DELLE ATTIVITÀ ECONOMICHE*
- ✓ *SISTEMA DELLE ATTREZZATURE DI SCALA TERRITORIALE*

Il PTCP, con richiamo ad ineliminabili principi di ordine generale e con attenzione alle acquisizioni della più recente cultura urbanistica – politica e disciplinare - nonché agli indirizzi e ai pronunciamenti degli Organismi nazionali ed internazionali, ritiene di assumere come elemento fondante di ogni azione decisionale e pianificatoria la scelta dello “sviluppo sostenibile”.

Il Piano di Azione Ambientale della Provincia di Bergamo (PdAA)

Il Piano di Azione Ambientale nasce nell'ambito dell'articolato percorso svolto dalla Provincia di Bergamo nel corso degli ultimi anni per lo sviluppo sostenibile. Il PdAA, presentato pubblicamente in occasione del Forum provinciale del 29 giugno 2005, rappresenta un elemento fondamentale nella strategia della Provincia per la sostenibilità poiché individua, per ogni tematica rilevante contenuta nella Relazione sullo Stato dell'Ambiente, alcuni possibili obiettivi di miglioramento e le azioni necessarie per il loro raggiungimento.

A differenza di altri piani di settore di competenza della Provincia, il PdAA non costituisce un atto di pianificazione previsto dalla normativa e dotato di natura cogente, ma rappresenta un documento di indirizzo strategico, formulato su base volontaria e finalizzato all'individuazione di obiettivi e azioni che la Provincia si impegna a realizzare nel corso del tempo, grazie all'attiva collaborazione degli altri attori istituzionali, economici e sociali bergamaschi.

Il Piano d'Azione si articola in una serie di quadri sinottici che evidenziano in forma sintetica tutti gli elementi necessari per definire le opportune azioni di miglioramento sulla base delle criticità emerse e degli obiettivi che si intendono perseguire per la loro risoluzione. Di seguito si riportano criticità e obiettivi emersi in riferimento alle diverse componenti ambientali considerate nel Piano d'Azione Ambientale.

A seguito di verifiche sulle attività e sui progetti realizzati, in corso e futuri da parte dei settori provinciali interessati, dalle quali sono derivati i due documenti di monitoraggio, è emersa la necessità di aggiornare il Piano d'Azione provinciale, apportando alcune parziali modifiche e inserendo le nuove azioni avviate nel corso del 2007.

Poiché è previsto un aggiornamento con frequenza annuale dello stato di attuazione del PdAA a cura del Settore Ambiente, dall'anno successivo all'approvazione e adozione del primo Piano d'Azione, sono stati redatti documenti di “Attuazione e Monitoraggio” del

Piano stesso, attraverso verifiche condotte sulle attività e progetti realizzati, in corso e futuri da parte dei settori provinciali interessati e dei soggetti esterni coinvolti.

All'atto della stesura del presente documento, sono tre gli step di monitoraggio sinora eseguiti, l'ultimo dei quali aggiornato al 30 giugno 2009 e approvato con delibera di Giunta provinciale n. 687 del 21 dicembre 2009, unitamente a una versione aggiornata al 2009 del Piano d'Azione. I documenti sono stati presentati durante il Forum plenario di Agenda 21 provinciale tenutosi in data 10 dicembre 2009.

Componente	Criticità	Obiettivo
ARIA	Inquinamento atmosferico di fondo riferito alla concentrazione di biossido di azoto (NO ₂) e di particolato fine (PM ₁₀)	Riduzione del valore della media annua di particolato fine Inquinamento atmosferico di (PM ₁₀)
		Riduzione del valore della media annua di biossido di azoto
	Inquinamento atmosferico di punta riferito al biossido di azoto (NO ₂), al particolato fine (PM ₁₀) e all'ozono (O ₃)	Riduzione del numero di superamenti delle soglie di breve periodo per PM ₁₀
		Miglioramento della conoscenza dell'inquinamento di punta da O ₃
ACQUA	Sfruttamento della risorsa idrica con deficit di risorsa	Miglioramento della conoscenza del sistema idrologico della Provincia
		Razionalizzazione dei consumi agricoli, civili e industriali
	Presenza di derivazioni che condizionano il deflusso minimo vitale e gli usi a valle	Garanzia del deflusso minimo vitale dei corsi d'acqua
	Grado di qualità di alcuni corsi d'acqua e dell'indice di funzionalità fluviale nell'area di pianura	Miglioramento della qualità delle acque superficiali e raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale in tutti i tratti monitorati
	Grado di qualità dell'acqua dei Laghi di Endine e di Iseo	Miglioramento della qualità dei laghi e raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale
	Qualità delle acque sotterranee in relazione alla presenza di fitofarmaci, solventi clorurati, metalli tossici (Cromo VI), principi attivi e intermedi farmaceutici (Carbamazepina, Metronidazolo, Dimetridazolo, ecc.)	Miglioramento della qualità delle acque sotterranee e rispetto dei limiti previsti dal D.M. n. 471/1999
	Qualità della rete fognaria ed utilizzo improprio del reticolo idrico minore	Miglioramento della rete fognaria
	Edificabilità in presenza di falda superficiale	Considerazione delle varie problematiche legate alla presenza di falde superficiali nella progettazione di opere ed edifici
Impatto ambientale sulle acque superficiali e sotterranee generato dai cantieri edili e dalla realizzazione di grandi opere pubbliche	Considerazione dell'impatto ambientale sul comparto acqua generato dai cantieri edili e dalla realizzazione di grandi opere pubbliche	



SUOLO E SOTTOSUOLO	Occupazione di suolo in pianura e in collina	Riduzione del consumo del suolo
	Presenza di attività industriali (anche a rischio di incidente rilevante) ed estrattive	Miglioramento dell'integrazione fra attività produttive e ambiente
	Presenza di siti contaminati	Individuazione, bonifica e/o messa in sicurezza dei siti contaminati, nel rispetto dei limiti previsti dal D.M. n. 471/1999
	Utilizzo di prodotti fitosanitari	Riduzione e ottimizzazione dell'uso dei prodotti fitosanitari in agricoltura
	Presenza di rischio idrogeologico	Miglioramento dell'assetto idrogeologico del territorio e sua progressiva messa in sicurezza
	Degrado di aree marginali, di aree prive di destinazione funzionale e di aree abbandonate	Miglioramento della qualità del territorio
RIFIUTI	Aumento della produzione procapite di rifiuti urbani	Stabilizzazione e progressiva riduzione della produzione procapite dei rifiuti urbani
	Incremento della produzione di rifiuti speciali	Corretta individuazione dei trend nella produzione dei rifiuti speciali
		Stabilizzazione e progressiva riduzione della produzione dei rifiuti speciali
	Non completa realizzazione delle raccolte selettive dei rifiuti urbani	Completa attivazione delle raccolte selettive dei rifiuti urbani
Utilizzo della discarica come principale modalità di smaltimento dei rifiuti speciali non pericolosi	Riduzione dell'utilizzo della discarica che dovrà essere limitato allo smaltimento dei soli rifiuti non altrimenti recuperabili sia in forma di materia che di energia	
ENERGIA	Deficit di produzione di energia elettrica della Provincia	Perseguimento del soddisfacimento del fabbisogno di energia nel quadro della più generale pianificazione energetica regionale, avendo cura di garantire la sostenibilità ambientale di eventuali nuovi impianti, con una adeguata e razionale ripartizione nel territorio in accordo con le più complesse politiche di programmazione territoriale
		Attuazione di incentivi per l'uso razionale dell'energia, per l'incremento dell'efficienza energetica e per la riduzione dei consumi energetici delle attività presenti sul territorio
	Riduzione dei consumi energetici delle attività presenti sul territorio	Promozione di iniziative di informazione e sensibilizzazione per l'uso razionale dell'energia e per la riduzione dei consumi energetici delle attività presenti sul territorio
		Promozione delle attività di analisi dei fabbisogni energetici ("audit energetico") di attività produttive e degli interventi economicamente sostenibili
	Aumento dell'efficienza energetica degli edifici, dei veicoli e degli elettrodomestici	Erogazione di contributi e incentivi per l'incremento dell'efficienza energetica
		Incentivazione dell'applicazione di protocolli volontari per l'incremento dell'efficienza energetica
		Introduzione nei regolamenti edilizi di criteri per migliorare l'efficienza energetica nei nuovi edifici e nella ristrutturazione di quelli esistenti



		Definizione di uno schema per la certificazione energetica degli edifici e successiva elaborazione/applicazione sperimentale
NATURA E BIODIVERSITÀ	Carenza di aree naturali nella fascia di pianura	Incremento della biodiversità
	Sfruttamento del territorio	Riduzione dello sfruttamento del territorio
	Impatto ambientale delle maggiori infrastrutture	Riduzione al minimo dell'impatto ambientale lungo il corridoio infrastrutturale
	Impatto delle pratiche agricole e zootecniche	Riduzione degli impatti ambientali in agricoltura
	Grado di estensione delle aree naturali in città	Incremento della biodiversità nello spazio urbano
	Grado di connessione tra le aree protette	Rafforzamento e ricostruzione delle relazioni ecologiche e paesistiche tra le aree protette, e tra queste e il contesto circostante
		Costruzione della rete ecologica come indicato dal PTCP
	Grado di conoscenza degli aspetti naturalistici del territorio	Ricognizione ed integrazione delle conoscenze e degli studi esistenti
Grado di consapevolezza ed educazione in materia ambientale	Incremento della sensibilità ecologica e della visione sistemica dell'ambiente, intervenendo a tutti i livelli	
RUMORE	Inquinamento acustico da traffico stradale	Rispetto dei valori limite di emissione sonora da strade e controllo emissioni acustiche dei veicoli
	Inquinamento acustico da traffico aeroportuale	Rispetto dei valori limite di emissione sonora da aeroporti
	Inquinamento acustico in ambito urbano	Limitazione dell'inquinamento acustico nelle aree residenziali
	Grado di conoscenza in merito all'esposizione della popolazione al rumore da traffico	Attuazione di interventi locali finalizzati alla conoscenza in merito all'esposizione della popolazione al rumore da traffico
	Grado di conoscenza del rumore generato da traffico ferroviario e da attività produttive	Creazione di una rete di monitoraggio del rumore ferroviario e delle attività produttive
CAMPI ELETTROMAGNETICI	Grado di conoscenza dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici	Incremento della conoscenza dell'esposizione della popolazione ai campi ELF nelle situazioni maggiormente critiche
RADIAZIONI IONIZZANTI	Livello di esposizione a radon	Approfondimento della conoscenza dell'esposizione della popolazione al radon
		Incremento della consapevolezza della popolazione in merito ai rischi connessi con l'esposizione a radon
MOBILITÀ SOSTENIBILE	Attuazione di interventi finalizzati alla promozione di una mobilità urbana sostenibile	Modificazione dei percorsi casa – scuola
		Promozione di interventi finalizzati alla moderazione del traffico stradale
		Diffusione della realizzazione di isole pedonali e zone trenta in ambito urbano
		Realizzazione di interventi per favorire la mobilità ciclopedonale in ambito urbano
		Realizzazione parcheggi di interscambio e di prossimità
		Promozione del Mobility Management d'area
		Sostegno alle iniziative intercomunali per la definizione di piani dei tempi e degli orari

	Promozione dell'uso della bicicletta come mezzo di trasporto alternativo	Aggiornamento del Piano provinciale delle piste ciclabili
		Realizzazione di accordi con i Comuni per finanziare la realizzazione di piste ciclabili
	Promozione dell'uso del Trasporto Pubblico Locale	Integrazione e agevolazione tariffaria
		Ottimizzazione dei percorsi, delle coincidenze e degli orari
		Realizzazione di aree di interscambio e integrazione con il trasporto ferroviario
		Promozione del trasporto ferroviario di persone e merci (in particolare le merci pericolose)
		Miglioramento della qualità del servizio e dell'informazione all'utenza
		Costituzione dell'Agenzia per la mobilità
		Programmazione di interventi infrastrutturali per il potenziamento del TPL
	Riduzione e prevenzione della domanda di mobilità	Promozione di nuove forme di trasporto collettivo (car sharing, taxi collettivo, bus a chiamata)
		Incentivazione all'attivazione di programmi di telelavoro
		Definizione di criteri per la localizzazione dei poli generatori di traffico e la concentrazione dei servizi lungo le direttrici del trasporto pubblico
	Riduzione dei fattori di rischio nell'uso delle strutture viarie	Valutazione preventiva degli strumenti di pianificazione del territorio
		Estensione della comunicazione e informazione alle diverse fasce di popolazione sui comportamenti corretti
		Attuazione degli indirizzi esistenti sulle forme di vigilanza
		Sostegno alla programmazione di iniziative di coinvolgimento, partecipazione e animazione della comunità locale
	Definizione di percorsi protetti per le merci pericolose	

Il Parco Regionale delle Orobie Bergamasche

Il Parco delle Orobie Bergamasche, nel febbraio del 2003, ha concluso lo studio di un proprio Piano Territoriale di Coordinamento che, pur essendo stato ampiamente discusso e condiviso attraverso una serie di incontri con le Amministrazioni locali, non è poi stato adottato. Tuttavia, vista l'ampia serie di analisi e di valutazioni condotte per la sua elaborazione, si è ritenuto opportuno assumerlo come fonte conoscitiva anche per la redazione del PGT.

Il proposto PTC non introduce, nell'azonamento e nelle NTA, quegli ambiti e quei temi che sono già adeguatamente normati dalla legislazione vigente, così da non "aggravare una situazione di congestione e di disordine amministrativo che, da una parte, pesa in

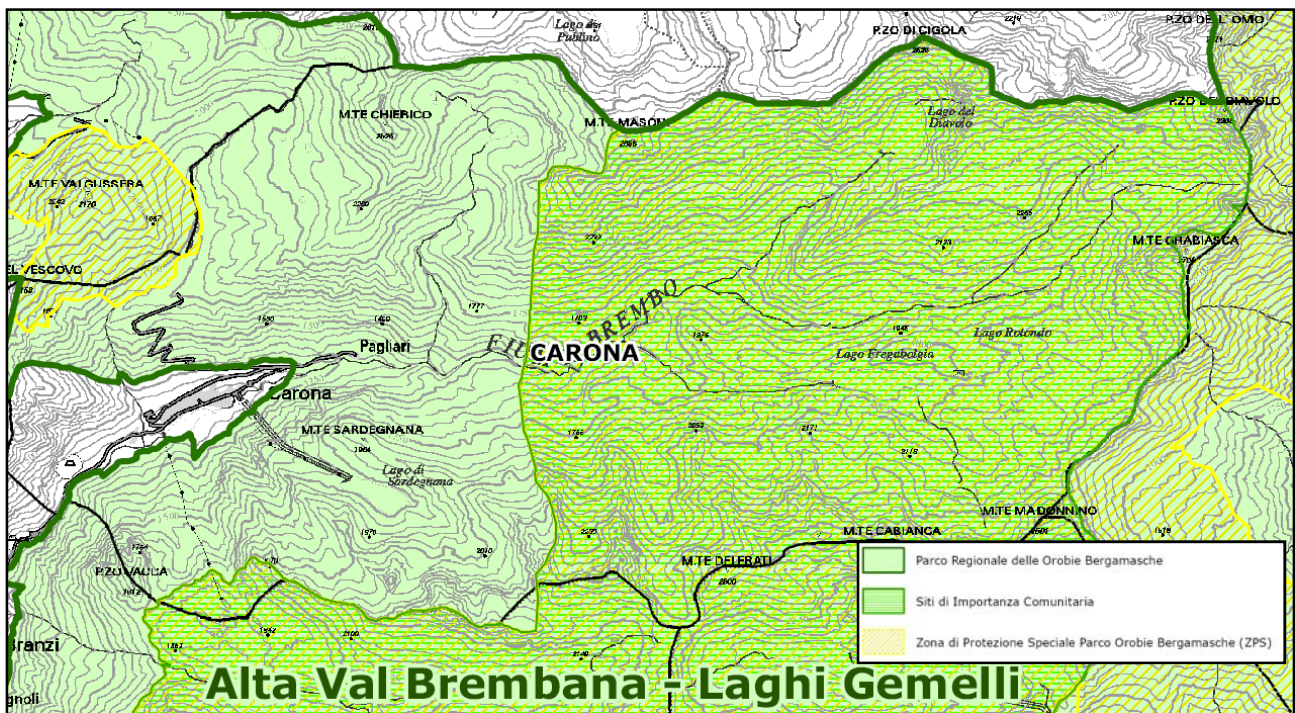
misura crescente sui cittadini e le imprese e, dall'altra, crea un valore aggiunto decrescente per le singole politiche di tutela perseguite dal legislatore". Le norme sono prevalentemente organizzate su prescrizioni e sottolineano come gli interventi e le opere che non sono espressamente negati sono consentiti, a condizione che ne venga dimostrata la compatibilità e la sostenibilità ambientale.

Il proposto Piano Territoriale di Coordinamento persegue gli obiettivi che si identificano nella conservazione, recupero e valorizzazione dei beni naturali ed ambientali del Parco tramite:

- a. la conservazione attiva delle specie animali e vegetali, delle associazioni vegetali o foreste, delle formazioni geo-paleontologiche, dei biotopi, dei quadri scenici e panoramici;
- b. la difesa e la ricostituzione degli equilibri idraulici ed idrogeologici;
- c. la sperimentazione di nuovi parametri del rapporto tra l'uomo e l'ambiente e la salvaguardia di aspetti significativi di tale rapporto, con particolare riguardo ai valori antropologici, archeologici, storici, architettonici ed al settore agro-silvo-zootecnico, definendo anche un nuovo modello di rapporto tra attività antropica e tutela dell'ambiente, improntato al superamento dell'uso esclusivo dello strumento vincolistico ed all'adozione di valutazioni specifiche della compatibilità e della sostenibilità ambientale delle diverse azioni antropiche;
- d. la promozione sociale, economica e culturale delle popolazioni residenti;
- e. l'organizzazione e l'incentivazione della fruizione sociale, turistica e ricreativa compatibile con gli ecosistemi naturali;
- f. la promozione delle attività di ricerca scientifica con particolare riguardo a quelle interdisciplinari ed a quelle funzionali al conseguimento di obiettivi nel campo dell'educazione, dell'informazione e ricreativo.

Il Parco delle Orobie Bergamasche è un parco montano forestale che, con una superficie di circa 70.000 ettari, rappresenta la più grande area ad elevata naturalità tra i parchi regionali lombardi; interessa il versante meridionale delle Orobie, costituito da imponenti rilievi montuosi che si stagliano fino a oltre 3.000 metri di altitudine; è regno delle aquile, degli stambecchi e di panorami mozzafiato. Amministrativamente comprende parte dei territori delle Comunità Montane della Valle Seriana Superiore, della Val di Scalve e della Val Brembana, per un totale di 44 comuni.

Il territorio è assai vario: su queste montagne si trovano infatti estesi boschi, praterie di vario tipo che ospitano flora e fauna di elevatissimo interesse, rupi e ghiaioni pure popolati da specie rare e talora endemiche, ossia esclusive di territori assai ristretti. Molti di questi habitat sono tutelati dalla Unione Europea per il loro elevato valore naturalistico. Con un ricco capitale da conservare e condividere, il Parco delle Orobie Bergamasche è noto come uno dei territori a più ricca biodiversità a livello regionale, nazionale ed europeo. La Commissione Ambiente Europea ha riconosciuto l'86% del territorio del Parco come parte della Sistema Rete Natura 2000, istituendovi Zone di Protezione Speciale (ZPS) e Siti di Importanza Comunitaria (SIC) per caratterizzare i territori più ricchi di specie e di ambienti di importanza scientifico-conservazionistica; il permanere di questi ambienti è strategico per l'intera Europa, perché permette di garantire il mantenimento a lungo termine della biodiversità a livello comunitario.



Il territorio del Parco e i Siti Rete Natura 2000 in relazione al Comune di Carona

A partire dal 2007, l'Ente ha predisposto una serie di studi di tipo naturalistico-ambientale, geologico-geomorfologico, storico-paesaggistico nell'ambito del progetto di Piano Naturalistico. La proposta di Piano Naturalistico rappresenta un progetto del tutto innovativo rispetto alla tradizionale e consolidata pianificazione delle aree protette, affidata al Piano Territoriale di Coordinamento, da sempre inteso quale strumento di natura schiettamente urbanistica, avente notevoli somiglianze con i Piani Regolatori

Comunali. Si può pertanto ridefinire il classico Piano Territoriale di Coordinamento previsto dall'articolo 17 della Legge regionale n. 86/1983, sviluppandolo nella direzione di un vero e proprio Piano Naturalistico.

Con l'introduzione, anche in Italia, del sistema Rete Natura 2000, si è di fatto spostato l'asse dei provvedimenti e degli interventi in tema di aree protette e di conservazione della natura in senso più marcatamente naturalistico ed ecologico. Non si tratta più semplicemente di vietare e di prescrivere, ma piuttosto di gestire, passando quindi con decisione a forme di tutela attiva attuate con criteri rigorosamente scientifico-conservazionistici, utilizzando quale asse fondante i criteri, le prassi e gli interessi di Rete Natura 2000.

Nella fattispecie, i Siti Rete Natura 2000 interferenti con il territorio comunale di Carona sono il Sito di Importanza Comunitario **(SIC) IT 2060003 "Alta Val Brembana – Laghi Gemelli"** e la Zona di Protezione Speciale **(ZPS) IT 2060401 "Parco Regionale Orobie Bergamasche"**, entrambi dotati di relativi Piani di Gestione approvati dall'Ente gestore nel settembre 2010.

Istituito in attuazione dalla Direttiva 92/43/CE, che ha come obiettivo quello di "contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" attraverso misure "intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna selvatiche di interesse comunitario", il SIC "Alta Val Brembana – Laghi Gemelli" è stato interessato da una serie di analisi e studi (attività di monitoraggio sostenuta dalla Regione Lombardia) che hanno consentito di rilevare la sua articolazione in habitat.

Nell'occasione è stata raccolta anche un'abbondante serie di informazioni relative alla presenza ed alla consistenza floristica e faunistica.

Il SIC occupa gran parte dell'intera superficie comunale, in particolare l'intera porzione orientale, non interessando ambiti esterni al perimetro del Parco delle Orobie Bergamasche.

Le Zone a Protezione Speciale sono state definite e previste dalla ex Direttiva 79/409/CE, recepita in Italia dalla Legge n. 157/92, con lo scopo di salvaguardare e incrementare la biodiversità, con particolare riguardo all'avifauna.

Per le ZPS sono definiti dei "Criteri minimi uniformi per la definizione delle misure di conservazione" che dettano limiti sulla base dei quali i piani e i progetti, non direttamente connessi alla sua conservazione e che possano avere incidenze significative, devono essere interessati alla procedura di Valutazione di incidenza.

Le misure di conservazione prevedano l'adozione di divieti e di comportamenti che paiono compatibili con le tradizionali attività svolte e con gli interventi che potranno rendersi opportuni per assicurare adeguate condizioni di sviluppo sociale ed economico.

La ZPS "Parco Regionale Orobie Bergamasche", in riferimento a Schilpario, coincide sostanzialmente con il perimetro del Parco delle Orobie, occupando gran parte della superficie territoriale comunale.

L'indagine floristico-vegetazionale preliminare alla stesura del Piano Territoriale di Coordinamento del Parco delle Orobie, ha evidenziato diverse aree con caratteristiche naturalistiche rilevanti, anche se va ricordato che il Parco delle Orobie Bergamasche non ha un suo PTC e la proposta di piano avanzata anni orsono non è mai giunta ad approvazione.

Tale indagine preliminare prevedeva comunque di suddividere le aree di interesse vegetazionale in tre categorie, i **biotopi**, ovvero aree di particolare valore floristico-vegetazionale, le aree di interesse botanico e le emergenze floristiche puntiformi. All'interno del territorio comunale di Carona sono stati individuati 6 biotipi e ben 12 aree di interesse botanico, tra cui per importanza si segnalano il biotipo C17 – Pizzo Vacca e il D23 – Lago Fregabolgia.

Il biotopo Pizzo Vacca si trova sul versante settentrionale del Pizzo Vacca, a nord giunge fino al fondovalle di Carona, ad ovest fino al crinale dello stesso monte, mentre ad est è delimito dalla condotta che scende dal Lago Sardegnana. Si trova ad una quota compresa tra i 1.400-1.900 m. s.l.m. e si estende oltre che nel Comune di Carona anche nel vicino Comune di Branzi. Rappresenta uno dei migliori esempi di vegetazione di tipo boreale presente sulle Orobie caratterizzato alle quote più basse da estesi boschi di *Picea excelsa*, *Abies alba*, e *Larix decidua*, mentre più in quota compaiono anche gli arbusteti di *Pinus mugo*. Il sottobosco è costituito da un fitto feltro di sfagni dove cresce una delle emergenze vegetazionali più importanti, la *Listera cordata*, specie esclusiva dei boschi di tipo boreali il cui habitat è costituito proprio da un abbondante coltre di sfagni. Molto abbondante anche la consistenza dei popolamenti di *Lycopodium annotinum*.

Il biotopo del Lago Fregabolgia è un'area di particolare valore floristico-vegetazionale che si trova alle pendici del Monte Cabianca giungendo a nord fino al fondovalle di Carona, ad ovest fino al crinale del monte stesso, mentre ad est giunge al Pian dell'Asino. Si trova ad una quota compresa tra i 2.000 – 2.400 m s.l.m. ed è limitato al solo territorio comunale di Carona.

Anche in questo caso si tratta di vegetazione di chiara impronta boreale e di piccole torbiere agevolate dalla morfologia dei versanti che assumendo una conformazione a terrazzo consentono la presenza delle torbiere nei tratti semi pianeggianti mentre nei tratti più ripidi trovano spazio i popolamenti di *Pinus cembra*, specie a distribuzione boreale continentale che compare in maniera estremamente puntiforme e sporadica sulle Orobie Bergamasche. Più in generale i complessi forestali di aghifoglie sono ascrivibili all'alleanza del Piceion abietis, mentre le vegetazioni torbigene a struttura erbacea sono ascrivibili all'alleanza del Caricion fuscae.

Va rimarcato ulteriormente il valore di questo biotipo perché la presenza di *Pinus cembra* all'interno delle Orobie bergamasche è stata rilevata in solo due stazioni, presso il Lago di Fregabolgia e nella conca dei Laghi Gemelli.

Il Piano Regolatore Generale

Come già anticipato, il Comune di Carona dispone di un PRG molto datato. Lo strumento risale al 1983 ed è stato oggetto di successive varianti di cui l'ultima in data ottobre 2005. Prendendo come riferimento lo strumento urbanistico vigente, e raffrontandolo con la situazione attuale effettivamente rilevabile, è stata condotta un'analisi sulle aree edificate e sulle aree edificabili residue. Questo passaggio è utile per avere un raffronto immediato fra la situazione edificata e la dotazione di servizi di uso pubblico realizzati allo stato attuale, rispetto alle previsioni precedenti, anche per analizzare lo stato di attuazione dello stesso.

Tale analisi ha avuto il fine di determinare la capacità insediativa ancora disponibile.

Dalle considerazioni fatte in base all'analisi effettuata, considerando quanto non realizzato e quindi residuo, si deduce che il PRG vigente non ha esaurito completamente le indicazioni insediative previste. Il PRG vigente, pertanto, ha gettato le basi per la predisposizione di numerosi elaborati del redigendo PGT comunale, costituendosi di fatto quale "atto di indirizzo" per la nuova pianificazione.

Ulteriori indicazioni e riferimenti

Recependo le indicazioni fornite direttamente in sede di Conferenza Introduttiva, sia in sede di Conferenza di Valutazione, sia mediante comunicazioni scritte inoltrate all'Autorità procedente, si è data altresì enfasi alle 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 e inoltrate all'Autorità procedente e competente nel dicembre 2009;
- ❑ della nota del 17 ottobre 2008, prot. n. 11580/11/3/ni della Comunità Montana Valle Brembana, non presente alla Conferenza Introduttiva, giunta presso gli uffici comunali in data 18.10.2008, prot. n. 2558;
- ❑ del parere Soprintendenza per i Beni Archeologici in data 8.10.2012 pervenuto in data 11.10.2012;
- ❑ del parere Comunità Montana del 30.10.2012 pervenuto in data 31.10.2012;
- ❑ del parere ASL in data 27.11.2012 pervenuto in pari data;
- ❑ del parere Parco delle Orobie in data 30.11.2012 pervenuto in pari data;
- ❑ del parere Provincia di Bergamo in data 30.11.2012 pervenuto in pari data;
- ❑ dei progetti, iniziative e osservazioni avanzate da altri soggetti coinvolti nel processo partecipativo.

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

I contenuti di seguito riportati fanno ampio riferimento alle Relazioni sullo Stato dell'Ambiente (RSA), agli elaborati che strutturano la proposta di PGT, agli Studi e Piani comunali (studio geologico, zonizzazione acustica, ecc.), nonché ai dati messi a disposizione dai vari Enti con competenze pianificatorie ed ambientali, opportunamente integrati ed all'occorrenza modificati e/aggiornati.

Quadro fisico e territorio

Centro abitato di antichissime origini, Carona è ubicato in alta Val Brembana, più precisamente si trova all'estremità settentrionale della valle nel cosiddetto bacino del Brembo di Carona.

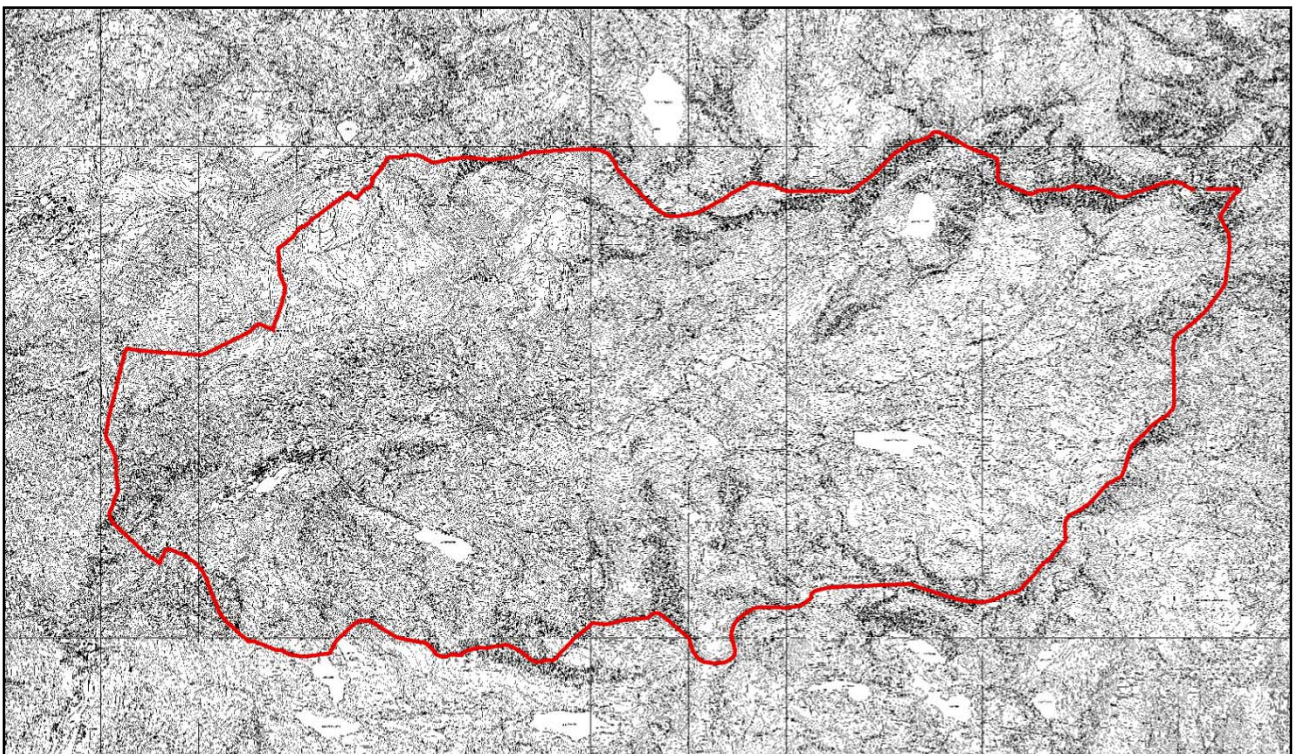
Il Comune di Carona è ubicato a circa 52 km circa da Bergamo, al quale è collegato grazie alla S.S. n. 470 e poi alla S.P. n. 2; la strada statale conduce dal capoluogo fino a Piazza Brembana, dopo aver attraversato prima i comuni di Sorisole, Ponteranica, Almè e Villa d'Almè e aver poi risalito tutta la valle. La strada provinciale n. 2, invece, partendo da Piazza Brembana giunge a Carona dopo essere transitata per Valnegra, Moio de' Calvi, Isola di Fondra e Branzi.

Collegamenti intervallivi che in qualche modo interessano il Comune di Carona sono di fatto inesistenti, poiché Carona si presenta come ultimo nucleo abitato della valle raggiungibile dalla carreggiabile, incuneato nel profondo di questo ramo vallivo e completamente circondato dalle Alpi Orobie. L'unica via di accesso al paese è quindi rappresentata dalla S.P. n. 2, che costituisce una via obbligata senza alternative da e per Carona e solo giungendo a Lenna e a Piazza Brembana (16 km circa) è possibile imboccare la S.P. n. 1 che consente di recarsi verso la Valtorta o verso Mezzoldo e il Passo San Marco. Per raggiungere la Val Seriana è necessario ridiscendere la Val Brembana fino ad Ambria, frazione di Zogno (33 km circa), da cui si può puntare verso Selvino e Nembro, oppure verso Oneta, Gorno e Ponte Nossa, mentre per recarsi in Val Imagna si deve continuare fino ad Almenno San Salvatore (44 km circa).

Entro i confini comunali di Carona la strada provinciale n. 2 arresta ben presto il suo percorso, poiché già dopo 1,4 km lascia il posto alla viabilità comunale non appena incontra il nucleo abitato e l'adiacente lago. La viabilità interna al paese si sviluppa per lo

più parallelamente al lago, segue la forma urbanistica stretta ed allungata del paese ed è disposta su due livelli principali, Via Angelo Bianchi più a valle e Via Antonio Locatelli più a monte. Su questa struttura di base che ha uno sviluppo lineare di circa 800 m si innestano tre variabili:

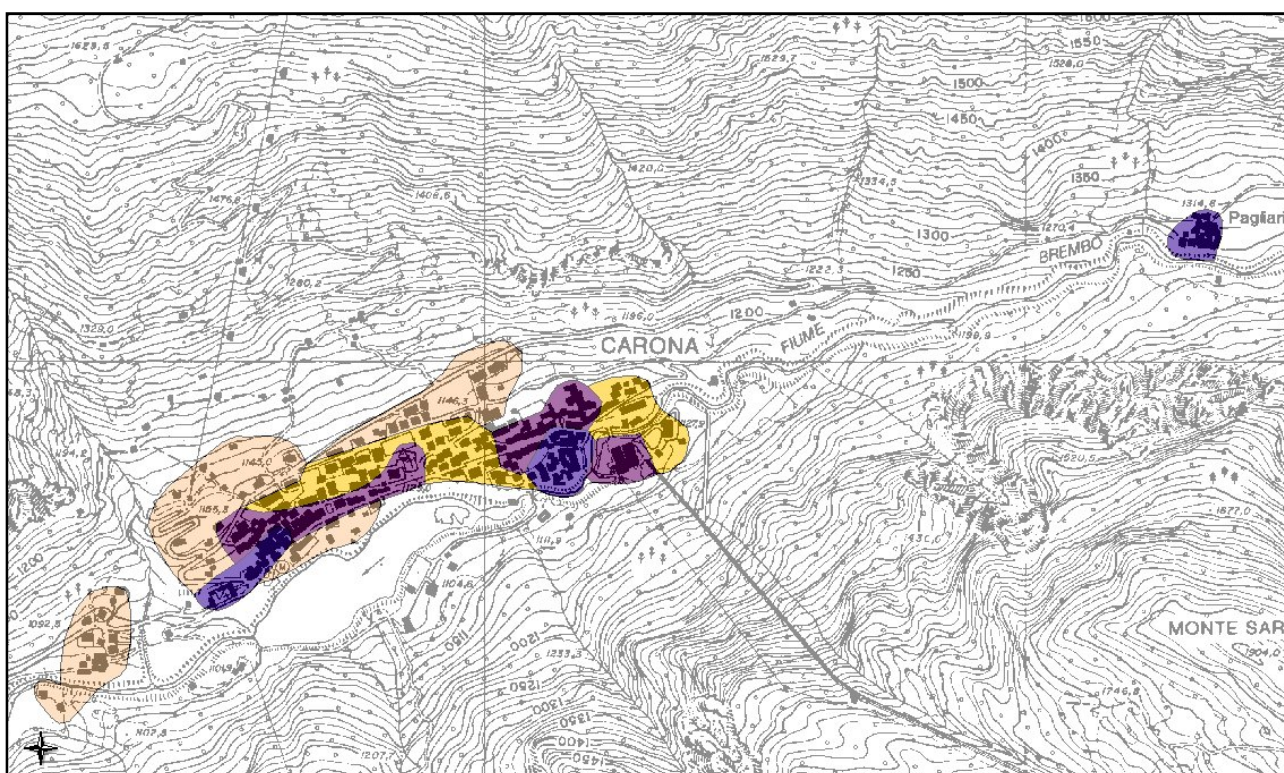
- Via Lago che percorre tutta la riva meridionale del laghetto;
- Via Pagliari che dopo circa 1 km conduce all'omonima frazione e sotto forma di strada agro-silvo-pastorale raggiunge il Rifugio Calvi;
- Via Carisole che arrampicandosi sul versante montano giunge fino alla stazione a monte della seggiovia Carona-Carisole.



Il territorio amministrativo del Comune di Carona su base CTR

Il territorio comunale di Carona ha una forma vagamente ovoidale-rettangolare con la base avente una lunghezza massima di poco inferiore ai 12 km e l'altezza massima di poco superiore a 5 km, mentre la superficie complessiva è pari a 44,02 km²; all'interno del territorio comunale il nucleo abitato è posto in posizione eccentrica trovandosi non lontano dal confine occidentale. L'altezza è variabile tra un minimo di 1.025 metri s.l.m. e un massimo di 2.916 metri s.l.m. corrispondenti alla cima del Pizzo del Diavolo di Tenda dalle cui pendici sgorga il principale ramo sorgentizio del Fiume Brembo.

L'abitato occupa la parte meno elevata del territorio comunale, il municipio è a 1.110 metri s.l.m., avendo trovato la sua origine in posizione sovrastante il lago e relativamente discosta dallo stesso, sulle prime falde del retrostante versante montano. Anche l'urbanizzazione più recente è rimasta concentrata attorno al nucleo originario ampliandolo specialmente verso monte con la realizzazione di alcuni agglomerati ampi e uniformi e facilmente isolabili anche da una foto aerea in un contesto edilizio composto per il resto da edifici singoli dotati di specifiche caratteristiche e di una ben riconoscibile individualità.



Comune di Carona: evoluzione dell'urbanizzato 1885-1994 (fonte: SITER BG)

Nell'immagine sovrastante sono riportate le **soglie storiche dell'urbanizzato** ed in particolare sono presenti lo stato iniziale dell'urbanizzato rilevato nel periodo 1885 – 1889 e l'evoluzione susseguente rilevate alle soglie del 1931/1937, 1954/1959, 1969/1974, 1981/1983 e infine all'anno 1994.

Si nota come alla fine del XIX secolo, soglia evidenziata in viola, l'abitato di Carona era composto da tre distinti nuclei. Due di essi ora si sono fusi nell'abitato di Carona propriamente detto e non sono più fisicamente distinguibili; il primo era sorto attorno alla chiesa, mentre l'altro si trovava all'estremo opposto dell'abitato di Carona sulla riva nord del Brembo, oggi nei pressi dell'immissione del Fiume nel lago. Il terzo nucleo che aveva

una dimensione simile anche se leggermente inferiore rispetto agli altri due era rappresentato alla medesima data dall'abitato di Pagliari già completamente sviluppato e attorno al quale non si verificherà in seguito alcun ampliamento.

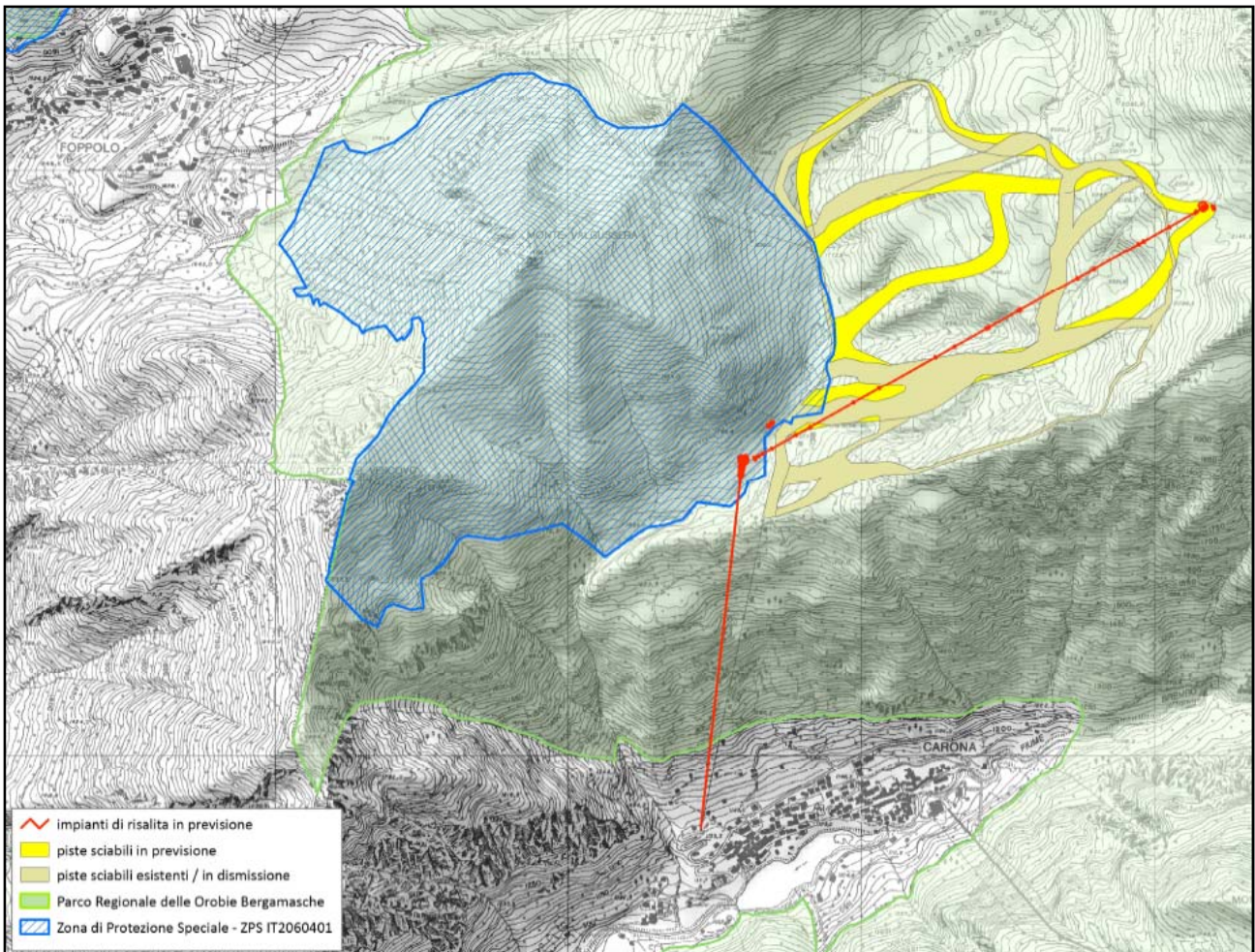
In seguito si nota un primo significativo ampliamento alla soglia del 1931/1937 quando i due nuclei originari si sono già abbondantemente espansi e tendono già a formare un borgo lineare lungo la strada che li collega. In seguito, nel secondo dopoguerra, l'espansione continua fino a saldare i due nuclei originari e poi l'ampliamento dell'abitato prosegue sfruttando tutti gli spazi residui, principalmente inerpicandosi sulle prime pendici del versante montano del Carisole, ma anche facendo sorgere un nuovo significativo nucleo attorno a Carona Bassa.

Carona, sul versante sinistro idrografico della Val Carisole, valle che segna il limite comunale tra Foppolo e Carona, vede estendersi il **demanio sciabile** Bremboski. Si tratta di un'area dove si sviluppano allo stato attuale diverse piste e impianti di risalita, in parte funzionanti, in parte dismessi. Dal punto di vista idrografico la zona è caratterizzata dallo scorrimento del Torrente Carisole che segna il confine tra il Comune di Carona e quello di Foppolo.



Ski Map del comprensorio Bremboski nell'area Foppolo-Carona

Le strutture sciistiche della Conca di Carisole sono attualmente in una fase di riorganizzazione ed ammodernamento; tale progettualità si inserisce nel più ampio contesto del "Progetto integrato strategico per l'ammodernamento, il potenziamento e la valorizzazione dei comprensori sciistici della Valle Brembana e Valsassina nelle province di Bergamo e Lecco".



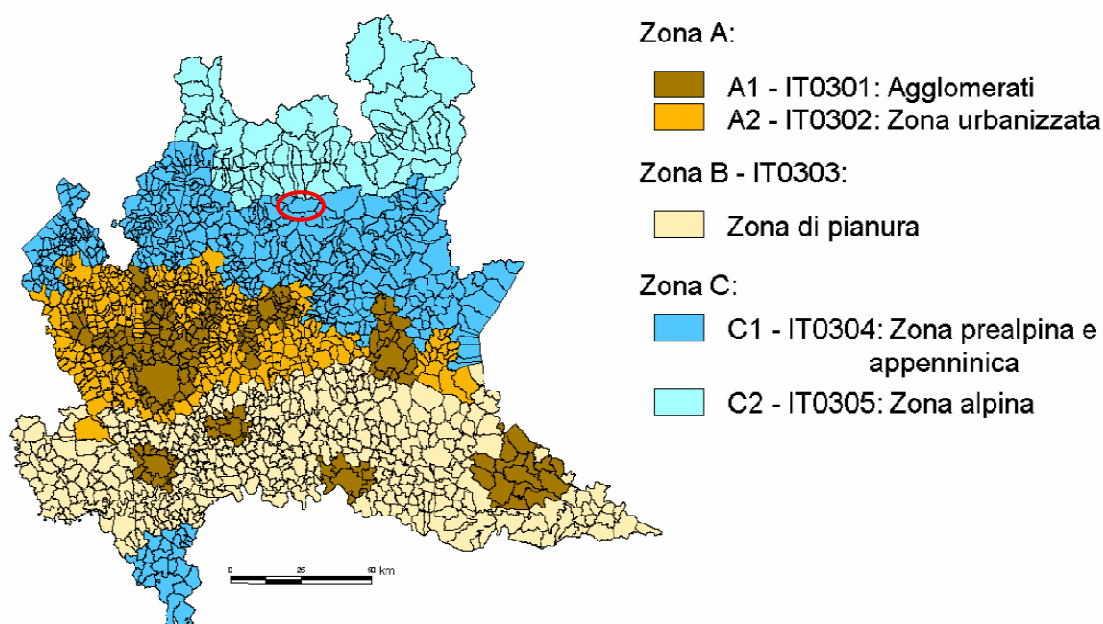
Planimetria di progetto per la riorganizzazione del demanio sciabile della Conca di Carisole

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 D.lgs. 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.

La Regione Lombardia, con la D.g.r. 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)



La suddivisione regionale in zone e agglomerati e ubicazione del Comune di Carona

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 Carona è ricompreso nella zona C1 prealpina e appenninica quale comune di confine con la zona alpina rappresentata di fatto dalla sola Provincia di Sondrio. Sul territorio non sono presenti centraline di rilevamento degli inquinanti atmosferici inoltre considerando la rete di rilevamento di ARPA Lombardia che per quanto riguarda la Provincia di Bergamo dispone di 16 centraline di cui 3 a Bergamo, 2 a Filago e le restanti installate nei comuni di Calusco, Casirate d'Adda, Ciserano, Costa Volpino, Dalmine, Lallio, Osio Sotto, Ponte San Pietro, Seriate, Tavernola, Treviglio, Villa di Serio; si noti come tutte siano collocate a grande distanza da Carona tanto che la più vicina in linea d'aria risulta essere la centralina di Costa Volpino.

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia 2010 – 2011

In assenza di dati specifici è possibile riferirsi al Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia 2010 – 2011, per una migliore comprensione del quale si ritiene necessario ricordare i criteri stabiliti dal Decreto Ministeriale n. 60 del 02/04/2002 al fine della valutazione della qualità dell'aria ed in particolare per quanto riguarda biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato, benzene e monossido di carbonio:

- 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.

In generale analizzando i dati rilevati nel 2010, si nota una tendenza al miglioramento della qualità dell'aria in Lombardia, specialmente per quanto riguarda gli inquinanti primari. L'analisi dei dati raccolti nell'anno 2010 conferma infatti che i parametri critici per l'inquinamento atmosferico sono l'O₃ e il PM₁₀, per i quali numerosi e ripetuti sono i superamenti dei limiti. L'NO₂ mostra un superamento dei limiti meno diffuso, ma comunque importante, anche in relazione al carattere secondario e al suo coinvolgimento nella dinamica di produzione dell'O₃.

Per quanto riguarda SO₂, CO e C₆H₆, si osserva invece che le concentrazioni sono largamente al di sotto dei limiti (SO₂) o comunque inferiori a quanto previsto come limite dal D.lgs. 155/2010). In generale si conferma una tendenza alla diminuzione per le concentrazioni dei tipici inquinanti da traffico, come il CO, per il quale la diffusione di motorizzazioni a emissione specifica inferiore, permette di ottenere importanti riduzioni delle concentrazioni in atmosfera. La progressiva diffusione del filtro antiparticolato permette di ottenere riduzioni significative delle concentrazioni di PM₁₀ in aria, che però permangono spesso a valori superiori ai limiti, almeno per il limite sulla media giornaliera.

La grande diffusione di veicoli diesel è particolarmente critica in relazione all'NO₂, considerato che anche le classi euro più recenti (fino all'Euro 5), se diesel, sembrano non mantenere su strada, le performance emissive dimostrate in fase di omologazione.

Non si riscontrano poi miglioramenti significativi dell'O₃, inquinante secondario che durante la stagione calda si forma in atmosfera a partire proprio dalla presenza degli ossidi di azoto e dei composti organici volatili. I dati confermano la stagionalità di alcuni inquinanti: SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, PM₁₀, 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'O₃, 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 O₃ prodotte per effetto fotochimico. L'O₃, 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.

	Limite protezione salute / Agglomerato	Agglomerati urbani (A1)	Zona urbanizzata (A2)	Zona di pianura (B)	Zona prealpina e appenninica (C1)	zona alpina (C2)
PM ₁₀	Limite giornaliero					
	Limite annuale					
PM _{2,5}	Limite annuale					
NO ₂	Limite orario					
	Limite annuale					
O ₃	Soglia informazione					
	Soglia allarme					
	Obiettivo a lungo termine per protezione salute					
CO	Valore limite					
SO ₂	Limite orario					
	Limite giornaliero					
C ₆ H ₆	Valore limite					
B(a)P	Valore obiettivo					
Pb	Valore limite					
As, Cd, Ni	Valore obiettivo					

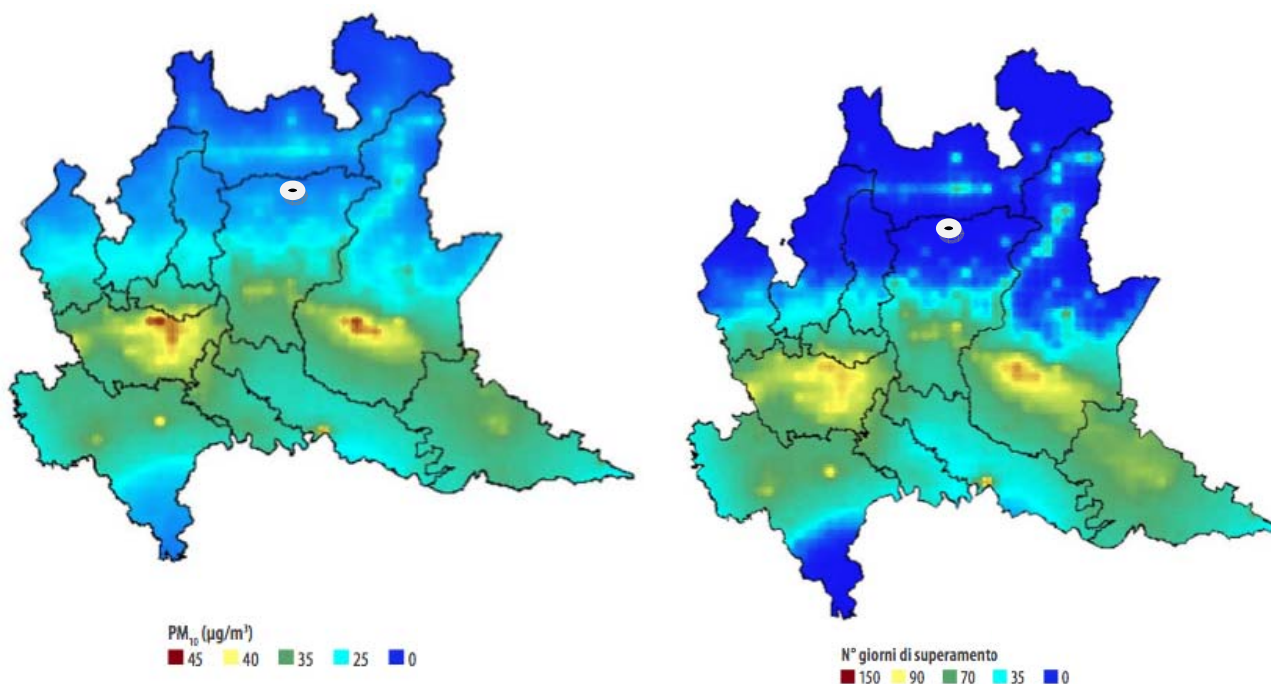
- minore del valore limite
- compreso tra valore limite e valore limite + margine di tolleranza
- maggiore del valore limite + margine di tolleranza (o superiore al valore bersaglio per l'ozono)

Valutazione della qualità dell'aria

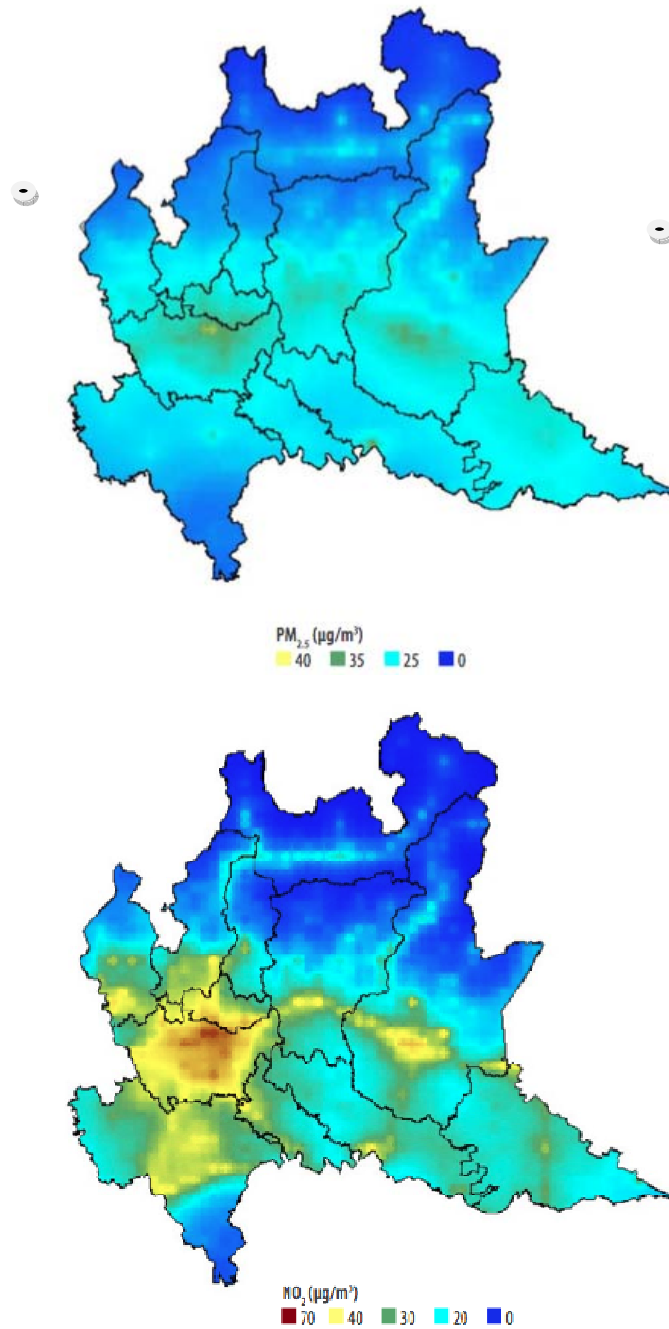
Entrando nello specifico si nota come nella zona prealpina e appenninica (C1), in cui rientra il Comune di Carona, gli inquinanti da superano i limiti di legge siano principalmente le PM_{10} in relazione al loro limite giornaliero, le $PM_{2,5}$, i tre valori dell' O_3 e il B(a)P superiore il valore obbiettivo al 2012 che solitamente fa registrare i valori più alti nelle aree in cui più consistente è il ricorso alla legna per riscaldare gli ambienti.

Si deve anche ricordare come Carona di fatto confini con la zona alpina (C2), dove si riscontra il superamento dei valori limite solo per quanto riguarda l' O_3 limitatamente però alla soglia di Informazione e all'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute.

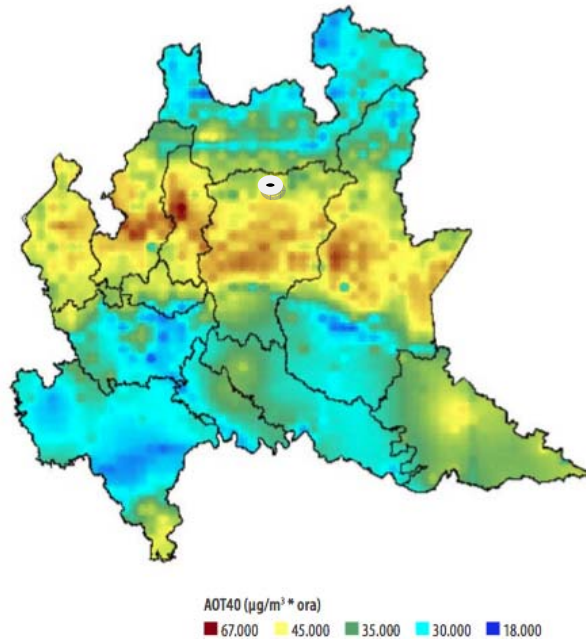
Al fine di dare informazioni con un maggiore grado di dettaglio è bene ricordare come all'interno della zona prealpina (C2), anche in caso di un non superamento dei valori limite, vi sia una significativa differenza riguardo alla qualità dell'aria tra Carona e l'area di Bergamo e il suo hinterland che pure appartengono allo stesso settore C2. Tali differenze oltre ad essere facilmente immaginabili sono anche ben desumibili dalla cartografia riportata dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente per ogni singolo inquinante.



Distribuzione medie annuali di PM_{10} a destra e giorni di superamento della soglia del PM_{10} a sinistra. L'area di Carona presenta una qualità dell'aria nettamente migliore ad altre aree della zona prealpina



*Distribuzione medie annuali di PM_{2.5} a destra e medie annuali di NO₂ a sinistra.
L'area di Carona presenta una qualità dell'aria nettamente migliore ad altre aree della zona prealpina*



Distribuzione dell'AOT40. In questo caso, data la natura dell'inquinante, non si riscontrano significative differenze tra Carona e l'area del capoluogo dove si producono i precursori. Si nota anche che Carona non ricade tra le aree montane in cui si riscontrano i valori massimi (bassa e media Valle Brembana)

INEMAR

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, si occupa quindi per ogni singolo comune della Regione Lombardia di stimare i quantitativi delle emissioni annualmente prodotte e al contempo di individuare quali siano le attività antropiche e non antropiche che determina tali emissioni.

123

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:

- o ossidi di zolfo (SOx);
- o ossidi di azoto (NOx);
- o composti organici volatili non metanici (COVNM);
- o metano (CH₄);
- o monossido di carbonio (CO);
- o anidride carbonica (CO₂);
- o ammoniacca (NH₃);

- o protossido d'azoto (N₂O);
- o particolato (PM_{2,5} e P_{M10});
- o polveri totali sospese (PTS);
- o inquinanti aggregati (CO₂eq, 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.

È disponibile la versione dell'inventario regionale delle emissioni atmosferiche INEMAR relativa all'anno 2008, (ARPA Lombardia – Regione Lombardia (2011), INEMAR, Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in Regione Lombardia nell'anno 2008 - versione finale. ARPA Lombardia Settore Aria e Agenti Fisici).

Rispetto alle precedenti versioni dell'inventario, nell'edizione 2008 sono stati apportati alcuni e significativi miglioramenti riguardo alle metodologie di stima e alle banche dati; tali cambiamenti se da un lato hanno consentito di affinare la qualità dei risultati dall'altro riducono la possibilità di effettuare significativi confronti con le versioni precedenti (2007, 2005, ecc).

In particolare i cambiamenti hanno riguardato i seguenti aspetti:

- combustione residenziale della legna: sono stati rivisti i fattori di emissione (FE) di PM₁₀, NO_x, COV e CO della combustione residenziale della legna, sulla base di uno studio approfondito che ha portato ad un aumento del valore dei fattori di emissione, che risultano essere in linea con i valori proposti dal Guidebook EEA;
- fonti puntuali: rispetto al 2007, si è ulteriormente affinata la stima delle emissioni da impianti puntuali, utilizzando un maggior numero di dati provenienti dal database AIDA

(misure derivanti dai piani di monitoraggio previsti dalle autorizzazioni IPPC) e dal database E-PRTR;

- riscaldamento residenziale: i dati utilizzati per il 2008, come già nel 2007, provengono da elaborazioni condotte in collaborazione con CESTEC, ai fini del Bilancio energetico Regionale;
- trasporto su strada: il parco circolante è stato aggiornato utilizzando i dati ACI relativi all'anno 2008, con una grande attenzione nella definizione della classificazione utile ai fini delle stime delle emissioni con la metodologia Copert IV, nonché nella stima dei mezzi pesanti. Inoltre sono stati modificati alcuni fattori di emissione relativi alle emissioni dai mezzi pesanti;
- altri mezzi: a seguito dell'aggiornamento dei fattori di emissione del Guidebook EEA sono stati utilizzati i fattori di emissione relativi ai mezzi off road usati in agricoltura, silvicoltura, industria e giardinaggio già utilizzati nella versione finale 2007;
- aeroporti: è stata effettuata una modifica all'algorithmo di stima nella quale si sono considerate le peculiarità del singolo aeroporto. Inoltre si sono modificati alcuni parametri relativi alle fasi di volo in modo da renderli maggiormente rappresentativi della realtà aeroportuale lombarda, a seguito di indagine ad hoc con i principali enti gestori. È stata effettuata una modifica all'algorithmo di stima nella quale si sono considerate le peculiarità del singolo aeroporto. Inoltre si sono modificati alcuni parametri relativi alle fasi di volo in modo da renderli maggiormente rappresentativi della realtà aeroportuale lombarda, a seguito di indagine ad hoc con i principali enti gestori;
- discariche: si è modificato l'algorithmo di stima introducendo, come indicato dalle linee guida IPCC, il fattore di ossidazione del metano nel terreno di copertura della discarica;
- agricoltura: è stata cambiata la fonte di dati delle informazioni relative alle attività agricole. Si sono introdotti i valori di Superficie Agricola Utilizzata presenti nel SIARL (2008), predisposto da ERSAF. Si tratta di dati specifici della Lombardia per la prima volta disponibili e non più disaggregati da dati nazionali. Dalla medesima fonte si sono potuti estrarre anche il numero di capi allevati. Sono stati cambiati i fattori di emissione relativi all'allevamento, utilizzando gli ultimi nuovi dati disponibili nel Guidebook EEA. Sono stati adottati i nuovi fattori di emissione disponibili nella letteratura scientifica per calcolare le emissioni biogeniche dalle coltivazioni, precedentemente non stimate in

INEMAR. Sono stati altresì variati i profili emissivi delle emissioni biogeniche di COV da attività agricole, per meglio caratterizzare la stagionalità di queste emissioni;

- contributo da vegetazione: è stato completato l'aggiornamento della stima di queste emissioni. Si è consolidato, come nella versione finale dell'inventario 2007, la stima della quantità di CO₂ stoccata dal comparto forestale, sulla base della metodologia utilizzata in ambito UNFCCC da ISPRA. Inoltre, sono stati aggiornati i fattori di emissione relativi agli incendi forestali uniformandoli alla versione 2009 dell'Emission Inventory Guidebook: tale modifica ha interessato in particolar modo le emissioni di materiale particolato.

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 continuativamente 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, SO₂, NO₂, O₃), consentono la determinazione dei microinquinanti (PM₁₀, PM_{2.5}, BTEX, aldeidi, IPA).



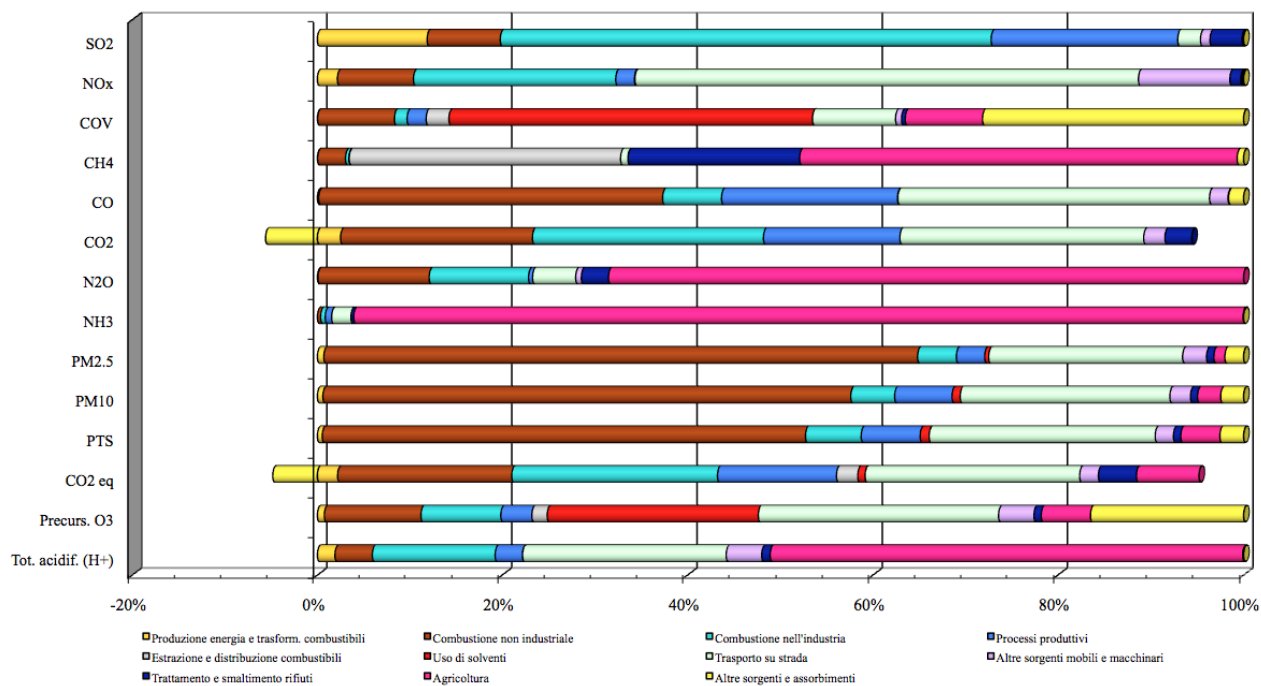
	SO ₂	NO _x	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM2.5	PM10	PTS	CO ₂ eq	Precurs. O ₃	Tot. acidif. (H ⁺)
	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	t/anno	kt/anno	t/anno	kt/anno
Produzione energia e trasform. combustibili	342	377	9,1	9,1	64	213	0,8		20	20	20	213	476	19
Combustione non industriale	227	1.445	3.067,7	1.093,6	16.818	1.771	169,6	31	1.812	1.874	1.953	1.846	6.696	40
Combustione nell'industria	1.525	3.809	530,9	131,5	2.875	2.124	150,7	45	118	156	225	2.173	5.496	133
Processi produttivi	578	351	760,8	15,6	8.590	1.255	6,1	62	88	204	238	1.257	2.135	29
Estrazione e distribuzione combustibili			908,8	10.685,4								224	1.058	
Uso di solventi	0	11	14.514,3		16			0	12	29	36	78	14.529	0
Trasporto su strada	70	9.488	3.319,4	288,7	15.225	2.244	65,3	188	590	744	913	2.271	16.574	220
Altre sorgenti mobili e macchinari	30	1.718	237,1	3,3	899	195	8,7	0	73	73	73	198	2.432	38
Trattamento e smaltimento rifiuti	99	206	150,9	6.742,4	28	247	41,2	27	22	25	30	401	500	9
Agricoltura	0	28	3.107,9	17.192,0	0		963,1	8.653	33	82	158	660	3.383	510
Altre sorgenti e assorbimenti	5	23	10.402,1	251,9	729	-475		5	57	81	95	-469	10.513	1
Totale	2.876	17.456	37.009	36.413	45.244	7.573	1.406	9.011	2.826	3.287	3.741	8.851	63.792	999

Emissioni in Provincia di Bergamo nel 2008

Distribuzione percentuale delle emissioni in provincia di Bergamo nel 2008 - dati finali

	SO ₂	NO _x	COV	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NH ₃	PM2.5	PM10	PTS	CO ₂ eq	Precurs. O ₃	Tot. acidif. (H ⁺)
Produzione energia e trasform. combustibili	12 %	2 %	0 %	0 %	0 %	3 %	0 %		1 %	1 %	1 %	2 %	1 %	2 %
Combustione non industriale	8 %	8 %	8 %	3 %	37 %	23 %	12 %	0 %	64 %	57 %	52 %	21 %	10 %	4 %
Combustione nell'industria	53 %	22 %	1 %	0 %	6 %	28 %	11 %	0 %	4 %	5 %	6 %	25 %	9 %	13 %
Processi produttivi	20 %	2 %	2 %	0 %	19 %	17 %	0 %	1 %	3 %	6 %	6 %	14 %	3 %	3 %
Estrazione e distribuzione combustibili			2 %	29 %								3 %	2 %	
Uso di solventi	0 %	0 %	39 %		0 %			0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	23 %	0 %
Trasporto su strada	2 %	54 %	9 %	1 %	34 %	30 %	5 %	2 %	21 %	23 %	24 %	26 %	26 %	22 %
Altre sorgenti mobili e macchinari	1 %	10 %	1 %	0 %	2 %	3 %	1 %	0 %	3 %	2 %	2 %	2 %	4 %	4 %
Trattamento e smaltimento rifiuti	3 %	1 %	0 %	19 %	0 %	3 %	3 %	0 %	1 %	1 %	1 %	5 %	1 %	1 %
Agricoltura	0 %	0 %	8 %	47 %	0 %		69 %	96 %	1 %	2 %	4 %	7 %	5 %	51 %
Altre sorgenti e assorbimenti	0 %	0 %	28 %	1 %	2 %	-6 %		0 %	2 %	2 %	3 %	-5 %	16 %	0 %
Totale	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Distribuzione percentuale delle emissioni in Provincia di Bergamo nel 2008



Contributi percentuali delle fonti emissive nella Provincia di Bergamo nell'anno 2008

Anche in questo caso è possibile dare con più precisione il quadro delle tipologie e delle fonti di emissione relative al Comune di Carona. Dai dati INEMAR emerge infatti che le emissioni più consistenti relative al territorio comunale sono dovute principalmente al combustibile "legna e similari", che rappresenta la quasi totalità delle emissioni per quanto riguarda le PM₁₀ e i precursori dell'O₃, impiegati in impianti residenziali suddivisi tra stufe a legna e camini chiusi e aperti cui sono imputabili le emissioni più consistenti seguite da stufe e caldaie innovative, a pellets, a cippato.

In seconda battuta si segnala anche la presenza di impianti di riscaldamento residenziali a gas cui spettano le emissioni più consistenti in termini di CO₂ anche se il loro livello di PM₁₀ e di precursori dell'O₃ è prossimo a zero ed infine una nota la meritano anche le foreste di abeti o pini e le coltivazioni agricole cui si deve una significativa produzione di precursori dell'O₃.

Per quanto attiene ai **fattori climatici** è possibile disporre dei dati della stazione meteorologica di Carona posta a 1.096 metri s.l.m. Nel periodo di osservazione 1955 – 1984 la temperatura media annua è stata pari a 6,8 gradi centigradi, variando tra un minimo medio di gennaio pari a di -1,4 gradi ed un massimo medio di 16,1 registrato a luglio.

Le temperature massime variano tra gli 11 gradi di febbraio e i 29 gradi di luglio, mentre le minime si muovono nell'intervallo compreso tra i -18 gradi di gennaio e i 6 gradi di luglio. Di grande importanza oltre alle temperature medie è l'escursione termica giornaliera che varia dai 4,3 gradi di dicembre, valore minimo riscontrato durante l'anno, e 9,1 gradi di luglio. Dall'esame di questi dati, confrontati con le altre stazioni climatiche della bergamasca è possibile concludere che se il clima della pianura e della collina è di "tipo temperato sub-continentale", per le aree di montagna in generale e di Carona in particolare si deve parlare di clima di "tipo freddo".



Carta delle isoterme di gennaio a sinistra e carta delle isoterme di luglio a destra

Per quanto riguarda i giorni perturbati si nota come Carona registri una media di 10,4 giorni perturbati al mese e come tale valore sia superiore ai valori medie della pianura, 7,4 giorni a Martinengo e della fascia collinare 8,3. L'andamento annuo presenta un periodo di picco compreso tra fine aprile e buona parte di luglio durante i quali si riscontrano in

media poco meno di 15 gironi perturbati al mese, mentre il valore medio minimo su base mensile si verifica nei mesi di dicembre e gennaio, con circa 7 giorni perturbati. Anche in questo caso è importante verificare lo scostamento dalle medie così si nota che durante il periodo di maggio si può avere un massimo di 25 giorni perturbati al mese ed un minimo di 7, mentre tra gennaio e dicembre il valore di giorni perturbati può scendere fino a zero e il valore massimo salire a 7/8 giorni.

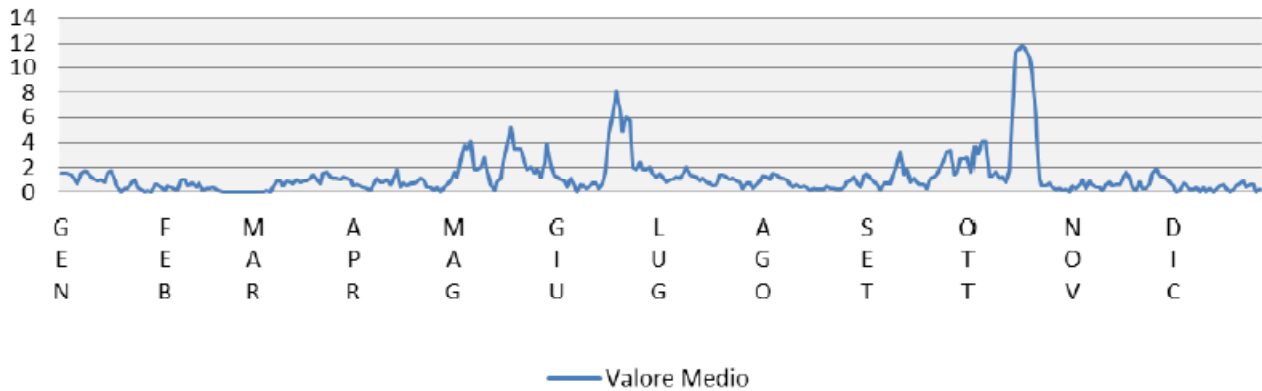
Le precipitazioni sono pari a circa 1787 mm/anno che raggiungono i 2000 mm/anno circa nella zona del Lago di Fregabolgia, a fronte di un massimo provinciale di 2.850 mm registrati a Gorno e di un minimo tipico della bassa pianura. Si pensi ad esempio agli 890 mm di Treviglio: dopo l'area di Gorno, Carona risulta una delle zone più piovose della Provincia assieme all'area di Brembilla e di Vedeseta. Le precipitazioni, eccezion fatta per l'inverno, hanno valori che si mantengono abbastanza costanti al passaggio delle varie stagioni, il valore massimo è pari a 556 mm in estate, 525 in autunno e 456 in primavera, per scendere a soli 250 in inverno.

Per quanto riguarda il manto nevoso i valori massimi di permanenza sul suolo si riscontrano in Provincia di Bergamo proprio a Carona e a Lizzola durante il mese di gennaio e nella stazione dei Laghi Gemelli durante il mese di Dicembre. L'altezza massima del manto nevoso arriva a Carona a 65 cm nel mese di febbraio e a 260 cm ai Laghi Gemelli sempre a febbraio, con valori medi rispettivamente di 42 e 190 cm sempre a febbraio.



Carta delle isoiete (precipitazioni) a sinistra e carta delle isodiamene (permanenza manto nevoso) a destra

Il territorio è caratterizzato dalla presenza costante del vento a velocità medie di 1,5 m/s.



Velocità del vento presso la stazione meteo ARPA di Carona – anno 2009

Acqua

L'alta Val Brembana è stata interessata dalle grandi glaciazioni che, a causa del mancato sviluppo di grandi apparati glaciali, hanno lasciato tracce modeste ancorché visibili nei circhi e nei laghetti glaciali, nonché nei depositi morenici che caratterizzano la porzione più elevata della valle.

Anche l'idrografia della valle è complessa e articolata, per la presenza del solco principale del Brembo, denominato Brembo di Carona, proveniente dal settore orientale, in cui confluiscono altri due rami dello stesso fiume (Brembo di Mezzoldo e Brembo di Valleve) che portano le acque del settore occidentale della valle.

Nel territorio comunale di Carona l'elemento del **reticolo idrico principale** è costituito dal Fiume Brembo. Il reticolo idrico principale è stato individuato dall'allegato A della D.g.r. n. 7868/02 il quale elenca e definisce i corpi idrici da considerarsi principali in base ai criteri previsti dalla D.g.r. n. 47310/99, cui la D.g.r. n. 7868/02 aggiunge l'ulteriore criterio della significatività dei bacini, ovvero sono richiesti bacini capaci di alimentare corsi d'acqua lunghi più di 2 km, e si specifica anche che i corsi d'acqua con lunghezza inferiore ai 2 km, sono da considerarsi comunque appartenenti al reticolo idrico principale, qualora siano caratterizzati da condizioni particolari quali significative derivazioni o rilevanti problematiche idrauliche o idrogeologiche.

Il Fiume Brembo convenzionalmente ha origine alle falde del Pizzo del Diavolo di Tenda (2.914 m) anche se in realtà è più corretto dire che ivi abbia origine solo il Brembo di Carona che costituisce il più importante tra i rami che concorrono a formare il fiume e che si riuniscono a Lenna. I due rami principali sono costituiti dal Brembo di Olmo e dal Brembo di Branzi (22 km) detto anche di Carona dal nome del ramo principale: nel primo confluisce il Brembo di Averara, il Brembo di Mezzoldo e il Torrente Stabina che scende dalla Valtorta, mentre il secondo deriva dall'unione del Brembo di Carona con quello di Foppolo.

Il Brembo corre interamente in provincia di Bergamo, ha uno sviluppo di 86 km e termina la sua corsa immettendosi nell'Adda di cui è un affluente di sinistra, il bacino ha una superficie di 790 km² e il regime idrologico dipende dalle precipitazioni meteoriche e dallo scioglimento del manto nevoso, data l'assenza di aree glaciali all'interno del bacino, pertanto le portate presentano un massimo in tarda primavera a maggio e uno di entità inferiore in autunno ad ottobre, mentre il periodo di magra è in inverno, con il minimo nel mese di gennaio. Il fiume è di tipo parzialmente torrentizio fino a Camerata Cornello,

assume poi un aspetto pedemontano fino a Zogno, mentre più a sud presenta via via un aspetto sempre più pianiziale.

I principali affluenti sono i torrenti Enna, Brembilla, Imagna e Dordo in sponda destra e i torrenti Parina ed Ambria in sponda sinistra.

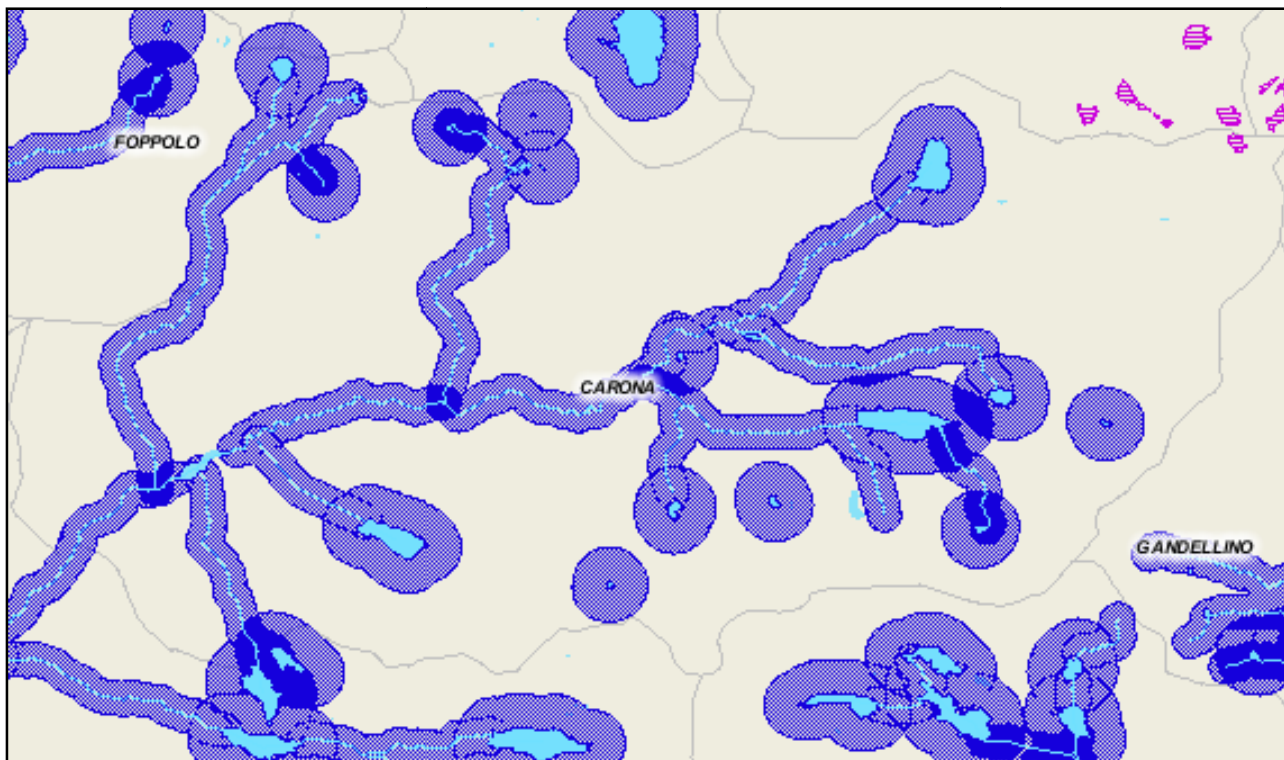
Lungo tutto il suo corso il fiume è interrotto da derivazioni idroelettriche, che causano un'importante frammentazione dell'habitat fluviale anche se a valle di ogni derivazione viene rilasciato un deflusso minimo vitale per evitare il completo prosciugamento nei periodi di magra.



Bacino imbrifero del Fiume Brembo (fonte: carta ittica provinciale)

Più precisamente, dal ramo di Carona del Brembo si innestano i seguenti affluenti:

- ✓ Valle di Carisole (BG062);
- ✓ Valle Sambuzza (BG063);
- ✓ Rio del Monte Sasso – Valdaffa (BG064);
- ✓ Valle Camisana (BG065);
- ✓ Rio di Fregabolgia (BG066);
- ✓ Valle dei frati (BG067);
- ✓ Rio di Sardegnana (BG068);
- ✓ Rio Marcio/Valle Cannizzoni (o Valle di Camuzzone) (BG069).

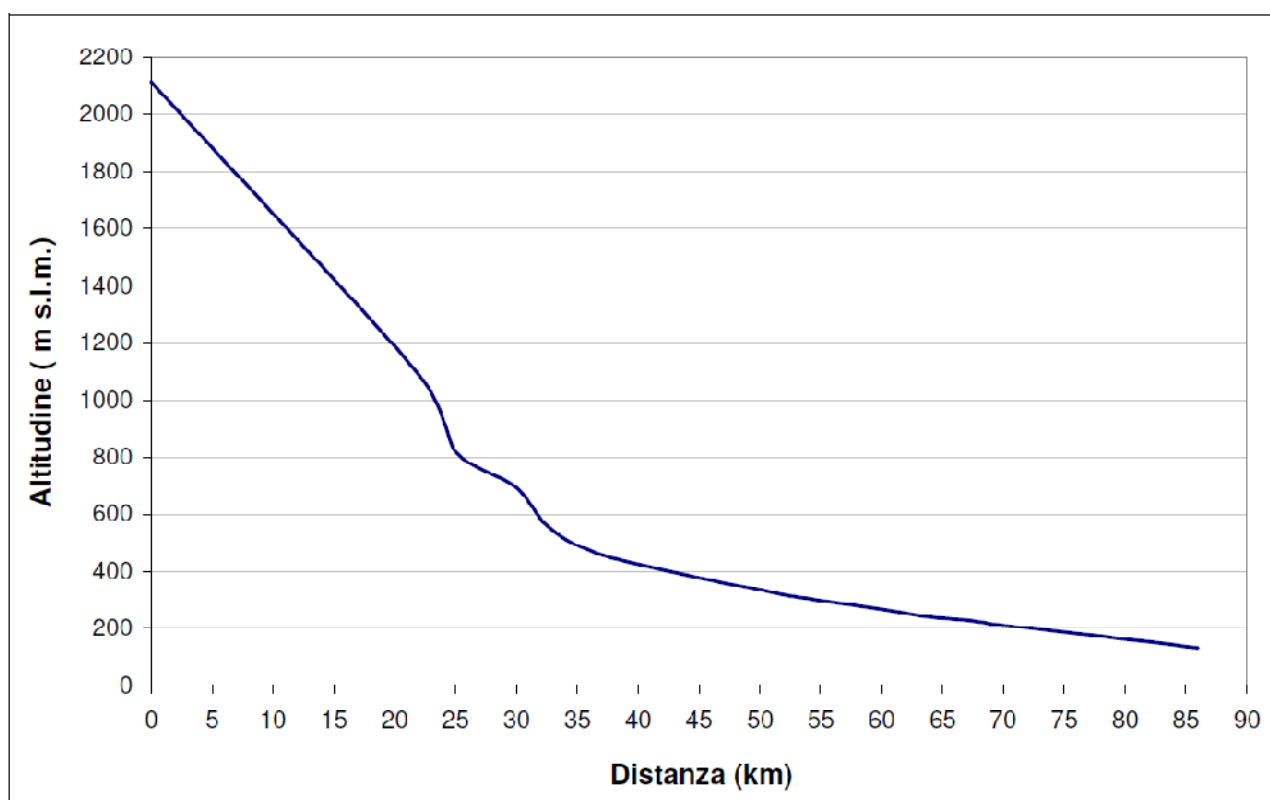


Estratto indicante le aree poste sul territorio di Carona e sottoposte a vincolo ai sensi del D.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, art. 142, comma 1, lettera c) "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua pubblici e relative sponde" e lettera b) "Territori contermini ai laghi" (fonte: SIBA Regione Lombardia)

Il territorio comunale di Carona da un punto di vista idrografico può essere diviso in tre distinte zone:

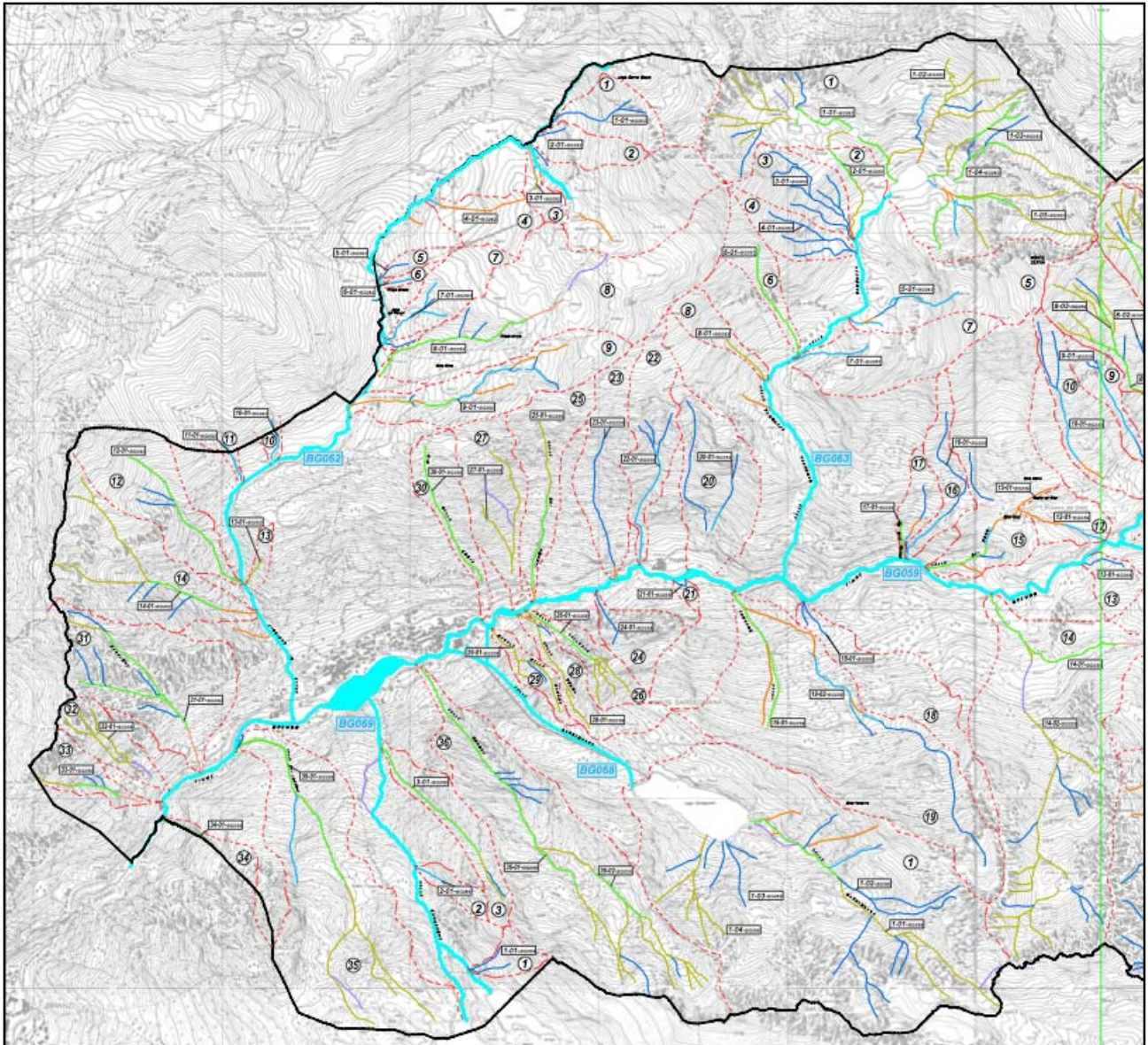
- ✓ *zona settentrionale*, ovvero il versante a nord dell'abitato compreso tra il limite comunale con Branzi e il Dosso dei Signori, dalla Val Carisole fino alla Val Sambuzza e a sud fino all'abitato di Carona, dove tra le due valli appena citate vi è un versante in cui non si è sviluppato un vero e proprio reticolo idrografico;

- ✓ *zona orientale*, tratto tra il Dosso dei Signori e il limite comunale in direzione est, area in cui si trova il ramo principale del fiume Brembo e vi è la maggiore presenza di bacini idroelettrici;
- ✓ *zona meridionale*, versante esposto a nord, dal limite comunale occidentale sino al Dosso del Signori, in cui si trova la Valle di Sardegnana oltre alla Valle di Camuzzone, la Valle del Foppone e la Valle Bonone da cui provengono scorrimenti idrici continui e importanti.



Profilo longitudinale del Fiume Brembo dalle sorgenti (ramo di Carona) alla foce nel Fiume Adda
(fonte: carta ittica provinciale)

L'allegato A della Deliberazione n. 7/7868 del 25 gennaio 2002, come già evidenziato in precedenza, elenca i corsi d'acqua che costituiscono il reticolo idrico principale, e quindi, per differenza, si considerano appartenenti al **reticolo idrico minore**, di competenza comunale, tutti i corsi d'acqua che non sono espressamente citati.


LEGENDA

— Limite comunale

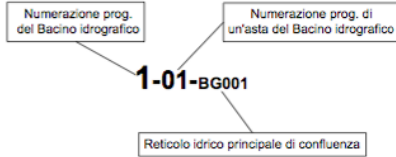
Reticolo idrico principale

N° PROGR.	DENOMINAZIONE	LEGENDA
BG059	Fiume Brembo di Branzi/Carona	
BG062	Valle di Carisole	
BG063	Valle Sambuzza	
BG064	Rio del Monte Sasso	
BG065	Valle Camisana	
BG066	Rio di Fregaborgia	
BG067	Valle dei Frati	
BG068	Rio di Sardegnana	
BG069	Rio Marcio / V. Cannizzoni (Camuzzone)	

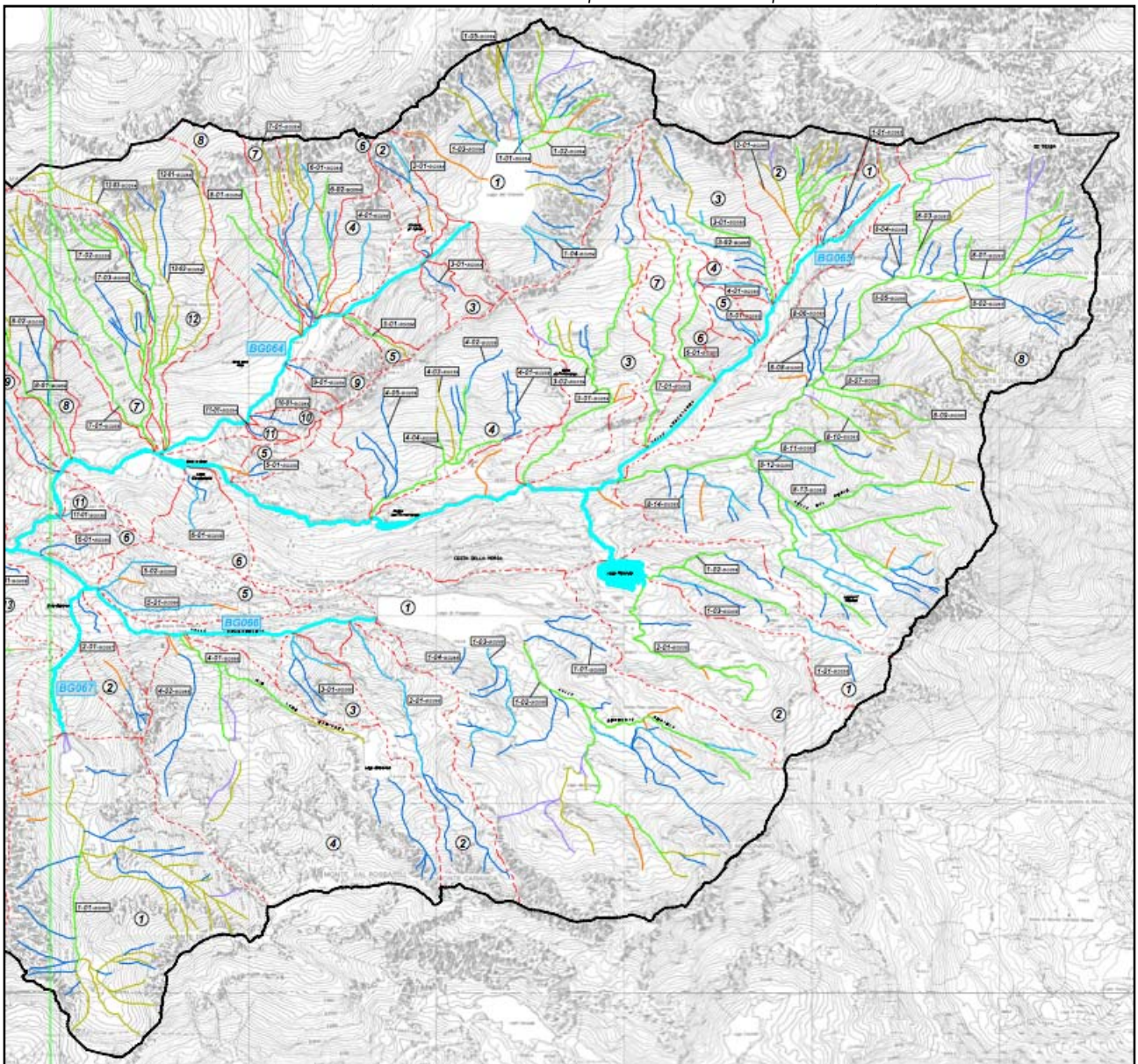


Reticolo idrico minore

- - - Delimitazione bacino idrografico
- ③ Bacino idrografico
- Asta torrentizia riportata nelle Carte Catastali, nella Carta Tecnica Regionale e nell'Aerofotogrammetrico
- Asta torrentizia riportata nelle Carte Catastali e nell'Aerofotogrammetrico
- Asta torrentizia riportata nelle Carte Catastali
- Asta torrentizia riportata nell'Aerofotogrammetrico
- Asta torrentizia riportata nella Carta Tecnica Regionale e nell'Aerofotogrammetrico
- Asta torrentizia ricavata da rilevamento su terreno



Estratto della tavola 3 "Inquadramento del reticolo idrico Carona Ovest" dello studio per la definizione del reticolo idrico minore e le rispettive fasce di rispetto



LEGENDA

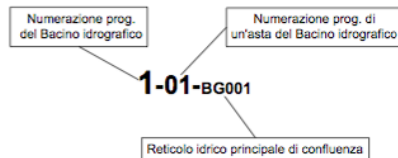
— Limite comunale

Reticolo idrico principale

N° PROGR.	DENOMINAZIONE	LEGENDA
BG059	Fiume Brembo di Branzi/Carona	
BG062	Valle di Carisole	
BG063	Valle Sambuzza	
BG064	Rio del Monte Sasso	
BG065	Valle Camisana	
BG066	Rio di Fregaborgia	
BG067	Valle dei Frati	
BG068	Rio di Sardegnana	
BG069	Rio Marcio / V. Cannizzoni (Camuzzone)	

Reticolo idrico minore

- Delimitazione bacino idrografico
- Asta torrentizia riportata nelle Carte Catastali e nella Carta Tecnica Regionale
- Asta torrentizia riportata nelle Carte Catastali e nell'Aerofotogrammetrico
- Asta torrentizia riportata nelle Carte Catastali
- Asta torrentizia riportata nell'Aerofotogrammetrico
- Asta torrentizia ricavata da rilevamento su terreno
- Asta torrentizia riportata nella Carta Tecnica Regionale e nell'Aerofotogrammetrico



Estratto della tavola 3 "Inquadramento del reticolo idrico Carona Est" dello studio per la definizione del reticolo idrico minore e le rispettive fasce di rispetto

In linea generale il Comune di Carona in quanto ad assetto del reticolato idrografico rappresenta una particolarità nel contesto vallivo in cui è inserito dal momento che non vi sono interferenze significative tra corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico minore e l'edificato, soprattutto in ragione del particolare assetto geologico e idrografico del versante a monte dell'abitato stesso.

Questa configurazione gioca da una parte a vantaggio della possibilità di manutenzione dei corsi d'acqua in esame, peraltro numerosissimi in relazione a tutto il territorio comunale, dall'altra non rende necessarie particolari riduzioni di fascia in accordo con la normativa vigente.

Per l'individuazione puntuale e la descrizione di ogni singolo elemento costituente il reticolo idrico minore si rimanda al relativo studio approntato dalla Dott.ssa Geol. Stefania Cabassi.

Una nota particolare la meritano nel territorio di Carona i numerosi **laghi** presenti, alcuni di origine naturale, molti di natura artificiale, e per questo più propriamente definibili bacini e

realizzati nella prima metà del '900 con scopi idroelettrici. Tra i più importanti presenti sul territorio comunale si citano:

1 – il *Lago Marcio*, con la omonima diga realizzata tra il 1922 e il 1925, alta circa 17 m. Il lago si trova a 1.842 metri s.l.m. ed originariamente era una torbiera divenuta poi un serbatoio con capacità di 850.000 m³ d'acqua. La diga intercetta le acque del Vallone Foppone e tramite galleria giungono poi nel serbatoio di Sardegnana.

2 – I *Laghi Gemelli* posti a 1.960 metri s.l.m. erano in origine due laghi circolari di dimensioni simili e pertanto chiamati gemelli, la loro fisionomia è però radicalmente cambiata con la costruzione tra il 1925 e il 1932 dalla diga che ha una lunghezza di quasi 200 metri e ha permesso di realizzare un bacino con una capacità di 7.000.000 di m³ d'acqua, ovvero il più grande bacino del sistema idraulico dell'alta Val Brembana. Le acque del lago, insieme a quelle del Lago Colombo, alimentano la Centrale di Sardegnana per confluire poi nel serbatoio omonimo.

3 - Il *Lago di Sardegnana* posto a 1.738 metri s.l.m. era un lago naturale, la costruzione della diga avvenuta nel 1930 e alta ben 36 metri, ne ha aumentato quindi l'invaso portandolo a 2.300.000 m³. Questo bacino svolge anche il ruolo di punto nodale del sistema idrografico del versante destro dato che qui convergono tramite due distinti canali le acque di altri 6 laghi posti a quote superiori: il canale occidentale raccoglie le acque dei Laghi Marcio, Pian del Becco e Pian Casere, il canale orientale quelle dei Laghi Diavolo, Fregaborgia e Val di Frati.

Inoltre vi confluiscono anche le acque di altri due invasi: quelle dei Laghi Gemelli e Colombo, solo dopo aver però azionato la centrale idroelettrica presente sulla riva sinistra del Lago di Sardegnana.

4 – Il *Lago Pian del Becco* si trova a 1873 m s.l.m. ed è totalmente artificiale essendo nato grazie alla realizzazione di una diga alta 14,5 m, realizzata tra il 1922 e il 1925. L'invaso ha una capacità di 225.000 m³ ed è pertanto il più piccolo invaso della zona. Come già detto le sue acque confluiscono nel Lago di Sardegnana, grazie alla galleria occidentale.

5 - Il *Lago Pian delle Casere*, posto a 1.816 metri s.l.m., come indicato anche dal nome, occupa una antica conca glaciale, dove vi era un alpeggio con il medesimo nome,

pertanto l'invaso è totalmente artificiale ed è nato in seguito alla costruzione di una diga alta 40 metri e realizzata tra il 1941 e il 1946. Il lago intercetta le acque del Torrente Borleggia ed ha una capacità di 2.470.000 m³. Le sue acque vengono immesse attraverso la galleria occidentale, nel Lago di Sardegnana.

6 - Il *Lago Colombo* in origine era un lago alpino naturale che a seguito della realizzazione di una diga costruita tra il 1924 e il 1928 è divenuto un bacino con una capacità di 2.880.000 m³ e si trova a 2055 metri di quota. Assieme alle acque del bacino dei Laghi Gemelli, le acque del Lago Colombo alimentano prima la centrale idroelettrica di Sardegnana e poi confluiscono nel medesimo bacino.

7 - Il *Lago Fregabolgia* è un bacino realizzato negli anni '50 con la costruzione di una diga lunga quasi 200 metri e alta 51; ha una capacità di 4.600.000 m³ d'acqua, così che il Lago di Fregabolgia è il secondo bacino in termini di capacità nel contesto dell'Alta Valle Brembana.

Le sue acque assieme a quelle dei Laghi del Diavolo e Val di Frati, tramite la galleria orientale, giungono nel Lago di Sardegnana.

8 - Il *Lago dei Frati* è un bacino artificiale dotato di diga, le cui acque, assieme a quelle dei Laghi Fregabolgia e del Diavolo, tramite la galleria orientale, giungono nel Lago di Sardegnana.

9 - Il *Lago del Diavolo* è situato nell'alta Valle del Sasso, alle pendici del Monte Aga, circa un centinaio di metri sopra il Rifugio Longo che è a 2026 metri di quota. La diga è stata realizzata nel 1931.

10 - Il *Lago di Carona* ha una capacità di bacino pari a 460.000 m³ grazie ad una diga realizzata tra il 1927 e il 1931 e a differenza degli altri bacini sopra citati non è a monte della centrale, bensì ne raccoglie le acque di scarico.

Tra i laghi naturali si ricordano anche i *Laghetti della Val Sambuzza*, i due *Laghetti del Poris* posti tra il Passo Reseda e Portula e soprattutto il *Lago Rotondo* posto non lontano dal Lago di Sardegnana.

La realizzazione di bacini artificiali che sovrastano l'abitato di Carona si è resa necessaria a partire dai primi anni del '900 al fine di garantire portate costanti nel tempo capaci di alimentare tutto l'anno le centrali idroelettriche senza dover sottostare ai vincoli dovuti al regime molto variabile dei corsi d'acqua naturali che alternano periodi di magra invernali e piene primaverili e autunnali. Inoltre la presenza di un bacino consente di regolare e variare la portata in ogni momento, potendo così soddisfare puntualmente le richieste energetiche al loro variare giornaliero (notte, giorno) o settimanale (feriali, festivi).

Il complesso **sistema idroelettrico** che alimenta la centrale di Carona può contare su nove bacini che hanno una capacità complessiva di 22 milioni di m³, sistema che è imperniato sul bacino del Sardegnana. Tale lago è il punto di raccolta ideale delle acque, sia perché si trova in una posizione centrale e ad una quota più bassa rispetto agli altri laghi, sia perché si trova a poca distanza da Carona e dalla sua centrale, pur trovandosi alla cima di un ripido versante che garantisce un salto utile di circa 600 metri.

Le acque degli altri bacini giungono al Sardegnana tramite due canali di adduzione, il primo -chiamato occidentale-, ha una lunghezza di 2,3 km, parte dalla Val Borleggia e raccoglie le acque del Lago del Pian delle Casere, del Lago Marcio e del Lago del Becco, mentre il secondo -detto orientale-, ha una lunghezza di 5 km, incomincia alla Valle del Sasso e raccoglie le acque dei Laghi Rotondo, Fregaborgia e Val di Frati. Inoltre nel Lago di Sardegnana arrivano anche le acque dei Laghi Gemelli e del Lago Colombo dopo aver alimentato la piccola centrale del Lago Sardegnana. Questo sistema garantisce quindi che in luogo di nove differenti bacini da regolare si abbia un solo bacino di riferimento in cui mantenere una riserva di acqua capace di garantire il funzionamento della centrale di Carona.

A valle della diga del Lago Sardegnana parte poi la condotta forzata che arriva alla centrale di Carona, dopo un percorso di circa 1.500 metri.

La centrale di Carona, iniziata nel 1922, è collocata sulla riva sinistra del Brembo, in località Porta, e contemporaneamente alla sua costruzione venne realizzato un elettrodotto capace di condurre l'energia prodotta fino a Cislago, non lontano da Saronno, in provincia di Varese.

Le acque di scarico di questa centrale vengono riutilizzate mediante uno sbarramento progettato circa 800 metri a valle, in corrispondenza alla vecchia chiesa di Carona, che origina così il cosiddetto Lago di Carona.

L'acqua che viene accumulata e regimata nel lago artificiale di Carona, attraversa poi il territorio di Branzi e Isola di Fronda tramite un canale artificiale a pelo libero lungo 8,9 km fino ad arrivare alla centrale di Bordogna. Da segnalare il sentiero di ispezione "Strada Piana" che inizia a Carona sotto la diga e giunge sino alla "Porta delle Cornacchie" sopra Baresi, con un itinerario estremamente spettacolare per gallerie, strapiombi e griglie di presa, così come è spettacolare la cascata di scarico del canale, circa 300 metri di salto principale, che si può ammirare in caso di troppo pieno o di fermo turbine.

La Comunità Montana Valle Brembana ha avviato un piano di monitoraggio della **qualità delle acque** che ha interessato però la parte mediana del bacino del Fiume Brembo e non coinvolge le aree poste più a monte o presso le sorgenti del fiume come nel caso di Carona. Questa scelta presenta però una corretta logica dato, che la qualità ambientale di un corso d'acqua tende, di norma e salvo particolari situazioni puntuali, a diminuire quanto più ci si allontana dalle sorgenti ovvero a mano a mano che gli effetti dell'azione dell'uomo si fanno via via più intensi. Oltre al Fiume Brembo lo studio è rivolto anche a valutare le acque del Torrente Brembilla e Ambria-Serina.

L'indagine svolta ha interessato le principali componenti biotiche ed abiotiche che determinano la qualità degli ambienti fluviali con analisi dei principali parametri chimico-fisici e microbiologici delle acque e la determinazione della struttura della comunità macrozoobentonica.

In particolare sono state eseguite indagini sulla qualità chimico-fisica e microbiologica delle acque ed è stata indagata la qualità biologica delle acque (metodo: Indice Biotico Esteso - IBE).

Per effettuare lo studio sono state individuate 7 stazioni sul Fiume Brembo posizionate da Lenna a Sedrino e proprio i dati della stazione di Lenna, che è la più settentrionale e che dista una decina di km da Carona, sono quelli che meglio possono descrivere la qualità delle acque del Brembo di Branzi, anche perché la stazione è stata posta a monte dell'abitato di Lenna, precisamente in località Cantone, quindi prima della confluenza con il Brembo di Mezzoldo.

Le indagini sono state effettuate in quattro diverse campagne di rilievo dal novembre 2007, all'agosto 2008.

Per quanto riguarda gli aspetti chimico-fisici e microbiologici le analisi eseguite nelle stazioni di controllo sono state prevalentemente quelle necessarie al dosaggio dei

macrodescrittori di qualità e i parametri indagati sono stati: BOD₅, COD, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, saturazione di ossigeno, sostanze azotate, fosforo ed *Escherichia coli*. Attraverso tali parametri è possibile calcolare l'indice LIM (Livello di Inquinamento espresso dai Macrodescrittori).

Le indagini sulla qualità biologica delle acque permettono di determinare gli effetti complessivi sull'ecosistema acquatico dovuto a svariati fattori ed elementi riscontrabili nelle acque. A questo fine si è utilizzato l'indice Biotico Esteso - IBE, ovvero si è analizzato la condizione dei macroinvertebrati bentonici, organismi con dimensioni molto contenute, pochi millimetri alla fine dello stadio larvale, che pure sono di norma sempre presenti nei corsi d'acqua.

I risultati delle analisi di tipo chimico-fisico e batteriologico (LIM) e di tipo biologico (IBE) consentono di stabilire lo stato ecologico del corso d'acqua secondo i parametri dell'indice SECA (Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua).

In base ai risultati ottenuti dall'analisi LIM si è notato come la stazione che dal punto di vista chimico-fisico-batteriologico presenta la situazione migliore è rappresentata da Camerata Cornello, che ha raggiunto la valutazione massima, 1 – elevato, mentre la stazione di Lenna, presa a riferimento ai fini del presente studio, ha ottenuto un valore 2 – buono. In linea di massima i parametri maggiormente compromessi sono azoto nitrico, azoto ammoniacale ed *Escherichia coli*.

Per quanto riguarda l'indice IBE e quindi la qualità biologica i risultati parlano di una ambiente in II classe di qualità, ovvero con moderati sintomi di alterazione, condizione comune a tutto il Fiume Brembo nel tratto analizzato.

Una nota meritano le analisi eseguite sui Torrenti Brembilla e Ambria che hanno rilevato situazioni di ottima qualità biologica nelle stazioni a monte, mentre a valle le condizioni divengono moderatamente alterate nel caso dell'Ambria ed alterate nel caso della Brembilla: ciò induce a supporre che nel territorio di Carona, che rispetto a Lenna è paragonabile ad una stazione a monte, si possa ipotizzare una qualità biologica delle acque migliore di quanto rilevato presso la stazione di Lenna.

Incrociando i dati sopra esposti è stato possibile determinare l'indice SECA, ovvero lo stato ecologico, dal quale si evince che tutte le stazioni analizzate lungo l'asta del Brembo presentano uno stato ecologico di livello 2 – buono.

Maggiori indicazioni riguardo al Brembo di Branzi sono desumibili dal Piano Ittico 2009 della Provincia di Bergamo che ha effettuato analisi in 2 stazioni (Branzi in località "Cave di Ardesia" e a Isola di Fondra in località "Fondra") distribuite lungo questo ramo del Brembo anche se i campionamenti sono un po' datati risalendo al 1999.

Presso Branzi in località "Cave di Ardesia" la qualità dell'acqua è risultata discreta ma non ottima, presumibilmente per la presenza di scarichi fognari ed in effetti è stata rilevata una leggera contaminazione da coliformi fecali. La comunità macrobentonica è composta da un numero di unità sistematiche relativamente basso, 11, appartenenti a 5 diversi gruppi; sono scarsi in particolare i macroinvertebrati più sensibili quali Plecotteri ed Efemerotteri.

Analisi qualitativa della comunità macrobentonica							
Gruppo	Plecotteri	Efemerotteri	Tricotteri	Coleotteri	Ditteri	Totale	Indice IBE (punteggio)
N° unità sistematiche	1	2	1	1	6	11	8-7

Periodo	Indici di qualità delle acque: giudizi di valutazione			
	Indicatore chimico	Indicatore Microbiologico	Indice IBE	Indice Sintetico
Agosto 1999	Ambiente non inquinato	Ambiente moderatamente inquinato	Ambiente moderatamente inquinato	Ambiente moderatamente inquinato

Risultati di indicatori ed indici desunti presso la stazione di Branzi "Cave di Ardesia" del Brembo di Branzi

In località "Fondra" la qualità dell'acqua è risultata soddisfacente per quanto riguarda gli aspetti chimico-fisici e la comunità macrobentonica, che è ben diversificata, risultando composta da un numero elevato di unità sistematiche, 20, appartenenti a 8 gruppi. È stata però rilevata una contaminazione microbiologica da coliformi fecali, che sebbene non costituisca un problema per l'ecosistema fluviale è comunque indice della presenza di scarichi di tipo civile.

Analisi qualitativa della comunità macrobentonica

Gruppo	Plecoteri	Efemeroteri	Tricotteri	Coleoteri	Gasteropodi	Ditteri	Oligocheiti	Altri	Totale	Indice IBE (punteggio)
N° unità sistematiche	2	2	2	2	2	7	2	1	20	10-11

Periodo	Indici di qualità delle acque: giudizi di valutazione			
	Indicatore chimico	Indicatore Microbiologico	Indice IBE	Indice Sintetico
Settembre 1999	Ambiente non inquinato	Ambiente inquinato	Ambiente non inquinato	Ambiente non inquinato

Risultati di indicatori ed indici desunti presso la stazione di Isola di Fondra "Fondra" del Brembo di Branzi

Sempre all'interno del piano di monitoraggio avviato dalla Comunità Montana Valle Brembana, si è considerato anche l'indice morfologico-funzionale IFF, ovvero l'Indice di Funzionalità Fluviale, che ha fornito un quadro generale delle condizioni del fiume e della sua funzionalità, ottenuta grazie alla descrizione di parametri morfologici, strutturali e biotici.

Questo indicatore analizza in modo particolare la vegetazione ripariale valutando la presenza di flora autoctona e di flora esotica e la consistenza delle stesse. Particolare attenzione viene rivolta alla vegetazione, perché essa contribuisce in modo sostanziale a determinare la funzionalità ecologica del corso d'acqua.

I valori di IFF vengono tradotti in 5 Livelli di Funzionalità espressi con numeri romani partendo dal I che indica la situazione migliore arrivando al V che indica quella peggiore; ad ogni numero corrispondono un relativo giudizio di funzionalità.

Lungo il Brembo l'indice è stato applicato dal confine sud della comunità montana fino a Lenna ovvero è stato analizzato un tratto del fiume lungo circa 26.700 m, le cui risultanze sono sintetizzate a seguire.

Il fiume scorre in un territorio caratterizzato da una notevole diversificazione degli elementi funzionali presenti. Sulla sinistra prevalgono le foreste ed i boschi, mentre sulla destra le aree urbanizzate. La vegetazione perfluviale è presente prevalentemente in fasce di tipo primario sulla sinistra e secondario sulla destra ed all'interno di queste è caratterizzata soprattutto dalla presenza di vegetazione riparia arborea ed arbustiva.

Le ampiezze in senso ortogonale delle fasce perfluviali di vegetazione arborea ed arbustiva sono diversificate sulle due sponde; in sinistra prevalgono le fasce con ampiezza maggiore di 30 m e sulla destra le fasce con ampiezza compresa tra 1 e 5 m.

La continuità longitudinale della vegetazione arborea ed arbustiva delle fasce perfluviali è mantenuta discretamente sulla sinistra, anche se prevalgono in entrambe le sponde le

interruzioni. Le rive sono principalmente caratterizzate dalla presenza di vegetazione erbacea o arbustiva o sono nude.

L'alveo di morbida è prevalentemente inferiore al triplo di quello bagnato e le strutture di ritenzione assicurano nella maggior parte del fiume una capacità ritentiva discreta o sufficiente. I processi di tipo morfologico-erosivo in atto sono in prevalenza limitati da interventi di difesa longitudinali. La sezione trasversale è in gran parte interessata da interventi artificiali di lieve o notevole entità.

Dal punto di vista strutturale l'alveo risulta caratterizzato principalmente da un fondo a tratti mobile con le piene, mentre dal punto di vista della diversificazione morfologica esso è caratterizzato da raschi e pozze che si alternano in una successione irregolare o da lunghe pozze che si alternano a corti raschi. Il periphyton è soprattutto spesso, il detrito è costituito generalmente da frammenti riconoscibili e fibrosi e la comunità macrobentonica risulta sempre sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto a quanto atteso.

Analizzando nel dettaglio i risultati dell'indice di funzionalità da valle verso monte, il Fiume Brembo ottiene dei giudizi compresi tra il mediocre ed il buono fino alla confluenza del Torrente Brembilla, in particolare a causa della presenza di opere collegate alla derivazione delle acque del torrente ed alla particolare conformazione dei versanti. A monte della confluenza del Torrente Brembilla i giudizi di funzionalità scadono generalmente ad un livello compreso tra il mediocre e lo scadente, soprattutto a causa della presenza di interventi antropici legati alla messa in sicurezza degli abitati di Zogno, Ambria, San Pellegrino Terme e San Giovanni Bianco e alle vie di comunicazione costituite dalla S.S. n. 470, dall'ex ferrovia e dalle opere a loro connesse. In tutto questo tratto soprattutto sulla sinistra idrografica si annota la presenza di alcuni tratti omogenei con giudizio buono e buono-mediocre. A monte di San Giovanni Bianco la presenza di tratti che ottengono un giudizio buono diventa maggiore soprattutto quando il fiume Brembo si allontana dai centri abitati.

Maggiori indicazioni riguardo al Brembo di Branzi sono desumibili dal Piano Ittico 2009 della Provincia di Bergamo che ha effettuato lo studio dell'IFF in 3 stazioni distribuite lungo questo ramo del Brembo. Più precisamente le tre stazioni si trovano a Branzi in località "Cave Di Ardesia" e in località "Gardata" e a Isola Di Fondra in località "Fondra" e i giudizi per le tre località sono stati nell'ordine: ottimo, buono, ottimo.

Nel Monitoraggio Ambientale del Bacino del Fiume Brembo effettuato dalla Comunità Montana si propone di inquadrare la **comunità ittica** del Fiume Brembo al fine di individuare le specie dominanti e la loro struttura di popolazione. I campionamenti ittici sono stati effettuati in 5 stazioni, 3 sul Fiume Brembo (Lenna PE-01, Scalvino PE-02 e Zogno PE-03), una stazione in Val Serina sul Torrente Serina-Ambria PE-04 ed una stazione in Val Brembilla sul Torrente Brembilla PE-05.

Dai risultati ottenuti con i campionamenti compiuti nell'ambito di questo studio e dai dati storici ricavati dalla Carta delle Vocazioni Ittiche della Provincia di Bergamo, si osserva la netta dominanza della trota fario su tutto il tratto del Fiume Brembo analizzato, seguita dalla trota marmorata e dai suoi ibridi con la fario. Sporadica è la presenza del temolo, il cui areale si è fortemente ridotto soprattutto a causa della forte antropizzazione di alcuni tratti del Fiume Brembo.

Le specie campionate sono per lo più autoctone, fatta eccezione per la presenza di salmerino di fonte e di trota iridea, peraltro frutto di segnalazioni episodiche ed ormai datate.

Specie	PE-01	PE-02	PE-03	PE-04	PE-05
Trota fario	3	3	2	0	3
Trota Marmorata + Ibrido FxM	3	3	2	3	0
Varione	0	1	3	3	0
Barbo Comune	0	0	0	3	0
Barbo Canino	0	0	0	0	0
Scozzone	2	0	0	0	0
Temolo	0	1	0	0	0
Ghiozzo	0	0	0	0	0
Sanguinerola	0	0	1	0	0
Cavedano	0	0	0	1	0
Salmerino di fonte	0	0	0	0	0
Trota iridea	0	0	0	0	0

Risultati del campionamento effettuato a settembre 2008 per le stazioni PE

Per la rappresentazione dei risultati, si è utilizzato un indice di abbondanza in 4 classi: 0 assente, 1 scarso, 2 presente, 3 abbondante.

Le popolazioni delle specie di interesse alieutico campionate nel corso di questo sono caratterizzate prevalentemente da popolazioni strutturate e con una buona densità. Si può senz'altro affermare che la fauna ittica del Brembo può essere considerata un'importante risorsa per la Val Brembana.

Si dovrà porre una particolare attenzione nella gestione degli svasi delle numerose dighe che sono presenti nella vallata. Infatti, una non corretta gestione delle operazioni di svaso può provocare un'anomala uscita di materiale di deposito, che può determinare un gravissimo danno per pesci con elevati episodi di moria. Per evitare che queste operazioni creino un'alterazione della comunità ittica del corso d'acqua, è necessario pianificare gli svasi in modo da evitare il rilascio di eccessive quantità di solidi sospesi in tempi troppo brevi e soprattutto la concomitanza di questi lavori con i periodi di riproduzione.

Maggiori indicazioni riguardo al Brembo di Branzi sono desumibili dal Piano Ittico 2009 della Provincia di Bergamo che ha effettuato analisi della popolazione ittica in 3 stazioni distribuite lungo questo ramo del Brembo. Più precisamente le tre stazioni si trovano a Branzi in località "Cave di Ardesia" e in località "Gardata", e a Isola Di Fondra in località "Fondra" con i seguenti giudizi:

- a Branzi ("Cave di Ardesia") la comunità ittica è costituita unicamente da Salmonidi, con dominanza della trota fario; sono presenti anche ibridi tra trota marmorata e trota fario ed è stato catturato un unico esemplare di trota marmorata pura. La popolazione di trota fario non è ben strutturata, in quanto gli adulti sono assai scarsi contrariamente alle potenzialità ambientali del tratto; al contrario la densità è discreta, con 3.357 individui/ha.

La popolazione di trota marmorata ed ibrido è abbastanza ben strutturata, ma la densità è piuttosto bassa, pari a 1.571 individui/ha.

Spicca, come detto, la presenza di un soggetto puro di marmorata lungo 63 cm

Nel complesso la comunità ittica è alterata rispetto ad una situazione ottimale sia in termini di composizione che di struttura: la presenza di esemplari ibridi e di una marmorata in un tratto così a monte e ricco di discontinuità naturali potrebbe essere ricondotta ad una immissione di materiale ittico recuperato da un tratto più a valle, mentre la scarsità di fario adulte è attribuibile al prelievo operato dalla pesca;

- a Branzi, in località "Gardata", la comunità ittica è composta solo da Salmonidi, tra i quali domina la presenza della trota fario, accanto ad alcuni ibridi fario x marmorata e ad un esemplare di salmerino di fonte.

La popolazione di trota fario appare ben strutturata, con una corretta proporzione tra giovani dell'anno, giovani ed adulti, tenuto conto delle condizioni ambientali poco adatte a questi ultimi; la densità, 4.861 individui/ha, è discreta. Gli ibridi mostrano una

popolazione squilibrata, mancando di giovani dell'anno e avendo una densità veramente esigua con 556 individui/ha.

In sintesi il tratto mostra buone potenzialità per la trota fario, in particolare quale zona di riproduzione e accrescimento del novellame. L'ibrido e la trota marmorata probabilmente in passato, in assenza di impercorribilità artificiali dell'alveo, spingevano il limite superiore della loro distribuzione sin qui. La presenza del salmerino di fonte è riconducibile ad immissioni;

- a Isola Di Fondra, in località "Fondra, la comunità ittica è composta solo da Salmonidi, in prevalenza rappresentati dalla trota fario e per il rimanente dall'ibrido tra marmorata e fario. La popolazione di trota fario presenta una struttura ben equilibrata in termini di classi di età, pur mancando di esemplari di grosse dimensioni; infatti, a dispetto delle buone potenzialità ambientali, la trota più grande catturata era lunga poco più di 280 mm ed anche la densità è piuttosto bassa, con soli 903 individui/ha.

Gli ibridi sono presenti in quantità ancora più modesta, con 440 individui/ha, e una struttura di popolazione sbilanciata per la scarsità di giovani dell'anno; come per la trota fario sono assenti grossi esemplari.

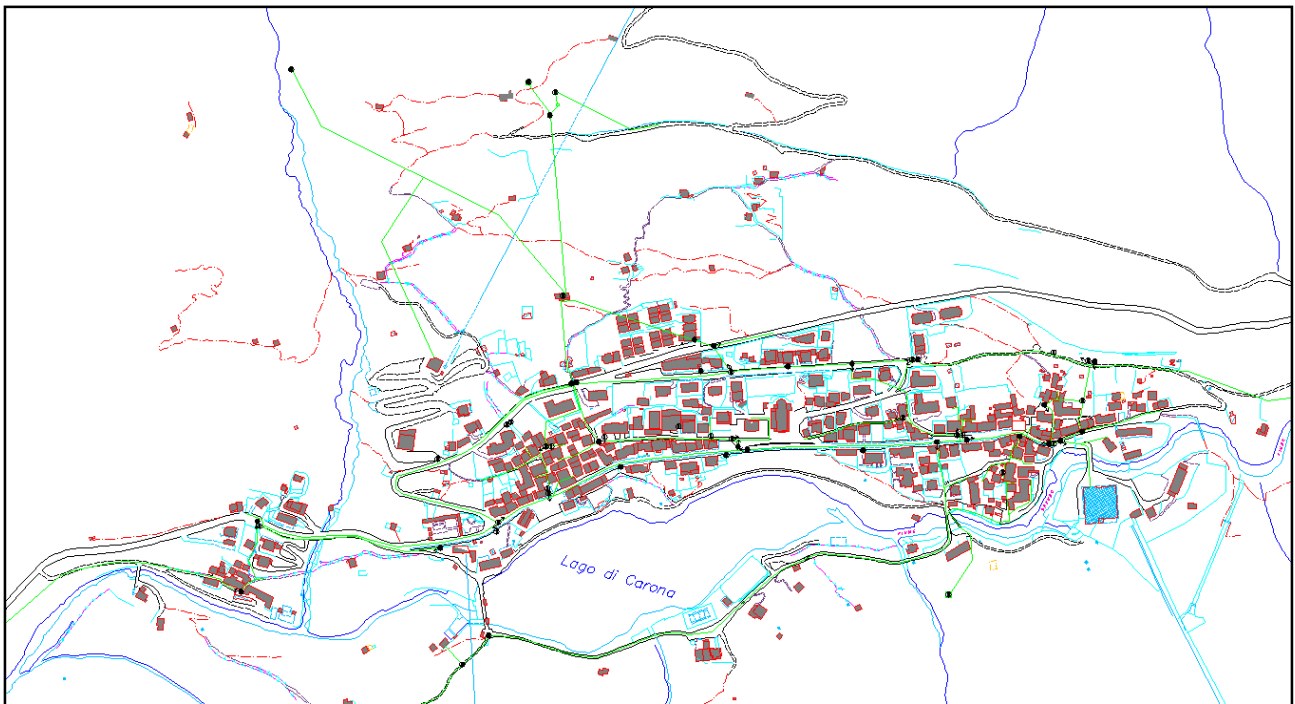
Il popolamento ittico del tratto pare essere inferiore, sia dal punto di vista quantitativo che da quello delle dimensioni massime dei pesci presenti, alle presunte potenzialità ambientali. Il fattore limitante, in particolare per quanto riguarda gli esemplari adulti di media e grossa taglia, è quindi da ricercarsi con tutta probabilità nella pesca. La presenza degli ibridi è presumibilmente dovuta a quanto resta di una situazione naturale di transizione tra la zona della fario e quella della marmorata. I dati relativi ai recuperi effettuati dalle guardie provinciali riportano anche la presenza sporadica di trota iridea.

In riferimento ad altri aspetti legati al tema Acqua, per quanto concerne la **rete fognaria**, seppure non attrezzata secondo gli avanzati livelli tecnici possibili, raggiunge la quasi totalità delle abitazioni (a Pagliari esiste un sistema disperdente con fossa Imhoff). La rete fognaria comunale confluisce nell'esistente impianto di depurazione.

La maggior parte della rete è del tipo mista, mentre alcune zone presentano dei collettori di acque bianche.

Con apposita graduatoria, è stato ritenuto ammissibile un finanziamento di cui alla L.r. n. 23 del 28 aprile 1984 (all. 1) per lavori di realizzazione di un nuovo impianto di depurazione in sostituzione dell'attuale (da realizzarsi a valle dell'abitato) e rifacimento di tratti di fognatura ammalorata.

Con riferimento alle urbanizzazioni, la **dotazione idrica** raggiunge pressoché tutte le abitazioni. Non esistono dati ufficiali sulla portata complessiva delle emergenze idriche che alimentano il sistema acquedottistico comunale, in quanto presso le sorgenti e i bottini di presa non è posizionato nessuno strumento di misurazione.



Stralcio grafico del sistema acquedottistico comunale (in verde)

Per quanto attiene i **consumi, fabbisogni e disponibilità idriche**, si rimanda alle valutazioni riportate in ordine alla verifica ed alla sostenibilità "dimensionale" del Piano e in generale dei servizi effettuata nel paragrafo dedicato alla coerenza interna.

In ordine alle **buone prassi**, l'importanza attribuita alla tematica della diffusione della cultura dell'acqua in Lombardia è evidenziata nella L.r. n. 26/2003 che, all'articolo 41, comma 3, lettera a), cita che la Regione "promuove la creazione e la diffusione della cultura dell'acqua", al fine di contribuire al raggiungimento dei complessi obiettivi stabiliti dalla legge stessa.

Ciò è essenziale per assicurare il consolidarsi della consapevolezza che l'acqua costituisce elemento prezioso e vitale, da governare e gestire in modo razionale, tenuto conto della sostenibilità ambientale, del rispetto della risorsa e dei principi di solidarietà.



Tale consapevolezza è necessaria non solo per la piena comprensione dei vari processi che riguardano le acque, delle complesse interazioni ad essi legati e delle conseguenti strategie di gestione integrata, atte a perseguire obiettivi di sostenibilità degli usi, ma anche per creare le premesse per lo sviluppo di procedure innovative in campo economico, in grado di ottimizzare l'approccio alla tutela delle acque e, più in generale, alla tutela dell'ambiente.

Infatti, solo in questi ultimi anni si è in parte rimediato ad un'informazione inadeguata, anche a livello istituzionale, relativamente al valore della risorsa idrica, che viene percepita ancora come un bene inesauribile.

Sarà quindi prioritario per le istituzioni il compito di promuovere un'educazione alla cultura dell'acqua che stimoli un nuovo approccio dell'utente alla risorsa e faccia comprendere, da un lato l'elevato standard qualitativo della risorsa idrica fruibile in Lombardia, dall'altro il fatto che il miglioramento del servizio implica non solamente innovazione tecnologica del processo gestionale, ma anche dei cambiamenti nel comportamento e nelle abitudini dei singoli utenti, degli utilizzatori e dei gestori dell'acqua.

Quindi la creazione e la diffusione della cultura dell'acqua, oltre a riguardare la partecipazione attiva dei cittadini alle scelte regionali, assumerà particolare rilievo come connotato di fondo della politica comunale.

Suolo e sottosuolo

Carona è dotato di uno studio geologico a supporto dello strumento urbanistico dal 1999 redatto ai sensi della ex L.r. n. 41/97, aggiornato nel 2002.

A seguito dell'entrata in vigore della L.r. n. 12/05 e del processo di elaborazione del PGT, si è provveduto all'adeguamento di detto studio secondo i dettami della recente normativa e delle relative delibere applicative, con l'introduzione della componente sismica, con le procedure inerenti la microzonazione sismica del territorio Comunale, nonché di sintetizzare in un documento unico le risultanze del quadro degli studi di maggior dettaglio in riferimento ad alcune aree, di verificare il quadro del dissesto e della vincolistica vigente sul territorio con gli strumenti di pianificazione sovraordinata e con quanto contenuto nelle Banche Dati Regionali (come previsto dalla normativa vigente).

Senza entrare nel merito alla descrizione dell'**assetto geologico** di dettaglio, a livello generale e a scala vasta, è interessante ricordare come le Alpi Orobie rappresentano un comprensorio molto variegato da un punto di vista geologico poiché caratterizzate da litotipi differenti. Questa diversità si riflette anche a livello della copertura vegetale: la litologia influenza infatti la pedogenesi, cioè la formazione del suolo, il quale è direttamente a contatto con la vegetazione. La vegetazione, a sua volta, è spesso influenzata dalla reazione, dalla permeabilità e dalla granulometria del suolo.

Il settore più settentrionale, alpino, è caratterizzato perlopiù da litologie silicatiche (basamento cristallino e formazioni paleozoiche metamorfosate). La matrice geologica del tratto superiore della valle è caratterizzata da diverse formazioni; tra queste importante è la Formazione di Collio, formazione composta da varie litofacies terrigene, vulcanoclastiche e vulcaniche, che affiora nelle aree più elevate (Pizzo del Diavolo); vasti sono anche gli affioramenti del Verrucano Lombardo, costituito da una successione clastica prevalentemente conglomeratica. Lungo il crinale affiora il Basamento cristallino, in cui compaiono rocce metamorfiche tra le più antiche del territorio bergamasco. Tra queste si osservano micascisti e filladi accanto a rocce più massicce come paragneiss e ortogneiss, questi ultimi in particolare nella zona a nord di Foppolo (Passo Dordona).

Il settore prealpino è separato dal precedente da un sistema di faglie noto come linea Orobica o Valtorta-Valcanale, lungo il quale sono impostate alcune importanti convalli come la Valtorta.

Il settore prealpino è caratterizzato da litologie carbonatiche (principalmente calcari e dolomie); la parte inferiore della valle è caratterizzata dalla formazione del Calcere di

Esino, che costituisce parte dei più importanti massicci prealpini come il Pizzo Arera e il Monte Menna, mentre più a sud affiora la Dolomia Principale, che conferisce al paesaggio una caratteristica morfologia aspra a guglie e pinnacoli. Gli affioramenti di litotipi carbonatici si spingono particolarmente vicino al crinale principale orobico proprio in Val Brembana, in corrispondenza del massiccio del Monte Pegherolo.

Sui substrati silicatici si sviluppano principalmente suoli a reazione neutra o acida, mentre su quelli carbonatici i suoli hanno reazione neutra o basica, anche se possono presentarsi localmente acidificati in situazioni pianeggianti.

La **morfologia** della Val Brembana è stata modellata dalla azione glaciale e fluviale. La parte superiore della valle vede la prevalenza di morfologie glaciali, con ampie valli e conche di escavazione glaciale ora spesso sfruttate a scopo idroelettrico (Lago del Diavolo, Laghi Gemelli, Lago Colombo, Pian Casere, Lago di Fregaborgia, ecc.). Il glacialismo attuale è assente, fatta eccezione per dei piccoli glacionevati sul Pizzo del Diavolo, a carattere semipermanente.

Il tratto medio e basso della valle mostrano invece la prevalenza di morfologie fluviali, con stretti profili delle valli a "V". La litologia complessa della valle ha forti influenze sulla morfologia, con profili aspri in corrispondenza dei substrati carbonatici (soprattutto dolomitici) e più dolci sui litotipi cristallini. In corrispondenza dei substrati carbonatici si impostano talvolta morfologie carsiche e si rinvengono forre più o meno profonde.

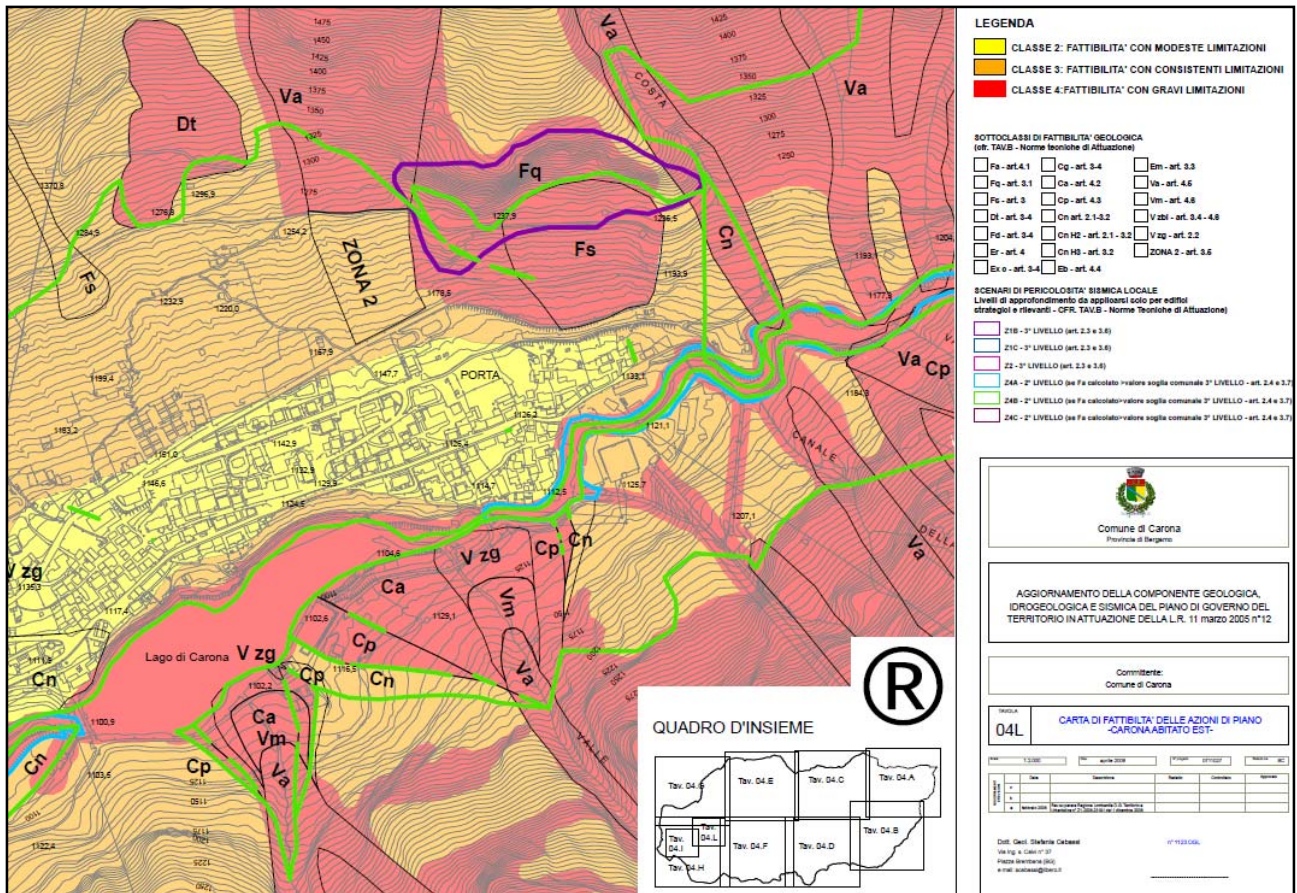
Il documento finale degli studi geologici eseguiti, deve poter essere utilizzata in modo chiaro ed agevole dagli amministratori comunali, dai tecnici e dai singoli cittadini, in riferimento ai fini urbanistici e di utilizzo del territorio.

A tal riguardo ci si rifà ai contenuti dell'azzonamento della fattibilità geologica per le azioni di piano. La carta di fattibilità è una carta che deriva dalla carta di sintesi e dalla carta dei vincoli (per quanto riguarda le aree in dissesto PAI e la delimitazione delle fasce soggette ai vincoli di Polizia Idraulica ricadenti in classe 4).

Il suo scopo è quello di visualizzare in maniera semplice ed organica le attitudini del territorio, con particolare attenzione ai fini edilizi, all'urbanizzazione e agli interventi sul territorio nel rispetto delle caratteristiche geoambientali.

La carta di fattibilità è il risultato della valutazione di tutti gli elementi analizzati: si tratta di una carta di pericolosità che fornisce indicazioni in ordine alle limitazioni d'uso del territorio, alle prescrizioni per gli interventi urbanistici ed agli studi ed alle indagini da

effettuare a supporto degli interventi edilizi, aggiornata in sede di adeguamento agli aspetti sismici dello studio geologico.



Esempio di carta della fattibilità geologica per le azioni di piano (fonte: studio geologico comunale, 2008)

Il lavoro è stato eseguito in conformità alle indicazioni della Regione Lombardia che distingue quattro classi di fattibilità con limitazioni a carattere geologico via via crescenti. Pur mantenendo la stessa delimitazione delle classi di fattibilità, aggiornata in relazione agli studi di dettaglio prodotti ed approvati dalla Regione Lombardia nonché già recepiti con variante nel PRG comunale, è stata eseguita una "sottoclassificazione" per ambiti omogenei, allo scopo di rendere più agevole la consultazione le classi di fattibilità proprio in base al tipo di problematiche evidenziate.

Il mosaico della fattibilità originario è stato modificato solo in relazione ad alcune discrepanze individuate dal confronto con gli strumenti di pianificazione sovraordinata, nonché in relazione ad alcuni ambiti in cui le pendenze topografiche e le peculiarità dei luoghi non consentivano, a parere della scrivente, il mantenimento della classe di fattibilità individuata nel precedente studio (la classe è stata pertanto aumentata,

mantenendo criteri di assegnazione della classe più restrittivi ove presenti effettive problematiche reali e/o potenziali).

È evidente che non tutte le aree comprese in seconda, in terza oppure in quarta classe sono affette dagli stessi problemi, per cui necessitano di studi ed indagini diverse, mirate non solo in base al progetto, ma in base alla zona.

Per questo prima di qualsiasi trasformazione di uso del suolo, devono essere consultate anche tutte le altre carte redatte che visualizzano le caratteristiche geologiche, idrogeologiche, geomorfologiche e geologico-tecniche del Comune.

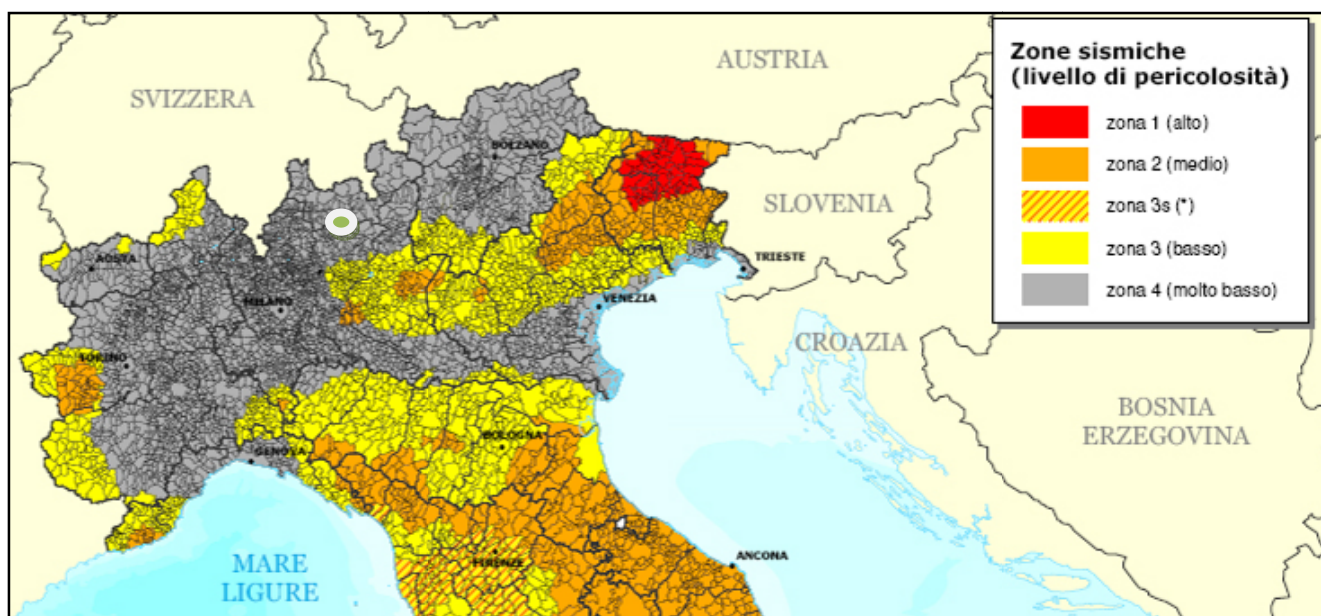
Dall'analisi degli elaborati dal **Piano Cave** della Provincia di Bergamo e in special modo dall'analisi dell'allegato A alla normativa Tecnica "Schede e planimetrie relativi agli ATE comprensivi dei giacimenti sfruttabili" si evince che nel territorio di Carona non sono presenti cave in attività per nessuna delle tipologie di materiali prevista dall'allegato (sabbia e ghiaia, argilla, calcari e dolomie, pietre ornamentali e pietrisco). Nei comuni dell'alta Valle Brembana, invece, si incontrano due cave nel territorio di Branzi, ATE o1 e ATE o2, una a Valleve (ATE o4) e una a Camerata Cornello/Lenna (ATE o12), tutte cave di pietre ornamentali e pietrisco; inoltre vi è una cava di recupero sempre a Branzi (ATE Ro3).

Sotto il **profilo sismico**, il Comune di Carona antecedentemente al 2003 non era considerato comune sismico e non rientrava in alcuna classificazione.

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 ha introdotto le nuove classificazioni sismiche per tutto il territorio nazionale. La mappa finale, aggiornata al 2006, con le modifiche apportate dalle singole regioni relativamente agli ambiti di competenza, è di seguito riportata, con stralcio sull'Italia settentrionale.

Tutto il territorio Nazionale è stato suddiviso in 4 zone sismiche, con grado di rischio decrescente dalla 1 alla 4 secondo il seguente schema:

- Zona 1 (rischio alto) - è la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti. Comprende 725 comuni.
- Zona 2 (rischio medio) - nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti. Comprende 2.344 comuni.
- Zona 3 – (rischio basso) - i Comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti. Comprende 1.544 comuni.
- Zona 4 – (rischio molto basso) - è la meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse. Comprende 3.488 comuni.

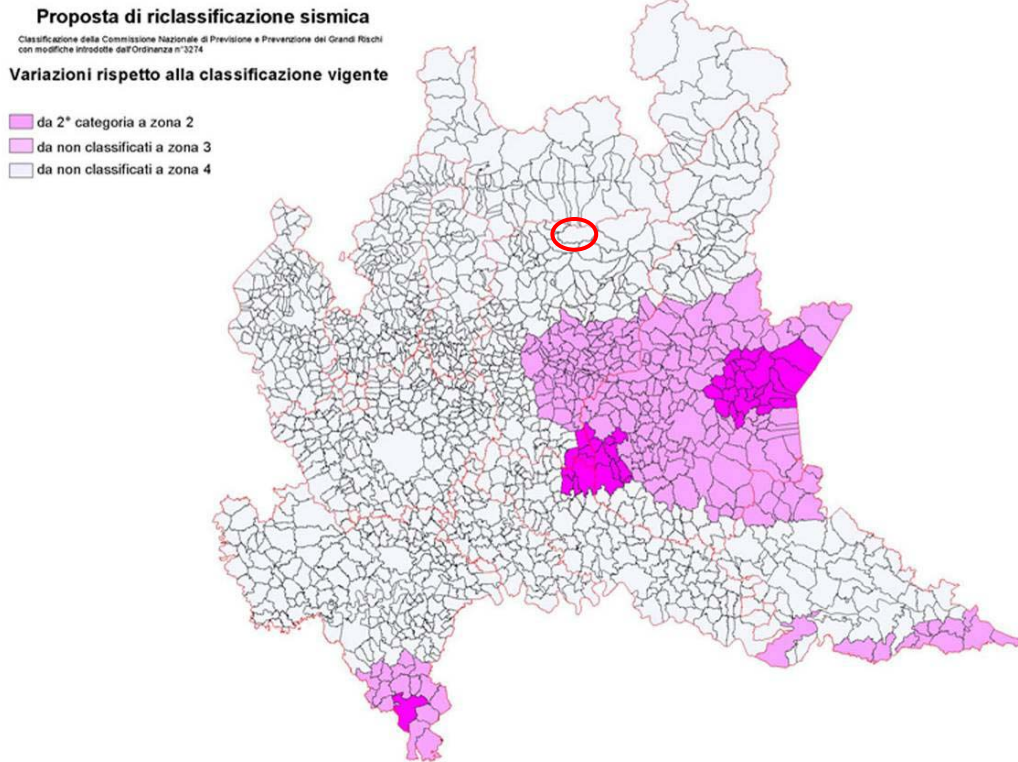


Carta del livello di pericolosità delle zone sismiche (2006) con indicazione del Comune di Carona

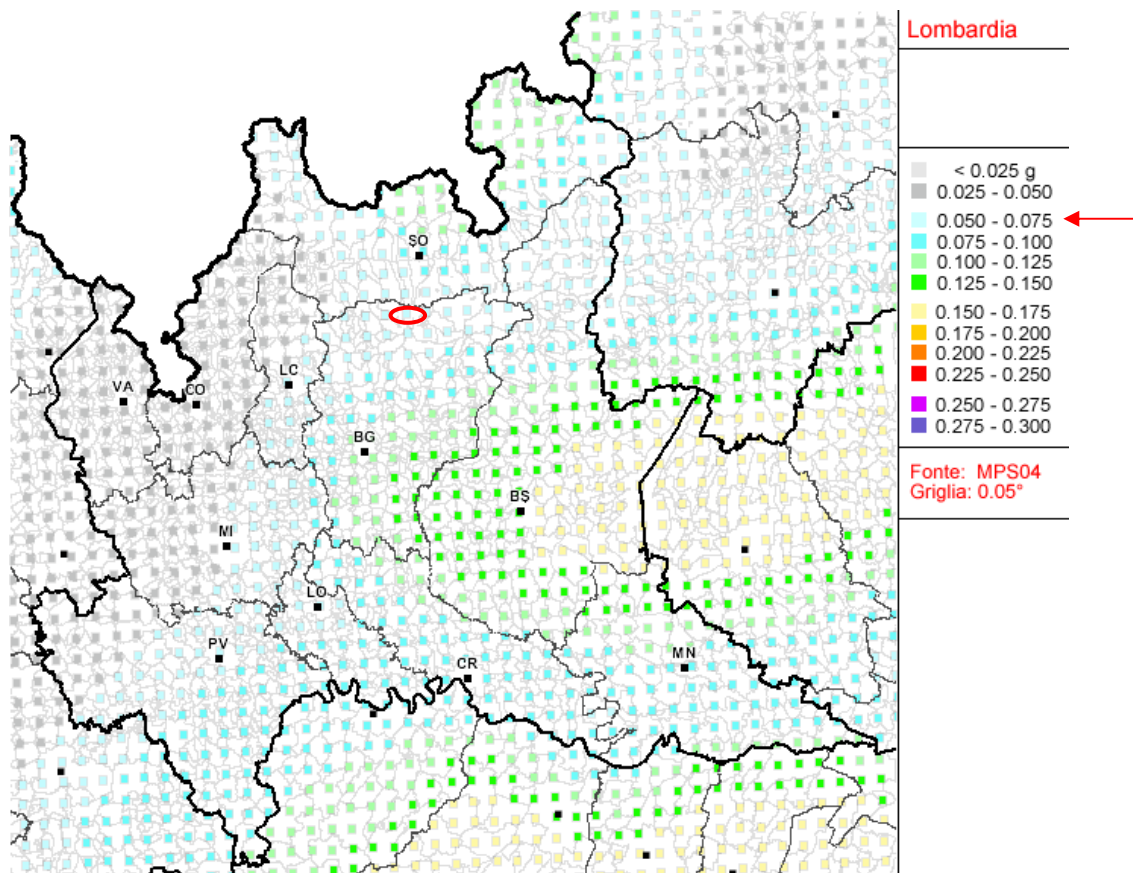
La suddivisione in classi deriva dalla valutazione della pericolosità sismica su tutto il territorio nazionale, valutata come accelerazione orizzontale massima al suolo, dovuta al sisma, con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni (tempo di ritorno del sisma di 475 anni), secondo la seguente tabella.

Zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [a_g/g]
1	> 0,25	0,35
2	0,15 – 0,25	0,25
3	0,05 – 0,15	0,15
4	< 0,05	0,05

Sulla base di queste nuove disposizioni normative il Comune di Carona, in precedenza non classificato, è stato inserito in **classe sismica 4**. Le figure seguenti rappresentano la variazione di classificazione sismica e l'accelerazione sismica al suolo attesa in dettaglio.



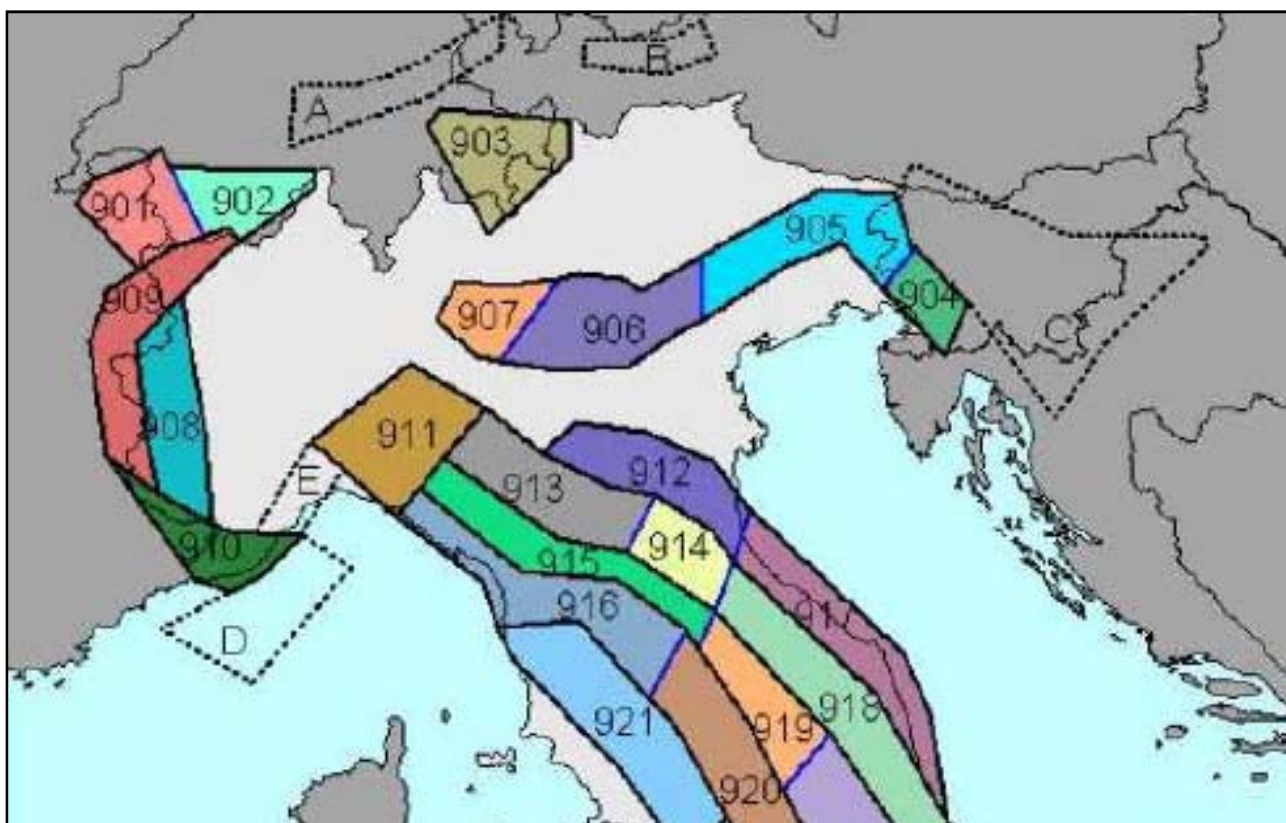
Proposta di riclassificazione sismica dei comuni lombardi (indicato Carona)



Mappa dei valori di pericolosità sismica del territorio nazionale espressi in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi

La sismicità del nord Italia e della Lombardia in particolare è connessa, a grande scala, ai fenomeni attivi di convergenza tra la placca Adria e l'Europa (gli stessi che hanno generato la catena alpina), con fenomeni prevalentemente compressivi.

L'immagine seguente rappresenta uno stralcio della zonazione sismogenetica ZS9, utilizzata per la valutazione della pericolosità sismica come descritto in precedenza.



Stralcio della zonazione sismogenetica ZS9 (Gruppo di lavoro 2004)

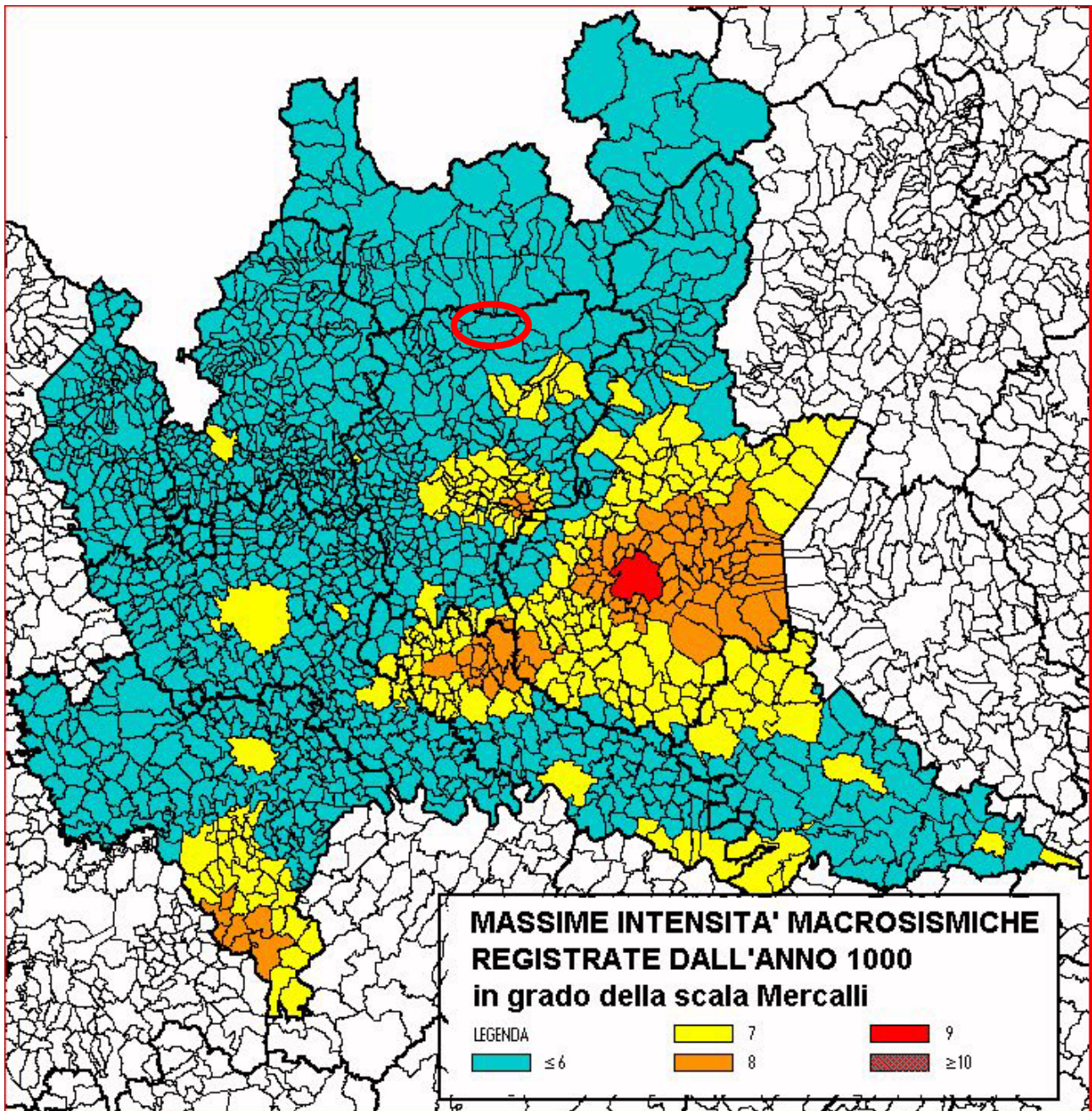
Come si vede l'attività sismica nella zona Lombarda si concentra nelle Alpi Occidentali (zona 903) e nel Subalpino Meridionale (zona 907).

In Lombardia la zona sismica che manifesta la maggiore attività è quella al margine della pianura Bresciana e la zona del Garda.

Carona, seppur non ricompreso, è prossimo alla zona sismogenetica 903, zona che include una limitata parte alpina del territorio nazionale.

La compilazione di una mappa affidabile delle massime intensità macrosismiche realmente osservate richiede la disponibilità di una storia sismica sufficientemente completa nell'arco di tempo prescelto per un insieme di località abbastanza denso. In passato queste condizioni erano ben lontane dall'essere soddisfatte. Di conseguenza, la

maggior parte delle cosiddette carte delle "massime intensità osservate" prodotte sia in Italia (PFG, ING/SGA), sia in Europa, sono basate su dati estrapolati da carte delle isosisme o addirittura calcolati a partire da un catalogo e da leggi di attenuazione, a loro volta ottenute da isosisme.



Massime intensità macrosismiche registrate dall'anno 1000 in Lombardia
(cerchiato il Comune di Carona)

Queste carte non rappresentano dunque massime intensità "realmente osservate", com'è indirettamente confermato anche dal fatto che esse non consentono una

rappresentazione tabellare della massima intensità risentita da ogni singolo centro abitato. Per precisare questo concetto, si adottò il termine di massime intensità "osservabili", ovvero intensità che si sarebbero potute osservare, in passato, in assenza di anomalie locali geologiche o di vulnerabilità, nell'ipotesi che catalogo e leggi di attenuazione adottati fossero effettivamente rappresentativi delle caratteristiche della sismicità nella regione di interesse.

Oggi, in Italia, la situazione si presenta abbastanza diversa. Gli studi effettuati da ENEA, PFG, ENEL, GNDT, ING/SGA e da singoli autori hanno reso disponibili una grande quantità di osservazioni macrosismiche, la maggior parte delle quali esprimibili in termini di scale macrosismiche. Per un discreto numero di località è disponibile un record storico praticamente completo; per molte altre è ipotizzabile che il record sia abbastanza completo, almeno per le intensità più elevate. D'altro canto, negli ultimi anni sono stati evidenziati problemi ed incertezze concettuali relativi al tracciamento delle isosisme, e sono in fase di sviluppo procedure per l'utilizzo diretto delle osservazioni, senza il ricorso sistematico alle carte delle isosisme. È dunque pensabile di poter compilare una mappa di massime intensità osservate che si basi, in misura prevalente, su valori realmente osservati, facendo ricorso ad aggiustamenti solo per quelle località ove questo si renda necessario, a misura del dettaglio dell'analisi.

Ad ogni comune risulta associato un valore di intensità massima osservata ($I_{max/oss}$), oppure "ponderata" ($I_{max/pon}$), espresso in una delle cinque classi seguenti: ≤ 6 , 7, 8, 9, ≥ 10 . Ai fini dell'elaborato di cui alla figura sopra riportata, non si è ritenuto utile differenziare i valori al di sotto del 6 grado ed al di sopra del 10. I valori intermedi sono stati associati alla classe superiore (es.: 6/7 è stato considerato equivalente a 7). Va sottolineato che questa scelta, unitamente a quella di associare all'intero territorio comunale il valore massimo di intensità osservata in almeno una località appartenente al comune stesso e di assegnare un valore "ponderato" nei casi in cui il record storico è molto incompleto, determina una rappresentazione tendenzialmente "pessimista" degli effetti dei terremoti del passato. Carona mostra un valore di $I_{max} \leq 6$.

Uso del suolo, flora, fauna e biodiversità

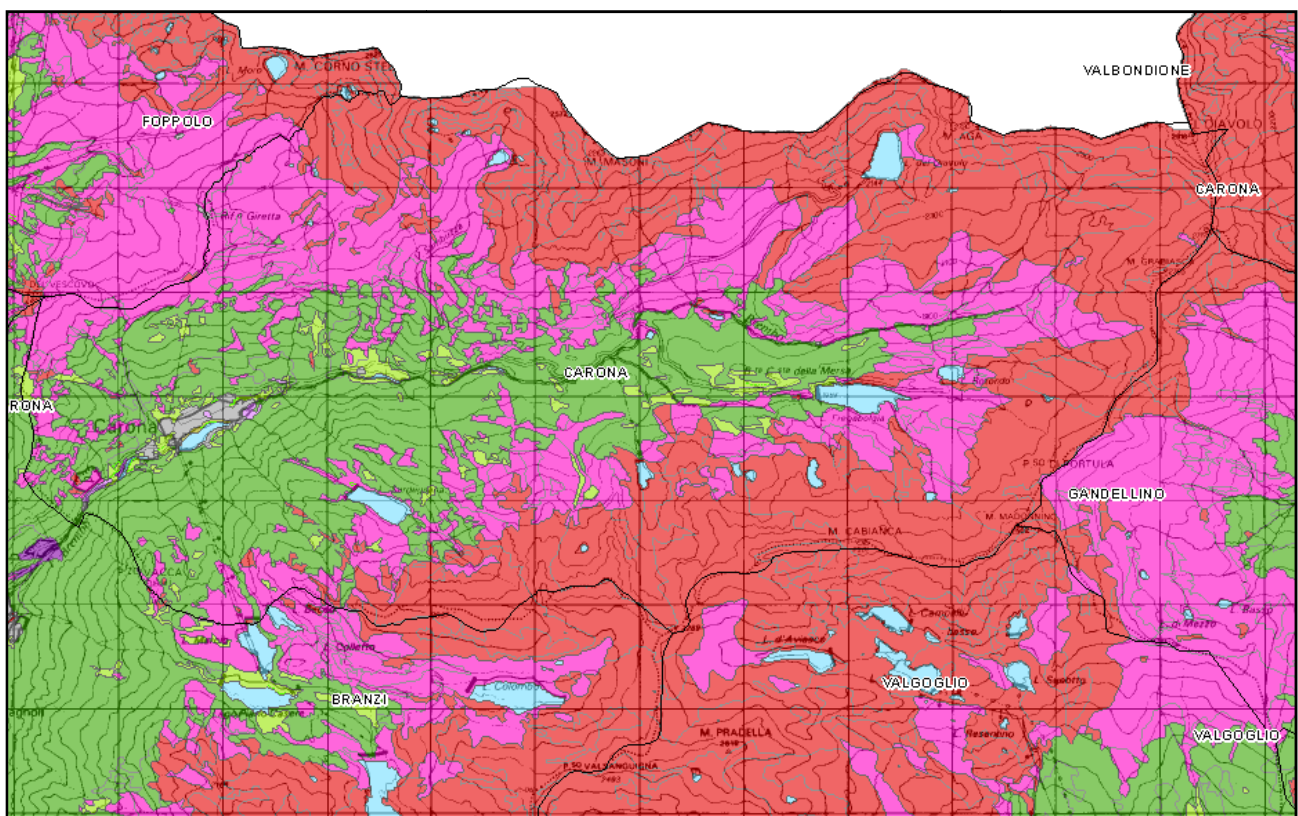
Sulla base dei dati DUSAF 2.1 relativi al 2007, l'**utilizzo del suolo** del territorio del Comune di Carona può essere inquadrata fra le seguenti macrocategorie, a cui vanno aggiunti i corsi d'acqua:

- Zone aperte con vegetazione rada o assente: evidenziate in rosso nell'estratto cartografico, sono collocate alle quote più alte e sono distribuite lungo i confini comunali posti a nord, est e sud (fa eccezione il lato ovest dove vi è lo sbocco vallivo), formando una sorta di fascia compatta, poco o per nulla frammista ad altre tipologie di uso del suolo.
- Ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione: sono disposte più a valle con una distribuzione geografica simile a quella delle Zone aperte appena descritte, anche se in questo caso la fascia semicircolare è mediamente più sottile specie sul versante idrografico destro, dove a tratti si assottiglia fino a scomparire, presenta margini molto più frastagliati ed ha una distribuzione meno compatta, formando infatti numerose enclave ricomprese in altre tipologie di utilizzo dei suoli e ospitando al suo interno altre tipologie di utilizzo dei suoli.
- Aree boschive: rappresentano la quasi totalità delle aree poste alle quote più basse, si dispongono nel fondo valle e risalgono i versanti montani specialmente sulla sponda idrografica destra, dove in taluni settori giungono anche in contatto diretto con le Zone aperte, superando di fatto l'interposizione degli Ambienti con vegetazione arbustiva come di norma avviene nel resto del territorio comunale.
- Prati permanenti: rappresentano una porzione molto ridotta del territorio comunale per lo più costituita da isole intercluse tra le aree boschive e che solo raramente giungono in contatto con gli Ambienti con vegetazione arbustiva; principalmente sono disposte lungo il Fiume Brembo e nei pressi dei nuclei abitati principali (Carona e Pagliari), ma non mancano prati permanenti a quote più elevate.
- Aree urbanizzate: sono costituite dall'abitato di Carona disposto sulla sponda settentrionale dell'omonimo lago che di fatto rappresenta la quasi totalità delle aree urbanizzate e dal piccolo nucleo di Pagliari.
- Zone agricole: sono del tutto assenti i seminativi e le colture permanenti.
- Corpi idrici: sono presenti numerosi laghi, naturali ed artificiali anche con dimensioni significative, posti in genere alle quote più alte, a contatto quindi con le Zone aperte con vegetazione rada o assente e gli Ambienti con vegetazione arbustiva e/o

erbacea in evoluzione; fa eccezion il Lago di Carona che è in fondovalle, vicino all'urbanizzato.

- Insedimenti produttivi, grandi impianti e reti di comunicazione: sono invece rappresentati principalmente dalla centrale idroelettrica posta all'estremità orientale dell'abitato di Carona.

A seguire si riporta la carta di dettaglio di uso del suolo DUSAF (Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli Forestali) aggiornata al 2007.



Confine Comunale 	Aree estrattive, discariche, cantieri, terreni artefatti e abbandonati 	Prati permanenti 	Aree umide
Filari e siepi Continui Discontinui 	Aree verdi non agricole 	Aree boscate 	Corpi idrici
Zone urbanizzate 	Seminativi 	Ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione 	NV_ambiti
Insedimenti produttivo, grandi impianti e reti di comunicazione 	Culture permanenti 	Zone aperte con vegetazione rada ed assente 	

Uso del suolo – DUSAF 2007 (fonte: SITER BG)

Una particolare forma di utilizzo del suolo, riscontrabile solo nelle aree alpine alle quote più alte e non desumibile dalla cartografia di uso del suolo del DUSAF, ma che riveste un

notevole interesse nel contesto territoriale di Carona e dei comuni limitrofi è rappresentata dall'alpeggio.

Gli alpeggi consentono il pascolamento estivo di bovini e ovini su pascoli veri e propri o su incolti produttivi posti in genere oltre il limite superiore del bosco. Nel caso di Carona le aree pascolate presentano una quota minima variabile tra i 1.400 metri della Alpe Sardignana e Valbonone e i 1.800 dell'Alpe Carisole, mentre la quota massima varia tra i 2.000 metri dell'Alpe Foppe e i 2.500 metri dell'Alpe Sardegna. Ciò che più determina la validità di un alpeggio non è però tanto la quota, bensì la natura dei suoli, ovvero la loro giacitura, la presenza di pietre e di cespugli, la qualità del foraggio tanto migliore quanto più sono diffuse le specie foraggere, cui si aggiungono altri fattori logistici quali la presenza o meno di sorgenti e punti di abbeverata, la presenza di percorsi e sentieri, di baite attrezzate, ecc. Tutto ciò determina le possibilità di caricare l'alpeggio, ovvero la tipologia e il numero di animali che vi possono pascolare e la durata del loro pascolamento. A questo proposito non va dimenticato che spesso porzioni consistenti degli alpeggi sono ricoperte da bosco o presentano incolti improduttivi. Pertanto neppure le dimensioni sono un indice affidabile riguardo alla capacità di garantire sufficienti quantità di foraggio.

In ogni caso gli alpeggi di Carona hanno dimensioni medie nell'ordine delle poche centinaia di ettari, fatta eccezione per l'Alpe di Fregabolgia che arriva a 953 ettari, ma un tempo era costituita da due alpeggi distinti, e l'Alpe di Sasso e Armentarga che supera i 1.045 ettari, ma che in realtà è costituita anch'essa dall'unione di due distinti alpeggi.

L'alpeggio più piccolo è invece rappresentato dall'Alpe Carisole con soli 156 ettari, di cui 109 a pascolo e 46 ad incolto produttivo, la quale presenta però una configurazione ottima, ampi e dolci pascoli e una buona produttività. La durata dell'alpeggio varia da 70 a 90 giorni, si svolge in genere a partire dalla metà di giugno e per usufruire completamente delle disponibilità foraggere degli alpeggi sono previste più stazioni a diverse quote altimetriche. Nella maggior parte dei casi quando l'alpeggio è strutturato e lo si può sfruttare appieno si hanno 4 stazioni poste in sequenza altimetrica con un dislivello di poco superiore ai 100 metri, che può aumentare nel caso in cui le stazioni si riducano a tre. Ad ogni stazione è presente una o più baite per il soggiorno dei pastori ed una o più stalle per il ricovero degli animali che di solito stazionano da un minimo di 10 ad un massimo di 30 giorni per stazione.

Nell'area di Carona il latte prodotto è utilizzato per la realizzazione di *Bitto* (es. Alpe Carisole), ma soprattutto per la produzione del *Formai de Mut*.

Di seguito si elencano gli alpeggi presenti in toto o in parte sul territorio di Carona: Alpe Carisole, Alpe Fregabolgia, Alpe Val Sambuzza, Alpe Sasso e Armentarga, Alpe Foppe, Alpe Sardignana e Valbonone, e Alpe Pezzoli – Giretta – Montaccio – Vago.

1. Alpe Carisole

È sita sulla sinistra orografica dell'omonima valle che scende dal Corno Stella. Ha un'ottima configurazione con pascoli ampi e produttivi, anche se vi è qualche tratto ripido con distacco di cotica erbosa e vi sono alcune zone invase da arbusti. Ha una superficie di 156 ha di cui 109 a pascolo, 46 ad incolto produttivo, mentre il resto è improduttivo. L'alpe si estende da 1800 m s.l.m. a 2300 m s.l.m ed è sede di impianti sciistici.

È suddivisa in quattro stazioni, la prima a 1750 m s.l.m, la seconda a 1844 m s.l.m., terza a 1970 m s.l.m e la quarta a 2085 m s.l.m. L'alpeggio ha una durata di 90 giorni, si svolge da metà giugno a metà settembre e vi si produce il Bitto.

2. Alpe Fregabolgia

Un tempo era divisa in due alpi, Mersa e Acquabianca, ma da parecchi anni queste vengono caricate assieme e l'alpe nel suo insieme viene chiamata Fregabolgia. La parte bassa è dolce e pianeggiante, con balzi e piccole conche nelle zone dei laghi di Fregabolgia e di Cabianca, del Pian degli Asini, nei pressi del rifugio F.lli Calvi, e nella zona del Lago Rotondo. Nelle parti più alte ed anche in alcuni valloncelli le pendici divengono molto ripide, incespugliate ed in buona parte ricche di rocce ed inaccessibili agli animali. Ha una superficie totale di 953,93 ha, di cui 25 a pascolo, 540 ad incolto produttivo, 218 a bosco di resinose, mentre il resto è improduttivo. La zona pascolata si estende da 1700 m s.l.m. a 2400 m s.l.m.

L'alpe è dotata di un grande numero di fabbricati, alcuni dei quali realizzati dalla Società Elettrica Orobia, la medesima che ha costruito la diga del Lago di Fregabolgia.

L'alpe è suddivisa in quattro stazioni, la prima a 1650 m s.l.m., la seconda a 1780 m s.l.m, la terza a 1890 m s.l.m e la quarta a 1978 m s.l.m. L'alpeggio ha una durata di 90 giorni e vi si produce Formai de Mut.

3. Alpe Val Sambuzza

Occupava la valle omonima che, alla base molto stretta è capace poi di allargarsi verso l'alto divenendo a tratti pianeggiante anche se dalle vette circostanti si verificano

fenomeni di distacco di materiale. Ha una superficie di 472 ha di cui 167 a pascolo, 236 ad incolto produttivo, 24 a bosco di resinose, dato che il bosco negli ultimi anni si è ampliato, mentre il resto ad incolto improduttivo. Il pascolo si estende da 1560 m s.l.m. a 2500 m s.l.m.

È composta da quattro stazioni, la prima a 1775 m s.l.m., la seconda a 1860 m s.l.m., la terza a 1985 m s.l.m e la quarta a 2095 m s.l.m. L'alpeggio ha una durata di 90 giorni e vi stazionano circa 500 pecore.

4. Alpe Sasso e Armentarga

In origine erano due alpi distinte, ma da tempo sono utilizzate in simultanea da greggi di ovini.

L'Alpe Sasso ha una configurazione poco favorevole, essendo molto ripida e sassosa, soggetta a ricorrenti valanghe, pertanto può essere caricata soltanto nella parte basale; al contrario l'Alpe Armentarga ha una buona configurazione, in prevalenza con pendenze miti o pianeggiante. L'Alpe Sasso ha una superficie di 620,10 ettari mentre l'Armentarga ne conta 425,96, per un totale di 1045,98 ha, di cui però 543 a pascolo nudo, 60 a pascolo cespugliato, 199 ad incolto produttivo, mentre il resto è improduttivo.

L'Alpe Sasso proprio a causa delle ridotte possibilità di pascolo ha una stazione unica a 1.770 m s.l.m. che per di più non è utilizzata direttamente da quanti caricano l'alpeggio, ma data in uso ai colleghi della vicina Alpe Val Sambuzza.

L'Alpe Armentarga ha invece tre stazioni, la prima stazione a 1677 m s.l.m., la seconda stazione a 1867 m s.l.m. e la terza a 2125 m s.l.m. L'alpeggio ha una durata di 90 giorni.

5. Alpe Foppe

Quest'alpe comprende le "Foppe a mattina" e le "Foppe a sera" e si trova nella Valle dei Frati. È molto ripida, anche se vi si riscontrano parecchi tratti piani o conche dove si concentra il pascolamento. Si estende da 1.660 m s.l.m. a 2.000 m s.l.m e ha una superficie complessiva di 207,92 ha, di cui 125 a pascolo cespugliato, 21 ad incolto produttivo, 60 a bosco, mentre il resto è improduttivo.

Le due alpi, Foppe a mattina e Foppe a sera, hanno complessivamente sei stazioni; l'alpeggio ha una durata di 70 giorni e solitamente incomincia verso il 20 Giugno. Vi si produce Formai de Mut.

6. Alpe Sardignana e Valbonone

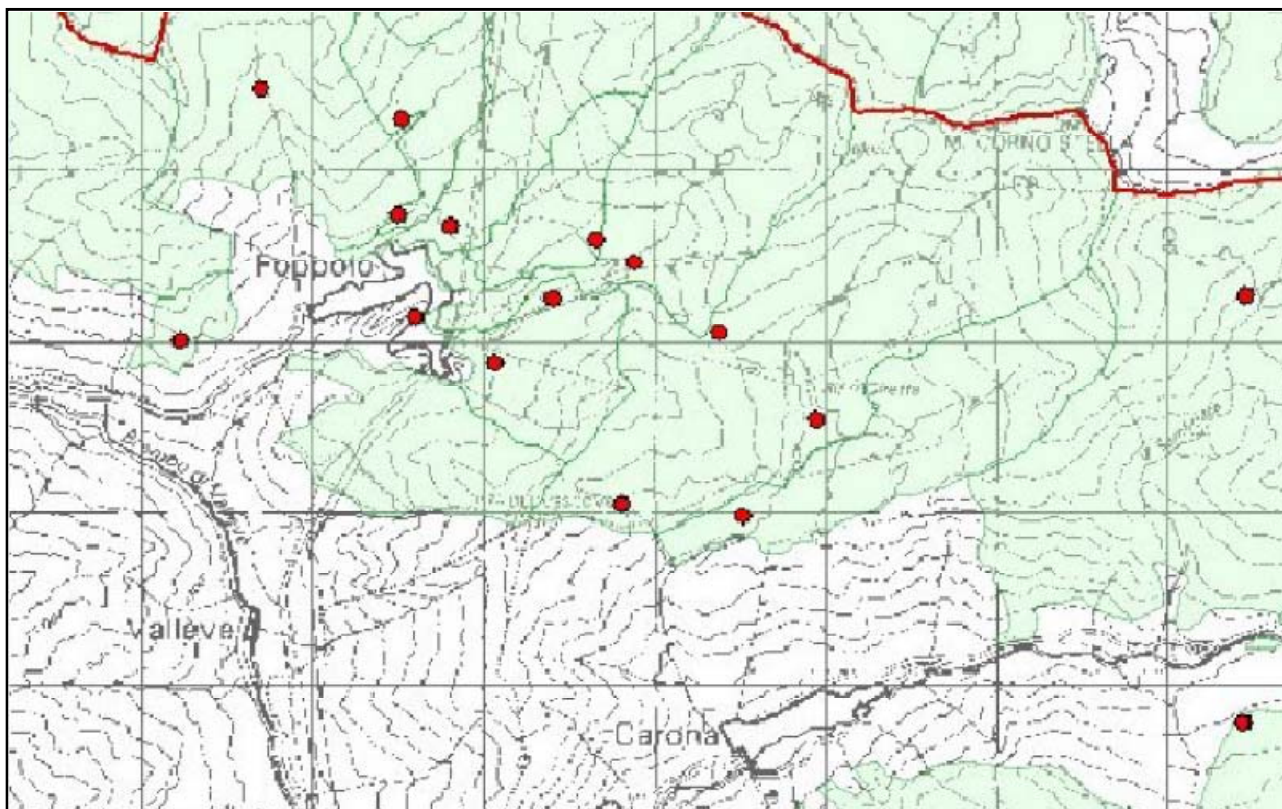
L'Alpe Sardignana si trova sulla riva idrografica sinistra del Brembo, si presenta molto ripida e il manto erboso è fortemente condizionato dalla presenza di pietrame e cespugli, pertanto, benché sia ampia, è poco produttiva.

Ha una superficie di 347 ha di cui 229 ad incolto produttivo, 63 a bosco, per lo più misto, mentre il resto è improduttivo. Il pascolo si estende dai 1400 m s.l.m. ai 2.000 m s.l.m e l'alpe presenta tre stazioni, per lo più in cattive condizioni di manutenzione, mentre l'alpeggio ha una durata di 70 giorni a far data dal 25 Giugno.

7. Alpe Pezzoli – Giretta – Montaccio – Vago

L'alpe si trova nella Valle dei Carisoli e si spinge sino al crinale che va dal passo di Valcervia al Corno Stella ed è caratterizzata da pendici ripide e sassose. Ha una superficie di 188,90 ha di cui 151 a pascolo con un po' di bosco ceduo ed 37,90 ad incolto improduttivo. Si estende da 1700 m s.l.m. a 2300 m s.l.m.

L'alpe è suddivisa in sole due stazioni e vi si produce formaggio grasso d'alpe.



Malghe (punti rossi) e alpeggi (aree verdi) tra Carona e Foppolo
(fonte: www.cartografia.regione.lombardia.it – sistema rurale lombardo)

Nel contesto dell'alta Val Brembana pur essendo intenso lo sfruttamento del territorio per attività di allevamento, per la produzione di energia idroelettrica e per il turismo invernale con il suo corollario di piste da sci, impianti, hotel e rifugi, permangono ampie aree con un elevato grado di naturalità. La presenza di aree boschive è notevole ma soprattutto è in relazione diretta con il fondovalle; alle quote più alte infatti il bosco giunge direttamente a fondo valle come ad esempio capita proprio a Carona, mentre più a valle il contatto è garantito dalla fitta rete di corridoi vegetali che corrono soprattutto lungo i torrenti, ma anche lungo i sentieri, le mulattiere e confini di proprietà: quindi il livello medio di frammentazione è tale da non pregiudicare la funzionalità ecologica dell'area.

La **vegetazione** che possiamo osservare in un territorio è il frutto delle vicende climatiche ed evolutive che nel corso del tempo si sono succedute in quei luoghi.

In periodi più recenti nello sviluppo naturale si è inserita l'azione dell'uomo che, per soddisfare le proprie esigenze, ha favorito alcune specie vegetali a scapito di altre o ne ha introdotto da altri continenti anche in modo accidentale e involontario. Quindi, anche la vegetazione che attualmente vediamo sviluppata a Carona e nell'alta val Brembana è il risultato di questa lenta evoluzione naturale ritmata dalla progressiva trasformazione e modificazione territoriale prodotta dai suoi abitanti nei secoli. In particolare le aree caratterizzate da quote elevate e da versanti ripidi con estese rupi e ghiaioni tendono ad evolvere in modo naturale, mentre nei contesti meno rupestri e più accessibili, si è avuto un significativo impatto antropico.

Gli ambienti più rappresentativi del versante sono le formazioni boschive, presenti sia con estese foreste di latifoglie, in particolare le faggete, sia con boschi di conifere (abete e larice). Altri ambienti di grande valore naturalistico sono le praterie e i pascoli, a cui si uniscono le zone rocciose poste alle quote maggiori e al di sopra del limite della vegetazione arborea.

Nell'ambiente orobico risulta particolarmente significativa la presenza di un gran numero di endemismi floristici e di invertebrati, legati prevalentemente ad ambienti boschivi, prati ed ipogei.

Secondo gli schemi classici di Fenaroli e Giacomini (1958), Carona si colloca all'interno del Dominio centro-europeo – Regione Medio Europea - Provincia alpina – Distretto alpino – Settore prealpino comprendente i piani altitudinali subatlantico (faggete), boreale (boschi di conifere) e alpino (formazioni erbacee sopra il limite del bosco).

Una sintesi fra aspetti fitogeografici, climatici e geo-litologici è invece fornita dalla lettura della vegetazione secondo le *regioni forestali*. La loro utilità sta nel fatto che consentono di distinguere zone in cui si colloca l'optimum o di alcune categorie tipologiche o di specie arboree di notevole rilevanza forestale che per la loro plasticità sono presenti un po' ovunque, avendo però un diverso significato tipologico e un comportamento altrettanto vario.

La suddivisione del territorio in base alle regioni forestali consente, inoltre, d'evidenziare con maggiore dettaglio la composizione degli orizzonti altitudinali della vegetazione arborea che si modifica, appunto, da regione a regione.

Sulla base di questi principi, il territorio regionale viene suddiviso nelle seguenti sei regioni forestali:

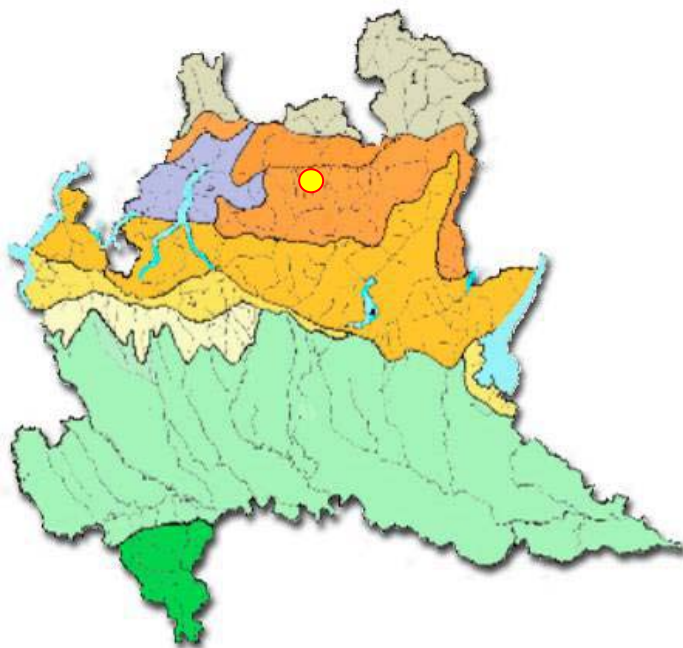
- Appenninica
- Planiziale
 - *bassa pianura*
 - *alta pianura*
 - *pianalti*
- Avanalpica
- Esalpica
 - *centro-orientale esterna*
 - *occidentale interna*
- Mesalpica
- Endalpica

Carona si colloca nella regione mesalpica che è una regione di transizione fra quella esalpica e quella endalpica caratterizzata da precipitazioni sempre elevate, ma da temperature rigide cosicché, soprattutto dall'orizzonte montano in su, la capacità concorrenziale delle latifoglie diminuisce a vantaggio delle conifere e soprattutto dei due abeti che non mostrano più i precoci fenomeni di senescenza tipici dei soggetti presenti nella confinante regione esalpica. Il faggio può talora essere abbondante, in formazioni miste o pure, o anche mancare o essere presente in piccole isole.

In Lombardia la regione mesalpica è presente soprattutto su substrati di tipo silicatico dove nell'orizzonte submontano vi sono i castagneti, spesso molto ricchi in frassino e,

soprattutto nelle esposizioni calde, i querceti dei substrati silicatici. Nell'orizzonte montano e nelle esposizioni a sud, su suoli poco evoluti, dominano i betuleti con tratti di pinete di pino silvestre, mentre dove i suoli sono più evoluti compaiono gli abieteti che assieme alle peccete caratterizzano le formazioni delle esposizioni fresche. Infine, nell'orizzonte altimontano prevalgono nettamente gli abieteti e le peccete, che si estendono anche nell'orizzonte subalpino assieme ai lariceti, solo sporadicamente con presenza di pino cembro. Frequenti sono anche gli alneti di ontano verde.

Nella parte centro-orientale della Lombardia la regione mesalpica è presente anche su substrati di tipo carbonatico. Tuttavia, trattandosi di un'area di ridotta superficie, l'alta Val Seriana e l'alta Val Brembana, non ben individuabile dal punto di vista cartografico per la frequente alternanza dei substrati, non si è ritenuto opportuno evidenziarla come subregione. In questa parte, nell'orizzonte submontano, vi è la presenza soprattutto degli aceri-frassineti, mentre in quello montano prevalgono i piceo-faggeti o gli abieteti dei substrati carbonatici.



Distretti o regioni forestali	
Endalpico	Avanalpico
Mesalpico	Pianalto
Esalpico occidentale	Pianura
Esalpico centro-orientale	Appenninico

Rappresentazione cartografica delle regioni forestali presenti in Lombardia

con individuazione del sito d'indagine

Il *distretto geobotanico* è invece un'unità territoriale entro la quale è possibile individuare delle discriminanti di tipo floristico per le singole formazioni forestali presenti. Ad una certa omogeneità floristica corrisponde anche un'analoga uniformità geografico-ecologica fondata sulle seguenti discriminanti:

- geografica: fisiografia e idrografia;
- - geolitologica: substrato e suolo;
- - bioclimatica: evidenziata da un gradiente termico e idrico da nord a sud e da est a ovest.

Il distretto geobotanico di riferimento è quello Sud Orobico che comprende le valli Brembana, Seriana, di Scalve e le valli percorse dal Varrone in provincia di Lecco e dall'Allione in provincia di Brescia.

Geograficamente è caratterizzato dai rilievi prealpini con valli a prevalente orientamento nord-sud e presenta substrati di natura prevalentemente acida (Permiano) e substrati scistosi e terrigeno-scistosi. Il clima è di tipo prealpino ad impronta oceanica.

Per quanto riguarda gli aspetti vegetazionali nel loro complesso è possibile svolgere una prima analisi quantitativa osservando la distribuzione della biodiversità vegetale all'interno del territorio della Provincia di Bergamo, così come ben illustrato dai risultati finora acquisiti dal progetto di cartografia floristica del Bergamasco (Ferlinghetti, Federici, 1997) intrapreso dai soci e collaboratori del Gruppo Flora Alpina Bergamasca (FAB).

Nell'ambito di tale iniziativa, secondo le indicazioni proposte dal Progetto di cartografia floristica centro-europea, il territorio provinciale, come illustrato di seguito, è stato suddiviso in 105 quadranti estesi per 5,5 km nel senso della longitudine e 6,5 km in quello della latitudine.

Per ogni cella del reticolo geografico è stato intrapreso il censimento delle specie spontanee di tracheofite. I risultati all'aprile 2001 sono illustrati nelle seguenti figure, dove la cifra riportata in ogni quadrante indica il numero di specie rilevate.

In relazione ai *taxa* totali si nota che il quadrante comprendente Carona si colloca ad un livello intermedio tra il valore minimo di 320 *taxa* rilevato nella bassa pianura agricola e i circa 880 *taxa* presenti sia nelle vicine aree montane dell'alta Val Seriana, sia nell'area del Canto Alto. Anche per quanto riguarda le Fanerofite, Pteridofite e Orchidaceae si



ricontrano valori medi a livello provinciale, ma talvolta inferiori rispetto ai quadranti confinati.

È però ovvio che il dato quantitativo non può essere che un indicatore di massima incapace di trasmettere indicazioni qualitative e quindi l'effettivo valore botanico delle specie presenti.

		190	249	213	289	326	534	382	222		
296	337	534	545	617	482	461	852	842	874	862	
522	504	463	433	450	507	617	878	818	770		
	583	549	579	601	503	495	519	730			
587	546	515	558	560	537	524	505	739			
584	493	614	571	593	560	490	707	711			
567	592	618	766	728	545	573	806				
647	475	650	876	761	555	602	690				
403	446	462	452	522	619	671	876				
339	389	358	404	298	482	629					
	444	317	363	260	343						
	396	320	349	286	333						
	424	343	350	341	499				1	2	
		372	412	444	796				3	4	

		18	32	16	25	25	48	40	8		
36	30	53	54	65	38	47	87	81	79	108	
68	62	58	64	52	54	71	90	100	85		
	65	79	87	66	57	64	58	103			
76	79	71	75	61	70	73	68	113			
77	67	75	74	83	79	71	104	97			
74	79	81	94	92	79	73	105				
73	64	82	96	92	77	81	94				
54	58	56	46	67	84	91	96				
46	56	43	47	40	63	82					
	59	39	57	33	46						
	53	40	41	36	50						
	57	34	37	36	58				1	2	
		40	45	13	80				3	4	

			5	6	7	2	4	9	5	5	
	2	8	9	17	11	10	14	18	20	23	30
	9	21	13	17	15	11	13	20	20	22	
		17	21	18	29	18	18	27	24		
	3	19	17	16	18	21	20	26	19		
	14	10	25	19	19	16	22	28	23		
	17	22	25	25	28	14	21	27			
	9	7	13	22	27	19	16	20			
	1	6	8	1	24	21	9	21			
		2		3		2	8				
		2									
		4		2		1					
		2				2				1	2
				1						3	4

			14	16	13	23	22	27	25	9	
	18	24	30	26	30	22	33	40	38	39	44
	27	36	25	27	32	38	37	40	42	33	
		21	27	27	28	29	24	26	32		
	22	25	22	22	27	23	24	23	34		
	18	19	23	20	27	22	20	37	34		
	20	25	28	30	26	30	26	25			
	24	23	24	27	29	26	26	21			
	18	9	9	9	19	30	22	25			
	14	15	4	8	6	19	19				
		12	5	7	4	14					
		9	7	7	2	9					
		6	5	6	8	12				1	2
			10	6	13	19				3	4

Le immagini riportano il numero di specie presenti in ogni singolo quadrante: partendo dall'alto a sinistra e procedendo in senso orario sono riportati il numero di piante vascolari (Taxa totali) presenti nella bergamasca, suddivisi poi per classi, alberi e arbusti (Fanerofite), felci e piante affini (Pteridofite) ed infine Orchidaceae. Dati FAB, aggiornamento 30 Aprile 2001 (Feringhetti - Mangili, 2001).

Gli habitat e la componente erbacea sono ricchi e diversificati: si cita a titolo d'esempio il sottobosco dei lariceti popolati da *Avenella flexuosa*, *Homogine alpina*, *Gentiana purpurea*, *Luzula selvatica*, *Hupertia selago*, *Lycopodium annotinum*, *Dryopeteris* sp.

Nelle aree più accessibili troviamo dei pascoli a nardo (*Nardus stricta*) che hanno sostituito gli arbusteti, mentre i versanti più acclivi e articolati hanno conservato la vegetazione erbacea a *Festuca scabriculumis* subsp. luedi, tipica dei substrati acidi.

Gli sfasciumi e le rocce che rivestono le vette sono l'habitat degli elementi artico-alpini tra cui spiccano *Viola comollia*, *Ranunculus glacialis*, *Eritrichium nanum*, *Androsace alpina*, *Androsace brevis*, *Geum reptans*, *Senecio incanus*, *Saxifraga exarata*, *Saxifraga oppositifolia*, *Primula latifolia*, *Loiseleuria procumbens*, *Lloydia serotina*, *Primula integrifolia*, ecc.

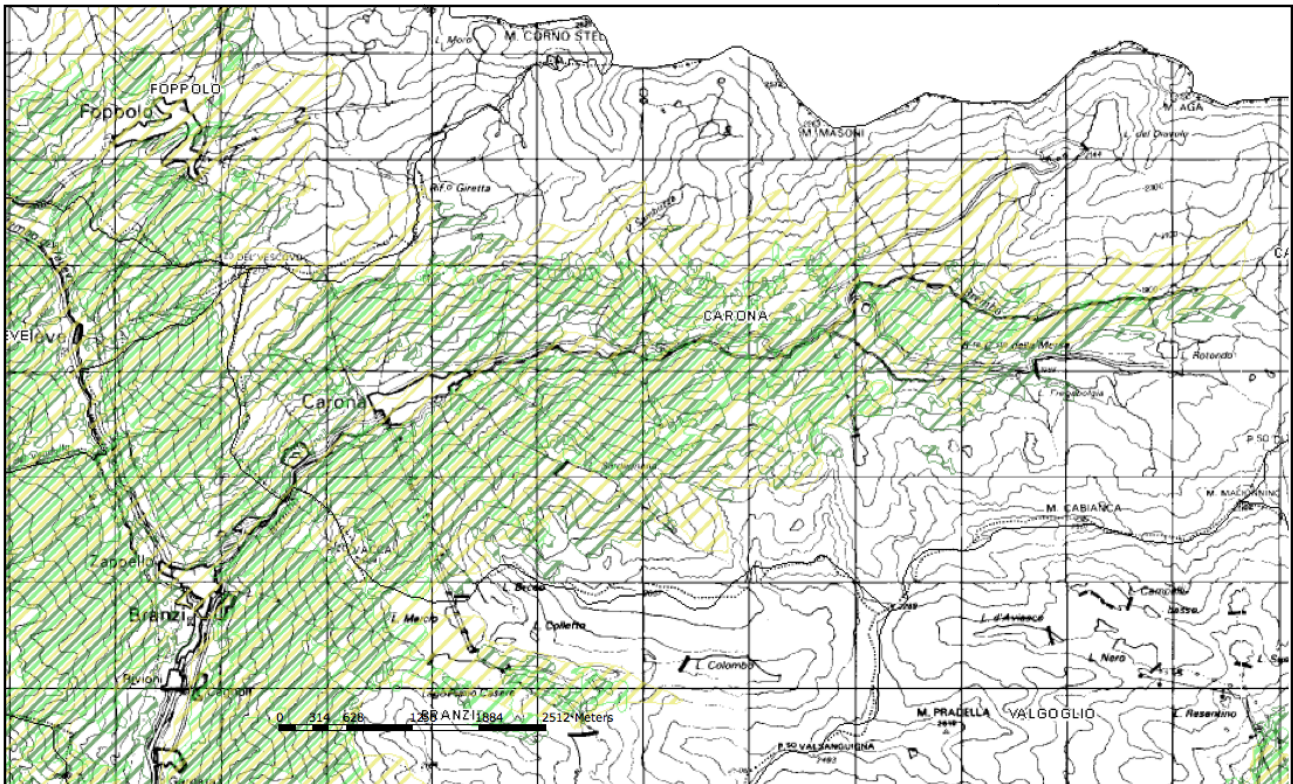
L'impermeabilità del substrato determina uno scorrimento superficiale con formazione di torrenti, laghetti, torbiere e zone umide tra cui quelle del piano delle Acque Nere e del Lago Marcio o dell'ex Lago Gornino. Questi habitat preziosi perché colonizzati da una flora acquatica specifica tra cui si annoverano *Drosera rotundifolia*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex* ssp., *Eriophorum* ssp., e numerose specie di muschi, sono instabili e soggetti a forte dinamismo.

Per quanto riguarda la *componente arborea* sono di particolare aiuto nell'individuazione della sua consistenza e composizione gli elaborati del Piano di Indirizzo Forestale della Alta Val Brembana, di cui si riportano di seguito ampi stralci, e lo studio delle soglie del bosco ricavate dal SITER della Provincia di Bergamo.

In relazione alle soglie del bosco la cartografia evidenzia le variazioni subite dalle aree boschive nel territorio provinciale nel corso degli anni, partendo dalla situazione al 1885-1890, in giallo, aggiornata per soglie storiche successive: 1931-1937, in verde chiaro, e 1981-1983, in verde scuro, mentre per Carona non sono disponibili le soglie 1954-1959 e 1969-1974.

Tali informazioni sono state tratte dalle carte IGMI in scala 1:25.000/50.000 e riportate su CTR alla scala 1:10.000, aggiornate alla soglia temporale della base cartografica 1983.

Tenuto conto della non sempre facile lettura dei dati riportati sulle tavole IGMI, l'individuazione ha carattere indicativo, tuttavia la suddivisione delle informazioni per soglie storiche aiutano a comprendere i periodi durante i quali tali trasformazioni appaiono più o meno significative. Tutto ciò premesso si deduce dall'analisi della cartografia che rispetto a fine '800 si è avuta complessivamente una riduzione della superficie boschiva specialmente concentrata lungo il versante idrografico destro del Brembo, mentre sull'altro versante il fenomeno è quantitativamente più limitato e geograficamente circoscritto al Lago di Sardegnana. La riduzione delle superficie boschive è stata più marcata tra il 1885-1890 e 1931-1937, in seguito invece confrontando le soglie 1931-1937 e 1981-1983 si nota come il bosco abbia parzialmente recuperato alcune superfici, specie attorno il Lago di Sardegnana e più in generale lungo il versante idrografico sinistro. Inoltre negli ultimi decenni il bosco si è insediato a quote basse sul versante montano appena sopra l'abitato di Carona, dove in precedenza non era mai stato rilevato e così è avvenuto con minore intensità anche in alcune aree montane poste più in quota. Un caso a sé costituisce invece la porzione terminale della valle del Brembo di Carona, dove tra il fiume ed il Lago Moro, il versante montano si presentava boschivo alla soglia di fine '800, privo di copertura negli anni '30 e poi di nuovo coperto da bosco all'ultima rilevazione.



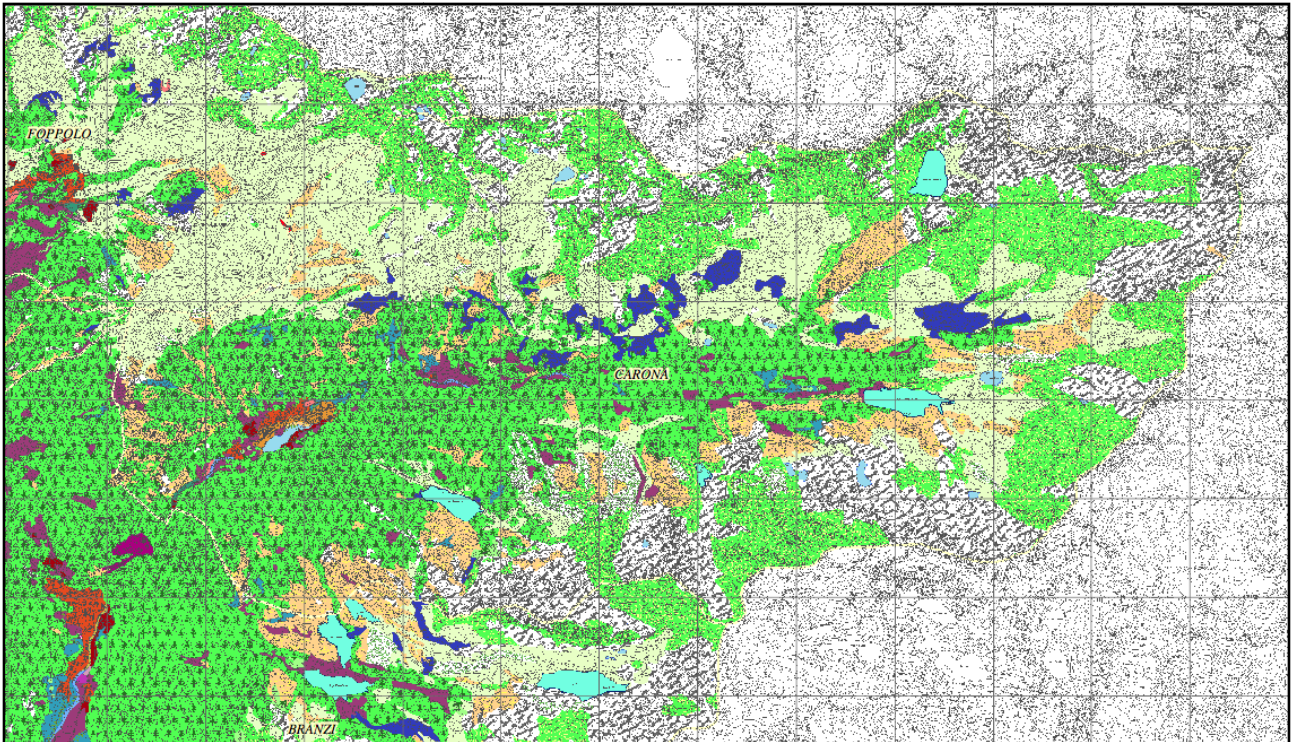
Estratto cartografia SITR riportante l'andamento delle soglie del bosco nel territorio di Carona

Il **Piano di Indirizzo Forestale della Alta Valle Brembana (PIF)** è composto da una nutrita ed articolata componente cartografica oltre che da una relazione di accompagnamento dalla cui analisi congiunta si ricava una dettagliata descrizione della situazione della componente boschiva presente sul territorio di Carona.

174

La tavola 1 riporta l'uso del suolo da cui si ottengono informazioni in linea con quanto già visto per il DUSAF, anche se i nomi delle categorie utilizzate non sempre combaciano date le differenti finalità dei due elaborati.

Il PIF riporta la presenza di "boschi di conifere a densità medio alta" che rappresentano la quasi totalità del patrimonio boschivo comunale, disposto per lo più a partire dal fondovalle e capace di risalire fino al limite superiore del bosco in modo piuttosto compatto, cedendo pochi spazi ai "prati permanenti privi di specie arboree ed arbustive" e ai "cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree", possibili prati permanenti in abbandono o a rischio di abbandono.



Estratto della tavola 1 del PIF Alta Valle Brembana

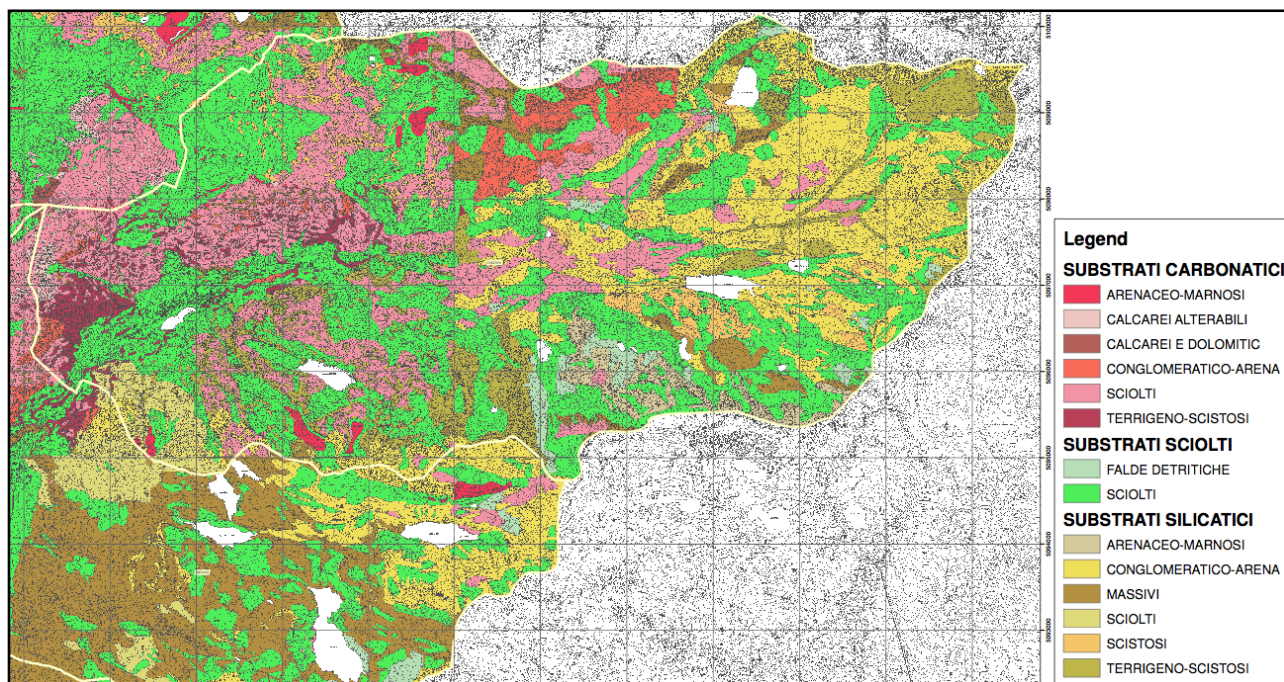
Sopra il limite superiore del bosco, oltre ai già citati "cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree" distribuiti su entrambi i versanti vallivi, ma con prevalenza lungo il versante idrografico sinistro, si trovano anche i "cespuglieti" veri e propri, concentrati quasi esclusivamente ad est del Lago di Sardegnana, i "prati naturali d'alta quota", per lo più in riva idrografica destra e poi nettamente prevalenti alle quote superiori, le "praterie naturali d'alta quota prive di specie arboree e arbustive" sul versante destro e infine gli "accumuli detritici e affioramenti litoidi privi di vegetazione" sul versante sinistro dove entrano quasi in contatto con il bosco.

175

Si deve inoltre precisare che nei "cespuglieti" sono stati inclusi gli orno-ostrieti primitivi di rupe e i rodoreti, in ogni caso si tratta spesso di formazioni che preludono al ritorno del bosco. Nel complesso territoriale dell'Alta Valle Brembana, il PIF ha individuato tra i cespuglietti due stazioni di particolare interesse biogeografico e quindi meritevoli di tutela per la presenza di esemplari di Pino cembro; di queste stazioni una si trova proprio in territorio di Carona nel versante settentrionale che sovrasta il Lago di Fregabolgia.

La tavola 2 riporta invece l'attitudine alla formazione di suolo e da questa tavola si può dedurre che una fetta consistente del territorio comunale, prossima al 50%, è costituita da

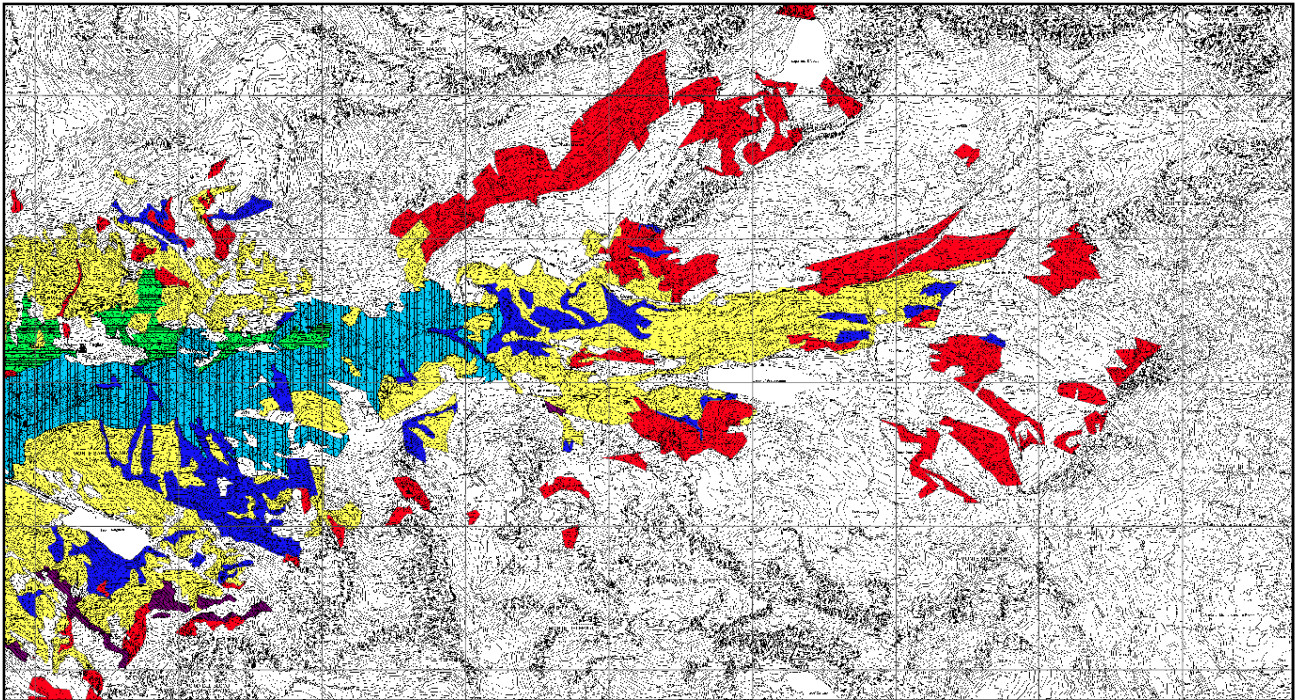
suoli sciolti, mentre la restante superficie comunale è suddivisa più o meno equamente tra suoli carbonatici e suoli silicatici. In particolar modo i primi si concentrano per lo più nella metà occidentale del territorio comunale, mentre i secondi occupano per lo più la metà orientale e si dispongono quasi compattamente nella tastata valliva.



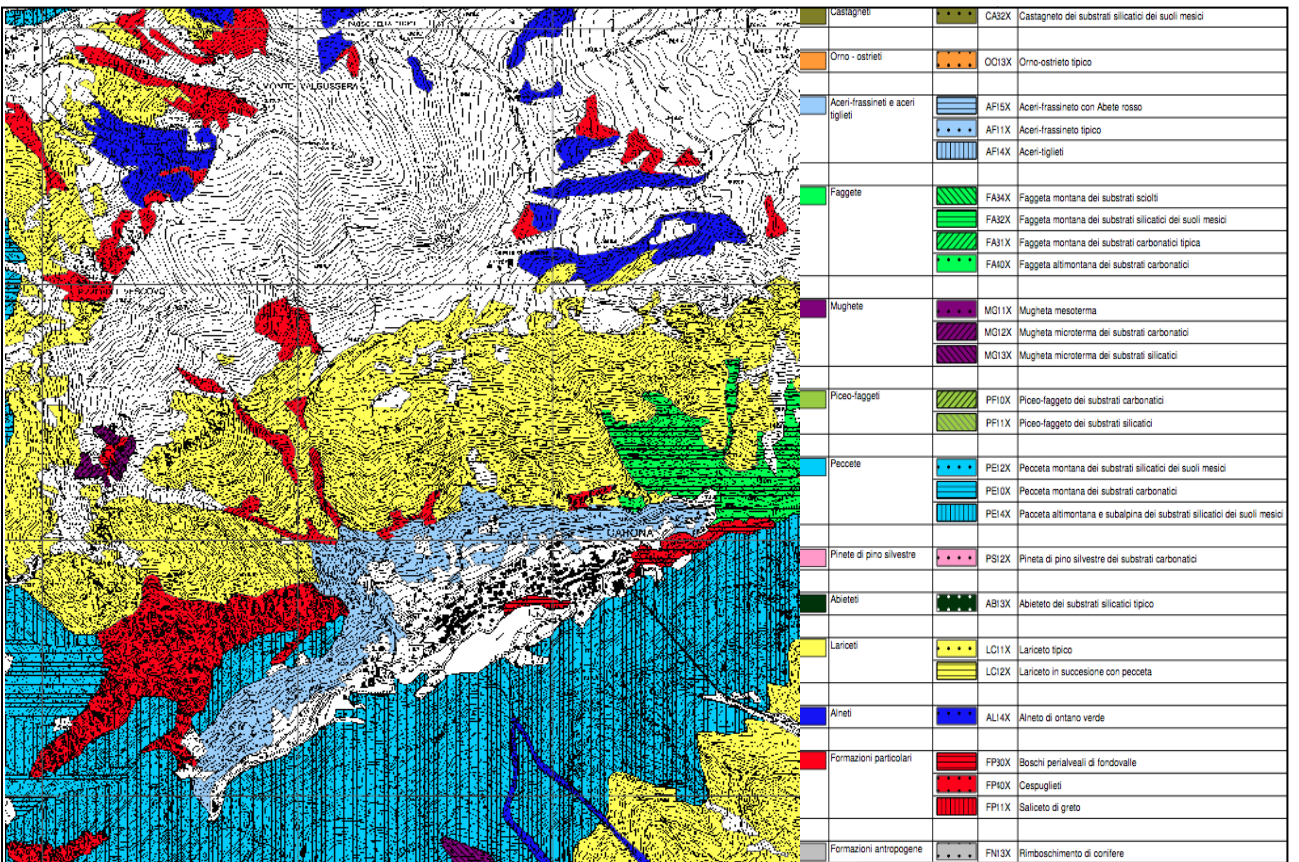
Estratto della tavola 2 del PIF Alta Valle Brembana

La tavola 4 riporta invece le tipologie forestali presenti sul territorio dell'Alta Valle Brembana ed in particolare sul territorio comunale di Carona, dove si riscontrano le seguenti presenze in ordine di consistenza e di diffusione:

- ✓ lariceto;
- ✓ pecceta montana dei substrati silicatici dei suoli mesici;
- ✓ faggeta montana dei substrati silicatici dei suoli mesici;
- ✓ alneti di ontano verde;
- ✓ acero frassineti;
- ✓ boschi perialveali di fondovalle e saliceti di greto.



Estratto della tavola 4 del PIF Alta Valle Brembana riferita alla porzione orientale del territorio di Carona



Estratto della tavola 4 del PIF Alta Valle Brembana riferita alla parte occidentale del territorio di Carona

I lariceti sono formazione di particolare pregio paesistico e nel territorio dell'Alta Valle Brembana sono presenti due tipi differenti di lariceto, vi è infatti il *Lariceto tipico* e il *Lariceto in successione con la pecceta*. Di questi il più esteso è il *Lariceto tipico*, ovvero la tipologia riscontrata a Carona, sia in destra che in sinistra idrografica. Solitamente lo troviamo a partire dai 1.600 m s.l.m. anche se in destra idrografica scende a quote anche di molto inferiori e arriva, proprio sopra l'abitato di Carona, quasi ai 1.200 m s.l.m. Inoltre è importante precisare che nel contesto vallivo dell'Alta Valle Brembana, dove il 6% circa della superficie forestale è occupata da lariceti, la quasi totalità degli stessi si trova proprio in Comune di Carona, fuori dal cui territorio vi sono presenze ridotte e per lo più concentrate nei vicini Comuni di Branzi e di Foppolo. In effetti i lariceti si presentano in modo assai frammentario e discontinuo a quote generalmente comprese tra i 1.600 -1.700 metri e il limite del bosco. Prediligono terreni o di natura conglomeratico-arenacei, anche metamorfosati, alternati ad arenarie fini e grossolane, puddinghe con intercalazioni arenacee e arenaceo-marnose oppure terrigeno-scistosi quali arenarie, arenarie marnose e argillose.

I lariceti sono consorzi forestali aperti, che raggiungono valori di copertura attorno al 70%. Lo strato arbustivo è estremamente articolato e complesso infatti vi si riconosce uno strato alto arbustivo e uno basso arbustivo. In quello alto si rinvengono *Picea excelsa* e *Sorbus aucuparia*, mentre per lo strato basso arbustivo ricordiamo *Rhododendron ferrugineum*, *Sorbus chamaemespilus* e *Vaccinium myrtillus*.

Le specie erbacee più frequenti sono: *Avenella flexuosa*, *Homogine alpina*, *Gentiana purpurea*, *Luzula selvatica*, *Hupertia selago*, *Lycopodium annotinum*, *Dryopeteris dilatata* e la loro eccessiva competizione può costituire un fattore limitante per questa tipologia di bosco.

Per quanto riguarda le peccete sono state individuate tre tipologie di peccete all'interno dell'Alta Valle Brembana due delle quali caratterizzano per lo più l'orizzonte montano e sono: la "Pecceta montana dei substrati carbonatici" e la "Pecceta montana dei substrati silicatici dei suoli mesici", maggiormente diffusa nella valle di Fondra, nella Valle di Carona, nella valle di Mezzoldo e nei versanti a nord di Cusio e Ornica. Il terzo tipo si attesta a quote più elevate ed è la "Pecceta alfimontana e subalpina dei substrati silicatici".

Le peccete montane dei substrati silicatici dei suoli mesici sono tre volte più estese nel contesto dell'Alta Valle Brembana rispetto ai lariceti tipici, dato che occupano circa il

18% della superficie boscata. Le si ritrovano su substrati terrigeno-scistosi, scistosi, conglomeratico-arenacei, per lo più a quote comprese fra i 1.000 e i 1.500 m s.l.m.; la rinnovazione naturale è facile sia ai margini, sia sotto copertura, sia nelle chiare. Un fattore limitante è talvolta l'eccessiva scarsità di luce sotto copertura. Talvolta sono formazioni con ridotta stabilità meccanica e sono segnalati attacchi di xilofagi. In riferimento al territorio comunale di Carona la pecceta si trova per lo più in fondo valle lungo le sponde del fiume specialmente sulla versante idrografico destro.

La faggeta montana dei substrati silicatici dei suoli mesici è una tipologia boschiva che per lo più rifugge i versanti esposti a sud, prediligendo stazione più sfavorite termicamente. A livello fisionomico la faggeta può essere costituita da un bosco puro oppure può presentarsi mista all'abete rosso che si riscontra dove il faggio arriva a contatto con il *Piceetum*. La ricchezza floristica di questa fitocenosi è elevata, quasi ad indicare che le faggete in queste condizioni trovino l'optimum edafico e climatico.

Questa tipologia si trova per lo più sul versante destro in prossimità del fondovalle nel tratto compreso tra Carona e Pagliari e anche oltre questo borgo dove si presenta incuneato tra il lariceto e la pecceta.

Predilige substrati terrigeno-scistosi (Formazione di Collio, Scisti di Edolo), conglomeratici-arenacei (Verrucano Lombardo), mentre la rinnovazione naturale, sia agamica che gamica, è generalmente buona.

Gli alneti di ontano verde sono formazioni che hanno notevole pregio tipologico-vegetazionale e si presentano geograficamente frammentate, localizzate nel piano subalpino a quote comprese tra i 1.500 e i 2.000 m s.l.m. nella fascia altimetrica degli arbusteti, occupando in queste situazioni le stazioni più fresche e umide, su versanti esposti a nord, spesso molto acclivi, preferenzialmente negli impluvi e i nei canali percorsi da valanghe.

Nel territorio di Carona i nuclei più rilevanti si trovano nella zona del Lago e del Monte Sardegnana, ma anche nel fondovalle a monte di Pagliari.

Prediligono substrati sciolti, conglomeratico-arenacei, massivi, scistosi, terrigeno-scistosi, arenaceo-marnosi, calcarei e dolomifici massicci, calcarei alterabili.

L'aceri-frassineto tipico è una formazione geograficamente molto frammentata che si riscontra solo dove vi è un apporto idrico elevato, specie in zone d'impluvio e di fondo

valle su suoli ricchi e profondi. Nel territorio di Carona se ne riscontra la presenza soltanto sul versante destro, dove costituisce una sottile fascia che corona l'abitato e i pochi prati-pascoli circostanti e li separa dal lariceto che occupa la gran parte del versante.

Non predilige particolari substrati adattandosi a terreni sciolti (depositi fluvio-glaciali e alluvionali), ma anche ad argilliti e argilliti marnose.

La rinnovazione è sempre facile ed abbondante, sia quella gamica che quella agamica tranne che in caso di coperture dense.

Infine si riscontrano due lembi di bosco perialveale di fondovalle, tipici delle aree ricche di depositi fluvio-glaciali e coerentemente posti uno sulle rive del lago di Carona e l'altro lungo il Fiume Brembo subito a monte dell'abitato di Carona e confinante con lo stesso.

I boschi perialveali di fondovalle, si collocano in situazioni a contatto con i greti, ma più protette rispetto ai saliceti di greto, trovandosi solo dove si formano aree d'accumulo e quindi veri e propri suoli anche se su substrati sciolti con falda freatica affiorante o quasi. Si tratta di boschetti poco estesi, localizzati nelle aree d'accumulo di nutrienti ben rifornite d'acqua dove prevalgono *Alnus glutinosa*, *Salix alba*, *Salix eleagnos* e *Populus nigra*.

La componente arbustiva è costituita da *Salix purpurea* e *Salix eleagnos*, mentre la componente erbacea vede le presenze di *Equisetum arvense*, *Eupatorium cannabinum*, *Buddleja davidii*, *Solidago gigantea*, *Urtica dioica* e *Poa trivialis*.

In riferimento alle **utilizzazioni forestali**, dall'analisi dei dati relativi ai quantitativi di legna tagliata negli ultimi anni, espressi in quintali nella tabella sottostante, si desume che il territorio di Carona è stato coinvolto da attività selvicolturali che hanno riguardato per lo più le aree esterne al Parco Regionale delle Orobie Bergamasche, ed in particolar modo i cedui.

Anno	Parco - ceduo	Parco - conifere	Fuori Parco - ceduo	Fuori Parco - conifere
2006	100	30	630	2
2005	50	0	340	23
2004	0	10	660	2
2003	5	0	900	17
Totale periodo	155	40	2.530	44

Per quanto riguarda invece il taglio di fustaie di latifoglie si riscontrano solo nel 2003 un ridottissimo quantitativo, pari a 2 quintali dovuto all'assenza di fatto di fustaie di latifoglie. In termini di proprietà si nota come la quasi totalità degli interventi avvenga su terreni di privati, mentre i boschi pubblici non sono per nulla coinvolti da forme di utilizzazione, nonostante siano pubblici 576,79 ettari di boschi di conifere di cui 316,10 ettari con funzione protettiva e 260,69 con funzione produttiva.

Dal Piano Intercomunale di Emergenze–Scenari di **rischio incendi boschivi** della Comunità Montana Valle Brembana è stato possibile desumere che entro il territorio di Carona si trova un'area con rischio di incendio molto elevato e precisamente si tratta dell'AIB Scenario 32 che comprende la località Carisole-Monte Sole posta in riva destra ad una quota media di circa 1.600 e ricoperta per lo più da fustaie e dall'acero frassineto nella parte basale, con presenza di cespuglieti, incolti e nella parte alta anche di pascoli.



Legenda:

Rifornimento idrico elicotteri

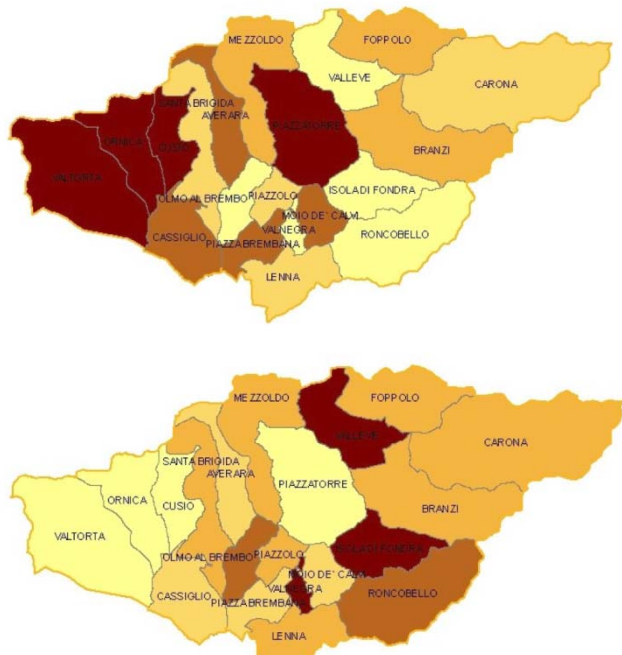
- Bacino
- Punto app. idrico
- Vasca fissa
- AIB piazzola atterraggio elicotteri

Rischio Incendio boschivo

- Basso
- Medio-basso
- Medio-alto
- Elevato
- Molto elevato

Estratto della Carta del rischio incendi boschivi della Comunità Montana Valle Brembana

Proprio al fine di prevenire possibili incendi boschivi, che nella nostra regione si presentano con più frequenza tra dicembre e aprile, attorno ed entro l'area sono presenti 5 piazzole di atterraggio per elicotteri e nel territorio comunale sono stati individuati 6 bacini per rifornire i mezzi di spegnimento.



Carta del numero incendi all'anno dal 1985 al 2005 e carta della superficie media percorsa dal fuoco

Nel periodo compreso tra il 1985 e il 2005 nel territorio di Carona si sono verificati in media 0,11–0,15 incendi, pari a un incendio ogni 8 anni circa, mentre la superficie percorsa dal fuoco compresa tra 1,77 e 3,50 ettari. A dispetto del grado di pericolosità dell'area tali dati costituiscono valori di livello medio basso se confrontati con i dati minimi e massimi rilevati nel comprensorio (superficie percorsa tra 1 e 10 ettari e numero di incendi variabile tra 1 ogni 20 anni ed uno ogni 2 anni).

In riferimento alla **caratterizzazione faunistica** è utile premettere che la fauna presente in un determinato territorio appare sicuramente legata alla disponibilità di ambienti (habitat) adatti ad accogliere le specie animali sia stanziali che migratorie al fine di favorire il ciclo riproduttivo o di accogliere le specie per un determinato periodo dell'anno.

Il territorio comunale, come detto, appare estremamente ricco di habitat, che spaziano dagli ambienti di tipo umido lacustre, alle torbiere, agli ambienti boscati ed ecotonali fino alle praterie in quota e agli ambienti dirupati. In tali ambiti si insedia una fauna ricca in specie che annovera diversi elementi di estremo interesse ed importanza naturalistica, specialmente per quanto riguarda i mammiferi e le specie ornitiche. Ciò è dovuto anche al fatto che il territorio dell'alta Valle Brembana è scarsamente abitato e non vi sono significative barriere ecologiche data l'assenza di infrastrutture capaci di suddividere l'area e interromperne la continuità fisica, senza dimenticare che buona parte dell'alta

Valle Brembana: buona parte del territorio comunale di Carona è pertanto correttamente inserito nei Siti afferenti al sistema di Rete Natura 2000.

La fauna è quella tipica dell'ambiente alpino e le specie più rappresentative sono quelle dei boschi a latifoglie e dei boschi a conifere; vi sono importanti popolazioni di ungulati, tetraonidi e rapaci diurni, mentre sono meno rappresentati gli anfibi a causa del clima non particolarmente favorevole, salvo che nel fondo valle dove le condizioni climatiche più miti consentono la presenza della fauna delle fasce collinari, caratterizzata da maggiori esigenze termiche e che propri percorrendo il fondovalle più mite riesce a risalire a lungo il fondo vallivo.

Per quanto riguarda gli ungulati si riscontrano buone popolazioni di Camoscio e Capriolo, legato ai boschi di latifoglie e ai boschi misti, cui si è recentemente aggiunto nelle zone culminanti lo Stambecco che è stato reintrodotta specie nelle zone del Pizzo dei Tre Signori e del Monte Aga.

Nelle praterie in quota rimane una ricca fauna alpina, tra cui si segnala l'Ermellino e la Marmotta.

Per quanto concerne i grandi predatori l'Orso e il Lupo vi hanno fatto la loro ricomparsa negli ultimi anni, tanto che il caso dell'orso JJ5 (purtroppo deceduto) ha raggiunto anche una notevole risonanza mediatica.

Tra gli uccelli, restando ai grandi predatori, si segnalava un tempo la presenza dell'Avvoltoio degli agnelli, la cui reintroduzione sulle Alpi è in corso con successo; al contrario il Gallo cedrone che costituisce una delle presenze ornitiche di maggior valore è a rischio estinzione sulle Orobie, le quali costituiscono il lembo più occidentale del suo areale e dove non sembra più trovare i boschi integri e poco disturbati che predilige.

Tornando ai rapaci si segnala la presenza dell'Aquila reale, nidificante nelle pareti rocciose più elevate e segnalata in numero di 2/3 coppie nell'alta Valle Brembana, ma anche il Gufo reale e il Falco pellegrino, che prediligono le falesie rocciose, mentre nei boschi prossimi ai prati da sfalcio e ai centri abitati nidificano la poiana e il Pecchiaiolo.

All'interno dei boschi di abete e peccio compaiono altri rapaci, quali la Civetta capogrosso, la Civetta nana e l'Astore. Non tra i rapaci ma sempre tra le tipiche specie forestali montane compare anche il Picchio nero, il più grande tra i picchi europei, mentre nelle mughete è facile osservare il Gallo forcello e in prossimità dei terreni rocciosi e scoperti, in varie zone della valle, sono ben rappresentate le popolazioni di coturnice.

L'erpetofauna comprende l'Ululone dal ventre giallo, la Lucertola vivipara e il Marasso. Interessante la sottospecie ovipara della Lucertola vivipara riscontrata nella torbiera dei

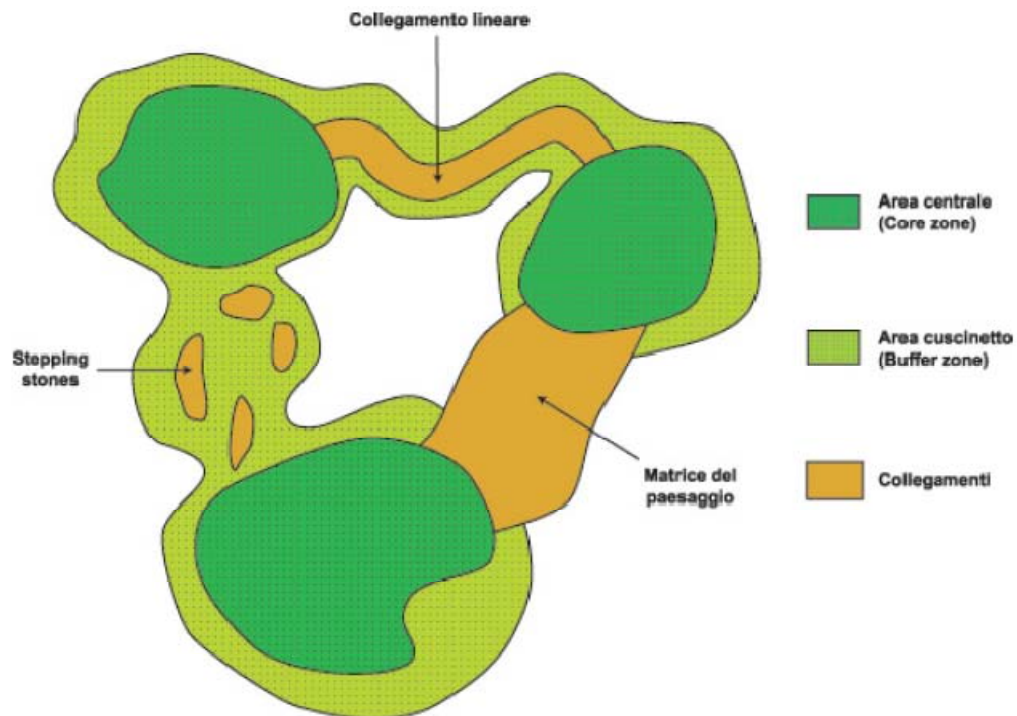


Piani di Valtorta e complice le migliori condizioni termiche nel fondovalle dell'alta Val Brembana. Compare anche la Salamandra pezzata, legata ai compluvi, così come nei prati più soleggiati di fondovalle è presente una ricca comunità di rettili tra cui spiccano specie termofile come il Ramarro e il Colubro di Esculapio. Al contrario la Salamandra alpina trova nella zona dei Laghi Gemelli l'habitat ideale dove è presente con una ricca popolazione.

Infine nell'ambiente orobico, oltre alla consolidata presenza di ittiofauna, risulta particolarmente significativa la presenza di un gran numero di invertebrati, anche endemici, legati prevalentemente ad ambienti boschivi, prativi ed ipogei.

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).



Elementi di una rete ecologica

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*).

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 appare 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 di interesse comunitario.

La proposta di Piano Territoriale della Regione Lombardia (D.g.r. del 16 gennaio 2008, n. 8/6447) prevede al punto 1.5.1 del suo Documento di Piano la realizzazione della Rete Ecologica Regionale (di seguito RER); essa viene ivi riconosciuta come infrastruttura prioritaria per la Lombardia inquadrandola, insieme alla Rete Verde Regionale (PTR – Piano Paesaggistico, norme art. 24) negli Ambiti D dei "sistemi a rete".

Al medesimo punto il Documento indica che "la traduzione sul territorio della RER avviene mediante i progetti di Rete Ecologica Provinciale (REP) e Locale (REC) che, sulla base di uno specifico Documento di Indirizzi, dettagliano la RER".

Le reti ecologiche forniscono un quadro di riferimento strutturale e funzionale per gli obiettivi di conservazione della natura, compito svolto dalle aree protette (Parchi, Riserve, Monumenti naturali, PLIS) e dal sistema di Rete Natura 2000. Rispondono pertanto agli obiettivi specifici delle Direttive europee e delle DD.gg.rr. relative all'attuazione in Lombardia del Programma Rete Natura 2000.

Le reti ecologiche rispondono anche agli obiettivi di conservazione della natura della L.r. del 30 novembre 1983, n. 86 "Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturale ed ambientale". Anche per il sistema dei parchi è ormai nozione corrente la necessità di una loro considerazione in termini di sistema interrelato: un semplice insieme di aree protette isolate non è in grado di garantire i livelli di connettività ecologica necessari per la conservazione della biodiversità, una delle finalità primaria del sistema delle aree protette.

La RER svolge quindi anche il compito di proteggere l'investimento in termini territoriali fatto nei decenni passati dalla Regione Lombardia con il suo sistema di Parchi, Riserve ed altre aree protette, ormai elemento essenziale dell'identità regionale.

Il concetto di rete ecologica va oltre il concetto di area protetta. La Rete Ecologica Regionale è, infatti, costituita dalle aree protette e dalle aree, con valenza ecologica, di collegamento tra le medesime che, sebbene esterne alle aree protette regionali e ai Siti della Rete Natura 2000, per la loro struttura lineare e continua o il loro ruolo di collegamento ecologico, sono funzionali alla distribuzione geografica, allo scambio genetico di specie vegetali e animali e alla conservazione di popolazioni vitali ed è individuata nel piano



territoriale regionale (PTR). La RER è definita nei piani territoriali regionali d'area, nei piani territoriali di coordinamento provinciali, nei piani di governo del territorio comunali e nei piani territoriali dei parchi. La formulazione di specifici criteri regionali concorrono alla gestione e alla manutenzione della RER, in modo da garantire il mantenimento della biodiversità, anche prevedendo idonee forme di compensazione, la cui corretta applicazione sarà verificata dai preposti Enti in sede di verifica di compatibilità dei Piani di Governo del Territorio (PGT) e delle loro varianti, con la possibilità di introduzione di prescrizioni vincolanti, tenendo conto della strategicità degli elementi della RER nello specifico contesto in esame. La Rete Ecologica Comunale (REC) trova le sue condizioni di realizzazione proprio nel Piano di Governo del Territorio previsto dalla L.r. n. 12/2005 e s.m.i.

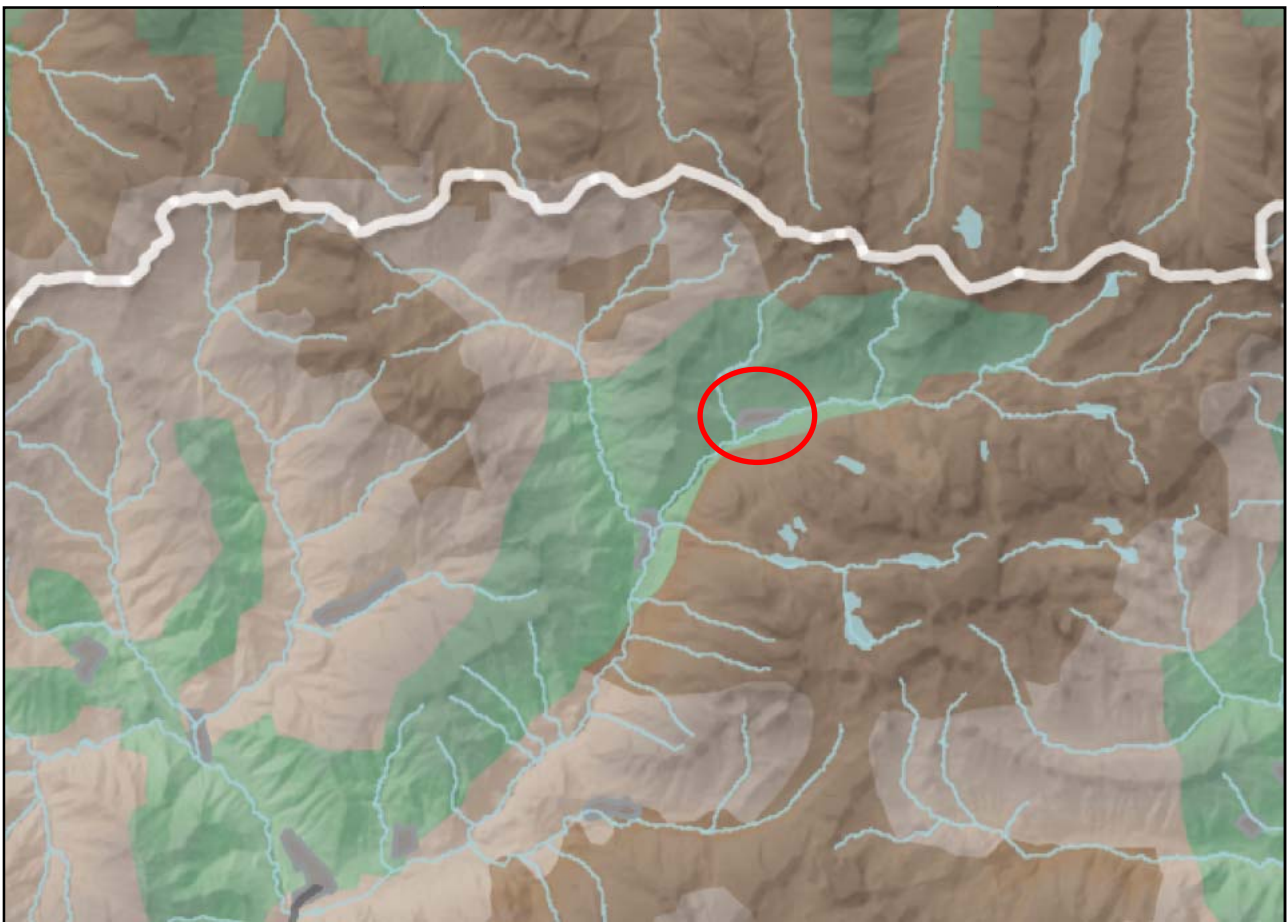
Pertanto, alla luce dei contenuti e delle finalità del progetto di Rete Ecologica, il PGT si configura come uno strumento idoneo e privilegiato per la sua attuazione a livello locale.

Il tema delle reti ecologiche sarà ripreso nel prosieguo del presente Rapporto Ambientale, in riferimento alla verifica della coerenza del Piano con gli strumenti di coordinamento sovraordinati.

A conclusione del paragrafo, si sottolinea le aree di significativo valore paesaggistico-ambientale ed ecologico rivestono nel territorio di Carona un ruolo non primario, che si presenta estremamente diversificato e ricco di habitat. Si passa, infatti, da ambiti lacustri ad aree rupicole, attraverso il passaggio di diverse serie di vegetazione, sia boscate, sia di prateria. La presenza dei bacini lacustri, ancorché interessati da opere di regimazione e sfruttamento, e delle vaste aree boscate, nonché la presenza di praterie in quota, favorisce una significativa presenza di entità floro-faunistiche. Gli ambiti urbani e soprattutto i nuclei di antica costituzione rappresentano inoltre un habitat ricettivo per diverse specie antropofile.

Paesaggio naturale e patrimonio storico-testimoniale

Come si evince dall'analisi dell'Abaco delle informazioni a scala comunale e della cartografica allegata al **PTR** (Piano Territoriale Regionale), il Comune di Carona appartiene all'ambito tipologico della *Fascia Alpina* e più precisamente il territorio comunale è diviso tra i *Paesaggi delle valli e dei versanti*, in cui si trova l'abitato di Carona, di Pagliari e parte del comprensorio sciistico di Carisole e i *Paesaggi delle energie di rilievo* cui appartiene buona parte del territorio comunale posto in riva idrografica sinistra oltre ad una stretta fascia posta all'estremità settentrionale del territorio comunale. In relazione agli ambiti geografici il Comune di Carona appartiene all'ambito delle Valli Bergamasche.



Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio (fonte: tavola A del PTR)

Paesaggi delle energie di rilievo

Il paesaggio della montagna, delle alte quote, generalmente oltre i 2000 metri s.l.m., anche se non si può fissare un'isoipsa valida ovunque, appartiene alla grande partitura orografica delle Alpi, dove gli affioramenti rocciosi, le nevi e i ghiacciai, predominano

sulla copertura vegetale. Si tratta di un paesaggio aperto, di spiccata verticalità, ma dai grandi orizzonti visuali che si concentra attorno alle vette più elevate, che si frammenta nel dettaglio delle particolarità e dei cromatismi litologici, nelle frastagliate linee di cresta, nella ripidità dei pendii e nei forti dislivelli. Trae il suo carattere precipuo dall'elevato grado di naturalità. Corrisponde alla fascia d'affioramento del basamento cristallino, dove sono localizzati i rilievi più elevati del territorio regionale. Essa è costituita in prevalenza da rocce metamorfiche (gneiss, micascisti, filladi) ed è interessata da importanti sistemi di discontinuità tettonica di grande scala che comportano un'intrinseca propensione al dissesto. Comprende le Alpi Retiche, il versante settentrionale della Valtellina con l'incisione della Valchiavenna, e buona parte delle Alpi Orobie, il versante meridionale della Valtellina e quello settentrionale o di testata delle valli bergamasche. Sono i luoghi dove, in sostanza, si osservano più evidenti i complessi meccanismi dell'orogenesi alpina, ivi comprese le forme più visibili del modellamento glaciale quaternario con le sue larghe e lunghe vallate che definiscono l'articolazione orografica e idrografica di questo complesso territorio.

Tutte le forme orografiche esistenti possono essere classificate in due categorie: erosive e d'accumulo. Le prime sono il risultato dell'asportazione di materiale, le seconde del deposito gravitativo dello stesso. È un paesaggio, in questo senso molto dinamico, considerati ovviamente i tempi dell'evoluzione naturale, soggetto cioè a un continuo processo morfogenetico.

Indirizzi di tutela

L'alto grado di naturalità di questi paesaggi costituisce una condizione eccezionale nell'ambito regionale. Gli indirizzi di tutela riguardanti morfologia, glacialismo, idrografia, flora e fauna impongono quindi una generale intangibilità, un rispetto assai rigido. Ciò è contenuto nella stessa Legge n. 431/1985 che interessa le aree al di sopra dei 1600 metri d'altezza. Nel processo di pianificazione regionale e provinciale questo valore deve essere integrato dall'indicazione delle specificità paesistiche riferite alle condizioni dell'habitat naturale (aree floristiche o faunistiche di eccezionale rilievo) da non sottoporre a sfruttamento antropico. Laddove vi sono insediamenti e impianti (infrastrutture, domini sciabili ecc.) che possano imporre interventi di un certo peso, ogni trasformazione sarà soggetta a precise verifiche di compatibilità. La fruizione escursionistica, alpinistica, turistica di queste aree va ammessa compatibilmente alla difesa delle condizioni di naturalità, valutandone attentamente il peso e l'impatto.

Energie di rilievo

Sono la struttura visibile e la sagoma dell'imponente architettura alpina, possiedono pertanto caratteri di unicità, verticalità, rilevanza cromatica, spettacolarità, profondità, spazialità, immutabilità (in senso storico), complessità, concatenazione. Va tutelato il loro massimo grado di naturalità e vette. Devono essere vietate le attività che alterino la morfologia, come ad esempio le attività estrattive, o quelle che alterino in modo significativo i fattori di percezione visiva, come le edificazioni di crinale. Devono essere limitate, e comunque rese compatibili, le installazioni di elettrodotti e di impianti per la telecomunicazione. Le testate di valle e i circhi glaciali sono fra gli elementi più preziosi e delicati di questo contesto paesaggistico. Sono gli elementi di sfondo della struttura valliva e sono un fondamentale riferimento visivo in quanto conclusione, termine della valle stessa. Di questi ambienti va assicurata la più assoluta tutela.

Le acque

Sono l'elemento di integrazione, modificazione e di ulteriore enfasi delle energie di rilievo, sotto forma di masse glacializzate o nevose o sotto forma di torrenti, laghi e cascate. Nei riguardi di ghiacciai, sorgenti, cascate, laghi d'alta, zone umide, prati e torbiere alle testate o sui ripiani delle valli e in genere di tutti gli elementi che formano la rete idrografica d'alta quota va evitata ogni compromissione. Eventuali impianti di captazione devono essere realizzati nel massimo rispetto della naturalità dei luoghi con opere di modesto impatto e di efficace mimetismo. I prelievi idrici per gli impianti di innevamento artificiale vanno fortemente controllati e programmati. Indirizzi normativi relativi a invasi e bacini per sfruttamento idroelettrico sono inseriti nel Piano di Sistema delle infrastrutture.

La vegetazione

La ridotta copertura vegetale presenta le particolarità della flora degli orizzonti nivale e alpino, ostacolata dal rigore climatico. In genere prevalgono la discontinuità, il carattere pioniero, particolarmente fragile. Va rafforzata ed estesa, va controllata e fatta rispettare la tutela della flora alpina proprio per la fragilità dei suoi caratteri riproduttivi.

La fauna

Vi si ritrovano gli habitat delle specie animali più protette (rapaci, roditori, mustelidi, cervidi, bovidi, ecc.). Vanno riconosciuti e sottoposti a tutela. Va rigorosamente controllata l'attività venatoria.

Le percorrenze

I passi e i valichi sono spesso interessati da tracciati storici, la cui fortuna e frequentazione dipese dalle contingenze politiche ed economiche dei territori collegati. Ebbero funzione di collegamento di lunga distanza, come la *Strada Mercatorum* che transitava per il Passo di San Marco, o di semplice comunicazione fra alpeggi di diversi versanti. Confinare nella memoria o persistenti per alcuni tratti residuali, testimoniano dei tentativi di penetrazione umana alle alte quote dietro necessità ed esigenze superiori. Tutti gli elementi (massicciate, muri, ponti, ricoveri, cippi, gallerie, punti e torri di avvistamento e controllo, dogane, locande, cantoniere...) che compongono, o sono di supporto, al sistema stradale storico vanno tutelati e riabilitati secondo programmi organici di valorizzazione e fruizione turistica.

Elementi intrusivi

Interventi antropici di periodo recente, determinati dallo sfruttamento delle risorse montane (impianti idroelettrici, domini sciabili...), hanno un evidente impatto con l'ambiente montano di alta quota. L'apertura di nuovi impianti sciistici invernali deve essere preclusa nelle zone della massima espressione della naturalità alpina, deve essere limitata nelle altre zone dove ogni intervento, oltre ad essere soggetto a precisa valutazione di impatto, deve anche contenere criteri di sfruttamento del territorio volti al massimo rispetto dell'ecosistema locale (limitazione del taglio degli alberi, garanzie di rinverdimento estivo delle piste, divieto di alterazione dei flussi idrici, idoneo inserimento ambientale degli impianti, ecc). In ogni caso si possono esprimere forti perplessità sull'ulteriore sviluppo di nuovi domini sciabili in area alpina, considerata la loro già alta diffusione, il fragile equilibrio su cui si regge stagionalmente tale attività (condizionata dal clima e dalla nevosità), la sfavorita esposizione dei versanti nell'arco alpino meridionale, il discutibile impatto di tali impianti nella stagione secca.

Sacralità delle vette

La memoria, il ricordo, le testimonianze fisiche o trascritte, come le antiche incisioni rupestri primitive, o le più recenti esplorazione e imprese alpinistiche assieme agli eventi bellici della Grande Guerra, hanno lasciato una serie di testimonianze materiali e non che appartengono alla memoria collettiva e che vanno pertanto salvaguardate e valorizzate anche come forma di rispetto e di corretto comportamento dell'azione dell'uomo nei confronti della montagna.

Paesaggi delle valli e dei versanti

Al di sotto della fascia aperta delle alte quote si profila con gradualità l'ambiente antropizzato dei territori alpini. Sono i lunghi e declinanti versanti che accompagnano le vallate alpine principali e secondarie, domini forestali delle resinose (lariceti, pinete, abetaie) alle quote più elevate, delle latifoglie (faggete, castagneti, latifoglie miste) alle quote inferiori. A differenza delle alte quote, dove i rilievi sono facilmente isolabili e riconoscibili, qui i caratteri del paesaggio sono apparentemente più uniformi per la densità della copertura forestale, per la continuità morfologica dei versanti. Le discontinuità, vale a dire l'imboccatura delle convali, i gradini glaciali, le fasce di terrazzo intermedie, ecc, rappresentano dunque importanti chiavi per l'identificazione dei luoghi. Gli orizzonti vegetali spesso si compenetrano fra loro senza limiti precisi poiché oltre all'altitudine subentrano altri fattori come l'esposizione, la piovosità, la vicinanza di vallate ampie o di massicci montuosi.

Percettivamente il paesaggio vallivo si può scomporre in senso altitudinale passando dal fondovalle ai versanti, dai versanti alle cime che sovrastano le valli. A questa scomposizione corrisponde un diverso grado di antropizzazione. La presenza dell'uomo, delle sue attività, delle sue forme di organizzazione si attenua infatti passando dal basso all'alto. Ma esso si attenua anche passando dalle sezioni delle valli più vicine ai loro sbocchi rispetto alle loro porzioni superiori; e si attenua altresì passando dai versanti in ombra a quelli a solatio. Questa condizione all'interno dei bacini vallivi è spiccatamente presente nelle valli o nelle loro sezioni a sviluppo longitudinale, alta Valcamonica, Valtellina e così avviene in parte anche per Carona. Ma la scomposizione dei paesaggi di valle si ha soprattutto passando dalle grandi valli, su cui si impernia lo spazio alpino lombardo, alle loro valli laterali. Le prime hanno spesso la caratteristica sezione modellata dai ghiacciai pleistocenici, con i fondovalle ampi; le seconde presentano notevoli approfondimenti post-glaciali e sono talvolta prive di fondovalle, specie nelle sezioni prossime agli sbocchi. Altra situazione particolare si ritrova nelle testate vallive, punto tipico della geografia alpina, dominato dagli alti massicci, dalle pareti e dalle insellature di valico, elementi però già descritti nel paesaggio delle energie di rilievo.

Nell'agricoltura e nell'allevamento si sviluppano economie di tipo verticale, cioè legate al nomadismo stagionale degli addetti. In questo caso è netta la divisione fra i versanti bassi, dove ai boschi si alternano i prati-pascoli, con abitazioni temporanee, ricoveri per il bestiame e fienili, frequentati nel periodo primaverile (maggenghi), e i versanti alti, dove

sono gli alpeggi e i pascoli, con le relative stalle e ricoveri, raggiunti nel periodo estivo. Una fitta rete di percorsi pedonali (ora sempre più frequentemente di strade) si stende sul dorso di questi versanti collegando le due fasce di permanenza stagionale. Nelle alte valli, dove mancano i prati intermedi, la migrazione avviene direttamente fra fondovalle e pascoli alti. Talvolta agli spostamenti in verticale si aggiungono quelli in orizzontale, all'interno delle valli secondarie fino a raggiungere le quote appropriate.

Tale organizzazione umana determina un sistema unitario e organico che aderisce alla varietà delle situazioni naturali altitudinalmente date, costituenti a loro volta piccoli ambiti di naturalità che si ritrovano con una loro relativa integrità soprattutto sui versanti in ombra, poco segnati dalle trasformazioni. Non mancano, fino a una certa quota, le sedi umane permanenti, spesso di antichissima origine come siti privilegiati rispetto ai fondovalle malsani e paludosi.

Grossi elementi di spicco, a ragione della loro collocazione strategica, sono le torri e i castelli, sulle emergenze dei versanti, di intere porzioni di valle, così come le chiese e gli oratori, essi pure fulcri di riferimento per popolazioni disperse, con le loro attività, su territori molto vasti. Il portato storico, specie nelle valli principali, trova radici antichissime nei petroglifi, nelle rocce istoriate, testimonianze di popolamenti antichissimi e manifestazione di culti pagani legati ai fenomeni naturali. Attualmente molti di questi caratteri e, in sostanza, la stessa economia montana rivela segni di lenta agonia che si riflettono con puntualità sul paesaggio. Ne consegue un'immagine penalizzata non solo da intrusioni moderne (strade, edilizia, reti tecnologiche...) ma anche e soprattutto degradata dall'abbandono dei presidi umani, dai campi a terrazzo, ai prati, ai vecchi nuclei, ai maggenghi, agli alpeggi, al bosco.

Indirizzi di tutela

In quanto soggetti all'azione antropica, i paesaggi riconducibili all'organizzazione valliva devono essere considerati come spazi vitali, quindi necessariamente aperti alla trasformazione; ma devono anche essere tutelati nelle loro caratteristiche fisionomie, salvaguardando sia gli equilibri ambientali, sia gli scenari in cui più originalmente si combinano elementi naturali ed elementi antropici nel segno della storia e della cultura montanara, valligiana. La tutela va dunque in primo luogo esercitata su tutto ciò che è parte del contesto naturale e su tutti gli elementi che concorrono alla stabilità dei versanti e all'equilibrio idrogeologico. Poi occorre riconoscere la specificità, nelle valli longitudinali,

dei versanti in ombra con le loro sequenze forestali che non vanno alterate, e di quelli a solatio con le loro organizzazioni antropiche che vanno controllate.

Ciò si esprime non solo salvaguardando i singoli elementi, ma anche i contesti nei quali gli elementi stessi strutturano il versante, con i legami fra centro di fondovalle, i suoi dintorni coltivati, i boschi, i maggenghi, gli alpeggi. Vanno sottoposti a tutela la struttura caratteristica dei centri abitati e la loro edilizia tradizionale (abitazioni, stalle, fienili), i sentieri e le mulattiere che si snodano sui versanti, con le loro cappelle devozionali, i maggenghi con i loro spazi prativi e gli edifici d'uso, gli alpeggi con le loro baite, i prati e i pascoli. Una salvaguardia attenta va esercitata nei confronti di quei brani di paesaggio rappresentati dai conoidi coltivati e occupati da insediamenti, dai versanti a vigneto e a campi terrazzati, nonché dai fondovalle con le loro sistemazioni agrarie, le piantate, le alberature di ripa fluviale, i sistemi irrigui, le case e gli appoderamenti. Alla tutela in sé degli elementi costitutivi e dei contesti in cui essi si organizzano va associata la difesa della fruizione paesistica che consenta la visione delle cime, dei versanti, degli scenari della valle, specie di quelli che maggiormente entrano a formare l'immagine tramandata. Importanza speciale assumono versanti e testate, che sono i luoghi tipici della percezione locale.

Crinali, versanti e valli

Sebbene idealmente una valle possa sembrare un concetto unitario, in realtà l'articolazione di questo elemento di vuoto nella morfologia delle aree alpine è notevolmente differenziato. Si riconoscono, ad esempio, nell'insieme di un versante montuoso, diverse conformazioni vallive lasciando ai fondovalle principali una notazione a sé stante, quali valli glaciali secondarie ampie o con tratti particolarmente incisi, percepibili unitariamente, oppure semplici valloni di scorrimento raccordati alle prime e scomposti l'unitarietà dei versanti ed ancora valli sospese. Anche i versanti, generalmente ritenuti elementi di raccordo fra fondovalle ed energie di rilievo, possono dar luogo a configurazioni differenti: versanti semplici molto acclivi con detriti di falda, versanti semplici poco acclivi, versanti terrazzati. Il versante è, in questo caso, l'elemento percettivo dominante, che determina la plastica dei paesaggi vallivi con la presenza diffusa di elementi morfologici particolari quali: orli di terrazzo, conoidi di deiezione, conoidi misti, depositi morenici, rocce esposte, detriti di falda, coltri eluviali, rupi, cascate, corsi d'acqua incisi, calanchi, rocce montone o lisciate, piramidi di terra, paleofrane...

Il lavoro dei ghiacciai quaternari ha poi condotto alla particolare morfologia del terrazzo di valle, ambito favorito per l'insediamento umano e per le attività agricole. Per il suo carattere solitamente deforestato si configura come potente elemento di contrasto con l'omogeneità della copertura boschiva dei versanti. Per la sua collocazione di mezzacosta e per l'angustia dei fondovalle costituisce il principale portato insediativo delle economie locali.

Boschi e foreste

L'aspetto vegetazionale assume sui versanti carattere peculiare riconoscendovi orizzonti botanici dei più diversi in spazi relativamente contenuti. Occorre ovviamente distinguere l'esposizione e le condizioni climatiche. Si tratta di aggregazioni di piante legnose e/o arbustive che formano, per colore, volume, estensione, variabilità stagionale un ambiente omogeneo. Ma si tratta anche dell'ambiente oggi più soggetto ad abbandono essendo in gran parte decadute, specie nel caso dei boschi poco pregiati, le prerogative di sfruttamento economico o anche quelle di elementare risposta alle esigenze locali del legnatico. Il bosco, non più governato, viene aggredito da infestanti, mentre il sottobosco, non ripulito, impedisce la crescita e il rinnovamento delle specie arboree. La mancanza di manutenzione e la colonizzazione spontanea sono altresì fattori di instabilità idrogeologica (inacidimento dei suoli o sovrascorrimento idrico). La successione altimetrica dal bosco ceduo di latifoglie (roverella, castagno, faggio) a quello di aghifoglie (pino, larice, abete) è la costante paesistica dei versanti alpini meridionali. Il castagno, in particolare, introdotto dall'uomo, rappresentò a lungo una delle fondamentali basi alimentari delle genti di montagna.

Prati e pascoli, percorrenze piano-monte, maggenghi e alpeggi

All'interno dell'omogeneità visiva delle estese coperture boschive, le porzioni di prato e pascolo sono un elemento paesaggistico di grande rilievo. Oltre a individuare la sede, periodica o stabile, dell'insediamento umano, esse contribuiscono a diversificare i caratteri del paesaggio di versante, individuano le aree di più densa colonizzazione montana, stabiliscono rapporti di tipo verticale fra fondovalle e alte quote a piani altitudinali prestabiliti. Sono anche le porzioni del paesaggio agrario di montagna più delicate e passibili di scomparsa perché legate ad attività di allevamento transumante di difficile tenuta considerate le difficoltà oggettive di questa plurisecolare consuetudine e

le non proporzionate rese economiche. Sono altresì noti i possibili danni derivanti da un eccessivo carico di bestiame sui maggenghi e gli alpeggi.

La trasformazione dell'economia di montagna induce a nuove forme di utilizzazione. I maggenghi sono spesso trasformati in dimore di soggiorno domenicale da parte dei valligiani residenti in fondovalle, gli alpeggi sono progressivamente abbandonati o fortemente ridotti di numero. Si accentua la legittima richiesta di nuove strade per raggiungere questi luoghi con mezzi meccanici e si osserva la ristrutturazione, in forme spesso discutibili, delle dimore rurali. La ridotta frequentazione dei luoghi riduce gli spazi prativi a favore del bosco spontaneo o li rende facile preda di infestanti. L'accessibilità veicolare fa infine dimenticare i vecchi percorsi pedonali, spesso opere di notevole applicazione costruttiva, che in breve tempo vengono riguadagnati dalla vegetazione. Viene meno anche l'attaccamento ai luoghi come spesso rivela la scarsa attenzione che si rivolge ai segni minimi di identificazione locale: affreschi murali, santelle, muri in pietra, lavatoi, ecc.

La realizzazione di nuove strade o il miglioramento delle esistenti deve conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale con esercizi progettuali finalizzati a questo scopo. In ogni caso è da auspicare, da parte degli Enti locali, la redazione di piani complessivi per la viabilità minore e di montagna, entro i quali razionalizzare la distribuzione della rete e contemperare le esigenze di tutela ambientale con le reali possibilità di spesa.

Insedimenti permanenti di pendio

Specie sui versanti a solatio la disposizione a terrazzo di molti centri storici rappresenta una ricercata componente estetica nell'osservazione del quadro montano. La loro collocazione, che varia generalmente fra livelli altitudinali compresi fra 600 e 800 metri, segue l'addolcimento delle linee di pendenza laddove gli intervalli glaciali hanno determinato fasce di terrazzo o pendii poco acclivi. Talvolta la loro collocazione segna anche il limite fra orizzonte delle latifoglie e delle resinose.

Gli spazi che separano un insediamento dall'altro sono coltivi a forte parcellizzazione (frutteti, vigneti, cereali di montagna...). È importante la riconferma del loro carattere sequenziale evitando saldature o l'eccessivo peso di strade di collegamento. All'interno di ogni nucleo di pendio l'edificato si dispone quasi sempre a piani sfalsati sia per ovvie ragioni morfologiche, sia per sfruttare al meglio l'esposizione climatica. Quasi sempre l'edificio religioso risulta eccentrico al nucleo compatto dell'edificato per ragioni di spazio o per la sua non contemporaneità con la formazione dello stanziamento. Spesso si

colloca in situazione di particolare enfasi visuale, su sproni o dossi, in vicinanza di macchie boschive, quasi mai all'interno di aree agricole che, per la loro esiguità, sono sempre state rispettate nella loro integrità.

Coltivazioni tradizionali

Attorno agli abitati permanenti, ma anche nei maggenghi, si ritrovano forme di conduzione agrarie a livello familiare, piccoli fondi chiusi, spesso con muri a secco, tenuti a grano, orzo, segale, patate, ortaggi. Le componenti residuali di questi micropaesaggi agrari, in passato determinanti per la vita delle popolazioni locali, sono oggi spesso aggredite dalle urbanizzazioni. Del tutto particolare ed esemplare nella sua composizione formale, il vigneto terrazzato di montagna che è una componente irrinunciabile del paesaggio di valle, specie del versante meridionale alpino, una sorta di bastionata di pietra a sostegno della montagna.

Tradizione e cultura materiale

Il mantenimento della fisionomia tipica del paesaggio alpino dipende anche dalla conservazione dei valori tradizionali, della cultura materiale, particolarmente preziosi in un ambiente difficile come quello montano che oltretutto sta subendo tutta la carica tentatrice delle culture urbane d'importazione. È la riconferma di quei caratteri che differenziano, distinguono, qualificano le genti valligiane, fra una valle e l'altra, fra le parti di una stessa. Cerimonie religiose, rogatorie, riti espiatori, manifestazioni storiche e rievocazioni, fiere e sagre, usanze, lavorazioni e abitudini alimentano la memoria dei luoghi e ne tramandano l'importanza e l'inviolabilità. I sistemi di lavorazione artigianale (legno, ferro), le produzioni agricole più tradizionali (il trattamento della castagna), le tecniche e i materiali, le risorse locali invitano al rispetto della tradizione e, dunque, alla conservazione di una immagine propria e costitutiva del paesaggio montano.

Il fiume, il torrente

Sono gli elementi fisici predominanti dei larghi fondovalle alpini, le tracce fisiche della continuità di questi assetti morfologici. Nelle alte valli e in quelle secondarie hanno carattere torrentizio delineando un solco, più o meno scavato, più o meno scaglionato in sbalzi di quota successivi, dove si accentuano i caratteri di naturalità con prerogative ambientali di grande pregio. La costruzione di strade eccessivamente vicine agli alvei ne riduce l'effetto. I coltivi e i piani di fondovalle ne rispettano invece l'andamento occupando le fasce laterali fino al piede dei versanti e lasciando sempre un consistente

diaframma arboreo che rimarca le sinuosità dei letti e contiene i loro impeti. Molti abitati permanenti si situano a cavallo dei corsi d'acqua, ma in punti preordinati (allo sbocco di vallate laterali, come Sondrio, Morbegno, Chiavenna), spesso per sfruttarne l'energia, ma la loro disposizione planimetrica non è quasi mai simmetrica sulle due sponde. In passato un solo ponte, in pietra, assumeva la funzione di connessione fra le due parti dell'abitato e spesso di ripartitore dei percorsi divergenti dalla valle principale, mentre il letto del torrente corre fra alte sponde talvolta rappresentate. Talvolta sulla riva meno favorita si disponevano stalle e fienili, che dalla condizione di relativa umidità ma anche di aerazione traevano vantaggio.

Nei fondovalle principali il letto dei fiumi si allarga e può anche assumere andamenti meandriformi, a seconda della forza dei depositi delle convalli laterali, conservando pur sempre ampie fasce di divagazione dove si addensa maggiormente la vegetazione arborea. La scarsa profondità e la purezza delle acque sono qualità che accentuano i riflessi luminosi, specie se osservati dall'alto dei versanti in particolari condizioni di luce. Gli insediamenti più antichi sono qui più lontani, proprio per le diverse situazioni ambientali originarie o per sfruttare al meglio posizioni dominanti sull'alto dei conoidi di deiezione. Quelli più recenti sfidano l'eccezionale dinamismo delle acque montane con conseguenze talvolta disastrose.

L'attuale tendenza alla regimazione dei corsi d'acqua montani con arginature e rettificazioni comporta non solo una perdita di valore percettivo ma anche la scomparsa degli elementi naturali di corredo a questi ambienti vitali. Altre trasformazioni sono date dall'interposizione di bacini di ritenuta, di vasche, briglie fino alla totale artificializzazione di fiumi e torrenti. Particolare attenzione va dunque rivolta alla tutela dei corpi idrici interessati da nuove opere di regimazione e regolazione. Anche in questo caso occorre che la pratica progettuale si adegui al rispetto dell'ambiente con interventi calibrati a misura del contesto, con materiali e mezzi di lavoro idonei, con un'applicazione concettuale che non sia esclusivamente di carattere tecnico-ingegneristico.

Le percorrenze

Il disegno consolidato delle percorrenze di valle rispetta rigorosamente quello morfologico con andamento a pettine, vale a dire una direttrice preferenziale di fondovalle e numerosi raccordi perpendicolari laterali. Talvolta questi, in corrispondenza del gradino di valle, trasgrediscono forzatamente alla norma con risalite a tornanti sui versanti attigui meno dirupati e, poi, all'interno delle valli secondarie, si regolarizzano al fondovalle. In

prossimità delle testate di valle i percorsi transvallivi ricercano i passaggi meno impegnativi e, di conseguenza, svolgono andamenti irregolari. È singolare osservare come i maggiori ostacoli, da un punto di vista dell'acclività o della morfologia accidentata, non si riscontrano nei punti di valico, ma soprattutto durante la risalita della valle in corrispondenza di soglie o di gradini morfologici.

La recente fase di infrastrutturazione ha modificato e integrato questo disegno fondativo replicando i tracciati di fondovalle, suggerendo complicati percorsi di mezzacosta o di attestamento sui versanti. Si tratta di interventi non sempre comprensibili, spesso estranei a precisi scopi di miglioramento delle comunicazioni montane, irrispettosi dei vincoli imposti dall'orografia. Ne risulta sconvolta la tradizionale gerarchia dei percorsi montani, stabilita proprio sulle tolleranze di natura geografica: la strada carrozzabile, la mulattiera, il sentiero.

Strade carrozzabili giungono ora in ambiti che furono esclusivi di mulattiere e sentieri, ne intersecano i tracciati, ne discriminano l'importanza consegnandoli all'abbandono. Inoltre mettono in chiara luce tutti i loro limiti in quanto interventi spesso sovrapposti, dalle nefaste conseguenze sotto il profilo paesaggistico e, anche, dell'equilibrio idrogeologico (valga per tutti il caso della strada di San Marco sul versante valtellino della Valle del Bitto di Albaredo).

La pur condivisibile necessità di attrezzare le fasce montane meno favorite non giustifica comunque l'abbandono di elementi paesaggistici primari quali erano le mulattiere e i sentieri e impone, senza dubbio, un ripensamento critico sui criteri progettuali che sottendono alla realizzazione di strade di montagna. Valutazioni sul calibro della sede, sul disegno del tracciato, sulle opere di sostegno e di contenimento, sul tipo di pavimentazione, sul regime di scorrimento delle acque dovrebbero essere interamente riviste alla luce dell'impatto paesistico che provocano, soprattutto nelle posizioni esposte dei versanti montuosi.

Nei fondovalle la direttrice di percorrenza preferenziale, che è spesso il principale supporto percettivo del paesaggio, è soggetta a pressioni insediative di carattere lineare a destinazione commerciale o industriale, con aspetti di immagine formale molto discutibili. Si tratta di un fenomeno degenerativo che oltre a sottrarre preziose aree agricole pianeggianti, dequalifica l'estetica dell'ambiente e occlude le prospettive visive. La costruzione di nuove varianti e collegamenti veloci, spesso determinata proprio dall'indebita saturazione edilizia delle fasce limitrofe alle strade già esistenti, se ha il pregio di ristabilire nuove visuali ha, sotto un altro punto di vista, il danno di interporre su aree

libere opere ingegneristiche di notevole impatto (su viadotto o su terrapieno) e di creare nuovi spazi interclusi che sono il più immediato invito a nuovi processi di espansione edilizia o, peggio, di degrado.

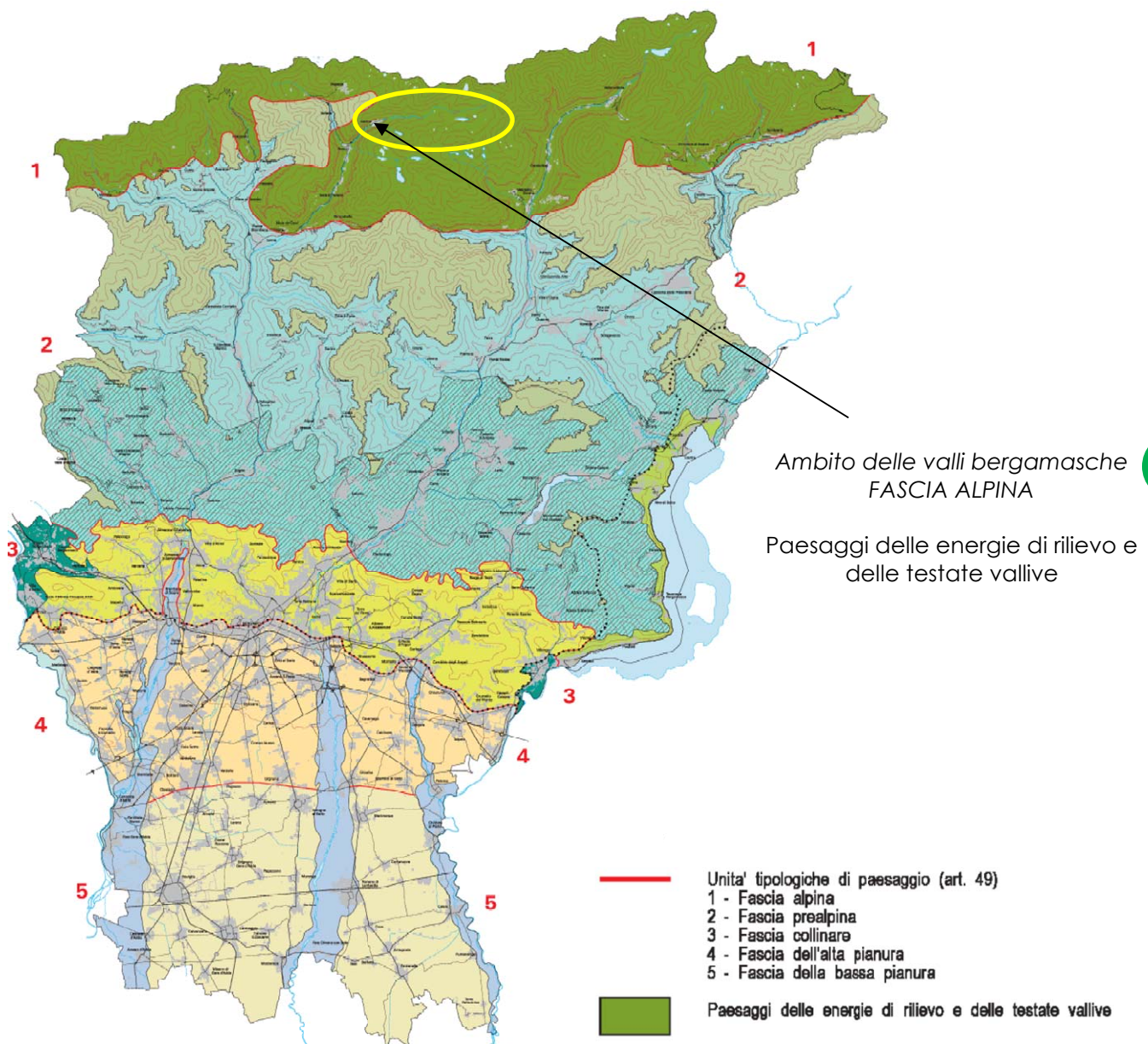
Le soglie e le partizioni

Vallate come quelle dell'Adda e dell'Oglio, di grande estensione, si distinguono in parti che spesso sono indicate da particolare emergenze morfologiche. Ciò induce, nel transito da una parte all'altra, a un mutamento delle visuali e, a volte, anche di caratteri ambientali e climatici. Si può ricordare come la Goggia in Val Brembana, determini una precisa separazione fra media e l'alta valle, così come la soglia di Breno in Val Camonica ecc. Talvolta confini amministrativi di consigli o comunità di valle furono stabiliti proprio su questi limiti. Si tratta di elementi geografici che hanno grande importanza nel mantenere quegli aspetti di diversità all'interno di un grande comparto di valle. Da ciò ne discende un indirizzo impostato al massimo rispetto dei loro elementi costitutivi: rupi, forre, punti di avvistamento, ex-dogane, cippi, croci, conservazione della naturalità e della difficile accessibilità ai luoghi.

L'identificazione e la toponomastica

Anche l'identificazione nominale di una valle nella memoria collettiva ha una sua rilevanza. L'evidente conformazione morfologica ha tradizionalmente assegnato un nome ad ogni grande bacino idrografico alpino, ne ha poi assegnati altri ai vari sub-bacini e alle diramazioni vallive. Si tratta di attributi in cui si identificano gli abitanti tutti e che vanno salvaguardati nella loro esatta estensione e determinazione. Si avvertono infatti, specie quando una valle diventa potenziale risorsa turistica da immettere sul mercato, deformazioni dei termini originari, dilatazioni territoriali ingiustificate, nuove attribuzioni connesse alla ricerca di slogan accattivanti. Non avendo reali radici storiche ma essendo solo motivate da convenienze momentanee risultano decisamente criticabili anche perché sostitutive di quelle da sempre conosciute. La salvaguardia della toponomastica locale, anche di quella dialettale nei nomi geografici, va fortemente sostenuta. Riprendendo le parole di Vidal de la Blache, geografo francese d'inizio secolo, *“un nome geografico non è un'etichetta, ma una testimonianza”*, una testimonianza utile a comprendere i legami fra i luoghi, i modi di organizzazione sociale e la popolazione che li vi è insediata.

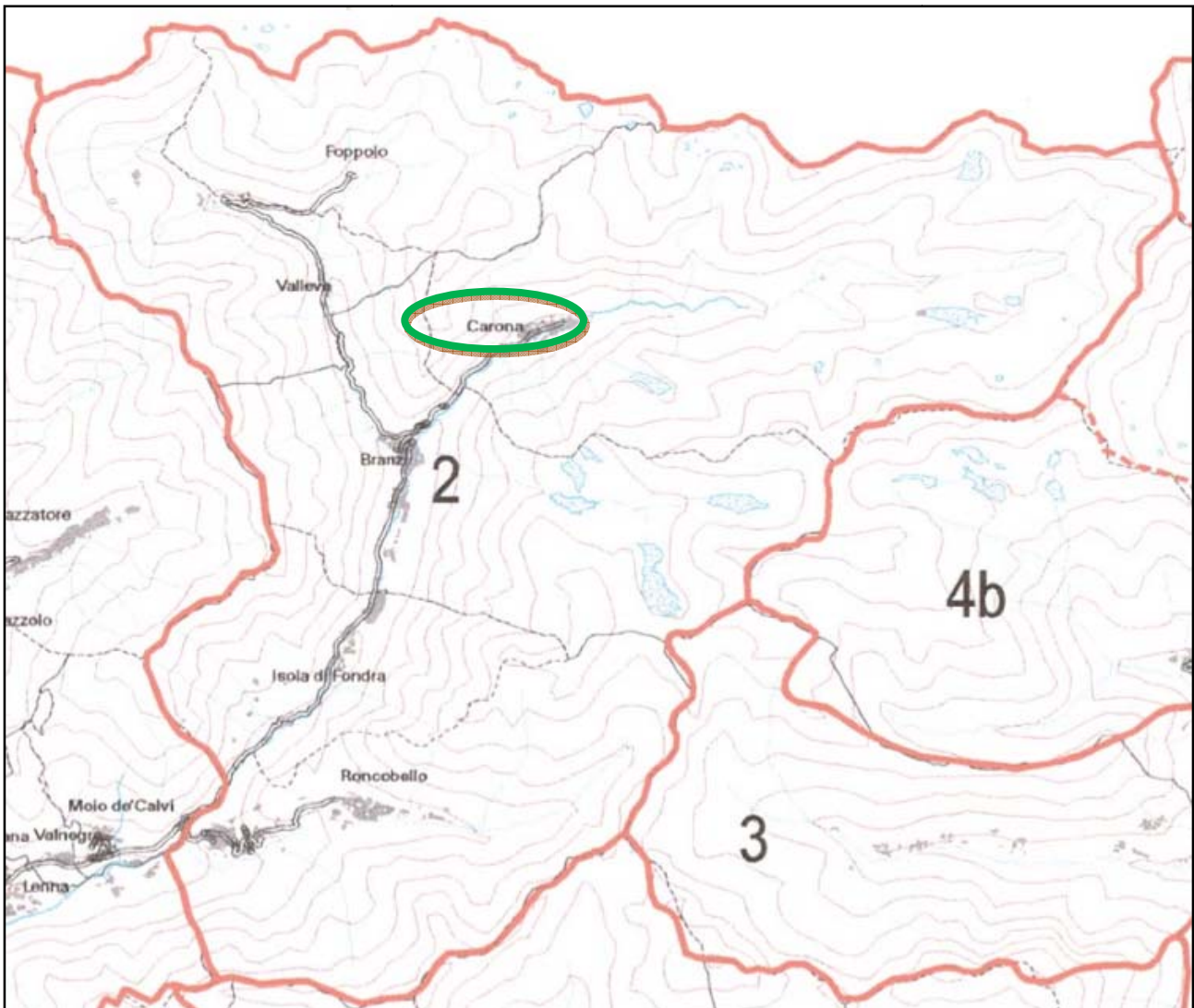
Il **PTCP** (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) riconosce ed assume il paesaggio come contesto complessivo nel quale si attua e si sviluppa la vita delle popolazioni, ne valuta e definisce gli elementi che conservano ancora i caratteri della naturalità e quelli che si sono strutturati attraverso le modificazioni che il processo d'antropizzazione ha via via determinato in funzione degli interventi che l'evoluzione delle esigenze singole e collettive hanno richiesto nel tempo. Ne valuta quindi le valenze ed i caratteri qualitativi e ne definisce gli elementi di tutela, di valorizzazione e di riqualificazione.



Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio (fonte: elaborato E2.1 del PTCP di BG)

Per quanto concerne gli aspetti legati al paesaggio, secondo gli studi e l'analisi condotti in seno al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, si nota come l'abitato di Carona sia inserito nell'ambito delle *Valli Bergamasche* e più precisamente nella *Fascia Alpina* dove è classificato tra i *Paesaggi delle energie di rilievo* e delle *testate vallive*.

Secondo gli studi e l'analisi condotti in seno al PTCP, l'abitato di Carona è ricompreso nell'*Unità di Paesaggio n. 02 "Alta Val Brembana Orientale"*.



L'unità di paesaggio n. 02 "Alta Valle Brembana Orientale" (fonte: elaborato D3 6.3 del PTCP di BG)

L'ambito geografico è definito da una unitarietà territoriale variamente strutturata che comprende i paesaggi della fascia alpina ed i paesaggi della fascia prealpina. L'impianto alpino fa capo al sistema delle energie di rilievo, periferiche ed intermedie, culminanti nella cima del Pizzo del Diavolo di Tenda. Il sistema di creste sommitali

costituisce lo spartiacque delle Alpi orobiche bergamasche dalle Alpi orobiche valtelinesi, spaziando dal Pizzo dei Tre Signori fino al Pizzo di Coca, e fornisce uno scenario di elevata naturalità per le componenti geomorfologica e floristico vegetazionale.

La parte centrale del sistema sommitale settentrionale dell'ambito è caratterizzata dall'altopiano di Carisole, vasto ambito a morfologia glaciale a moderata acclività culminante nei monti Corno Stella, Chierico e Masoni, ed è connotata da un sistema di circhi glaciali in gran parte occupati da laghi naturali. Dato il ridotto tasso di antropizzazione i valori emergenti sono di elevata ed omogenea naturalità ed integrità.

Il paesaggio descritto risulta poi chiuso ad est dallo spartiacque che separa il bacino idrografico della Valle Brembana da quello della Valle Seriana, e a sud dalla cresta intermedia di Grabiasca-Cabianca. La visuale dell'ambito converge sul Pizzo del Diavolo, considerato a ragione una delle cime più rappresentative della bergamasca in quanto fondale scenico dell'intero sistema terminale del Brembo.

Il paesaggio della Valle prealpina presenta morfologia fluviale; è solcata dal fiume Brembo che sgorga dalle pendici del Pizzo del Diavolo e si allarga in una piana alluvionale occupata dall'abitato di Carona. Il paese, attraverso una edificazione recente, ha assunto una configurazione lineare di mezza costa.

I versanti afferenti la Valle risultano ripidi e poco incisi e si connotano per la ricca vegetazione, in gran parte ad abete rosso. La porzione inferiore di questo tratto di alta valle è interessata da numerose cave d'ardesia che sono motivo di evidenti segni di degrado dell'alveo del torrente e dei versanti sottostanti. L'ambito è visivamente ben definito e la viabilità d'accesso offre interessanti scenari naturalistici. In prossimità dello sbocco di valle, sulla piana di Branzi, si sviluppa verso nord-ovest il paesaggio della montagna, caratterizzato dai bacini idrografici del Brembo di Valleve e del Brembo di Mezzoldo, appartenente all'orizzonte alpino, essendo connotato da un sistema di energie di rilievo che generano versanti e valli laterali confluenti a ventaglio. Il versante occidentale del sistema orografico del Pegherolo, che rappresenta uno dei luoghi di maggiore ricchezza naturalistica ed uno degli ecosistemi più equilibrati del versante bergamasco, connota un ampio solco vallivo a morfologia fluviale con versanti poco incisi e testata di valle che si attesta sul crinale sommitale delle Orobie bergamasche.

La presenza insediativa è data da un sistema di alpeggio in alta quota, da pochi insediamenti sparsi e dall'abitato a mezza costa di Mezzoldo, che conserva, se pure con espansioni recenti non del tutto coerenti né col contesto né con l'impianto originario, un

buon livello di integrazione con i valori naturalistici e paesaggistici, nonché un corretto rapporto morfologico con il fondovalle.

Dal punto di vista visuale, la strada di fondovalle offre, lungo tutto il percorso, visuali di grande ampiezza, ed allo sbocco sulla valle del Brembo offre una lettura complessiva dell'intera unità.

Il versante orientale è contraddistinto dall'altopiano fortemente ondulato che fa capo al sistema dei laghi di alta quota, dal quale si dipartono a raggiera una serie di valli e vallecole che scendono verso il fondovalle. L'ambito è di evidente valore paesistico e naturalistico per la presenza di questi bacini artificiali connotati da zone umide e pascoli di alta quota circondati dal sistema continuo di creste. L'accessibilità di queste zone è legata alla rete di sentieri alpini che appartengono alla tradizione alpina bergamasca; la presenza insediativa è rappresentata da poche baite e da alcuni rifugi alpini.

Il paesaggio di montagna che si sviluppa sul versante orientale dell'orizzonte alpino è chiuso a nord dal complesso dei monti Valegino e Cadelle ed è connotato da piani sommitali che danno vita ad un sistema di pascoli di buona omogeneità.

Il Passo di Tartano, da sempre, rappresenta uno dei principali collegamenti con il versante valtellinese. La struttura insediativa è data da nuclei sparsi (Cambrembo) e dall'abitato di Valleve che presenta buona omogeneità d'impianto ed interessanti testimonianze storiche. Importante è il valore visuale del sistema di testata, percepibile dai passi (S. Simone e Tartano).

Ad est di questo paesaggio di montagna si sviluppa la conca glaciale dominata dall'abitato di Foppolo. L'ambito a nord è connotato da valenze alpine essendo circondato da importanti sistemi a circo che fanno capo al Monte Cadelle ed al monte Toro, da un sistema di creste che chiudono prospetticamente la visuale verso sud (pizzo del Vescovo), e da un sistema di laghi d'alta quota.

La presenza insediativa, inesistente ad alte quote, si concentra nell'abitato di Foppolo che, allo stato attuale, è costituito da una aggregazione informe di edilizia fuori scala, priva di rapporti con il contesto e distribuita in modo casuale e disordinato, connotando in modo negativo un ambito al contrario ricco di valenze ambientali.

La parte terminale dell'unità ambientale appartiene allo scenario alpino, ed è definita dalla porzione intermedia della valle del Brembo di Carona, dalla confluenza del Brembo di Valleve con la Val Secca fino alla strozzatura morfologica di Fondra.

Questo scenario risulta delimitato dal sistema di cresta del Torcola che separa diametralmente la valle da un sistema di terrazzo fluviale che si sviluppa con pendenza

uniforme e moderata in direzione sud-ovest. Il sistema di valle è costituito da vasti pianori alluvionali contornati ad est da valli secondarie che discendono dalle creste dell'altopiano dei Laghi Gemelli. A nord l'ambito è chiuso da speroni e pareti rocciose ripidi ed in netto contrasto con le linee orizzontali del fondovalle.

Alla confluenza con la Val Secca, la valle appare più incisa e connotata dalla notevole acclività dei versanti, in relazione anche alla diversa natura petrografica: la porzione inferiore del versante est è infatti costituita da conglomerato del verrucano ed assume forme morbide ed un colore rossastro in netto contrasto con il versante opposto a morfologia dolomitica.

Il terrazzo morfologico del sistema del Torcola, ad ovest presenta moderata pendenza e risulta chiuso a nord da versanti dirupati che scendono dal costone roccioso che fa capo al complesso del Pegherolo, e a sud da un versante più moderato.

I versanti non interessati da processi insediativi presentano buoni livelli naturalistici con coperture boscate continue ed in evoluzione, ed una presenza faunistica di rilevante interesse. Data la particolare morfologia dei contesti, il piano si configura come paesaggio di transizione tra la media e l'alta valle Brembana. La presenza del Brembo in ambiti di relazione con contesti naturali ed antropici, è stata spesso elemento di valorizzazione, ma anche fattore di deterioramento ambientale; il ramo di Mezzoldo, infatti, presenta un alveo in condizioni di rischio ambientale per oggettive situazioni idrauliche, per la presenza ravvicinata della strada di fondovalle e per i progressivi sviluppi insediativi.

La struttura insediativa è data da centri principali che si sono andati sviluppando sul fondovalle in rapporto con il fiume, e da un sistema di nuclei minori. L'abitato di Branzi sorge sulla confluenza dei due rami del Brembo in posizione dominante. L'insediamento presenta un centro storico riconoscibile a cui si sono annessi gli insediamenti recenti in formazione lineare, con incoerenze tipologiche e di materiali. Il nucleo di Fondra risulta infatti modificato da edificazioni recenti prive di qualità formali e di rapporto con il contesto.

Più interessanti dal punto di vista storico sono i nuclei di mezza costa sul versante occidentale della dorsale del Torcola. Sul terrazzo occidentale dell'ambito va rilevata la presenza del consistente abitato di Piazzatorre che si sviluppa in senso lineare, con integrazioni a pettine. Seppure tipologicamente non sempre conformi, le nuove espansioni hanno mantenuto una certa omogeneità strutturale ed un discreto rapporto con il contesto. Il terrazzo morfologico in versante sinistro risulta poi occupato dal nucleo

di fondovalle di Piazzolo, ed in versante destro da insediamenti sparsi a carattere rurale, tra i quali figura Malpasso.

Dal punto di vista estetico-visuale, la strada di fondovalle offre interessanti prospettive sul sistema di valle e di dorsali, organizzate su brevi e lunghe direttrici visuali, in relazione all'ambito fluviale ed ai sistemi di versanti, trovando i referenti spaziali nelle cime e nelle creste rivolte a nord e ad est.

Lo **studio paesistico** di dettaglio alla scala comunale di supporto al PGT è redatto anche con riferimento alle componenti delle unità paesistiche evidenziate nell'analisi paesistica degli studi di settore del PTCP e ai loro caratteri identificativi, nonché agli elementi di criticità, agli indirizzi di tutela e alle disposizioni di cui al Titolo II - Paesaggio e Ambiente - delle N.d.A. del PTCP vigente.



Panoramica su Carona (fonte: www.vallebrembanaweb.com)

Le informazioni raccolte e gli elementi significativi rilevati confluiscono nella relativa relazione tecnica e negli elaborati grafici, il cui compito è raccogliere in forma organica

tutte le indicazioni, acquisite nella fase ricognitiva, attinenti alla qualità e alle condizioni del paesaggio nelle sue diverse componenti, e la cui lettura mette in evidenza le relazioni tra gli elementi del paesaggio, e in particolare quelle relazioni di continuità e di contiguità spaziale e visiva.

Mediante una progressiva lettura dei passaggi ricognitivi e interpretativi, è stata definita altresì la *carta della sensibilità paesistica dei luoghi*, che individua nel territorio comunale gli ambiti, gli elementi e i sistemi a maggiore o minore sensibilità/vulnerabilità dal punto di vista paesaggistico. Lo studio paesistico ha considerato tre livelli di sensibilità (alta, media, bassa), ponderando i cinque livelli suggeriti dal PTPR e dalle correlate Linee guida per l'esame paesistico dei progetti (molto bassa, bassa, media, elevata, molto elevata). La quasi totalità del territorio è afferente all'ambito ad *alta* sensibilità paesistica.

In ordine al **patrimonio storico-testimoniale**, recenti studi riconducono i primi segni della presenza umana sul territorio addirittura all'epoca etrusca, grazie alla scoperta di importanti reperti in località Foppa e lungo il sentiero che conduce ai Laghi Gemelli. Si pensa che a questi ritrovamenti non corrispondessero insediamenti stabili, date le impervie condizioni territoriali in cui sono stati rinvenuti.

Le epoche successive videro l'arrivo della dominazione romana, che si spinse fin quassù al fine di sfruttare le grandi potenzialità minerarie della zona, installando anche un forno per la fusione del ferro. Il toponimo dovrebbe risalire proprio a questo periodo, anche se sull'origine vi sono numerose ipotesi: c'è chi ritiene possa essere riconducibile ad un nome di persona, e chi invece asserisce che derivi dal latino *calauna*.

Come per molti altri borghi vicini, si pensa tuttavia i primi insediamenti stabili in questa zona siano riconducibili all'epoca delle invasioni barbariche, quando le popolazioni soggette alle scorrerie si rifugiarono in luoghi remoti, al riparo dall'impeto delle orde conquistatrici.

Il primo documento che attesta l'esistenza di Carona risale all'anno 926, anche se scarse sono le notizie fino all'epoca medievale: si sa che il territorio venne assoggettato dal Sacro Romano Impero, che lo affidò alla diocesi di Bergamo. In seguito il borgo venne posto nel feudo facente capo alla famiglia Della Torre e in seguito a quella ghibellina dei Visconti, che diedero il permesso, ad ogni persona appartenente alla loro fazione, di uccidere un guelfo. In tal senso si verificarono scontri tra le opposte schiere anche nelle sperdute frazioni, che videro la morte di una decina di persone. Documenti del XIV secolo riferiscono che Carona faceva parte di un unico comune comprendente i vicini Valleve,



Foppolo, Cambrembo e Fondra, mentre il secolo successivo fu aggregato a Branzi e Fondra a formare il comune di Valfondra Inferiore dalla cui divisione, nel 1595, nacquero i comuni di Carona, Branzi e Fondra.

Nel corso del XV secolo il paese, dopo essere entrato a far parte della Repubblica di Venezia, fu inserito nel distretto amministrativo della Valle Brembana Oltre la Goggia, che comprendeva tutti i comuni dell'alta valle, con capoluogo posto a Valnegrà e godeva di sgravi fiscali e numerosi privilegi.

Passati i periodi burrascosi della peste, si giunse al maggior splendore delle estrazioni minerarie. Nel 1742 risultavano concesse sul territorio di Carona quattro miniere: Carisole, Monte Sasso, Venina e Pietra Lavorata. Si è detto nel 1742, anche se una data ben visibile scolpita sulla roccia all'imbocco di una miniera al Lago del Diavolo e posta fra due croci porta la data 1630. Il bacino metallifero Sasso/Venina era il più ricco di minerali ed il Belotti in proposito cita un antico proverbio di Carona che diceva:

*«La Venina la al de piö de töta la Valtulina»
(la Val Venina da sola vale di più di tutta la Valtellina)*

Il ferro che si estraeva serviva per ottenere cerchioni da ruote per carrozze, per carri, per botti da vino, lunghe lastre chiamate "reggie", chiodi, spade, sciabole, alabarde, falci ed altri arnesi agricoli. Parallelamente si diffuse anche la produzione delle piodere, ovvero le pietre di ardesia utilizzate nella costruzione dei tetti.

Con l'arrivo della dominazione austriaca, il territorio fu soggetto a forti dazi e tasse, che affossarono le esportazioni e fecero cadere in una crisi irreversibile l'economia del paese, costretto a far chiudere le miniere all'inizio del XIX secolo.

Solo nel 1937, ebbero inizio nuove ricerche e per Carona s'aprì un nuovo capitolo di speranza: l'Ing. Luigi Calegari di Piazza Brembana, prima per conto proprio, poi per la Società Metallurgica Ossolana di Villadossola, aprì due cantieri di ricerca, uno al Monte Sasso (Casera del Ciola) e l'altro al Lago del Diavolo. Anche in Venina ebbero inizio delle nuove ricerche da parte della Soc. Carlo Tessara di Genova.



Il Lago del Diavolo (fonte: www.vallebrembanaweb.com)

Terminata la guerra 1915-1918, hanno avuto inizio fra le montagne di Carona i più importanti lavori di tutti i tempi. Sono state costruite ben dieci dighe di cui due dal 1941 al 1953 (Piano Casere e Fregabolgia), sono state scavate gallerie per diversi chilometri, è stato realizzato il piano inclinato Carona-Sardegna con a fianco una scalinata di ben 1500 gradini, sono state insediate sul territorio parecchie centrali elettriche (Carona, Sardegna, Bordogna, Lenna) nonché la linea di alta tensione 130.000 volt Carona-Cislago (Varese). Tra le opere di sbarramento si può notare quella a margine dell'abitato, che costituisce il lago del paese mentre altre si trovano più a monte, tra cui le ben note dighe di Fregabolgia e dei Laghi Gemelli.



Il Lago di Fregaborgia (fonte: www.vallebrembanaweb.com)

La prima centralina invece fu costruita sotto Pagliari nel 1919 per avere corrente sufficiente per i primi lavori e sono tuttora visibili i muri di questa piccola centrale. Questi lavori hanno letteralmente cambiato il volto della zona che da tipicamente agricola (alpeggio, bestiame, semina e raccolta patate, utilizzazione boschive) ne ha assunto uno tipicamente industriale e contribuendo in modo eccezionale allo sviluppo economico del paese. Dallo stralcio della rivista "Alta Val Brembana" del 1926 l'Ing. Francesco Morone, incaricato dello studio dei progetti esecutivi scrive:

«Si presentava quindi la necessità di rivedere tutto il piano di utilizzazione dell'alto Brembo e perciò come prima operazione si iniziò una campagna di studi del terreno che durò tutta l'estate 1919 e 1920 e che portò al rilievo planimetrico ed altimetrico di tutta la vallata del ramo di Branzi da Lenna al Lago del Diavolo. Speciali difficoltà presentarono i rilievi della zona alta sopra Branzi e sopra Carona, dove le squadre di operatori dovettero alloggiare per parecchi mesi sotto le tende»

Durante questi lavori si sono avute parecchie vittime, specialmente fra i minatori in galleria, per folgorazioni o cadute da alberi ove gli addetti salivano per i rilievi. Terribile fu la perforazione della galleria Sardegnana-Dosso dei Signori.

In seguito ad una ricognizione presso la comunità di Carona sono stati poi rilevati elementi paesaggistici riferiti alla "memoria del paesaggio", da segnalare in quanto non rilevabili senza il contributo di memoria della popolazione, e che contribuiscono a strutturare il patrimonio storico-testimoniale del Comune. Essi fanno riferimento alle incisioni rupestri presenti in numerosi luoghi delle montagne di Carona.

Si tratta di decine e decine di segni che si trovano concentrati soprattutto in distinti luoghi:

- il bosco della Foppa o Foppone, lungo il sentiero che conduce ai Laghi Gemelli la cui scoperta o riscoperta risale al 1983, dove si incontrano, come in molte altre valli alpine, testimonianze di arte schematica indice di una presenza umana antichissima. Si tratta per lo più di coppelle tondeggianti e perfettamente scavate, croci, graffiti a pettine, a reticolo, a rombo, a losanga, ma vi sono anche piante stilizzate e vere e proprie iscrizioni in cui è stato possibile riconoscere tra i vari caratteri presenti una "E" rovesciata di sicura origine etrusca, anche se datare ogni singola incisione è difficile e potrebbero risalire ad epoche preistoriche come a 200 anni orsono;



Il Lago Pian del Becco (fonte: www.vallebrembanaweb.com)

- nelle vicinanze del Lago Becco, nei pressi del passo Venina, dove si trovano per lo più croci, autografi databili tra il 1600 e il 1900 e dovuti alla presenza di minatori e di operai Enel che frequentavano la zona;
- dalle Baite dell'Armentarga fino alla Val Camisana e alle pendici del Pizzo del Diavolo. Le incisioni vi si trovano in decine di siti a un'altezza che va dai 1800 ai 2300-2400 metri: per lo più su massi sparsi ai bordi dei pascoli, ma anche all'imbocco di vecchie gallerie e sui muri o sulle rocce affioranti vicino a vecchie baite. È questa la zona più vasta ed anche la più interessante, sia da un punto di vista storico che artistico. Qui, infatti, si va al di là di croci, reticoli, date, firme, frasi e disegni, che pure si trovano in grande quantità. Si tratta di vera e propria arte figurativa con disegni antropomorfi in cui si può riconoscere un "lanciere", con lancia in mano, scudo, spada, elmo maglia e gonnellino; vi è poi un "alabardiere" datato 1708, vi sono anche disegni femminili e raffigurazioni di animali, tra cui si riconoscono un pecora con il pastore, un cavallo, una lucertola, ecc. Vi sono poi strumenti di lavoro, armi, slitte, il tutto frammisto a numerosi reticoli, molto fitti, assai più di quelli che solitamente si vedono in Val Camonica o in Valtellina, e intagli di altro tipo ma non per questo meno importanti: vi si trova un cerchio a otto raggi con la data 1564 simile a quello noto come "ruota della Val Camonica". Numerose poi anche qui le croci, non mancano nemmeno le stelle, alcune a cinque, altre a sette punte, gli alberi simbolo della vitalità vegetativa i numerosi alberi della vita con rami discendenti o ascendenti, talvolta in un unico disegno, a spina di pesce tipo abete, i giochi su pietra rappresentati da una serie di "trie multiple", ovvero un quadrato o un rettangolo diviso in altri quattro o otto quadrati, con mediane e diagonali lungo i cui punti d'incrocio i giocatori movevano con pedine costituite da sassolini, nocchie, ghiande o bottoni, elementi che però non avevano solo una finalità ludica, ma che dovevano avere anche un valore simbolico dato che li si trova anche su pareti verticali dove è chiaro che le pedine non si possono mettere.

Il Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, "Codice dei beni culturali e del paesaggio", prevede in diversi suoi articoli che conservino efficacia le notifiche effettuate con riferimento alla normativa previgente. I provvedimenti emanati ai sensi ai sensi della precedente legislazione, L. n. 364 del 1909 e L. n. 1089 del 1939, mantengono piena efficacia, sulla scorta di quanto disposto dall'art. 128 del D.lgs. n. 42/2004. Si aggiunge

che le “cose” immobili appartenenti allo Stato, alle Regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro che presentano interesse artistico, storico ed archeologico o etnoantropologico la cui esecuzione risalga ad oltre cinquant’anni e il cui autore risulti deceduto, sono da considerare assoggettate “ope legis” a tutela, sulla scorta del combinato disposto degli artt. 10 e 12 del D.lgs. n. 42/2004. Fino alla verifica prevista dalla legislazione, le predette sono sottoposte alle disposizioni di tutela previste dalla Parte seconda del decreto (art. 12, comma 1).

Sul territorio comunale di Carona non esistono immobili di interesse artistico e storico ai sensi del D.lgs 42/04.

Giova comunque spendere due parole sul borgo rurale di Pagliari: lungo la strada che da Carona sale al rifugio Calvi, sulla destra entro una suggestiva radura a 1350 metri s.l.m., si trova Pagliari, frazione comunale e borgo antico fra i meglio conservati nella sua architettura rustica, costruito quasi completamente in ardesia, un tempo vivace borgo montano arrivato a contare fino a 100 residenti prima dell'abbandono avvenuto negli anni '60.





Il borgo rurale antico di Pagliari (fonte: www.vallebrembanaweb.com)

Attualmente, si contano circa quindici edifici che si pensa possano risalire al 1600. Gli edifici sono completamente realizzati in ardesia, sono privi di fondamenta e tra le case scorrono stretti viottoli che portano alla piccola piazzetta in cui si trova la chiesetta di San Gottardo. Altre elementi architettonici di interesse sono il lavatoio che porta la data del 1914 e un affresco raffigurante la Madonna con il Bambino realizzato su di una casa posta nelle vicinanze è datato 1877.

In sintesi, con riferimento al carattere del paesaggio ed al patrimonio storico-testimoniale del territorio di Carona, come definito dal quadro conoscitivo anche a scala territoriale, possono essere individuati alcuni temi prevalenti. Tra questi, oltre agli ambiti come il borgo rurale di Pagliari in cui risulta opportuno conservare, si rileva la presenza di parti dove è compatibile un intervento di modifica dello stato di fatto, usufruendo delle potenzialità paesistiche per lo sviluppo locale.

Nella congiuntura economica attuale, i bilanci riferiti alle amministrazioni locali dovranno, al fine di trovare le risorse per attuare opportunità esistenti, fare ricorso al contributo degli operatori privati e dei fondi comunitari/regionali.

Energia, rifiuti, mobilità e traffico

Per quanto riguarda l'**energia** non sono disponibili particolari informazioni a scala comunale.

Dalla "Relazione sullo stato dell'ambiente e aspetti sanitari correlati della Provincia di Bergamo - aggiornamento anno 2009" (RSA) emerge che relativamente ai dati essenziali sui consumi finali di energia e gli indicatori relativi alle intensità energetiche e ai consumi unitari di energia, nel 2007 il consumo energetico unitario presenta un valore di 2,141 TEP/abitante (1,94 nel 1997), inferiore sia al valore nazionale (2,690 TEP/abitante - 1,98 nel 1997), sia a quello lombardo (2,202 TEP/abitante - 2,44 nel 1997). La Provincia di Bergamo presenta dunque un consumo unitario più contenuto, pur evidenziando comunque importanti segnali di crescita.

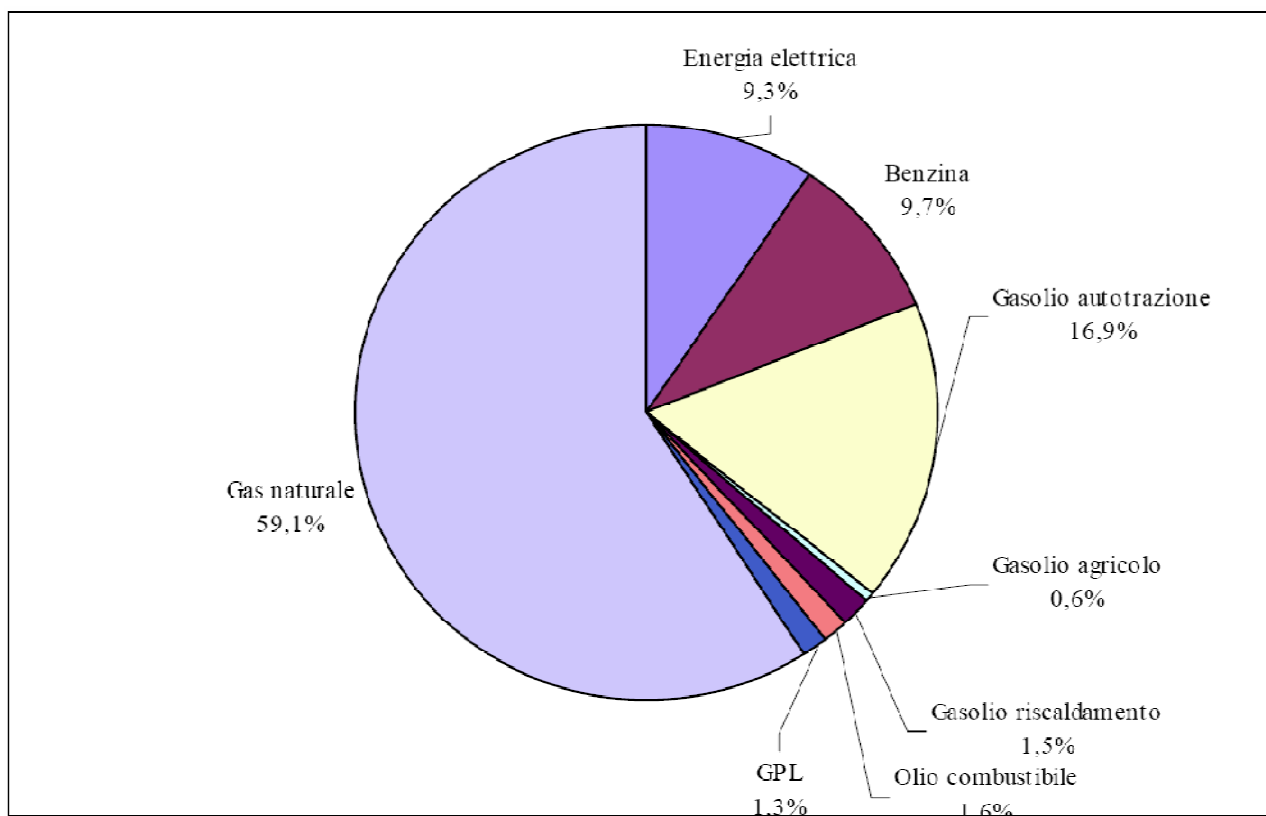
Anno 2007		Bergamo	Lombardia	Italia	Conv. TEP (*)
Energia elettrica	GWh	8.484	67.413	318.953	
Energia elettrica	TEP	212.095	1.685.315	7.973.813	25
Benzina	t	208.592	2.106.756	12.668.480	
Benzina	TEP	219.022	2.212.094	13.301.904	1,05
Gasolio autotrazione	t	376.621	4.100.867	25.456.445	
Gasolio autotrazione	TEP	384.153	4.182.884	25.965.574	1,02
Gasolio agricolo	t	12.375	337.177	2.215.043	
Gasolio agricolo	TEP	12.623	343.921	2.259.344	1,02
Gasolio riscaldamento	t	32.784	363.183	2.525.342	
Gasolio riscaldamento	TEP	33.440	370.447	2.575.849	1,02
Olio combustibile	t	37.241	750.157	8.347.455	
Olio combustibile	TEP	36.496	735.154	8.180.506	0,98
GPL	t	26.674	347.520	3.300.778	
GPL	TEP	29.341	382.272	3.630.856	1,1
Gas naturale	Std m ³ (**) x 1.000	1.625.740	19.421.310	81.683.140	
Gas naturale	TEP	1.341.236	16.022.581	67.388.591	0,825
Energia totale	TEP	2.268.405	25.934.667	131.276.435	
Abitanti		1.059.593	9.642.406	59.619.290	
Energia per abitante	TEP/ab.	2,141	2,690	2,202	

(*)TEP: tonnellate equivalenti di petrolio

(**) Si definisce Std m³ la quantità di gas naturale che, alla temperatura di 15°C, alla pressione assoluta di 1,01325 Mpa (pressione atmosferica standard) e privo di vapore d'acqua, occupa un volume pari ad un metro cubo.

Consumi energetici finali, intensità energetica e consumi unitari (fonte: ARPA Lombardia)

La figura seguente descrive nel dettaglio i consumi energetici provinciali; si può osservare come il gas naturale costituisca da solo quasi il 60% delle fonti energetiche in Provincia di Bergamo, seguito dai combustibili per autotrazione, con una quota totale maggiore del 15%. Decisamente limitato è invece il contributo del gasolio per riscaldamento, del gasolio agricolo e del GPL.



Ripartizione dei consumi energetici della Provincia di Bergamo – Anno 2006/2007 (fonte: Terna S.p.A., Ministero dello Sviluppo Economico - Dipartimento per l'Energia - Statistiche ed analisi energetiche e minerarie)

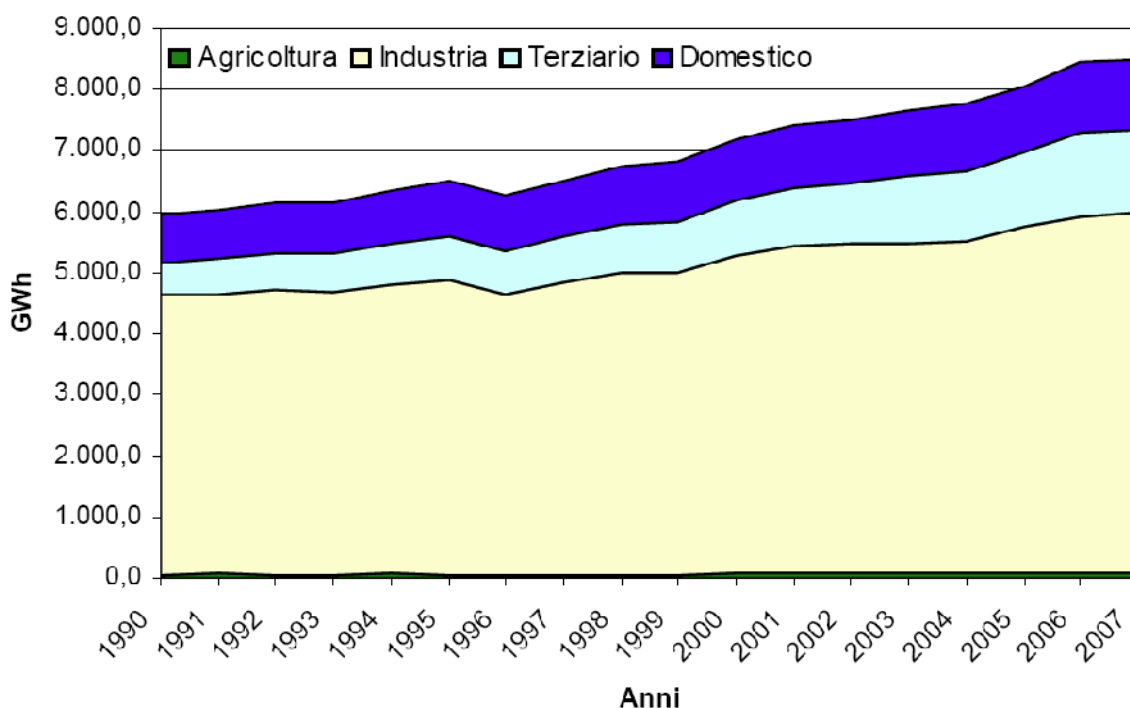
Nella successiva tabella sono riportate le variazioni dei consumi per le diverse fonti energetiche tra il 1997 e il 2007: si evidenzia la riduzione del consumo di gasolio per riscaldamento e di olio combustibile, con la corrispondente forte crescita del consumo di gas naturale, dimostrazione del massiccio sforzo di conversione a metano delle caldaie, con importanti riflessi positivi sulle emissioni di particolato in atmosfera.

Per quanto riguarda i combustibili per autotrazione, si assiste invece a una progressiva sostituzione della benzina con il gasolio, confermata a livello nazionale e regionale, anche se la diminuzione della prima (-16%) non compensa il netto incremento nel consumo di quest'ultimo (+31%). Al contrario di quanto avviene per il riscaldamento, le tendenze in atto per l'autotrazione non contribuiscono a migliorare le criticità relative alla presenza di particolato fine (PM₁₀), anche se la combustione nei motori Diesel presenta in compenso vantaggi sul fronte di altri inquinanti (es. CO).

Combustibile	u.m.	Anno	Bergamo	Lombardia	Italia
Benzina	t	2003	249.460	2.542.408	17.553.283
		2007	208.592	2.106.756	12.668.480
		Var %	-16%	-17%	-28%
Gasolio autotrazione	t	2003	288.176	3.656.391	22.385.199
		2007	376.621	4.100.867	25.456.445
		Var %	31%	12%	14%
Gasolio riscaldamento	t	2003	26.644	871.863	2.851.293
		2007	32.784	363.183	2.525.342
		Var %	23%	-58%	-11%
Olio combustibile	t	2003	36.708	1.775.502	13.347.469
		2007	37.241	750.157	8.347.455
		Var %	1%	-58%	-37%
GPL	t	2003	26.848	386.561	3.713.953
		2007	26.674	347.520	3.300.778
		Var %	-1%	-10%	-11%
Gas naturale	smc x 1.000	2003	1.602.100	19.352.400	77.545.200
		2007	1.625.740	19.421.310	81.683.140
		Var %	1%	0%	5%

Evoluzione dei consumi energetici – Anni 2003 e 2007 (fonte: Terna S.p.A., Ministero dello Sviluppo Economico - Dipartimento per l'Energia - Statistiche ed analisi energetiche e minerarie)

Infine, la successiva figura rappresenta l'andamento dei consumi elettrici tra il 1990 e il 2007, evidenziando una tendenza alla crescita, rallentata verso la metà degli anni '90 e successivamente ripresa a ritmi elevati. Il consumo industriale rappresenta inoltre una quota rilevante del totale, con circa il 70% nel 2007.



Andamento dei consumi elettrici in Provincia di Bergamo dal 1990 al 2007 (fonte: Terna S.p.A.)

Nella Provincia di Bergamo, nel 2002, si stima una produzione di 1.932 GWh di energia elettrica, evidenziando un netto incremento rispetto alle stime per l'anno 1999 di 1.087 GWh. Va tenuto tuttavia presente la diversa fonte dei due dati e la notevole difficoltà nel reperimento di dati attendibili di produzione elettrica. Il numero di impianti e la relativa produzione elettrica nell'anno 2002 per tipologia di sorgente sono riportati nella successiva tabella.

	Produzione elettrica	
	GWh	%
Impianti idroelettrici	1.229	63,6
Altre rinnovabili	104	5,4
Turbine a gas e a vapore	376	19,5
Cogenerazione	223	11,5
Totale	1.932	100

Produzione di energia elettrica in Provincia di Bergamo – 2002

Complessivamente l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili o assimilate risulta pari a circa il 77% della produzione elettrica provinciale, valore ragguardevole nel panorama regionale e nazionale, pur a fronte di valori assoluti modesti rispetto al consumo.

A fronte di una produzione elettrica stimabile per il 2002 di 1.932 GWh, il consumo elettrico provinciale ammonta nello stesso anno a 7.435 GWh, con un rapporto tra produzione e consumi pari al 26%, in netto incremento rispetto al dato rilevato per l'anno 1999, pari al 16%. Per quanto tale rapporto sia destinato a salire ulteriormente con gli impianti avviati nel periodo 2003-04 (a parità di consumi) fino a un valore di circa il 28%, la copertura dei consumi risulta ancora piuttosto modesta, specie se confrontata con il corrispondente dato regionale, pari al 49% nel 2002.

Con riferimento alle aree urbanizzate, la dotazione elettrica raggiunge tutte le abitazioni. La pubblica illuminazione è completa nel centro abitato, nelle zone a verde attrezzato e lungo le strade di primaria importanza.

La rete di metanizzazione, invece, serve il centro abitato comprendendo anche le strutture alberghiere e residenziali, mentre non asservisce il borgo di Pagliari.

È interessante fare un cenno al PAES (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile) della Comunità Montana Valle Brembana.

I SEAP (Sustainable Energy Action Plan) sono Piani definiti a livello comunale, finalizzati al contenimento della CO₂, inquinante che, entro il 2020, deve essere ridotto del 20% rispetto ai consumi e alle conseguenti emissioni misurate nel 2005 anno scelto come riferimento il cui valore è stato desunto dal sito dalla banca dati SiReNa del Cestec di Regione Lombardia.

Secondo il PAES della Comunità Montana della Valle Brembana il raggiungimento dell'obiettivo di una riduzione del 20% delle emissioni di CO₂eq (emissioni totali di gas serra) per i comuni della valle è ampiamente possibile e in qualche caso alcuni territori comunali potranno diventare "assorbitori" di CO₂, in quanto la produzione potenziale di energia da fonti rinnovabili eccede i consumi locali e quindi le emissioni.

Nel complesso la Valle Brembana può diventare in dieci anni una Comunità a zero emissioni grazie ad un uso ottimizzato, sostenibile e intelligente delle risorse idriche e della biomassa e grazie all'introduzione di un elevato contingente di impianti fotovoltaici fino a superare il target della Comunità Europea pari a 1 kW/abitante.

A livello di Comunità Montana risulta che consumi ed emissioni, con pesi diversi, sono principalmente riconducibili al settore della residenza e dei trasporti. È pertanto in questi due ambiti che vanno principalmente individuate le azioni in grado di riportare i valori dell'inquinante CO₂ all'interno dei limiti richiesti.

Va anche precisato come le percentuali relative alle emissioni per i diversi settori di attività, differiscano rispetto alle corrispondenti relative ai consumi per il fatto che in Valle Brembana in diversi casi nel settore residenziale si ritiene sia impiegata, quale combustibile per il riscaldamento domestico, legna, alla quale convenzionalmente CESTEC non attribuisce emissioni. Questa scelta riduce in modo significativo il peso percentuale del settore residenziale negli apporti di CO₂.

Sempre a livello di C.M., il trend di consumi ed emissioni, nel periodo osservato 2005-2008, risulta in calo e di seguito si confrontano i consumi, le emissioni della Comunità Montana Valle Brembana con i medesimi dati relativi all'intera Lombardia.

Settore (2005)	Consumi (MWh)	%	Consumi (TEP)	Emissioni (KT)	%
RESIDENZIALE	621.226,16	54,66	53.425,02	98,85	39,41
TERZIARIO	108.524,59	9,55	9.333,04	29,24	11,66
INDUSTRIA NON ETS	250.816,09	22,07	21.570,01	81,95	32,68
TRASPORTI URBANI	119.215,26	10,49	10.252,43	30,54	12,18
AGRICOLTURA	36.846,94	3,24	3.168,81	10,23	4,08
TOTALE	1.136.629,04	100	97.749,31	250,81	100

Consumi di energia primaria, emissioni e corrispondenti percentuali relative alla Comunità Montana Valle Brembana, ripartiti per settore

Settore (2005)	Consumi (MWh)	%	Consumi (TEP)	Emissioni (KT)	%
RESIDENZIALE	92.711.742,00	47,29	7.973.146,00	15.509,10	47,98
TERZIARIO	35.216.863,00	13,21	3.028.626,00	4.213,70	13,03
INDUSTRIA NON ETS	61.946.798,00	14,55	5.327.382,00	4.972,80	15,38
TRASPORTI URBANI	25.900.707,00	22,60	2.227.443,00	6.635,40	20,54
AGRICOLTURA	4.600.153,00	2,35	395.610,00	995,30	3,07
TOTALE	220.376.263,00	100,00	18.952.207,00	32.326,30	100,00

Consumi di energia primaria, emissioni e corrispondenti percentuali relative all'intera Lombardia, ripartiti per settore

Nell'anno 2005 i consumi energetici della Comunità Montana Valle Brembana sono stati pari a 1.136.629,46 MWh, corrispondenti a circa il 3,26% dei consumi di energia primaria della Provincia e a circa lo 0,39% dei consumi regionali.

Nell'anno 2008 i consumi energetici della Comunità Montana Valle Brembana sono scesi a 1.029.140,34 MWh, pari a circa 2,99% dei consumi di energia primaria della Provincia e pari a circa lo 0,35% dei consumi regionali.

Nel periodo vi è stata quindi una diminuzione nei consumi pari al 9,46%, mentre la riduzione delle emissioni è stata maggiore e pari a circa l'11,34% (da 250,81 a 222,37 KT).

L'analisi del PAES di Carona consente di individuare la situazione dei consumi e delle emissioni a livello territoriale grazie ai dati desumibili dal sistema della banca dati SiReNa del CESTEC di Regione Lombardia.

In particolare, per il 2005 i consumi complessivi sono pari a 12.716,74 MWh e le emissioni sono pari a 1,78 KT. In entrambi i casi il settore residenziale ha un peso notevole e ampiamente preponderante, specie nei consumi (80%), superiore anche alla media della Comunità Montana (55%). Seguono terziario e trasporti, mentre l'industria è praticamente ininfluente.

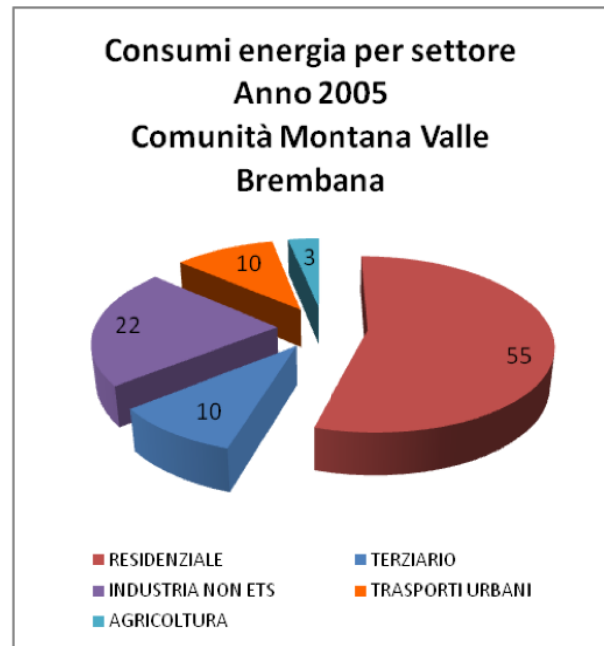
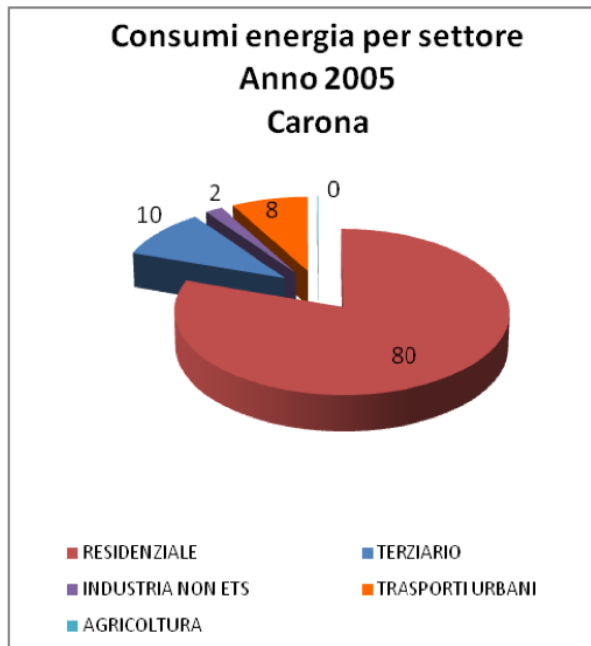
Considerando quindi che le emissioni al 2005 sono pari a 1.779,30 tonnellate di biossido di carbonio il PAES prevede un obiettivo di riduzione al 2020 del 20% pari a 335,86 tonnellate.

Settore (2005)	Consumi (MWh)	%	Consumi (TEP)	Emissioni (KT)	%
RESIDENZIALE	10207,13	80,27	877,81	1,09	61,34
TERZIARIO	1254,10	9,86	107,85	0,35	19,58
INDUSTRIA NON ETS	232,58	1,83	20,00	0,08	4,34
TRASPORTI URBANI	1012,02	7,96	87,03	0,26	14,57
AGRICOLTURA	10,92	0,09	0,94	0,00	0,17
TOTALE	12716,74	100	1093,63	1,78	100

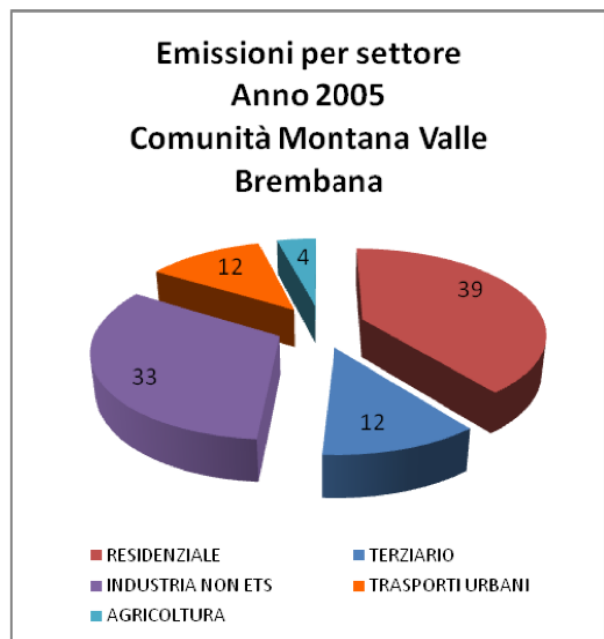
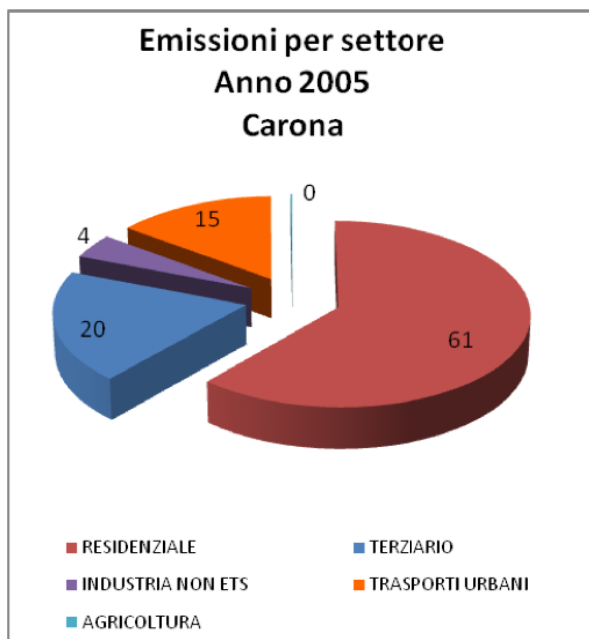
Consumi di energia primaria ed emissioni nel Comune di Carona, ripartiti per settore e relativi al 2005

Settore (2008)	Consumi (MWh)	%	Consumi (TEP)	Emissioni (KT)	%
RESIDENZIALE	7854,54	75,88	675,48	0,94	59,12
TERZIARIO	1282,08	12,39	110,26	0,33	20,95
INDUSTRIA NON ETS	281,55	2,72	24,21	0,08	5,00
TRASPORTI URBANI	923,03	8,92	79,38	0,23	14,75
AGRICOLTURA	10,45	0,10	0,90	0,00	0,18
TOTALE	10351,64	100	890,23	1,59	100

Consumi di energia primaria ed emissioni nel Comune di Carona, ripartiti per settore e relativi al 2008



Confronto tra i consumi di energia primaria del Comune di Carona con i rispettivi dati della Comunità Montana Valle Brembana (dati in percentuale)

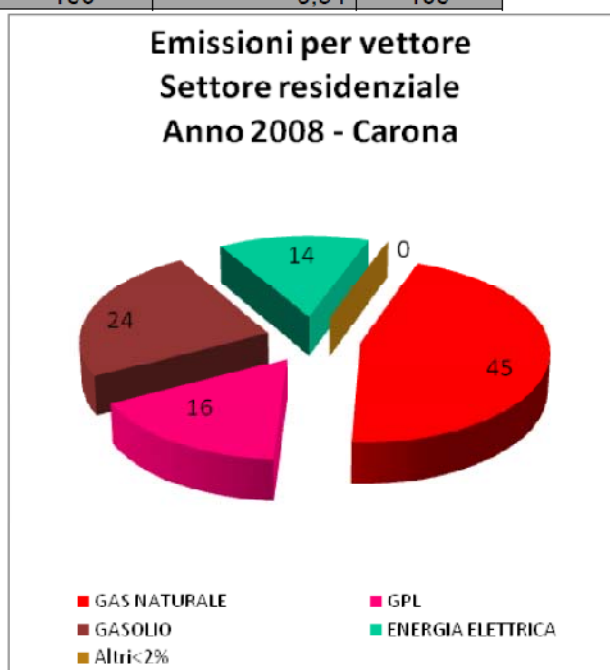
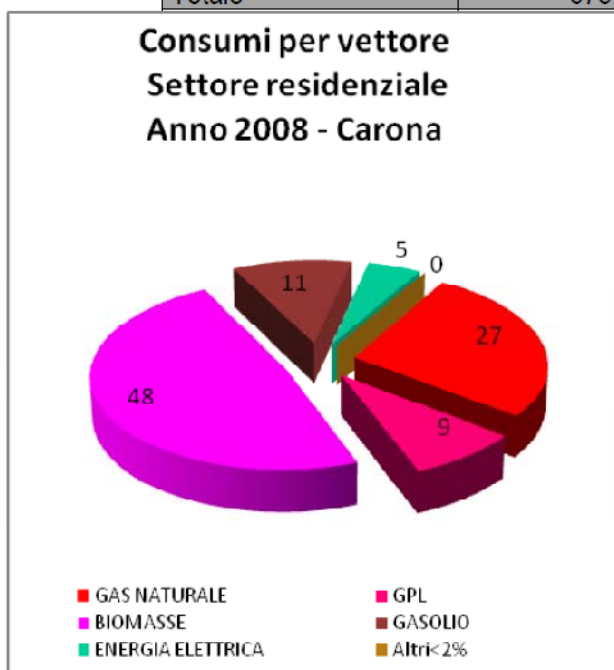


Confronto le emissioni del comune di Carona con i rispettivi dati della Comunità Montana Valle Brembana (dati in percentuale)

Nel territorio del Comune di Carona, la residenza, in riferimento all'anno 2005, pesa in termini di consumi di energia ed emissioni per un 80% ed un 61% rispettivamente; incide quindi in misura maggiore rispetto alla media della Comunità Montana Valle Brembana, che è, rispettivamente, di 55% e 39%.

Il settore residenziale a livello comunale ha rappresentato l'80,27% dei consumi, con 877,81 TEP nel 2005 e il 75,88% dei consumi con 675,48 TEP nel 2008, con un decremento del 23,05%. Per quanto riguarda le emissioni, le percentuali a livello comunale si sono attestate al 61,34% delle emissioni totali, pari a 1,09 KT di CO₂eq nel 2005 e al 59,12%, pari a 0,94 KT di CO₂eq, nel 2008, con un decremento del 13,88%.

Vettore	Consumi (TEP)	%	Emissioni (KT)	%
GAS NATURALE	183,37	27,15	0,43	45,35
GPL	58,84	8,71	0,15	16,39
BIOMASSE	326,07	48,27	*	
GASOLIO	73,94	10,95	0,23	24,17
ENERGIA ELETTRICA	33,22	4,92	0,13	14,08
Altri<2%	0,06	0,01	0,00	0,00
Totale	675,48	100	0,94	100

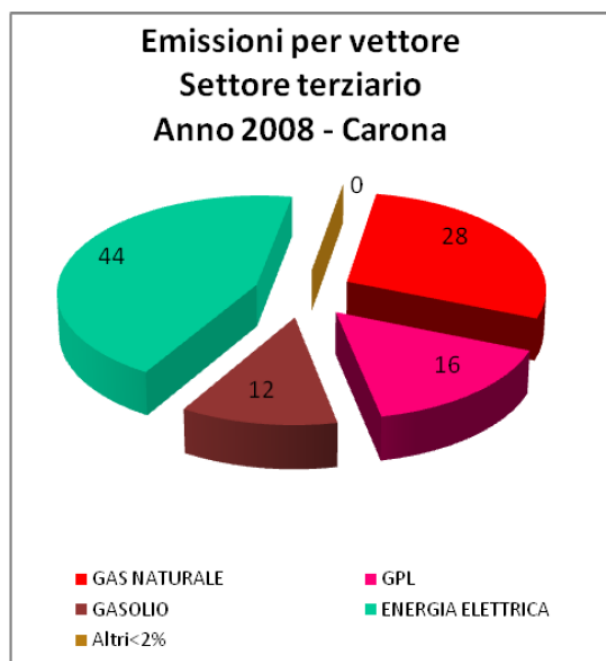
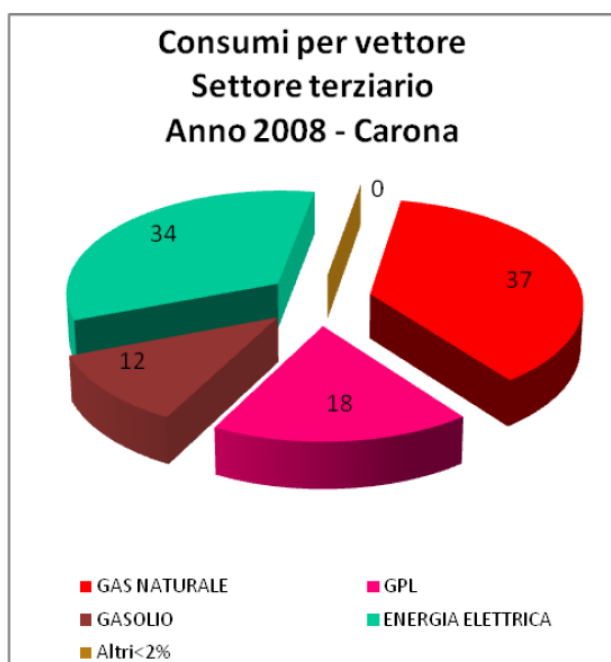


Consumi ed emissioni del settore residenziale in Carona in relazione ai singoli vettori energetici per l'anno 2008

Nel territorio del Comune di Carona, il terziario, in riferimento all'anno 2005, pesa in termini di consumi di energia ed emissioni per un 10% e 20% rispettivamente; incide quindi in misura maggiore rispetto alla media delle emissioni e in misura uguale rispetto alla media dei consumi della Comunità Montana Valle Brembana, che è, rispettivamente, di 10% e 12%.

Il settore terziario a livello comunale ha rappresentato il 9,86% dei consumi, con 107,85 TEP nel 2005 e il 12,39% dei consumi, con 110,26 TEP nel 2008, con un incremento del 2,18%. Per quanto riguarda le emissioni, le percentuali a livello comunale si sono attestate al 19,58% delle emissioni totali, pari a 0,35 KT di CO₂eq nel 2005 e al 20,95%, pari a 0,33 KT di CO₂eq nel 2008, con un decremento del 4,37%.

Vettore	Consumi (TEP)	%	Emissioni (KT)	%
GAS NATURALE	40,68	36,90	0,09	28,40
GPL	19,89	18,04	0,05	15,64
GASOLIO	12,68	11,50	0,04	11,70
ENERGIA ELETTRICA	37,00	33,56	0,15	44,26
Altri<2%	0,00	0,00	0,00	0,00
Totale	110,26	100	0,33	100

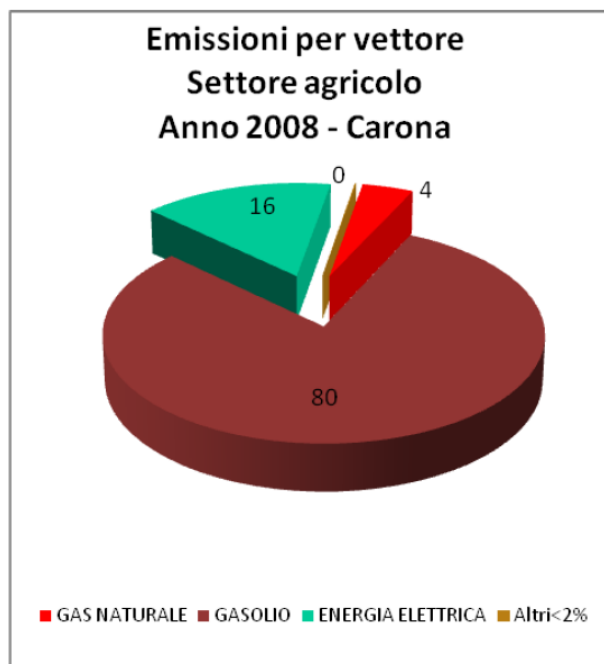
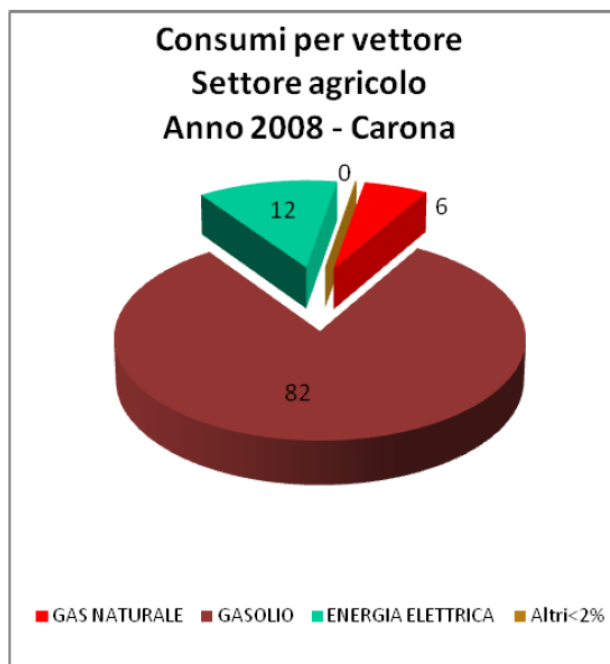


Consumi ed emissioni del settore terziario in Carona in relazione ai singoli vettori energetici per l'anno 2008

Nel territorio del Comune di Carona il peso dell'agricoltura, in riferimento all'anno 2005 è irrilevante sia in termini di consumi di energia che in fatto di emissioni e incide quindi in misura minore rispetto alla media della Comunità Montana Valle Brembana, che è, rispettivamente, di 3% e 4%.

Il settore agricolo a livello comunale ha rappresentato lo 0,99% dei consumi, con 0,94 TEP nel 2005 e lo 0,10% dei consumi con 0,90 TEP nel 2008, con un decremento del 4,34%. Per quanto riguarda le emissioni, le percentuali a livello comunale si sono attestate allo 0,17% delle emissioni totali nel 2005 e allo 0,18%, nel 2008, rimanendo di fatto inalterate.

Vettore	Consumi (TEP)	%	Emissioni (KT)	%
GAS NATURALE	0,05	5,65	0,00	4,18
GASOLIO	0,74	81,95	0,00	80,13
ENERGIA ELETTRICA	0,11	12,28	0,00	15,57
Altri<2%	0,00	0,12	0,00	0,12
Totale	0,90	100	0,00	100

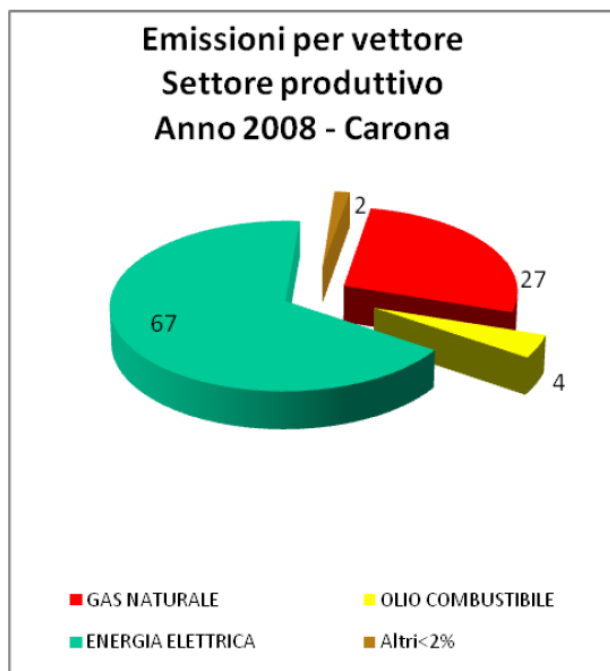
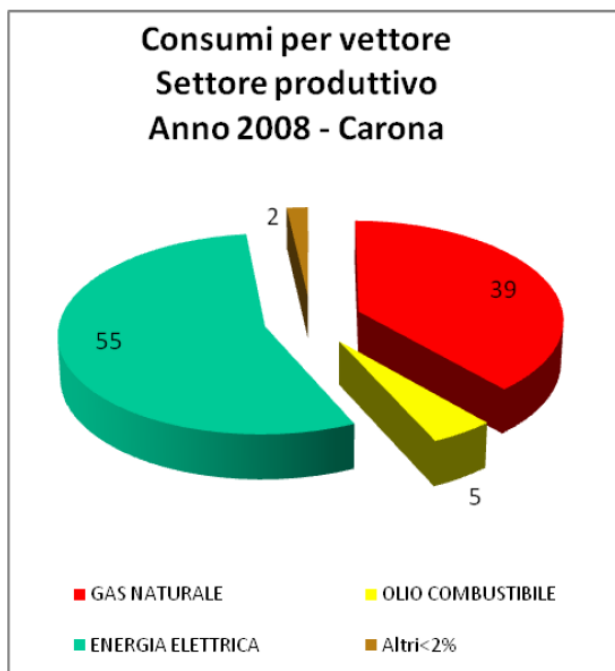


Consumi ed emissioni del settore agricolo in Carona in relazione ai singoli vettori energetici per l'anno 2008

Nel territorio del Comune di Carona il produttivo, in riferimento all'anno 2005, pesa in termini di consumi di energia ed emissioni per un 2% ed un 4% rispettivamente; incide quindi in misura minore rispetto alla media della Comunità Montana Valle Brembana, che è, rispettivamente, di 22% e 33%.

Il settore produttivo a livello comunale ha rappresentato l'1,83% dei consumi con 20,00 TEP nel 2005 e il 2,72% dei consumi con 24,21 TEP nel 2008, con un incremento del 17,39%. Per quanto riguarda le emissioni, le percentuali a livello comunale si sono attestate al 4,34% delle emissioni totali, pari a 0,08 KT di CO₂eq nel 2005 e al 5,00%, pari a 0,08 KT di CO₂eq nel 2008, senza un significativo decremento.

Vettore	Consumi (TEP)	%	Emissioni (KT)	%
GAS NATURALE	9,33	38,54	0,02	27,28
OLIO COMBUSTIBILE	1,11	4,59	0,00	4,40
ENERGIA ELETTRICA	13,33	55,05	0,05	66,78
Altri<2%	0,44	1,82	0,00	1,55
Totale	24,21	100	0,08	100



Consumi ed emissioni del settore produttivo in Carona in relazione ai singoli vettori energetici per l'anno 2008

Per quanto concerne infine il settore dei trasporti, prima di valutarne consumi ed emissioni, è necessario premettere che il traffico veicolare che attraversa Carona non è tutto generato da spostamenti origine-destinazione compresi interamente all'interno del perimetro comunale, infatti molto traffico ha come origine o come destinazione punti esterni a tale ambito. Pertanto, per quanto riguarda il traffico, non possiamo considerare il territorio comunale avulso dal suo contesto.

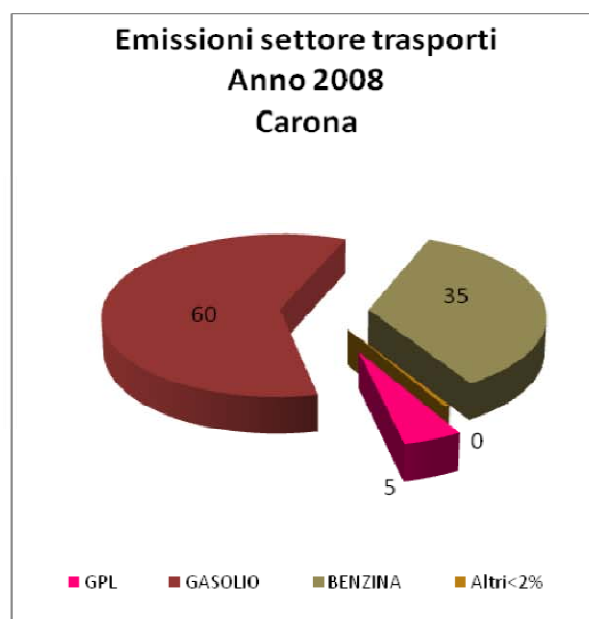
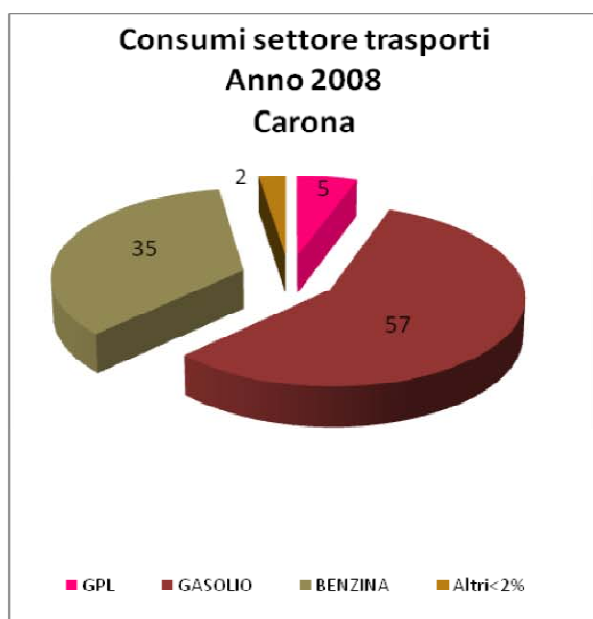
Ed in effetti risulta spesso difficile anche acquisire il dato disaggregato sulla mobilità per il solo ambito comunale ed eventuali approssimazioni comportano sempre margini d'errore cui bisogna tenere conto.

Ad ogni modo l'analisi del consumo di energia per settore evidenzia come su Carona il settore dei trasporti pesi per l'8% relativamente all'anno 2005, individuato come riferimento per la costruzione della *baseline*. Il dato è desunto da una lettura top-down che fa riferimento al database SiReNa concordemente scelto sul territorio della provincia di Bergamo come riferimento condiviso tra i diversi operatori impegnati nella definizione di

proposte di riduzione dei consumi energetici. Se guardiamo ai consumi nel settore dei trasporti per tipologia di alimentazione, la cosa più preoccupante è il significativo impiego del gasolio, che rispecchia una tendenza nazionale in linea con le politiche corrispondenti, ma che obbliga a una riflessione su come poter contrastare questo fenomeno.

In accordo con il dato di riferimento ai consumi, anche le emissioni dovute ai trasporti nel Comune di Carona si attestano intorno al 15% delle emissioni complessive (anno 2005). Per avere una dimensione del dato possiamo confrontarlo con quello riferito alla C.M. Valle Brembana. Emerge dal confronto che sia a livello dei consumi che delle emissioni la C.M. pesa in modo leggermente minore, rispettivamente 10% e 12%. Il settore trasporti a livello comunale ha rappresentato il 7,96% dei consumi con 87,03 TEP nel 2005 e l'8,92% dei consumi con 79,38 TEP nel 2008, con un decremento del 8,79% in termini assoluti. Per quanto riguarda le emissioni, le percentuali a livello comunale si sono attestate al 14,57% delle emissioni totali sia nel 2005 che nel 2008, scendendo però in termini assoluti dallo 0,26 KT di CO₂eq nel 2005 a 0,23 KT di CO₂eq nel 2008, con un decremento del 9,57%.

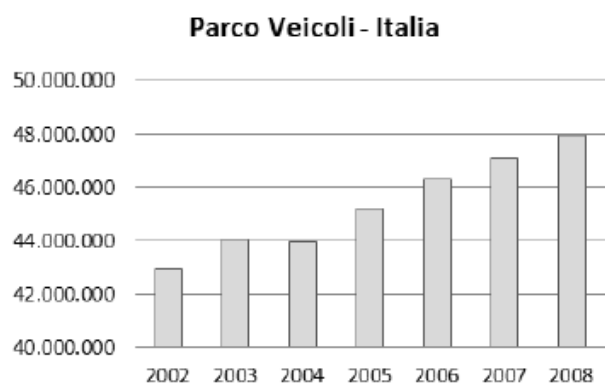
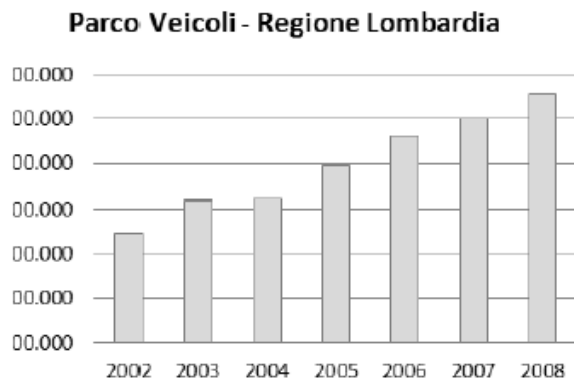
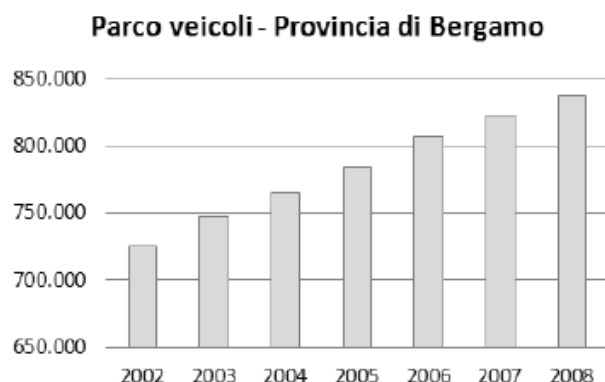
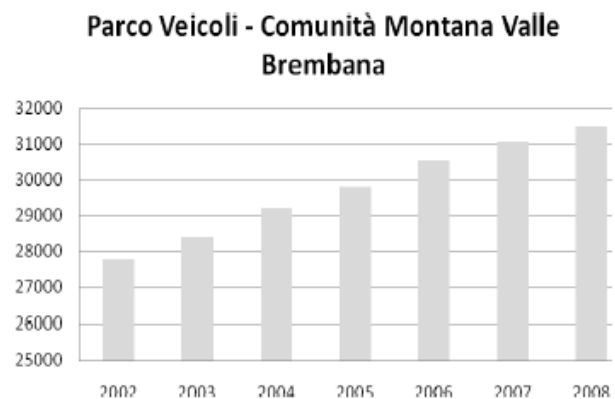
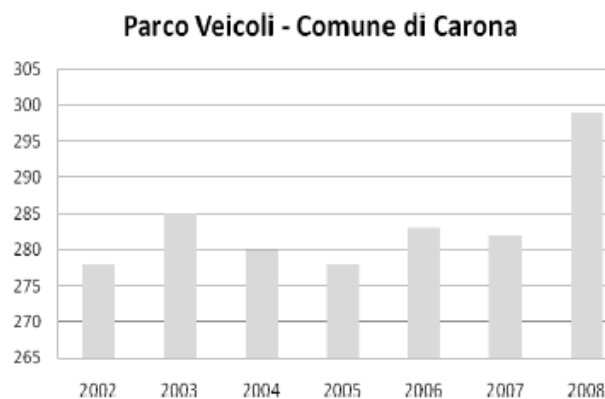
Vettore	Consumi (TEP)	%	Emissioni (KT)	%
GPL	4,36	5,49	0,01	4,87
GASOLIO	45,52	57,34	0,14	59,66
BENZINA	27,57	34,73	0,08	35,03
Altri<2%	1,93	2,43	0,00	0,44
Totale	79,38	100	0,23	100



Consumi ed emissioni del settore trasporti in Carona in relazione ai singoli vettori energetici per l'anno 2008

Da fonti dati dell'ACI, il parco veicolare (n. veicoli) a Carona presenta tra il 2002 e il 2008 un andamento alquanto altalenante con il picco di crescita proprio nel 2008 con 299 veicoli circolanti (valore complessivo del parco veicolare nel Comune di Carona). Il valore più basso è stato registrato nel 2005 con 278 mezzi.

L'indice di crescita complessivo è stato pari al 7,55%.



Parco Veicoli tra il 2002 e il 2008 (fonte: dati ACI)

Dal confronto grafico tra gli andamenti emerge omogeneità per quanto concerne la crescita del numero di veicoli a livello comunale, provinciale, regionale e nazionale.

Malgrado l'andamento sia simile per i diversi livelli, gli indici di crescita tra il 2002 e il 2008 mostrano alcune differenze:

- Comune di Carona: +7,55%
- Comunità Montana Valle Brembana: +13,34%
- Provincia di Bergamo: +15,46%
- Regione Lombardia: +8,99%
- Italia: +11,61%

Dall'analisi si evince come a livello comunale si registri un incremento dell'ordine del 7,55% che risulta essere inferiore ai livelli regionale, nazionale, della stessa Comunità Montana e di quello provinciale.

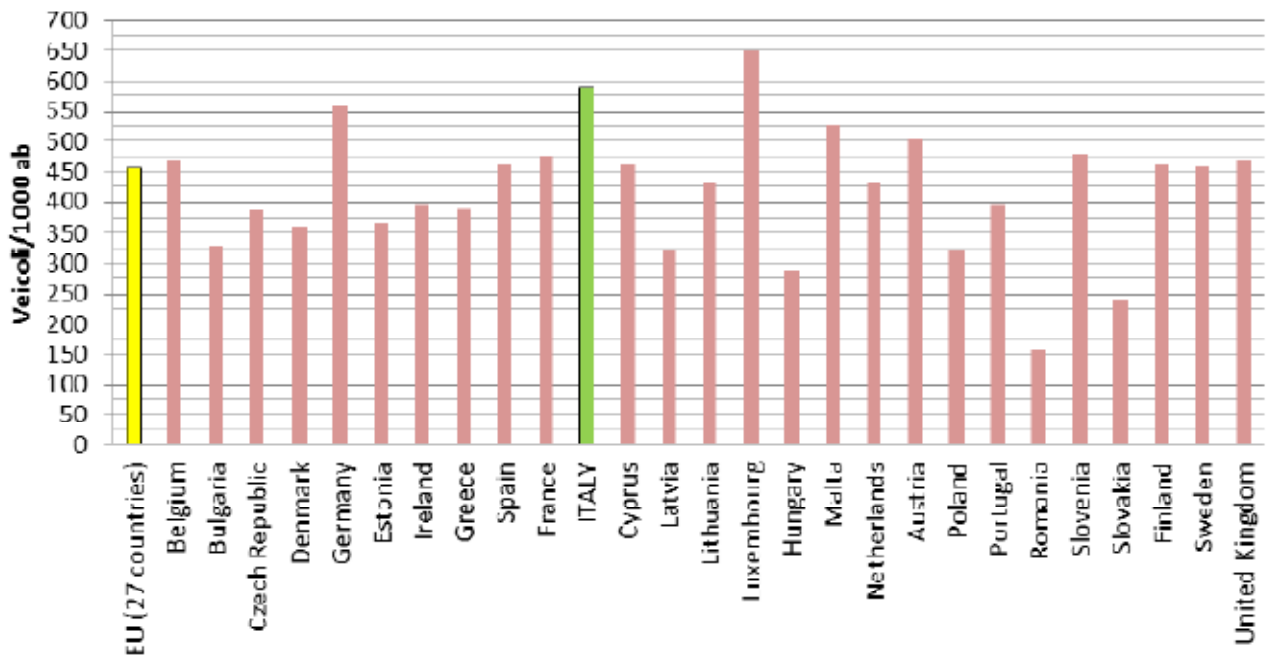
L'indice di motorizzazione (numero di veicoli per abitante) è un dato significativo per l'analisi del trasporto privato.

I dati relativi agli anni dal 2001 al 2008, ricavati confrontando il numero di abitanti con il numero di veicoli e autoveicoli presenti nel territorio comunale (dati ACI), emerge un andamento discorde, in quanto ad un andamento in leggera diminuzione della popolazione si assiste ad un leggero aumento dell'indice di motorizzazione tra gli anni 2002 e 2008.

Anno	n. veicoli/1000 abitanti	n. autoveicoli/1000 abitanti
2001	750	-
2002	740	480
2003	760	480
2004	740	470
2005	760	490
2006	780	490
2007	790	490
2008	840	520

Indice di motorizzazione per Carona dal 2002 al 2008

Consultando il sito Eurostat è stato possibile confrontare l'indice di motorizzazione nazionale con quello degli altri stati europei, riferiti però al solo numero di autoveicoli (sono esclusi motoveicoli, mezzi pubblici e mezzi per il trasporto merci).

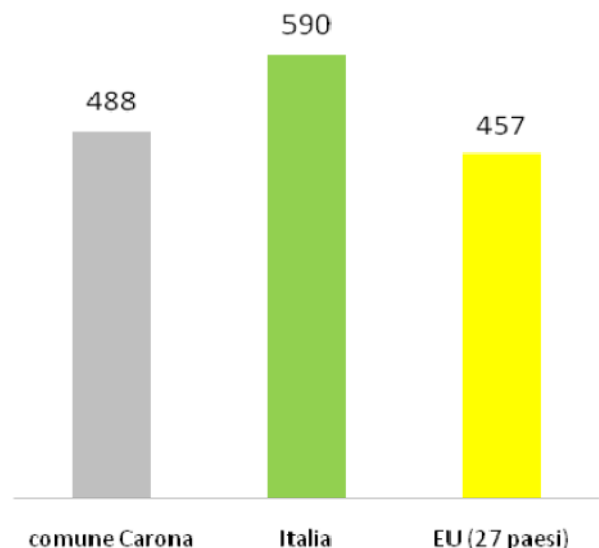


Indice di motorizzazione (n. auto x 1000/n. abitanti) nell'anno 2005 per 27 paesi europei (fonte: dati Eurostat)

Dai dati emerge come l'Italia sia un paese "fortemente motorizzato", con un indice significativamente superiore alla media europea.

Il Comune di Carona presenta indici più elevati di quelli Europei e inferiori rispetto di quelli Italiani; infatti, confrontando gli indici nel 2005 emergono i seguenti valori:

- Europa = 457 auto/1000 ab
- Italia = 590 auto/1000 ab
- Carona = 488 auto/1000 ab



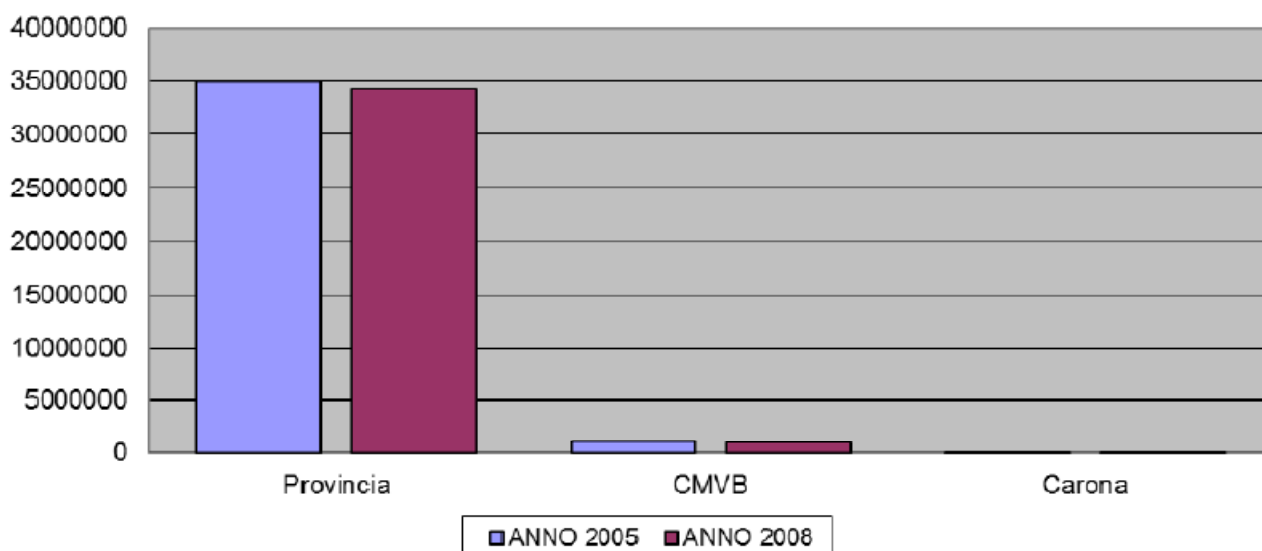
Confronto tra gli indici di motorizzazione europeo, nazionale e comunale per l'anno 2005

In tema di illuminazione pubblica, al 2005 l'impianto era costituito complessivamente da 320 punti luce ai vapori di sodio ad alta pressione da 70, 100 e 150 Watt. Dato che il comune non ha fornito l'informazione relativa al numero di punti luce distinto per potenza non è stato possibile valutare le emissioni di biossido di carbonio in atmosfera al 2005 riconducibili all'accensione delle lampade del sistema dell'illuminazione pubblica comunale.

Va comunque osservato come le lampade ai vapori di sodio ad alta pressione rappresentino la condizione migliore a garanzia di minime emissioni di CO₂.

In conclusione, la disamina del PAES di Carona consente di evincere che, nell'anno 2005 (anno di riferimento per la valutazione intermedia al 2008 basata sui dati CESTEC aggiornati al 07/01/2011) Carona, con 12.716,74 MWh, è stata responsabile di circa l'1,12% dei consumi di energia primaria della Comunità Montana Valle Brembana e di circa lo 0,036 % dei consumi provinciali.

Nell'anno 2008 (anno di monitoraggio intermedio) Carona, con 10.351,64 MWh, è stata responsabile di circa 1,01% dei consumi di energia primaria della Comunità Montana Valle Brembana e di circa 0,030% dei consumi della Provincia.



Confronto dei consumi in MWh relativi al 2005 ed al 2008 della Provincia di Bergamo, della C.M. Valle Brembana e del Comune di Carona

Va quindi evidenziato come nel periodo 2005-2008 i consumi di energia primaria nel comune di Carona siano diminuiti dell'18,60%, con una conseguente riduzione delle emissioni pari a circa il 10,67% (da 1,78 KT a 1,59 KT).

In merito alle strategie ed agli interventi di riduzione delle emissioni di CO₂, il PAES, per quanto riguarda il settore residenziale, evidenzia come la problematica si deve sostanzialmente suddividere in tre distinti settori:

- ✓ le residenze private;
- ✓ gli edifici pubblici;
- ✓ il settore ricettivo.

Per quanto riguarda il settore residenziale privato l'assenza di dati puntuali relativi alla distribuzione dei consumi e delle corrispondenti emissioni di CO₂ impedisce di fatto la costruzione di scenari in grado di rappresentare la reale evoluzione del patrimonio residenziale privato. Proprio per ovviare a questa carenza il PAES indica come primo passo da compiere la creazione di una *database* che rilevi edificio per edificio il comportamento energetico delle residenze presenti all'interno del territorio comunale.

In merito agli edifici pubblici, che a Carona sono rappresentati dal municipio, dalla scuola elementare e materna, dalla palestra e dall'ambulatorio, oltre che dalla struttura polivalente che però non è ancora entrata in funzione, il PAES prevede una puntuale analisi degli attuali consumi energetici e l'individuazione di specifiche misure pratiche per l'abbattimento degli stessi (ad esempio cappotto, sostituzione serramenti, isolamento tetto, valvole termostatiche, ecc).

Per quanto riguarda il settore ricettivo, in assenza di dati reali rilevati sul territorio, si è proceduto ad una stima dei consumi sulla base dei dati raccolti da un'indagine statistica svolta nel 2005 su un campione di alberghi e rielaborata da ENEA nel Report RSE (Ricerca Sistema Elettronico)/2009/162 relativa al Comune di Bergamo. Tali dati sono poi stati contestualizzati nell'ambito territoriale e soprattutto adeguati alle condizioni climatiche di Carona ed in seguito si sono stimate le superfici destinate al settore ricettivo presenti in Carona e pari a circa 700 m².

CARONA - Superfici			
SUPERFICI	[m ² /stanza]	N° STANZE	TOTALE [m ²]
Sup. media stanza [m ²]	20	21	420
Sala polivalente	3	21	63
Ristorante	3	21	63
Locali di servizio	5	21	95
Aree comuni	3	21	53
TOTALE m² RISCALDATI			693

Superfici ricettive presenti nel comune di Carona

CARONA – Consumi di energia				
CONSUMI ENERGIA	[kWh/stanza,anno]	TOTALE [kWh/anno]	SUPERFICIE [m ²]	[kWh/m ² ,anno]
Energia per riscaldamento	5037,9	105796	693	153
Energia per ACS	4400,0	92400	693	133
Energia totale termica	9437,9	198195,9	693	286
Energia totale elettrica	6000,0	126000	693	182

Consumi delle strutture ricettive presenti nel comune di Carona

CARONA - Emissioni [tCO ₂ eq]				
CONSUMI ENERGIA	[kWh/anno]	Vettore	[tCo ₂ eq/kWh]	[tCo ₂ eq]
Energia per riscaldamento	105796	Metano	0,0002	21
Energia per ACS	92400	Metano	0,0002	19
Energia elettrica	126000	Elettr.	0,0004	50
TOTALE				90

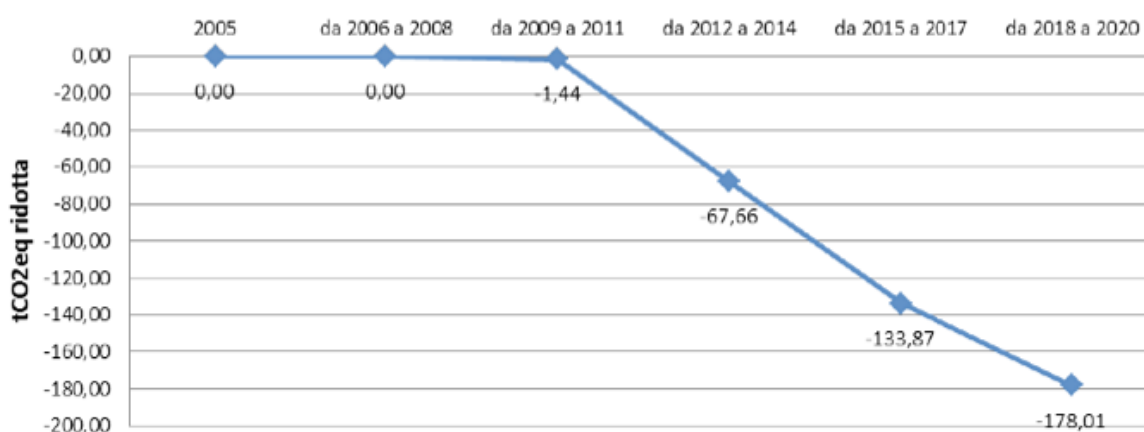
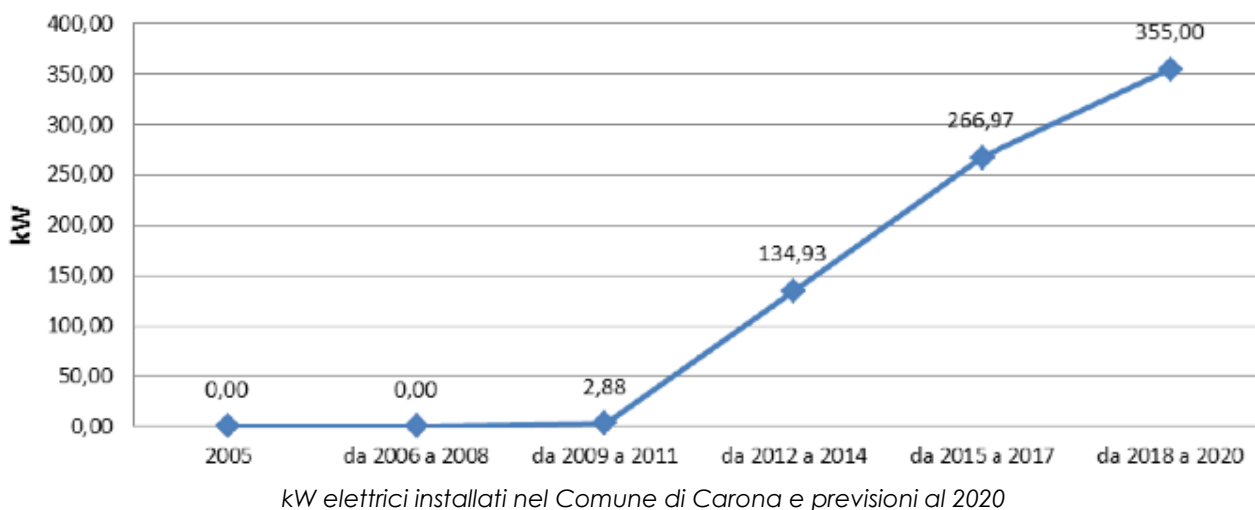
Emissioni delle strutture ricettive presenti nel comune di Carona

A questo riguardo si prevedono risparmi sui consumi termici per riscaldamento a seguito di interventi di riqualificazione energetica dell'involucro, la sostituzione dei vecchi ed inefficienti impianti di riscaldamento, il posizionamento di impianto solare termico ben dimensionato per concorrere a soddisfare la domanda di calore per la produzione di acqua calda sanitaria, la totale sostituzione delle lampade a incandescenza con corpi illuminanti che utilizzino tecnologie più recenti (LED) e/o caratterizzate da maggiore efficienza, l'introduzione di sistemi di domotica e l'adozione di elettrodomestici di classe A.

Per il settore dei trasporti si è in prima analisi proceduto a stimare, con delle inevitabili approssimazioni a quanto ammontino nel complesso le emissioni relative a questo settore e le si è poi suddivise per numero di abitanti ottenendo un dato medio di 0,70 tonnellate di Co₂eq per abitante. Gli scenari previsti in questo caso sono tre: riduzione del numero di autoveicoli, riduzione delle emissioni procapite e riduzione delle emissioni medie per autoveicolo a seguito del futuro conseguimento degli obiettivi europei in termini di riduzione dei consumi.

La produzione di energia e fonti rinnovabili nel Comune di Carona si baserà su tre distinti settori produttivi: *fotovoltaico*, *idroelettrico* e *biomasse legnose*.

Per il fotovoltaico il PAES prevede di passare dai 2,88 kW rilevati nel 2011 ai 135 del 2014, per arrivare ai 355 nel 2020, supponendo che il valore di installazione di pannelli fotovoltaici nel Comune di Carona sia costante annualmente con un valore di 44,02 kW da mettere in opera annualmente.



Riduzione delle emissioni di tCO₂eq legate alla crescita della produzione fotovoltaica a Carona

Contestualmente si prevede una riduzione di CO₂eq in termini percentuali del 10% per il solo Comune di Carona e dell'8,1% per tutta la Valle Brembana, qualora tutti i comuni della C.M. si comportassero in modo analogo.

Nel Comune di Carona gli impianti di mini-idroelettrico non sono presenti, ma sono in previsione in base alla ricerca effettuata sulle domande presentate al 2011 e sono anche

presenti delle centrali idroelettriche di grandi dimensioni per le quali non è stato possibile reperire il dato, ma che sono in funzione da prima del 2005.

In istruttoria sono previsti 776,76 kW di potenza media che consentirebbero di ridurre le emissioni di 2.486 tonnellate di CO₂eq circa all'anno, permettendo una compensazione totale nell'arco di 1 anno dall'entrata in funzione dell'impianto della CO₂eq emessa.

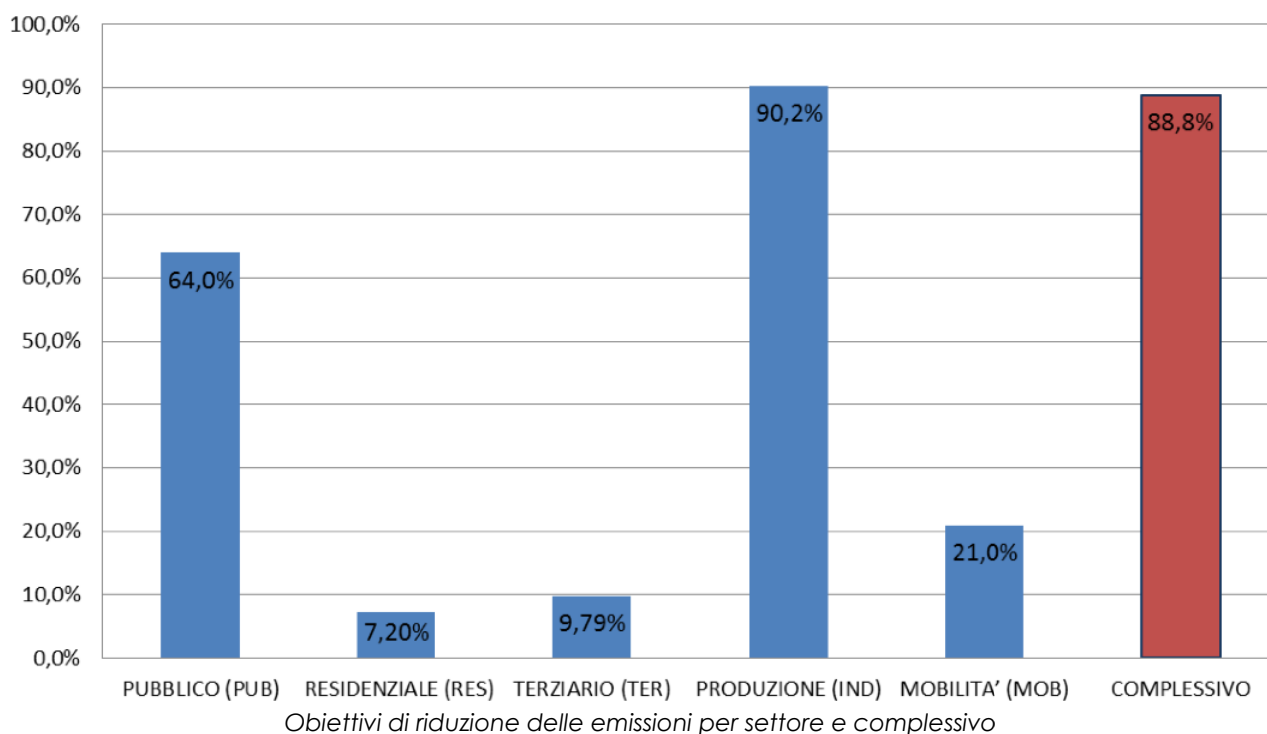
Infine, per quanto riguarda le biomasse legnose ci si pone l'obiettivo di sfruttare la biomassa disponibile sul territorio e di installare centrali di generazione o microgenerazione con potenze inferiori al MW.

A questo proposito si fanno due ipotesi: la prima è quella per cui l'intera potenza viene utilizzata per il solo riscaldamento e acqua calda sanitaria, mentre nella seconda si considera la possibilità di cogenerazione con impianti di recupero del calore (per taglie da 400kWt a 1MWt) e in questo ultimo caso, l'efficienza di generazione elettrica è fissata pari al 10% della potenza massima utile del generatore a biomassa. Il vantaggio dei sistemi di cogenerazione è quello di poter vendere l'elettricità alla rete usufruendo della tariffa onnicomprensiva, attualmente pari a 0.28€/kWh; proprio per questo tali sistemi hanno tempi di ritorno più brevi dei sistemi a sola generazione di calore.

La potenza dell'impianto potenzialmente dispiegabile all'interno dell'area comunale viene calcolata considerando un impiego annuo di 4500 ore con un rendimento di generazione del 85% nel caso della generazione e del 90% nel caso della sola cogenerazione, e un fattore di carico medio stagionale pari a 2/3. Il numero di ore di accensione del riscaldamento supera il valore di 2562 ore/anno fissato da 14h/giorno per i 183 giorni della durata del riscaldamento, in quanto si prevede di inserire preferibilmente tali impianti in piccoli sistemi di teleriscaldamento. In tal caso il valore che si determina della potenza installabile è conservativo.

Si devono avere gli utilizzi termici per sfruttare almeno l'80% dell'energia termica prodotta dall'impianto, per un funzionamento ottimale di 7500 h/anno con produzione sempre attiva di corrente elettrica e solo nei mesi freddi per il riscaldamento. Nei mesi più caldi è opportuno sfruttare la produzione di acqua calda per un utilizzo sanitario o per piscine oppure andrà fatta confluire in torrette evaporative.

Tutte queste misure prevedono un obiettivo finale di riduzione delle emissioni al 2020, quantificabile nel 88,8%, come evidenziato nell'istogramma che segue.

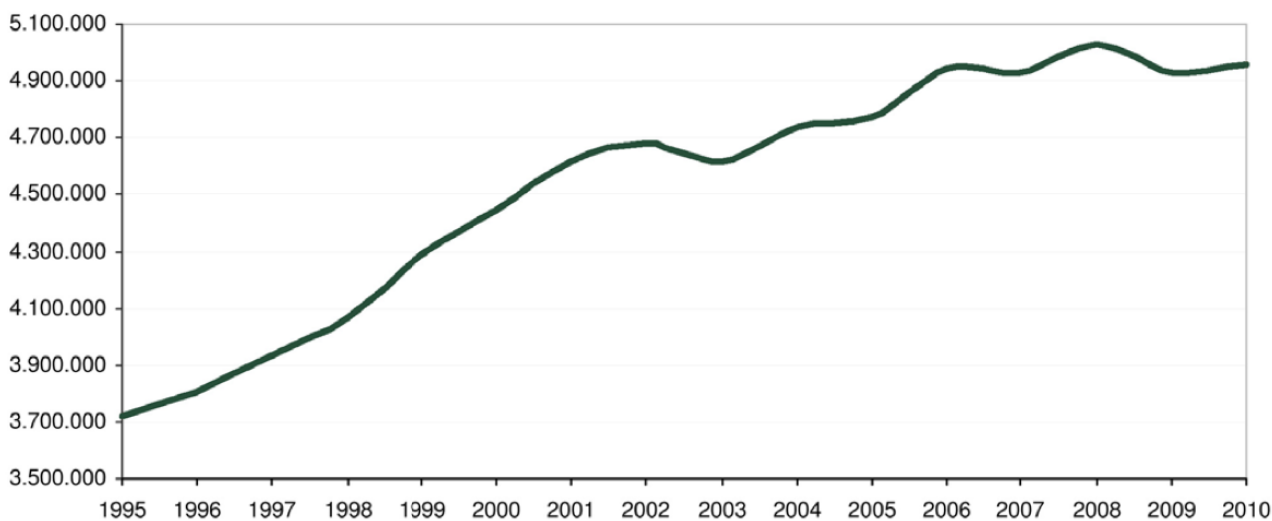


Per quanto riguarda la problematica della produzione di **rifiuti** i dati più recenti disponibili sono costituiti, a livello regionale, dal Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia 2010-2011 grazie al quale si apprende che in Regione Lombardia la produzione totale dei rifiuti urbani nel 2010 è stata pari a 4.960.153 tonnellate, con un aumento dello 0,6%, ma di fatto invariata rispetto al 2009, mentre risale al 2008 il picco di produzione pari a 5.030.000 tonnellate di rifiuti. L'andamento della produzione negli ultimi anni è oscillante e presenta addirittura tre diminuzioni, a partire dal 2003, anno in cui ci fu un primo calo evidente nella produzione pari a circa 1,4%, mentre l'ultimo, registrato nel 2009, è stato addirittura del 2%. Considerando poi l'intero periodo che va dal 1995 al 2010 (15 anni), si può osservare che mentre nella prima metà (1995 - 2002) si assiste ad una crescita costante e abbastanza marcata della produzione dei rifiuti con un andamento medio annuo del 3,7%, nella seconda metà, (2002 - 2010), si registra pari allo 0,7% medio annuo.

Questa crescita a due velocità risulta ancora più evidente considerando la produzione procapite, indice che annulla le differenze legate alle variazioni di popolazione e rende quindi confrontabili i valori nei diversi ambiti temporali e territoriali.

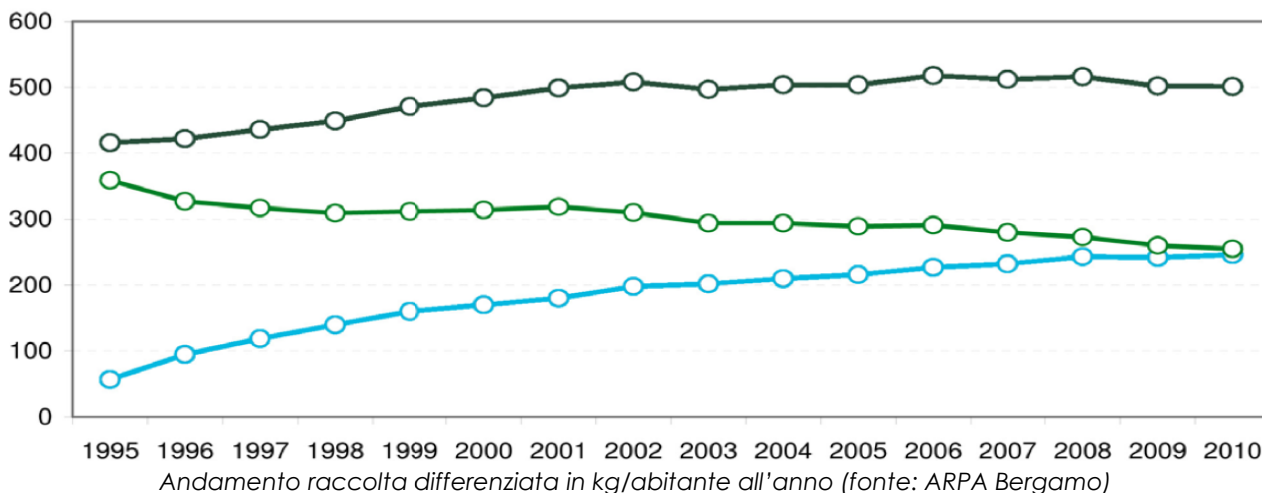
Tra il 1995 e 2002 si è registrato un incremento della produzione procapite annua di 92 kg (+22%), mentre tra il 2002 e 2010 la produzione è diminuita di 7 kg (-1%) raggiungendo i

501 kg/ab*anno, rispetto ai 502 del 2009 (-0,2%) e i 516 del 2008 (-2,9%). A livello nazionale la produzione media è pari, dato 2009, a 532 kg/ab*anno.



Produzione totale rifiuti urbani a livello regionale in tonnellate annue (fonte: ARPA Bergamo)

Disaggregando il dato della produzione procapite in raccolte differenziate e rifiuti indifferenziati e osservando i trend delle due curve, si può notare come il tasso di crescita delle raccolte differenziate, oltre ad essere costantemente in aumento, risulta comunque superiore a quello della produzione totale e che parallelamente, anche la diminuzione media degli indifferenziati risulta, in valori assoluti, superiore alla crescita totale. Inoltre si apprezza maggiormente come fin dal 2001, la produzione procapite dei rifiuti sia rimasta sostanzialmente invariata. Inoltre è da notare come la quota di rifiuti indifferenziata destinata alla discarica sia ormai rappresentata da poche migliaia di tonnellate a fronte dei 2,5 milioni di tonnellate del 1995.



Andamento raccolta differenziata in kg/abitante all'anno (fonte: ARPA Bergamo)

Sempre in relazione al dato di produzione procapite, che come già detto offre le migliori possibilità di confronto a livello cronologico e geografico, si rileva a livello provinciale come la Provincia di Bergamo presenti il dato minore con circa 450 kg/ab all'anno, mentre in termini di produzione assoluta la bergamasca è terza a livello regionale con circa 500.000 tonnellate, dopo Milano (poco meno di 2.000.000 di tonnellate) e Brescia (quasi 800.000 tonnellate).

Anno	Produzione RU Totale Procapite (Kg/ab*anno)			% Raccolta Differenziata		
	Provincia di Bergamo	Regione Lombardia	Italia	Provincia di Bergamo	Regione Lombardia	Italia
1995	351,5	416,0	449,0	19,60%	13,8%	7,2%
1996	364,9	423,0	451,8	30,62%	22,5%	7,6%
1997	367,2	436,0	462,2	36,17%	27,2%	9,5%
1998	381,1	449,0	466,0	42,05%	31,2%	11,2%
1999	404,8	471,0	491,8	44,75%	33,8%	13,1%
2000	421,3	484,4	501,0	45,74%	35,1%	14,4%
2001	440,9	499,4	516,0	47,37%	36,1%	17,4%
2002	446,0	505,9	522,6	48,33%	39,0%	19,2%
2003	437,6	498,0	524,0	48,01%	40,8%	21,1%
2004	445,4	504,3	533,0	49,80%	41,7%	22,7%
2005	448,9	491,0	539,0	49,56%	42,7%	24,3%
2006	458,7	518,3	550,0	50,10%	43,9%	25,8%
2007	445,5	512	546,0	52,79%	45,3%	27,5%
2008	452,0	516	541,0	54,01%	47,0%	30,6%
2009	445,6	502	532,0	53,93%	48,1%	33,6%
2010	449,4 (*)	501		54,54%	49,2%	

Confronto tra i dati della Provincia di Bergamo, della Regione Lombardia e d'Italia

Mentre la produzione totale anche in Provincia di Bergamo ha subito negli ultimi anni un rallentamento, la percentuale della raccolta differenzia ha un andamento crescente e si trova sui suoi valori massimi pari a circa il 55% dei rifiuti prodotti, di poco inferiore quindi ai massimi regionali rappresentati dalla Provincia di Cremona con un valore del 60% seguita da Varese, Lecco, Lodi tutte con percentuali comprese tra il 60% e il 55%. Il Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti ha previsto il raggiungimento di un obiettivo della raccolta differenziata superiore al 60% entro il 2013.

In Regione Lombardia nel 2009 la produzione totale di rifiuti speciali è stata di 11.158.931 tonnellate, ovvero pari a più del doppio della produzione di rifiuti urbani, in diminuzione del 10,35% rispetto all'anno precedente.

L'andamento della produzione totale dei rifiuti speciali è abbastanza irregolare nel tempo a causa dei cambiamenti normativi intervenuti nel corso degli anni e riferiti alla sola componente non pericolosa dei rifiuti speciali. In termini quantitativi, dal 2000 si è registrata una graduale e costante crescita nei quantitativi di rifiuti pericolosi prodotti e solo nell'ultimo anno si è assistito ad una reale diminuzione.

A livello territoriale sono le province di Brescia, Milano e Bergamo quelle che producono i maggiori quantitativi di rifiuti speciali contribuendo a più del 56% del totale regionale.

La tendenza alla diminuzione può essere messa in relazione sia alla crisi economica che durante il corso dell'anno ha interessato la nostra regione e conseguentemente le attività artigianali e/o industriali che generano i rifiuti speciali, sia alla corretta applicazione delle varie normative nazionali e comunitarie volte a favorire il riuso e il riciclo, la prevenzione e riduzione della produzione, nonché il recupero rispetto allo smaltimento.

Nel 2009 le attività che hanno generato i maggiori quantitativi di rifiuti non pericolosi sono state quelle legate al trattamento rifiuti e alla depurazione delle acque di scarico, alla produzione di metalli e leghe e all'industria manifatturiera.

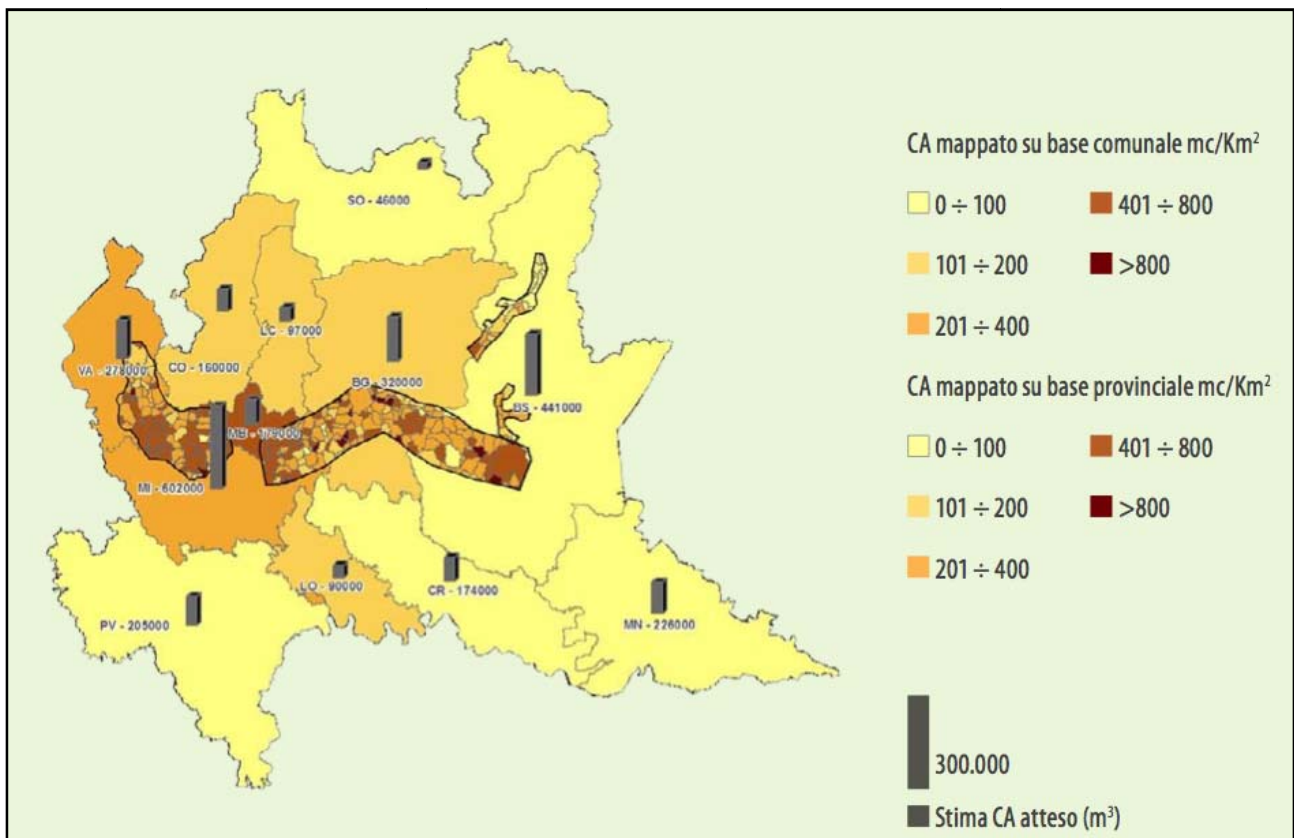
Per quanto riguarda invece i rifiuti pericolosi i maggiori quantitativi sono stati prodotti dall'industria chimica, dalla lavorazione di metalli e leghe e dal trattamento rifiuti e dalla depurazione delle acque di scarico.

A livello provinciale Bergamo si posiziona al terzo posto, con circa 8.000 dichiarazioni MUD ed un quantitativo di poco meno di 1,5 milioni di tonnellate, dopo Brescia (3,5 milioni di t) e Milano (2,6 milioni di t), mentre per quanto riguarda le dichiarazioni VFU (veicoli fuori uso), la Provincia di Bergamo è sempre terza dopo Milano e Brescia con 30.000 tonnellate prodotte.

Una nota apposita va dedicata al problema amianto, sia in forma solida (per lo più coperture dei tetti), sia in forma friabile, più pericolosa, ed utilizzata come coibente. Il Piano Regionale Amianto della Lombardia (PRAL), approvato nel 2005, ha come obiettivo la rimozione di tutti i manufatti in amianto presenti nel territorio regionale entro il 2015. A tale scopo ARPA ha realizzato la mappatura delle coperture in cemento-amianto con telerilevamento aereo su un'area di 2.062 km², stimando in 2.700.000 m³ il volume di coperture in cemento-amianto da smaltire. Il PRAL ha anche promosso il censimento

attivo da parte dei proprietari di manufatti con presenza di amianto. Al 31 luglio 2011, risultano censiti, mediante comunicazioni trasmesse dai cittadini, oltre 61.000 siti con presenza di amianto, di cui circa l'82% privati, il 94,1% riguarda pareti o pannelli in cemento-amianto, l'amianto friabile per coibentazioni di strutture murarie, impianti termici o tubazioni rappresentano circa il 5,5%.

Il territorio comunale di Carona non risulta compreso nelle aree sottoposto a telerilevamento da parte di ARPA, pertanto non è disponibile un valore mappato su base comunale ma solo un valore su base provinciale compreso tra 100 e 200 m³/km².



Rappresentazione della densità delle coperture in cemento amianto: mappatura comunale 2007 e stima dei quantitativi attesi su base provinciale.

A livello comunale è possibile fotografare la produzione dei rifiuti di Carona grazie al "Rapporto sulla produzione di rifiuti e sull'andamento della raccolta differenziata relativo all'anno 2010", redatto a cura della Provincia di Bergamo, dove sono riportati i dati disaggregati per comune.

A fronte di 355 residenti individuati dal Rapporto la produzione totale di rifiuti solidi urbani (quale somma di indifferenziati, ingombranti, derivati da spazzamento strade e raccolta

differenziata) per l'anno 2010 nel Comune di Carona è stata pari a 303.336 kg, con una percentuale di raccolta differenziata pari al 37,76%, che sale al 38,49% se si considerano anche i rifiuti ingombranti. La produzione procapite di rifiuti totali è pari a 2,44 kg/ab*giorno (854,47 kg procapite annuo), con un incremento percentuale rispetto al 2008 dell'1,08%. Il quantitativo procapite di rifiuti destinati alla raccolta differenziata ammonta a 0,88 kg/ab*giorno e presenta un significativo tasso di crescita pari al 5,26% su base annua. Va segnalato che a Carona la produzione procapite di rifiuti è nettamente superiore alla media provinciale e regionale, ma tale anomalia è in buona parte spiegabile con la natura turistica del paese che vede accanto ai 355 residenti l'afflusso di numerosi villeggianti sia nel periodo invernale che nel periodo estivo. Proprio per questo è più corretto fare confronti con aree omogenee individuate all'interno della stessa provincia e in questo contesto Carona, con altri 15 comuni, si trova nella area montana a sviluppo turistico-produttivo che nel complesso ha una produzione procapite anno pari a 706,13 kg e una percentuale di raccolta differenziata pari al 36,27%. Si nota quindi che la produzione procapite di Carona è superiore alla produzione procapite media dell'area omogenea, mentre al contrario la percentuale di raccolta differenziata di Carona è superiore a quella dell'area omogenea.

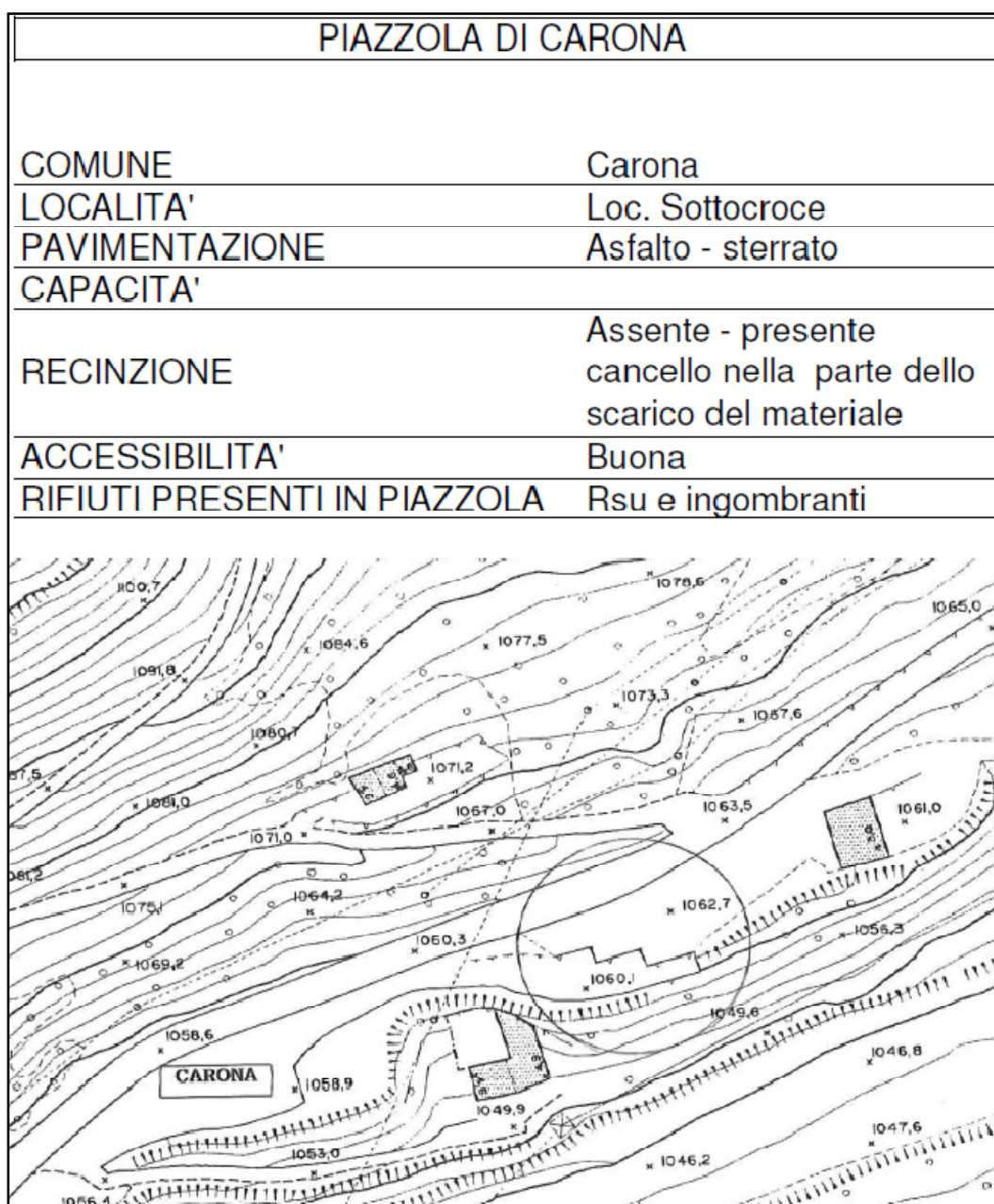
In ogni caso l'analisi dei dati consente inoltre di affermare che Carona non ha ancora raggiunto l'obiettivo del 50% che la L. n. 269/2006 e la L.r. n. 10/09 hanno fissato come obiettivo da raggiungere nel 2009: con meno del 40% di raccolta differenziata sembra difficile il raggiungimento dell'obiettivo posto dal Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti, il 60% entro il 2013.

Suddividendo i dati per tipologia di rifiuto sempre a livello comunale e sempre relativamente al 2010 si ottengono i seguenti dati:

Categoria	Tot. raccolto (kg/a)	Variazione % tot raccolto 2009- 2010	Procapite (kg/ab*anno)	Variazione % procapite 2009-2010
Accumulatori al Pb	225	37,20	0,63	38,35
Alluminio	32.550	non disp.	91,69	non disp.
Batterie e pile	40	-18,37	0,11	-17,68
Carta e cartone	33.800	22,91	95,21	23,95
Cartucce toner	25	78,57	0,07	80,08
Contenitori T/F	23	360,00	0,06	363,89
Farmaci	26	-33,33	0,07	-32,77
Rifiuti organici	non disp.	non disp.	non disp.	non disp.
Legno	non disp.	non disp.	non disp.	non disp.

Metalli ferrosi	non disp.	non disp.	non disp.	non disp.
Altri metalli	non disp.	non disp.	non disp.	non disp.
Olio minerale	non disp.	non disp.	non disp.	non disp.
Olio vegetale	715	26,55	2,01	27,62
Plastica	6.260	4,68	17,63	5,57
Pneumatici	non disp.	non disp.	non disp.	non disp.
RAEE	3.092	34,49	8,71	35,63
Scarti vegetali	non disp.	non disp.	non disp.	non disp.
Stracci e vestiti	non disp.	non disp.	non disp.	non disp.
Vetro	37.790	-9,96	106,45	-9,20

Il Comune è dotato di stazione ecologica, cui si riferisce l'immagine che segue (fonte: Comunità Montana Valle Brembana).

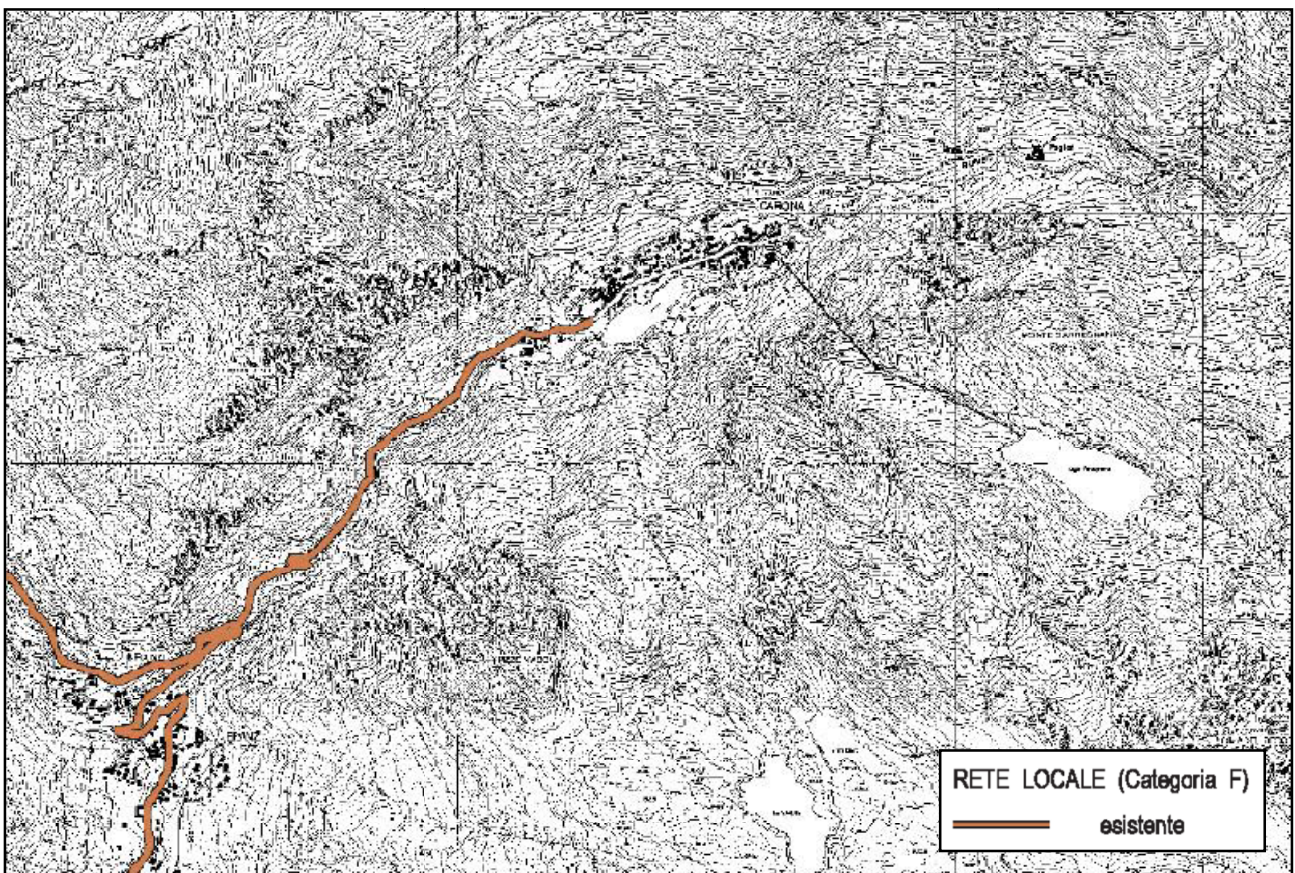


In tema di **mobilità e traffico**, il sistema della mobilità su gomma è caratterizzato da un assai limitato livello di articolazione.

L'unica arteria rilevante presente nel territorio comunale di Carona è la S.P. n. 5 "Branzi-Carona" che costituisce di fatto l'unica via d'accesso al Comune.

Il vigente Piano Territoriale di Coordinamento individua tale S.P. n. 5 quale rete viaria locale (categoria F), rispondente ad una funzione di accesso per flussi di traffico locale con itinerari di breve percorrenza.

Il territorio comunale, sempre per quanto concerne il trasporto su gomma, evidenzia una viabilità interna che di fatto si sviluppa su due aste viarie tra di loro pressoché parallele che si sviluppano in direzione sud-ovest/nord-est: la prima asta è costituita da Via Provinciale, Via Bianchi e Via Pagliari; la seconda asta è rappresentata da Via Antonio Locatelli.



Estratto dell'elaborato E3 "Infrastrutture per la mobilità": 3.b "Quadro integrato delle reti e dei sistemi" del PTCP della Provincia di Bergamo

**CLASSIFICAZIONE FUNZIONALE E QUALIFICAZIONE DELLA RETE VIARIA PROVINCIALE**

Art. 3 Legge Regionale n. 9 del 2001 -

Approvato con Delibera Giunta Regionale nr. 7/19709 in data 03/12/2004

S.P.	Denominazione Strata	Itinerario	Classificazione
1	Lenna - Mezzoldo	BGSP01_L_T_M	L
2	Lenna - Foppolo	BGSP02_L_T_M	L
3	S.P. 2 - Roncobello	BGSP03_L_T_M	L
4	Moio de' Calvi - Valnegrà	BGSP04_L_T_M	L
5	Branzi - Carona	BGSP05_L_T_M	L
6	Cugno - Valtorta	BGSP06_L_T_M	L
7	S.P. 6 - Ornica	BGSP07_L_T_M	L

Classificazione secondo il Nuovo Codice della Strada

D.L. n. 285 del 30/04/1992

Elencazione della rete stradale nella Provincia di Bergamo	Classificazione strade ex "Codice della Strada"	Fascia di rispetto stradale all'esterno dei centri abitati ai sensi del DPR 495/92
1 "Lenna - Mozzoldo"	cat. F - locali	20 m
2 "Lenna - Foppolo"	cat. F - locali	20 m
3 "S.P. N° 2 - Roncobello"	cat. F - locali	20 m
4 "Moio de' Calvi - Valnegrà"	cat. F - locali	20 m
5 "Branzi - Carona"	cat. F - locali	20 m
6 "Cugno - Valtorta"	cat. F - locali	20 m
7 "S.P. N° 6 - Ornica"	cat. F - locali	20 m

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.

Carona dispone di un Piano di Zonizzazione Acustica, con rilievi fonometrici appositamente effettuati. L'Amministrazione ha deciso di dotarsi di tale strumento ai sensi dell'articolo 2 del DPCM 1 marzo 1991, dell'articolo 6 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, dell'articolo, della Legge regionale 10 agosto 2001 n. 13 e della D.g.r. n. 7/9776 del 12 luglio 2002, nell'ambito del procedimento di approvazione del Piano di Governo del Territorio ai sensi della L.r. n. 12/2005.

Gli obiettivi del piano possono ritenersi 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 14/11/1997, 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)

La predisposizione del piano acustico ha previsto l'effettuazione di diverse fasi consequenziali, che possono essere così riassunte:

- analisi del PRG (PGT in itinere) e delle destinazioni d'uso;
- individuazione delle destinazioni d'uso significative dal punto di vista acustico;
- 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.

249

Per quanto attiene alle misure effettuate, si riportano a seguire i risultati delle 8 rilevazioni fonometriche di breve durata.

Punto di misura	Denominazione	Leq(A)	LAFMax	LAFMin	L90	L50	L10
1	In prossimità della centrale ENEL	62,9	85,1	50,9	51,3	52,6	61,9
2	Via Lago in prossimità di attrezzature sportive e locali pubblici	54,7	70,3	42,4	44,8	48,8	58,6
3	In prossimità del cimitero	51,9	74,1	37,0	38,9	42,6	52,8
4	Via Angelo Bianchi nel cortile adiacente le scuole ed il municipio	48,1	69,4	41,8	43,3	45,3	51,0
5	Presso gli impianti di risalita	48,3	56,2	44,6	46,3	48,2	49,8
6	In località Pagliari	42,7	58,6	35,7	37,4	39,5	45,7
7	Via Provinciale in prossimità di un agglomerato residenziale	59,7	82,1	39,2	40,3	44,8	61,0
8	Via Provinciale in prossimità della zona artigianale	55,3	73,2	48,4	49,3	50,6	57,0

Risultati delle rilevazioni fonometriche effettuate nel giorno 14 ottobre 2008 (unita di misura: dB(A))

Il valore L90 è indicativo del rumore presente nella zona escludendo il contributo di sorgenti sonore non costanti, come ad esempio il traffico, e può essere indicativo per individuare la classificazione da adottare per le zone di territorio.

Per quanto riguarda le misurazioni si può affermare che si osserva un clima di quiete generale in tutto il territorio comunale, riservato alle zone residenziali, con una notevole innalzamento dei livelli sonori equivalenti nel momento in cui i punti di rilievo sono in prossimità delle vie di traffico e presso la centrale idroelettrica ENEL. Si può comunque osservare che il rumore misurato è legato allo scrosciare dell'acqua del Fiume Brembo. Analizzando comunque il valore del parametro acustico L90 nelle misure effettuate in corrispondenza delle vie di traffico si nota subito una netta riduzione del livello di pressione sonora, e una notevole variabilità del rumore dovuto a fasi di estrema quiete a fasi caratterizzate da picchi di rumore elevati (transito di autoveicoli).

Dai valori rilevati emergono le seguenti considerazioni:

- le emissioni sonore più elevate sono generate dal traffico veicolare presente sulle strade del Comune di Carona;
- la rilevazione fonometrica con il Leq più elevato è la n. 1 in prossimità della centrale idroelettrica ENEL;
- le rilevazioni con un'intensità maggiore dopo la n. 1 sono la n. 7 – Via Provinciale in prossimità di un agglomerato residenziale, la n. 8 – Via Provinciale in prossimità della zona artigianale, la n. 4 – Via Angelo Bianchi nel cortile adiacente le scuole ed il municipio, la n. 5 – Presso gli impianti di risalita;
- il livello più basso riscontrato è stato misurato presso la frazione Pagliari.

Le precedenti fasi hanno consentito di giungere alla formulazione di una proposta definitiva di classificazione acustica del territorio comunale, definita dalla legislazione vigente.

CLASSE I - La classe I viene destinata a comparti per i quali la quiete risulta essere un elemento indispensabile: in particolare ci si riferisce ad aree ospedaliere e scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi urbani. In dettaglio sono state classificate aree in Classe I le aree montane circostanti il centro abitato.

CLASSE II - Nella classe II rientrano le aree urbane interessate da traffico veicolare locale, a bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, prive di insediamenti artigianali e industriali, e le aree particolarmente protette in quanto impossibilitati a farle rientrare in Classi I.

Per quanto riguarda il Comune di Carona, la Classe II è stata adottata per:

- l'area urbanizzata;
- recettori sensibili individuati nelle strutture scolastiche;
- l'area del cimitero;
- l'area cuscinetto lungo gli impianti di risalita.

CLASSE III - Ai sensi del DPCM 1 Marzo 1991, rientrano in classe III le aree interessate da traffico veicolare locale con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con limitata presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali.

Per quanto riguarda il Comune di Carona, la Classe III è stata adottata per:

- l'area cuscinetto in prossimità della centrale idroelettrica ENEL e lungo il lago;
- l'area con presenza di attrezzature sportive e locali pubblici in via lago;
- le aree interessate dagli impianti di risalita;
- l'area artigianale all'ingresso del comune.

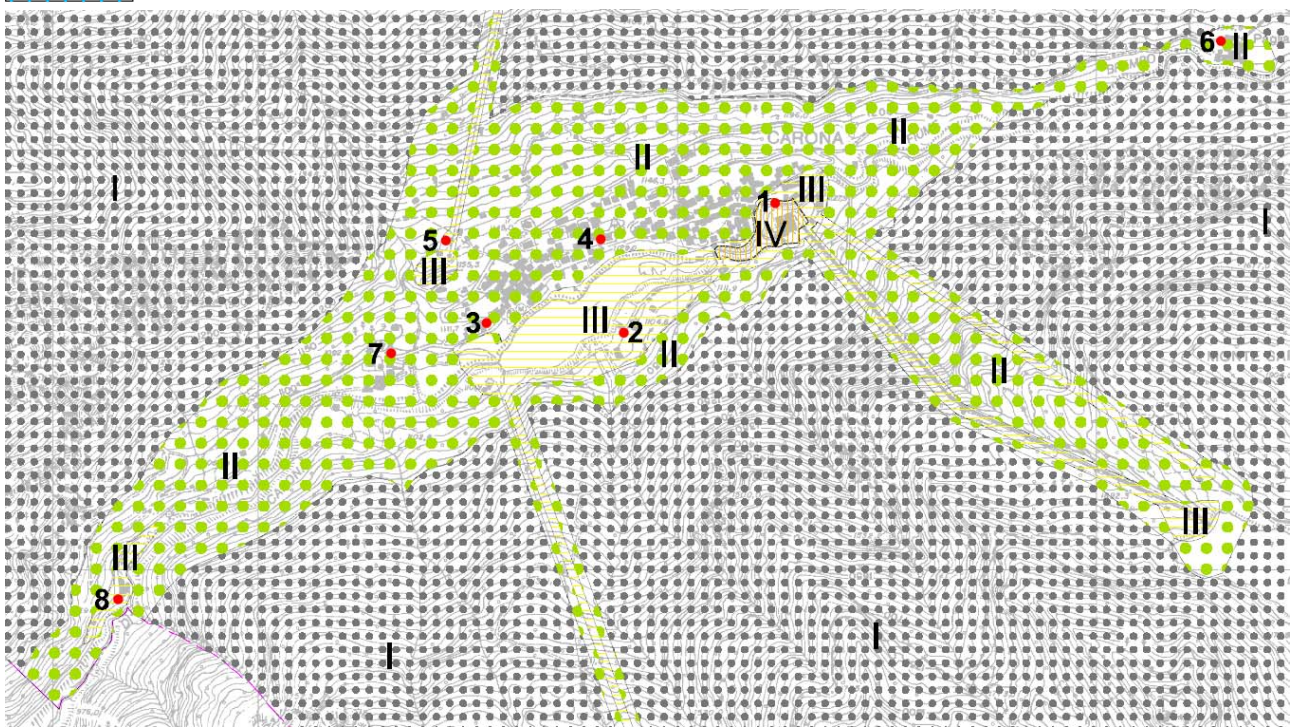
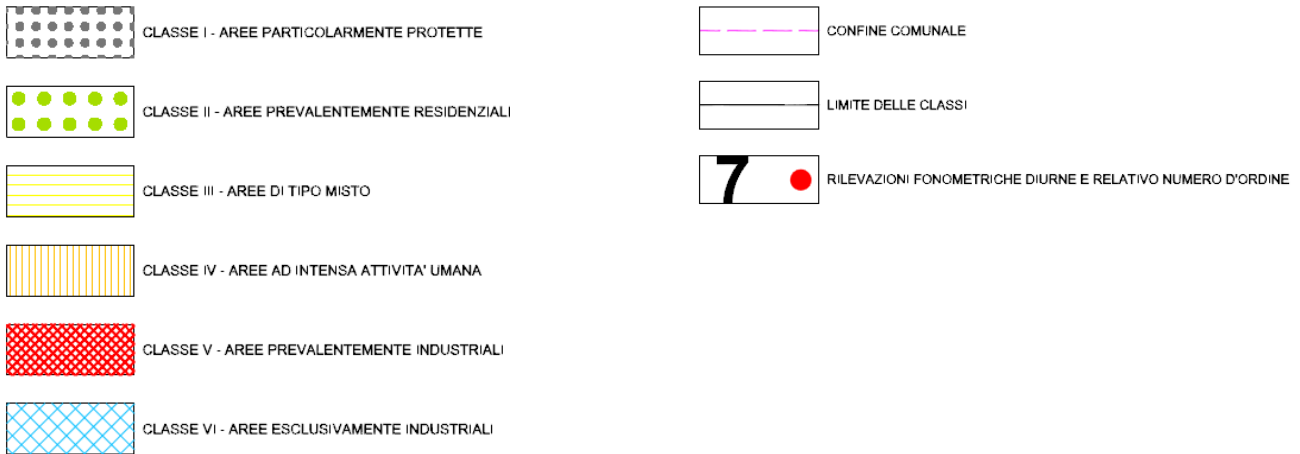
CLASSE IV - Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e limitata presenza di piccole industrie; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione o di linee ferroviarie.

Per quanto riguarda il Comune di Carona, la Classe IV è stata adottata per l'area adiacente alla centrale idroelettrica ENEL.

CLASSE V - Vengono classificate in classe V le aree interessate da insediamenti industriali, con scarsità di abitazioni.

Per quanto riguarda il comune di Carona, la Classe V non è stata adottata in quanto non esistono aree con tali caratteristiche.

CLASSE VI - Vengono classificate in classe VI le aree esclusivamente industriali e prive di insediamenti abitativi. Per quanto riguarda il Comune di Carona, la Classe VI non è stata adottata in quanto non esistono aree con tali caratteristiche.



Carta della zonizzazione acustica del Comune di Carona con ubicazione dei punti di rilevazione fonometrica

Relativamente al **sistema viario**, a differenza di quanto avviene nella gran parte dei territori comunali della Provincia di Bergamo, per Carona può essere considerato un elemento non significativo in relazione ai livelli sonori riscontrati durante l'indagine acustica. Il 30 marzo 2004 è stato approvato il Decreto n. 142 che introduce nuovi limiti all'inquinamento acustico prodotto dalle infrastrutture viarie. I nuovi limiti si differenziano per le infrastrutture esistenti e per quelle di nuova realizzazione e per tipologia di strade



considerate (autostrade, strade extraurbane principali e secondarie, strade urbane di scorrimento, strade urbane di quartiere e strade locali).

Il decreto stabilisce delle fasce di pertinenza delle infrastrutture viarie all'interno delle quali sono fissati dei valori limite di immissione che devono essere verificati in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

Analizzando la situazione del sistema viario del Comune di Carona, si è constatato che tutte le strade sono interessate da un traffico prevalentemente locale durante la settimana mentre durante il periodo invernale nei fine settimana è interessato da traffico turistico/sportivo legato alla presenza degli impianti di risalita.

Per quanto concerne i **rapporti** tra la classificazione vigente e le classificazioni dei comuni confinanti, in sede di redazione del piano acustico comunale non sono pervenuti gli stralci delle zonizzazioni acustiche dei comuni limitrofi.

Si segnala che il piano di Carona pone la quasi totalità delle aree di confine in Classe I, e subordinatamente alcune limitate zone in Classe II.

Radiazioni

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 o radioattività 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. Tra le radiazioni ionizzanti si ricorda il Radon e la dose gamma.

Le radiazioni non ionizzanti sono invece onde elettromagnetiche di energia inferiore, non in grado di dare luogo a ionizzazione, utilizzate per la radiofonia, la telefonia e la televisione.

Per quanto concerne le **radiazioni ionizzanti**, occorre dire che la radioattività è una componente naturale dell'ambiente cui tutti gli esseri viventi sono da sempre costantemente esposti e solo recentemente, con lo sviluppo tecnologico degli ultimi 60-70 anni, alla radioattività naturale si è aggiunta la radioattività artificiale.

La radioattività naturale (fondo naturale di radiazioni) è sia di origine extraterrestre (raggi cosmici provenienti dalle stelle), che terrestre (rocce, minerali, acque) ed è fortemente variabile da luogo a luogo in dipendenza della conformazione geologica delle diverse aree. La contaminazione radioattiva, ovvero l'immissione nell'ambiente di sostanze radioattive artificiali, può avere svariate origini connesse con i diversi utilizzi da parte dell'uomo dei materiali radioattivi quali quelli in medicina per la diagnostica o per la terapia, quelli in campo industriale o nella ricerca, in geologia, nella ricerca mineraria o in campo militare.

La radiocontaminazione dell'atmosfera è il primo segnale della dispersione nell'ambiente di radionuclidi artificiali, come può avvenire in caso di esplosioni nucleari in atmosfera o in caso di rilevanti incidenti presso centrali nucleari. Per questo motivo riveste particolare importanza per la protezione della popolazione il monitoraggio dello stato di contaminazione radioattiva del particolato atmosferico e delle ricadute umide e secche: esso consente una tempestiva conoscenza di un eventuale fenomeno in atto e permette di procedere all'attuazione dei necessari provvedimenti.

Il processo di controllo sistematico della radioattività ambientale di origine antropica si è consolidato dopo l'incidente nucleare di Chernobyl del 1986. In Lombardia è attiva una



rete di monitoraggio della radioattività ambientale il cui scopo è quello di evidenziare eventuali stati di contaminazione ed in effetti dopo Chernobyl il monitoraggio del particolato atmosferico e della ricaduta al suolo consentì di caratterizzare la radiocontaminazione e di quantificare l'entità della ricaduta stessa sul territorio per intervenire con i necessari provvedimenti sanitari di emergenza. In seguito l'attenzione fu concentrata sul monitoraggio dei principali elementi della catena alimentare umana allo scopo di limitare la dose alla popolazione. Il livello di radiocontaminazione delle matrici ambientali in Lombardia, causato principalmente dall'incidente di Chernobyl e dalle esplosioni nucleari in atmosfera degli anni 50-60, ha continuato a decrescere negli anni, mentre l'incidente accaduto nella centrale di Fukushima nel marzo 2011 ha determinato il superamento per un breve periodo di circa un mese della sola soglia di rilevabilità; pertanto l'incidente di Fukushima ha avuto effetti irrilevanti sull'ambiente e sulla salute in Lombardia.

Il radon (Rn) è un gas naturale radioattivo, incolore e inodore e proviene dal decadimento dell'uranio e del radio, sostanze radioattive naturalmente presenti sulla Terra. Suolo, rocce, materiali da costruzione, falde acquifere sono le sorgenti da cui il radon fuoriesce, si disperde e si diluisce all'aperto, mentre in ambienti chiusi può accumularsi, raggiungendo a volte concentrazioni rilevanti, che possono incrementare il rischio di tumore polmonare tanto che tale gas è stato classificato tra i cancerogeni accertati del gruppo I, per i quali vi è massima evidenza di cancerogenicità, dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS).

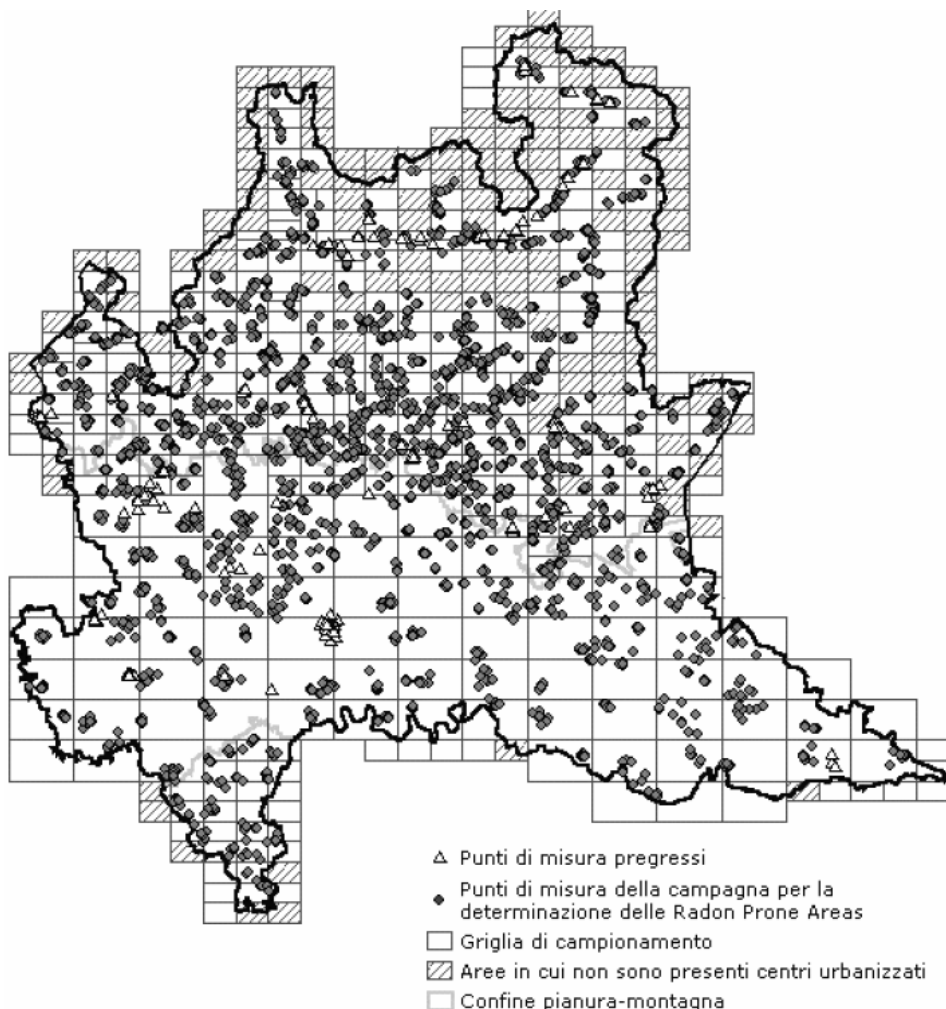
255

In Europa la raccomandazione della Comunità Europea 90/143/Euratom indica il valore oltre cui intraprendere azioni di risanamento per le abitazioni esistenti (400 Bq/m³) e l'obiettivo di qualità (200 Bq/m³) per le nuove edificazioni. Attualmente è in itinere un aggiornamento di tale documento.

In Italia esiste una prima campagna di misura risalente al 1989-1991, cui è seguita a livello regionale una corposa campagna di misura con ben 3.600 campionamenti effettuata tra il 2003 e il 2005 che ha rilevato una concentrazione media regionale pari a 124 Bq/m³, mentre i valori massimi sono stati riscontrati nelle province di Bergamo, Brescia, Lecco, Sondrio e Varese, specialmente nelle aree montane a conferma quindi dello stretto legame tra il radon e la geologia del territorio. Con una successiva campagna realizzata

in accordo con l'Istituto Superiore di Sanità tra il 2009 e il 2010, all'interno di un più ampio progetto di prevenzione e riduzione del rischio di tumore polmonare in Italia, Regione Lombardia ha approfondito i risultati della precedente campagna giungendo ad una più precisa mappa della distribuzione territoriale delle emissioni di gas radon. In questa campagna sono state sottoposte a misura 1.000 unità distribuite nelle provincie di Bergamo, Brescia, Lodi, Mantova, Milano, Sondrio e Varese.

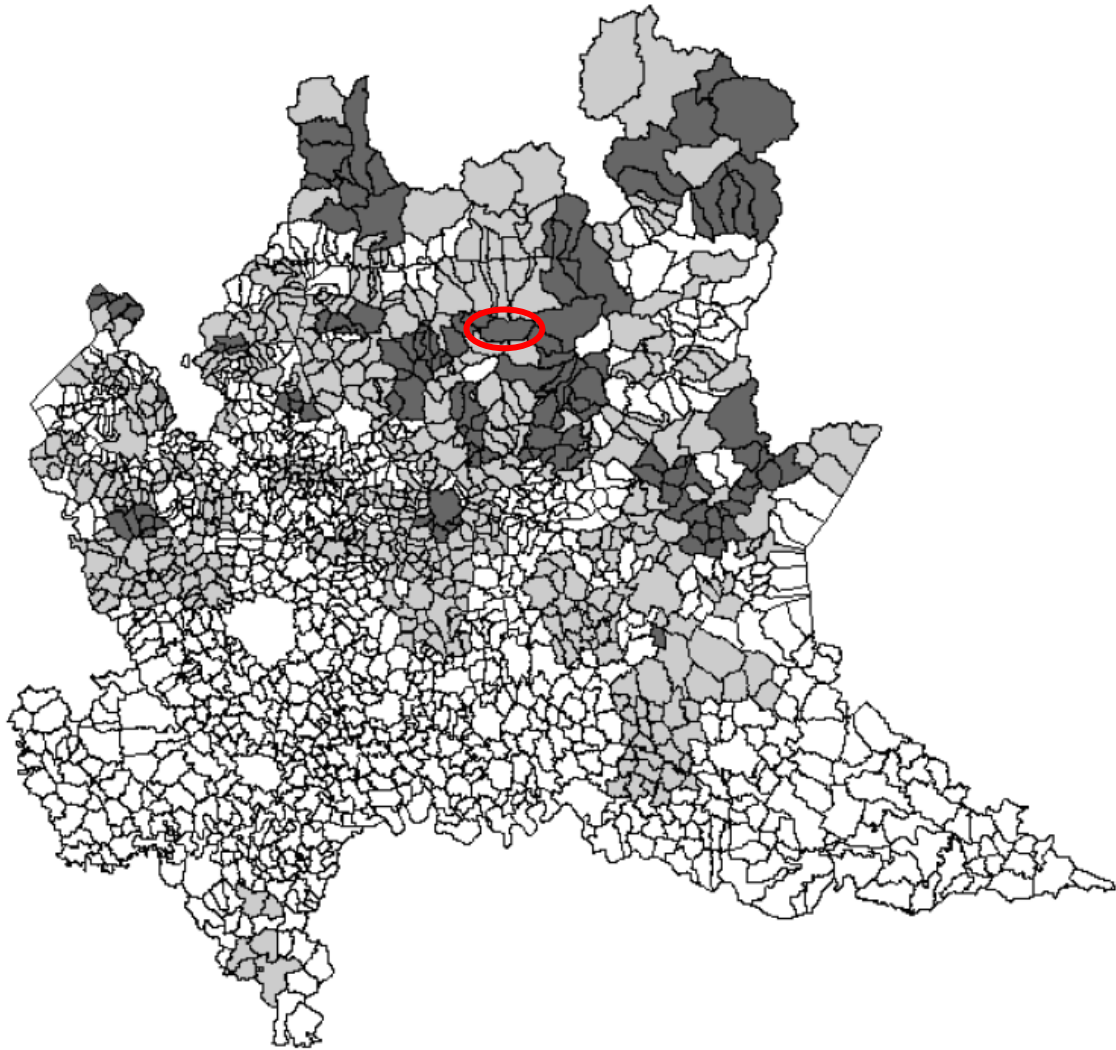
La concentrazione di radon è fortemente influenzata dalle caratteristiche costruttive degli edifici, dalle condizioni di utilizzo e dalle possibilità di areazione degli stessi, pertanto le indagini del 2009-10 hanno cercato di stabilire la concentrazione di radon indoor mediamente più probabile in una data zona.



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

In base ai risultati della campagna 2003 – 2005 risulta, a livello generale, uno stretto legame tra la presenza di radon e le caratteristiche geologiche del territorio, con valori

più elevati di concentrazione di radon indoor nelle province di Bergamo, Brescia, Lecco, Sondrio e Varese. Una maggiore concentrazione media di radon indoor è stata 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.



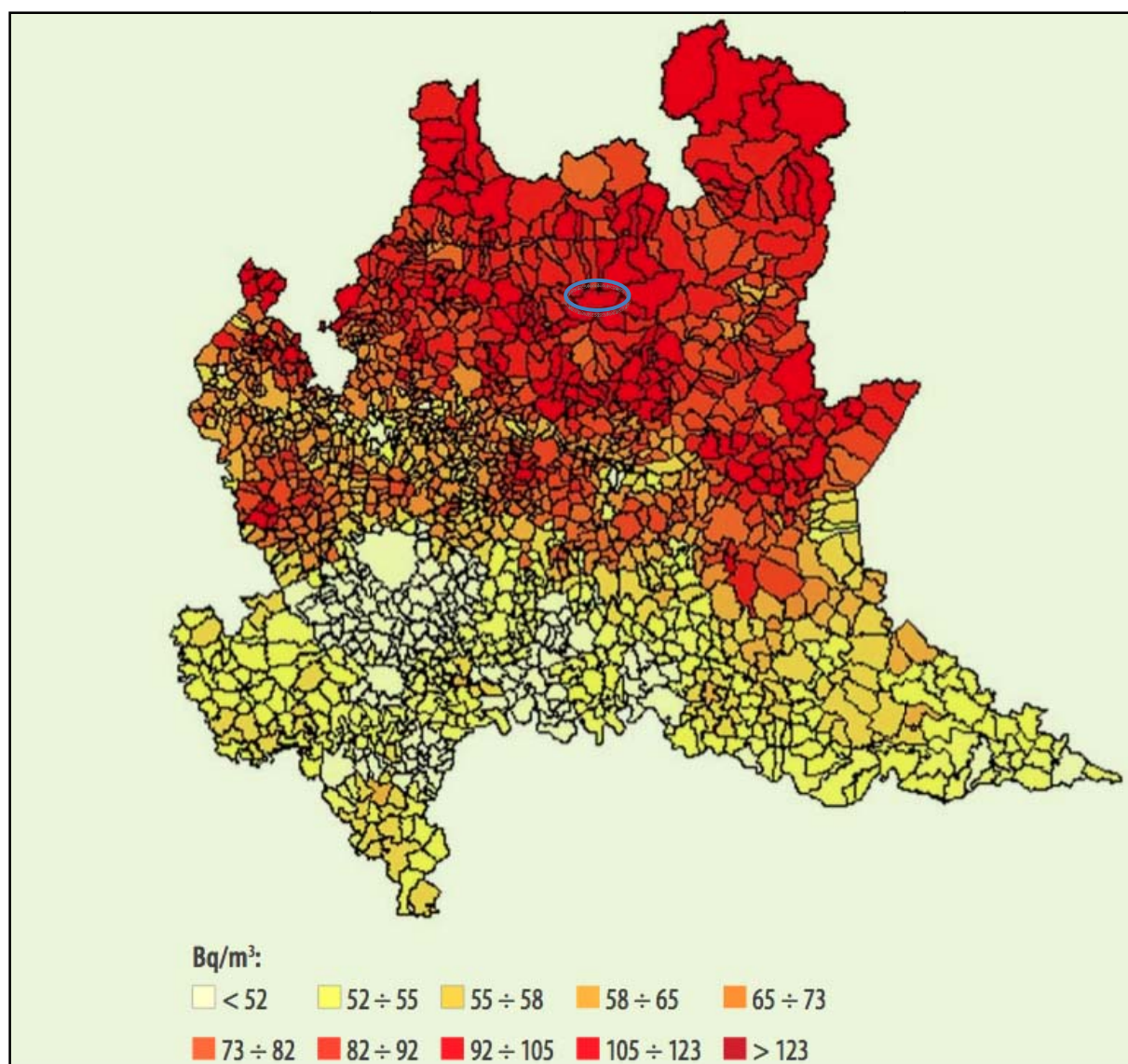
Campagna regionale 2003-05 e misure pregresse: visione d'insieme regionale dei Comuni per cui più del 10% delle unità immobiliari site a piano terra supera le soglie di 200 Bq/m³ (grigio chiaro) e 400 Bq/m³ (grigio scuro)

Di fatto, nell'84,6% dei locali indagati, tutti posti al piano terra, i valori sono risultati essere inferiori a 200 Bq/m³, mentre nel 4,3% dei casi sono superiori a 400 Bq/m³, con punte superiori a 800 Bq/m³ (0,6% dei punti di misura).

In seguito elaborando i dati con un approccio geostatistico sono stati definiti come comuni "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/m³ sia risultata maggiore del 10%. Negli altri casi i comuni sono stati identificati come "a bassa concentrazione". Più in dettaglio, da queste elaborazioni risulterebbe che, in Lombardia, sono presenti in totale 119 comuni, corrispondenti all'8% dei comuni lombardi, nei quali il 10% delle unità immobiliari site al piano terra può superare la soglia di 400 Bq/m³ e 616 comuni, corrispondenti al 40% dei comuni totali, nei quali il 10% delle unità immobiliari site al piano terra supererebbe la soglia di 200 Bq/m³.

A livello comunale, in base alla campagna di misura del 2003-05, risulta possibile inserire il comune di Carona fra i comuni "ad alta concentrazione", pertanto afferente ad una fascia di esposizione che supera i valori obiettivo fissati dalla Comunità Europea.



Mappa della concentrazione media di radon indoor in Lombardia per comune, per locali posti al piano terra, ottenuta con tecniche geostatistiche a partire dai dati delle campagne

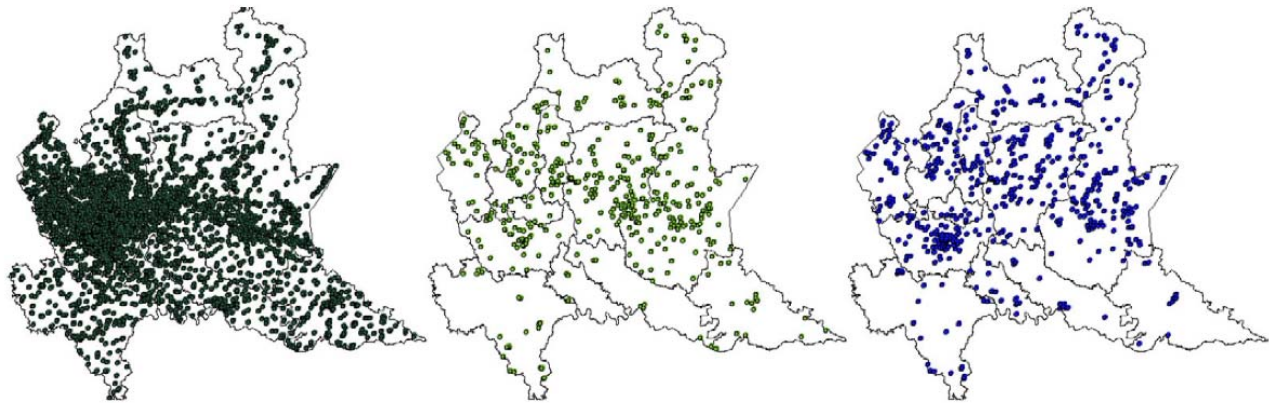
La situazione appare abbastanza comune in zona dato che tutti i comuni direttamente confinanti con Carona, ma anche la quasi totalità dei comuni della alta Val Brembana, della alta Val Seriana e del versante meridionale della Valtellina, sono compresi tra i comuni ad "alta concentrazione" o a "media concentrazione".

Premesso che i dati della campagna 2003-05 e 2009-11 non sono pienamente confrontabili, risulta però che a seguito di quest'ultima campagna di misura vi è stata una sostanziale conferma della validità dei dati sia a livello regionale, con le province lombarde più settentrionali e montane contraddistinte dal più elevato numero di comuni ad alta o media concentrazione, sia in termini più puntuali, poiché anche in questo caso Carona risulta tra i comuni con i più elevati valori di concentrazione media di radon indoor attesa per locali posti al piano terra.

In riferimento alle radiazioni **non ionizzanti**, anche in questo caso come già visto in precedenza per le radiazioni ionizzanti esistono fonti di emissione naturale, quali il sole, la Terra e l'atmosfera, e al contempo esistono fonti di emissione di natura antropica, come l'elettricità, la quale scorrendo nei cavi genera un campo elettromagnetico. In tempi più recenti lo sviluppo della telefonia mobile e di altre modalità di trasmissione senza fili hanno posto ulteriore attenzione sulle fonti di radiazioni non ionizzanti e determinato l'esigenza di sorvegliare e controllare sia il campo elettrico (misurato in V/m), che il campo magnetico (microTesla).

All'interno delle radiazioni non ionizzanti si distinguono radiazioni ad alta frequenza e radiazioni ionizzanti a bassa frequenza regolate dal DPCM dell'8 luglio 2003.

Le principali sorgenti tecnologiche per l'alta frequenza (radiofrequenze e microonde, RF-MW) sono gli impianti per le telecomunicazioni e la radiotelevisione. Le stazioni radiobase della telefonia, data la minore intensità delle potenze impiegate sono in grado di coprire aree di ridotta estensione e pertanto è indispensabile la loro presenza anche entro le aree urbanizzate, mentre i ripetitori televisivi, con potenze mediamente più elevate riescono a coprire aree più vaste e pertanto sono di norma collocati lontano da centri abitati.



Telefonia

Radiofonia

Televisione

Distribuzione sul territorio regionale di impianti di telefonia, radiofonia e televisione

A livello regionale i monitoraggi condotti da ARPA Lombardia hanno rilevato una situazione di sostanziale rispetto dei limiti di legge; infatti nel 95% delle misure effettuate il campo elettrico massimo rilevato è risultato inferiore a 3 V/m e non è stato riscontrato alcun caso di superamento dei 6 V/m, valore di attenzione della normativa: ciò è tanto più significativo in considerazione del fatto che sul territorio regionale sono presenti moltissime sorgenti. Il rispetto dei limiti di legge è anche attribuibile all'attento iter procedurale autorizzativo necessario all'installazione di tali impianti, che prevede il parere tecnico preventivo di ARPA Lombardia, parere che si basa sui dati tecnici del nuovo impianto da installare valutati alla luce delle caratteristiche degli altri impianti già presenti in zona con la possibilità di esprimere parere negativo, qualora si riscontrasse una situazione di possibile superamento.

I pochi casi di superamento dei limiti sono legati alla presenza dei più potenti impianti di radio e televisione ed interessano aree molto limitate, per lo più scarsamente urbanizzate pertanto la popolazione esposta è poca. Per di più tali situazioni sono in corso di risanamento e sottoposte a costanti monitoraggi.

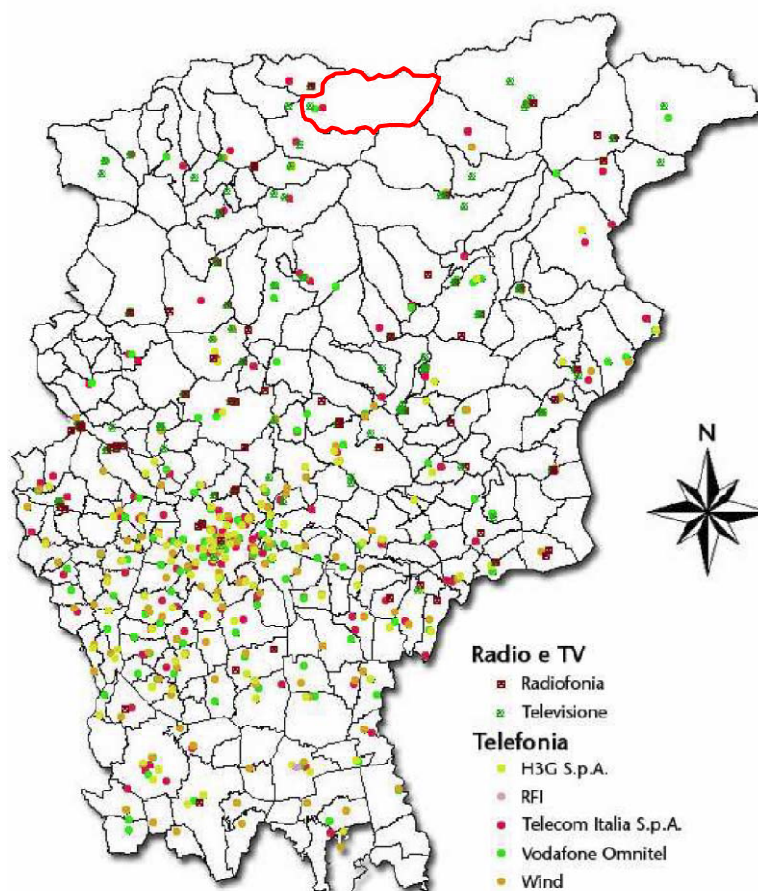
L'introduzione del segnale televisivo digitale e lo spegnimento del segnale analogico, avvenuto in Lombardia nel 2010, ha permesso di ridurre il livello delle emissioni, poiché con la nuova tecnologia le antenne producono campi elettromagnetici meno intensi.

Le sorgenti a frequenza estremamente bassa (ELF) in campo ambientale sono invece gli elettrodotti, ovvero il complesso di infrastrutture destinate al trasporto e alla distribuzione dell'energia elettrica alla frequenza di 50 Hz, corrispondente in Europa alla frequenza utilizzata dalle reti di distribuzione dell'energia elettrica, senza dimenticare che maggiore

è la tensione e la corrente circolante entro le linee elettriche, maggiore è l'entità del campo magnetico prodotto e quindi presente nelle aree circostanti.

Anche nel caso delle sorgenti a frequenza estremamente bassa si riscontra in Lombardia un sostanziale rispetto dei limiti di campo magnetico.

L'estensione delle linee elettriche negli ultimi 10 anni non è aumentata in modo rilevante, tuttavia la loro presenza deve essere considerata nella pianificazione dell'uso del territorio stesso, data l'incompatibilità tra edifici destinati alla presenza dell'uomo per periodi superiori alle 4 ore e le fasce di rispetto delle linee elettriche, ovvero le aree in cui non è garantito il rispetto dei valori di riferimento della normativa italiana.



Distribuzione territoriale delle stazioni emittenti (fonte: ARPA Bergamo)

Dai dati disponibili, risultano presenti sul territorio di Carona sorgenti ad alta intensità dovute a 2 stazioni radiobase di telefonia cellulare (Telecom e Vodafone), oltre ad un'antenna televisiva; tutti questi impianti sono ubicati a poca distanza uno dall'altro all'estremità occidentale del territorio comunale quindi a ridosso dell'abitato di Carona. Inoltre, nei comuni confinanti si trovano altri impianti posti a ridosso del confine comunale



e soprattutto posti a poca distanza dai precedenti impianti e quindi dall'abitato di Carona: i dati disponibili evidenziano, infatti, un'antenna radiofonica e una stazione radiobase di Telecom a Foppolo e 2 antenne televisive ed un'antenna Telecom a Branzi.

Assetto socio-economico e sistema insediativo

Per la disamina del presente paragrafo, si è fatto riferimento alle **caratteristiche socio economiche** della Relazione illustrativa, allegato A, del Documento di Piano del Piano di Governo del Territorio redatto dall'estensore del Piano.

L'analisi del territorio e lo studio delle sue componenti non può prescindere da un'indagine sulla popolazione che delinei, in base ai dati reperibili (Ufficio Anagrafe o Censimenti ISTAT), lo stato attuale ed il possibile sviluppo futuro. Per fare ciò occorre uno studio della dinamica demografica considerando le variazioni della popolazione residente, dovuti a cause naturali o ai flussi migratori, della densità demografica e della struttura della popolazione.

L'analisi è stata condotta per il periodo 1999 – 2011 ed in parte si basa sui dati reperibili dall'ultimo censimento ISTAT, i quali risalgono al 2001, ma per un territorio come quello di Carona sono comunque significativi, considerata la scarsa dinamicità del contesto.

Popolazione

L'andamento demografico della popolazione residente, analizzata in corrispondenza dei censimenti effettuati con cadenza decennale, evidenzia quasi un dimezzamento della stessa nell'arco temporale 1861-2001 (da 644 abitanti nel 1861 a 383 abitanti nel 2001). La riduzione è ancora più significativa se si pensa che nel 1911 Carona contava 1002 abitanti.

Nel medesimo periodo si può notare una evidente differenza del tasso di crescita demografico tra il dato riferito a Carona e quello caratteristico della Provincia di Bergamo. In particolare Carona si caratterizza negli ultimi 80 anni per una costante riduzione dei tassi di crescita rispetto al dato del 1861. Tale tasso da più di un ventennio ha addirittura assunto valore negativo.

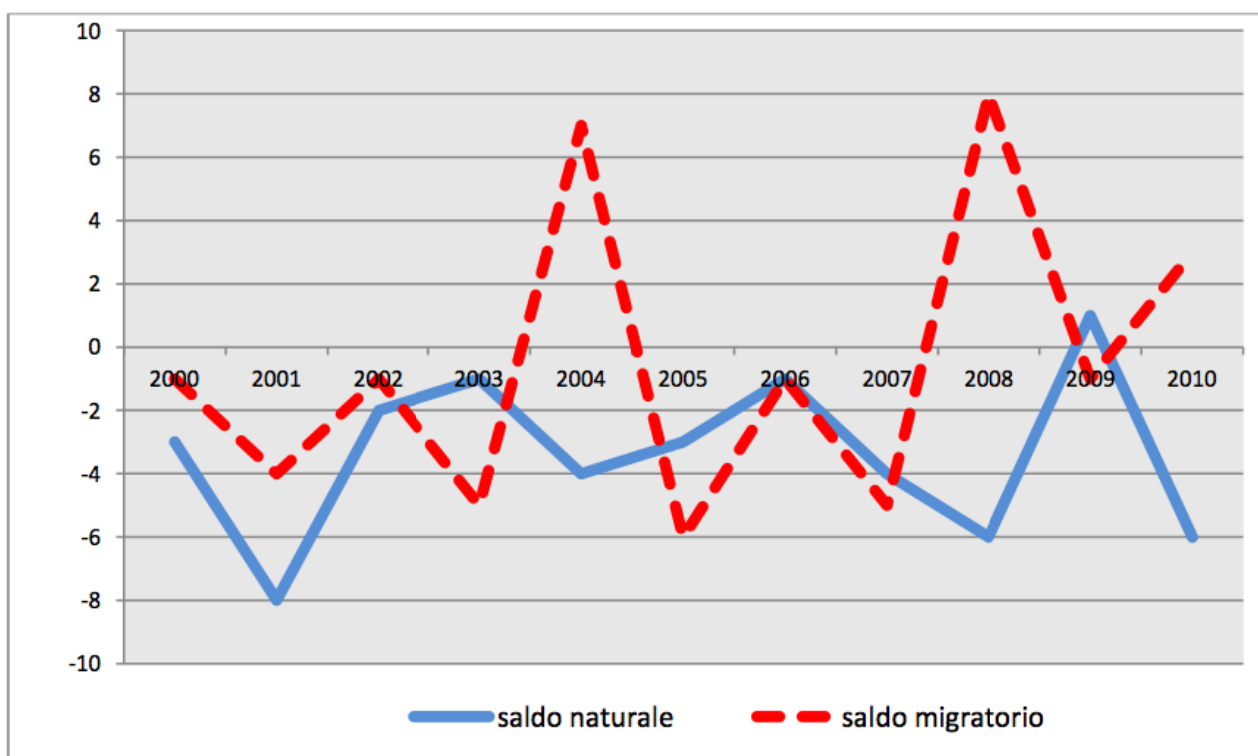
Riferendo il tasso di crescita all'ultimo decennio (31 dicembre 2000 – 31 dicembre 2010), così come desumibile dall'elaborazione dei dati riportati nella tabella 1, si può osservare come:

- in termini assoluti, nel decennio analizzato, il decremento della popolazione residente è di 36 unità (pari al -9,21%);
- il saldo demografico è stato positivo solo in due anni mentre nei restanti casi si è avuto segno negativo assumendo pertanto in termini di media annuale valore negativo;

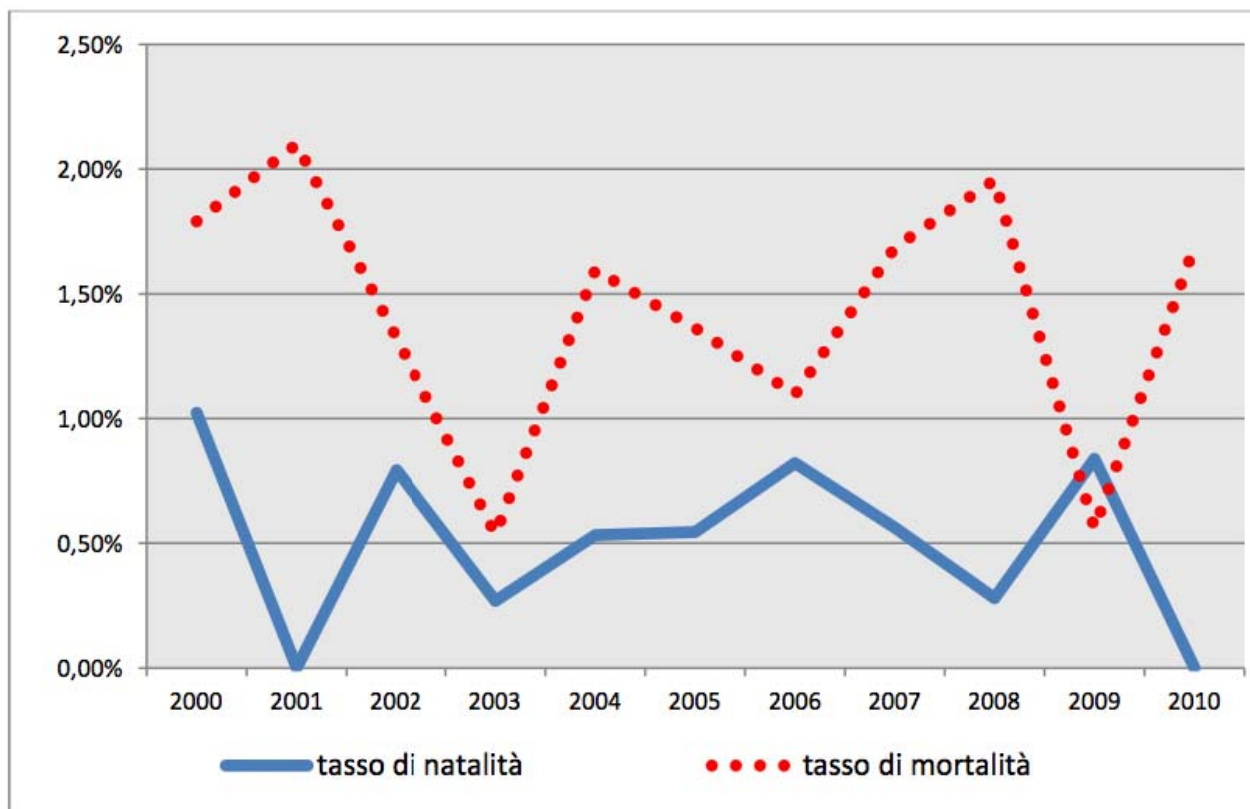
- nei casi in cui il saldo demografico è stato positivo un ruolo decisivo è stato svolto dal saldo migratorio. Tuttavia anche il saldo migratorio è stato raramente positivo (3 volte nell'intero decennio) assumendo così un valore negativo in termini di media annuale.

Volendo altresì confrontare tale valore con il tasso di crescita demografica verificato in corrispondenza dei censimenti emerge come il dato del decremento demografico riferito all'ultimo decennio sia identico a quello registrato nel decennio precedente, attestatosi a 48 unità.

Nelle figure sottostanti sono infine riportati l'andamento dei tassi di mortalità e natalità, nonché i saldi naturali e migratori riferiti per l'appunto all'ultimo decennio.



Saldo naturale e migratorio, decennio 2000 – 2010 [Annuario Statistico Regionale Lombardia]



Tasso natalità e mortalità, decennio 2000 – 2010 [Annuario Statistico Regionale Lombardia]

A differenza di molti comuni della Provincia di Bergamo, per i quali il dato relativo al numero degli stranieri ha un ruolo preponderante nella definizione delle dinamiche demografiche in atto, Carona si connota per una popolazione straniera molto esigua. Sebbene tale valore sia raddoppiato in termini percentuali, relativamente al numero totale dei residenti, dal 2007 ad oggi, in termini assoluti si registra un numero di residenti stranieri inferiore alla decina di individui.

Età della popolazione residente

I dati relativi all'età della popolazione residente sono desumibili dall'analisi degli indicatori di struttura. In particolare tali indicatori di struttura sono così definiti:

- indice di vecchiaia, rapporto percentuale tra la popolazione in età da 65 anni in poi e quella della classe 0-14 anni (tanto più è elevato, tanto maggiore è la presenza di anziani);
- indice di dipendenza totale, rapporto percentuale avente al numeratore la somma tra la popolazione in età 0-14 anni e quella in età da 65 anni in poi e al denominatore la popolazione in età 15-64 anni (tanto è maggiore, tanto minore è il numero delle persone "autosufficienti");

- indice di dipendenza giovanile, rapporto percentuale tra la popolazione in età 0-14 anni e quella in età 15-64 anni (tanto è maggiore, tanto più elevata è l'incidenza dei più giovani);
- indice di dipendenza degli anziani, rapporto percentuale tra la popolazione in età da 65 in poi e quella in età 15-64 anni (tanto è maggiore, tanto più elevata è l'incidenza dei più anziani);
- indice di ricambio della popolazione in età lavorativa, rapporto percentuale tra la popolazione della classe 60-64 anni e quella della classe 15-19 anni (tanto è maggiore, tanto maggiore "dovrebbe" essere il ricambio della "popolazione attiva").

Nella tabella che segue sono riportati tali indici relativi agli anni 2001 – 2011, riferiti sia al comune di Carona che al territorio regionale.

L'analisi di tali dati conduce alle seguenti considerazioni:

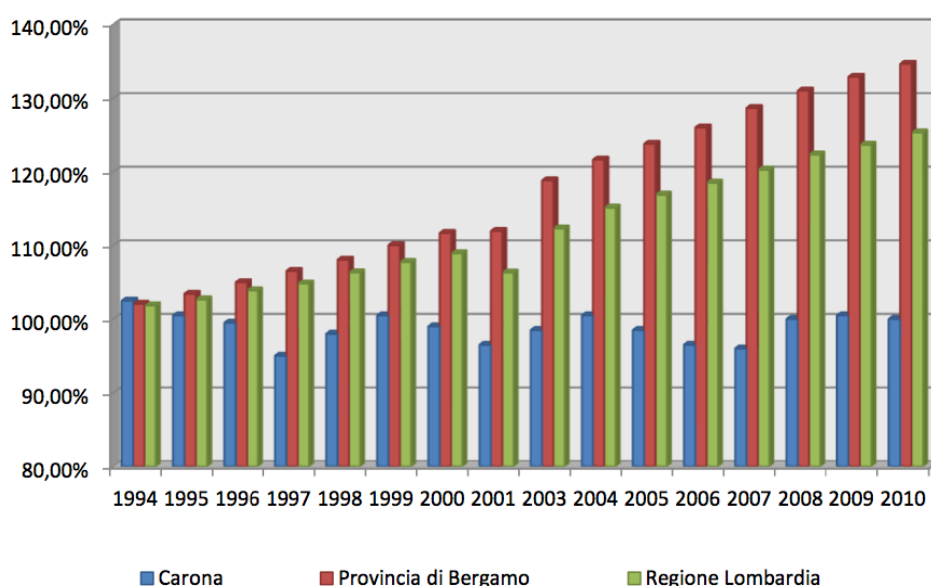
- rispetto al contesto regionale, Carona evidenzia un indicatore di vecchiaia molto superiore. In particolare tale valore è mediamente più del doppio rispetto al riferimento regionale. Si osserva altresì, analogamente al dato lombardo, che il dato riferito al 2011 è sensibilmente maggiore rispetto al medesimo assunto nel 2001; ciò è ovviamente anche conseguenza dell'allungamento progressivo della vita;
- sempre rispetto al dato lombardo emergono valori dell'indicatore di dipendenza totale maggiori; ciò significa che la cosiddetta "popolazione attiva" (questa intesa come popolazione mediamente in grado di potersi garantire l'indipendenza) è minore nel territorio di Carona; anche qui si può notare come, a causa soprattutto del progressivo invecchiamento della popolazione, l'indicatore di dipendenza totale è in progressivo aumento sia nel territorio comunale così come in quello regionale;
- il ricambio della popolazione in età lavorativa risente, gioco forza, dell'indicatore di vecchiaia; le considerazioni che si possono trarre sono pertanto analoghe.

anno	Dipendenza								Ricambio popolazione età lavorativa		Quota popolazione >= 65 anni	
	Vecchiaia		totale		Giovanile		Anziani					
	Carona	RL	Carona	RL	Carona	RL	Carona	RL	Carona	RL	Carona	RL
2001	289,7%	135,5%	63,6%	44,6%	16,3%	18,9%	47,3%	25,7%	350,0%	142,0%	28,9%	17,8%
2003	294,4%	139,4%	60,2%	46,9%	15,3%	19,6%	44,9%	27,3%	318,2%	148,6%	28,0%	18,6%
2004	350,0%	140,4%	62,9%	47,6%	14,0%	19,8%	48,9%	27,8%	250,0%	144,8%	30,0%	18,8%
2005	322,9%	141,5%	64,9%	48,4%	15,4%	20,0%	49,6%	28,4%	225,0%	139,0%	30,1%	19,1%
2006	359,4%	142,5%	66,8%	49,4%	14,5%	20,4%	52,3%	29,0%	173,3%	130,0%	31,3%	19,4%
2007	328,6%	143,1%	69,8%	50,3%	16,3%	20,7%	53,5%	29,6%	260,0%	131,8%	31,5%	19,7%
2008	335,3%	143,1%	71,2%	50,9%	16,3%	20,9%	54,8%	30,0%	191,7%	133,3%	32,0%	19,9%
2009	333,3%	142,4%	66,5%	51,4%	15,3%	21,2%	51,2%	30,2%	209,1%	137,6%	30,7%	19,9%
2010	316,7%	141,9%	72,1%	52,0%	17,3%	21,5%	54,8%	30,5%	200,0%	140,5%	31,8%	20,1%
2011	328,6%	141,1%	73,2%	52,2%	17,1%	21,6%	56,1%	30,5%	314,3%	145,6%	32,4%	20,1%

Indicatori di struttura del decennio 2001-2011 riferiti al Comune di Carona e al territorio regionale
[Annuario Statistico Regionale Lombardia]

Famiglie residenti, composizione

Il numero di famiglie al 31.12.2010 si attesta al valore di 201 unità. Tale valore, pur avendo subito piccole fluttuazioni nel corso degli anni, è identico a quello assunto nel 1993. Nella sottostante si può osservare come, nell'arco temporale sopra definito, il trend che connota il Comune di Carona sia sostanzialmente "piatto" e pertanto molto differente sia dal corrispettivo provinciale che regionale. Per quanto detto, il tasso di crescita del numero delle famiglie residenti nel periodo sopra richiamato è dello 0% in ragione d'anno.



Andamento del numero di nuclei familiari nel Comune di Carona, 1994-2010
[Annuario Statistico Regionale Lombardia]

Nelle tabelle sottostanti si riporta il numero di famiglie per componente, in termini assoluti e percentuali, relativo al censimento del 2001.

anno	1	2	3	4	5	6 o più	totale
2001	84	55	35	16	4	0	194

*Indicazione del numero assoluto di famiglie per componente relativo al Comune di Carona
[Annuario Statistico Reg. Lombardia]*

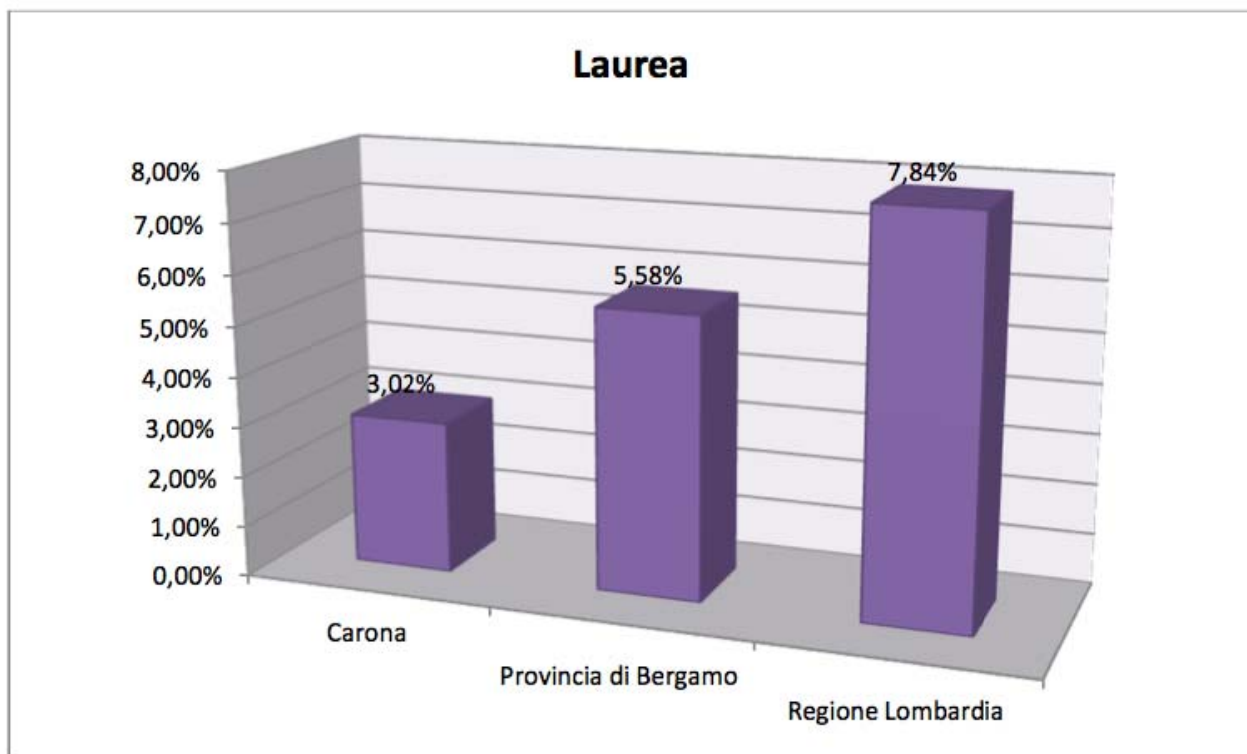
Anno	1	2	3	4	5	6 o più
2001 - Carona	43,30%	28,35%	18,04%	8,25%	2,06%	0,00%
2001 - Regione Lombardia	26,54%	28,89%	23,02%	16,88%	3,81%	0,86%

Indicazione del numero percentuale di famiglie per componente relativo al Comune di Carona e raffronto col la Regione Lombardia [Annuario Statistico Reg. Lombardia]

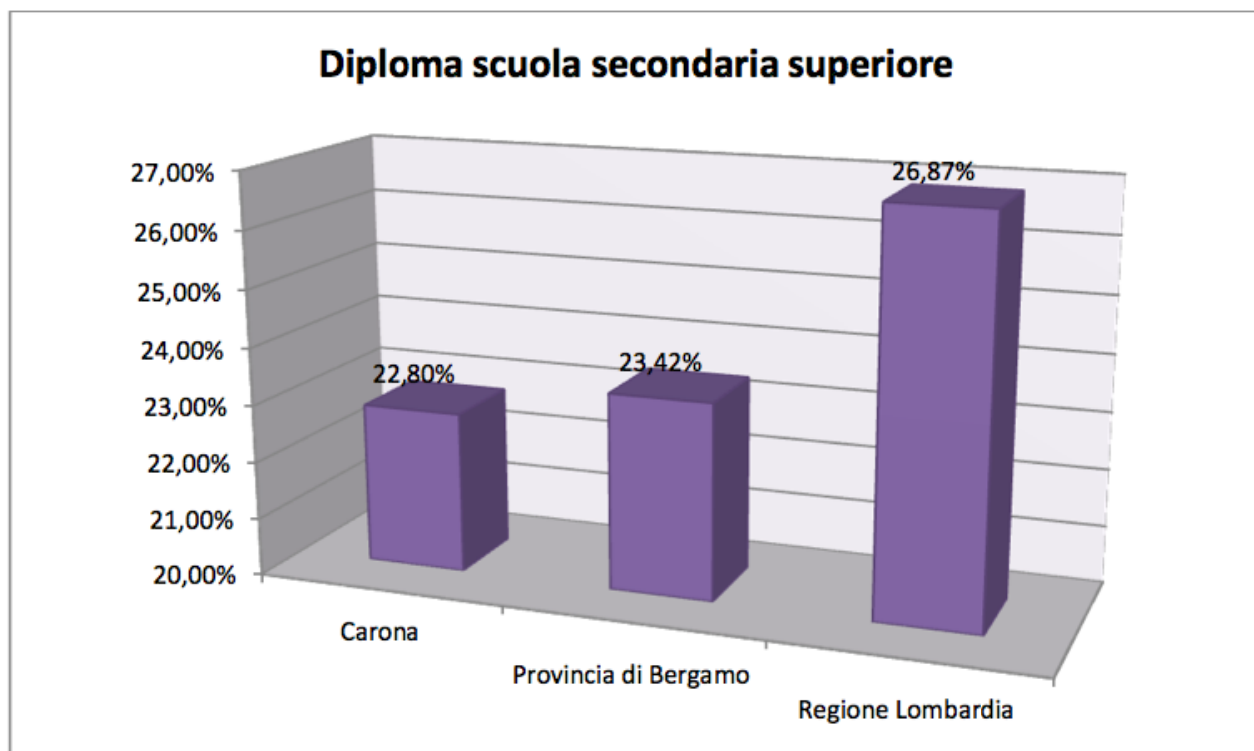
I dati e le analisi sopra riportate (fonti censimenti), dimostrano come la struttura e la composizione delle famiglie di Carona sia per certi aspetti simile a quella regionale. Laddove viene confermata la tendenza ad una popolazione composta da un numero sempre più elevato di nuclei familiari costituiti da coppie e single, è estremamente rilevante il dato riferito ai nuclei formati da un singolo componente. Nel Comune di Carona, infatti, tale dato si assesta al 43% contro il 27% circa del riferimento lombardo. Tendono a ridursi notevolmente fino a scomparire i nuclei familiari composti da oltre cinque componenti e, rispetto al dato regionale, sono assai meno presenti (8% contro 16%) nuclei composti da quattro componenti.

Istruzione delle popolazione

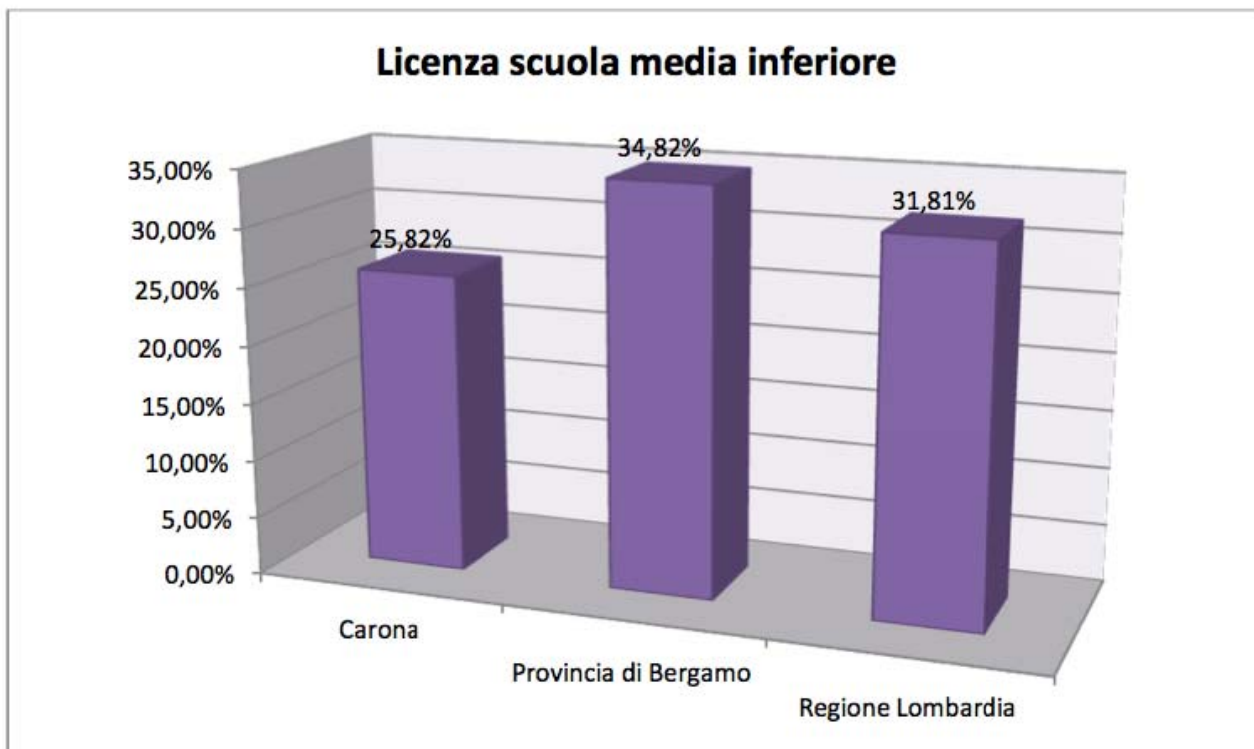
Le figure seguenti riportano il grado di istruzione del Comune di Carona rapportato al dato provinciale e regionale.



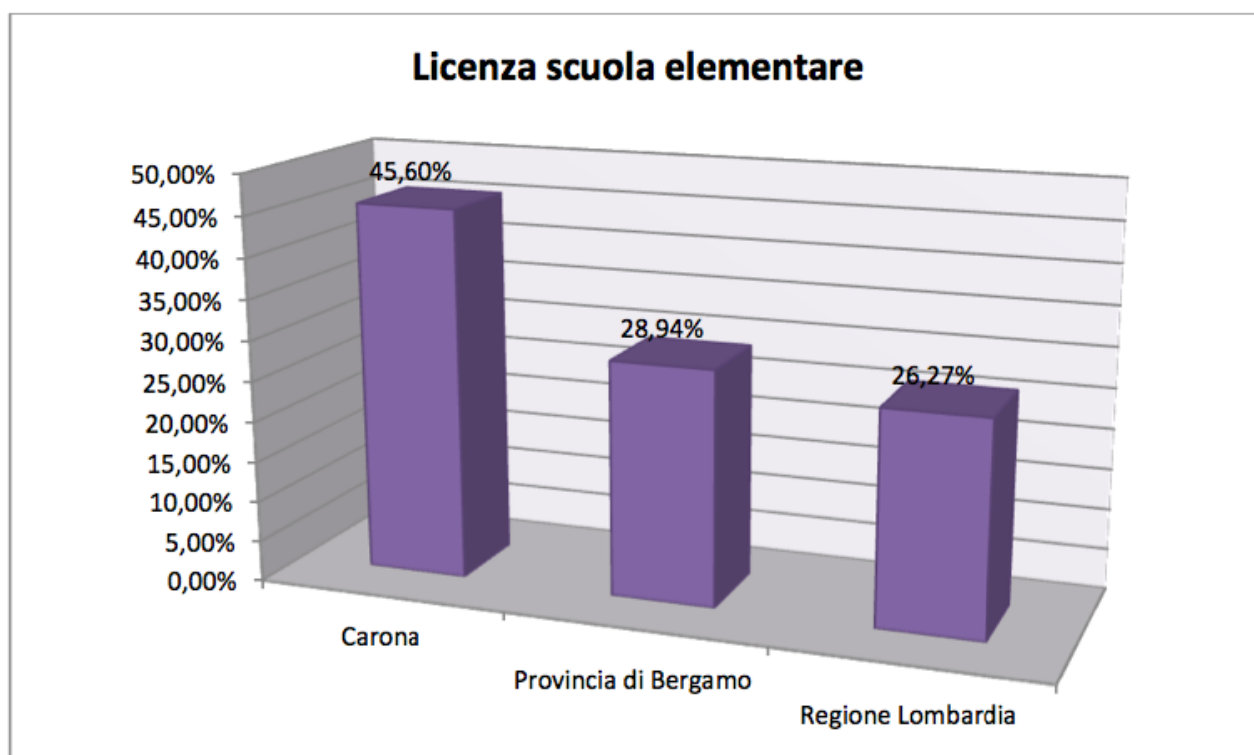
Percentuale di laureati sul totale della popolazione, censimento 2001
[Annuario Statistico Regionale Lombardia]



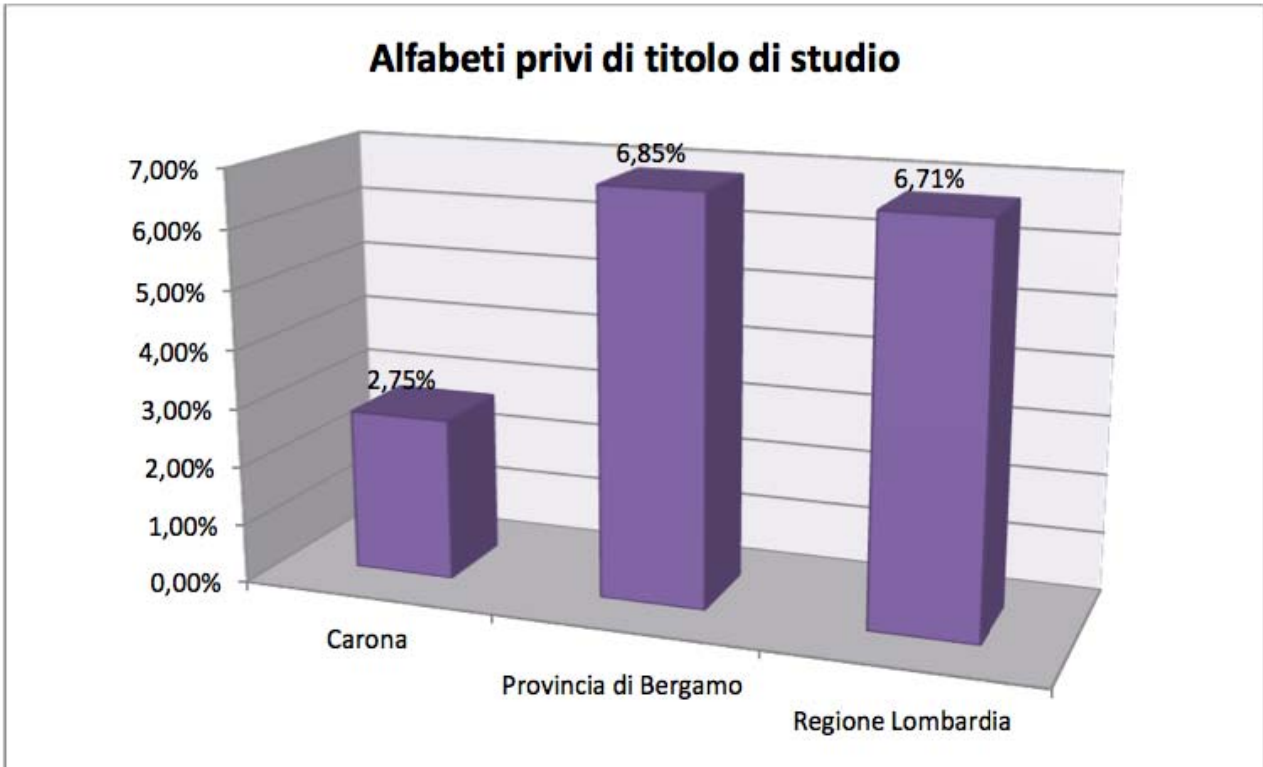
Percentuale di diplomati sul totale della popolazione, censimento 2001
[Annuario Statistico Regionale Lombardia]



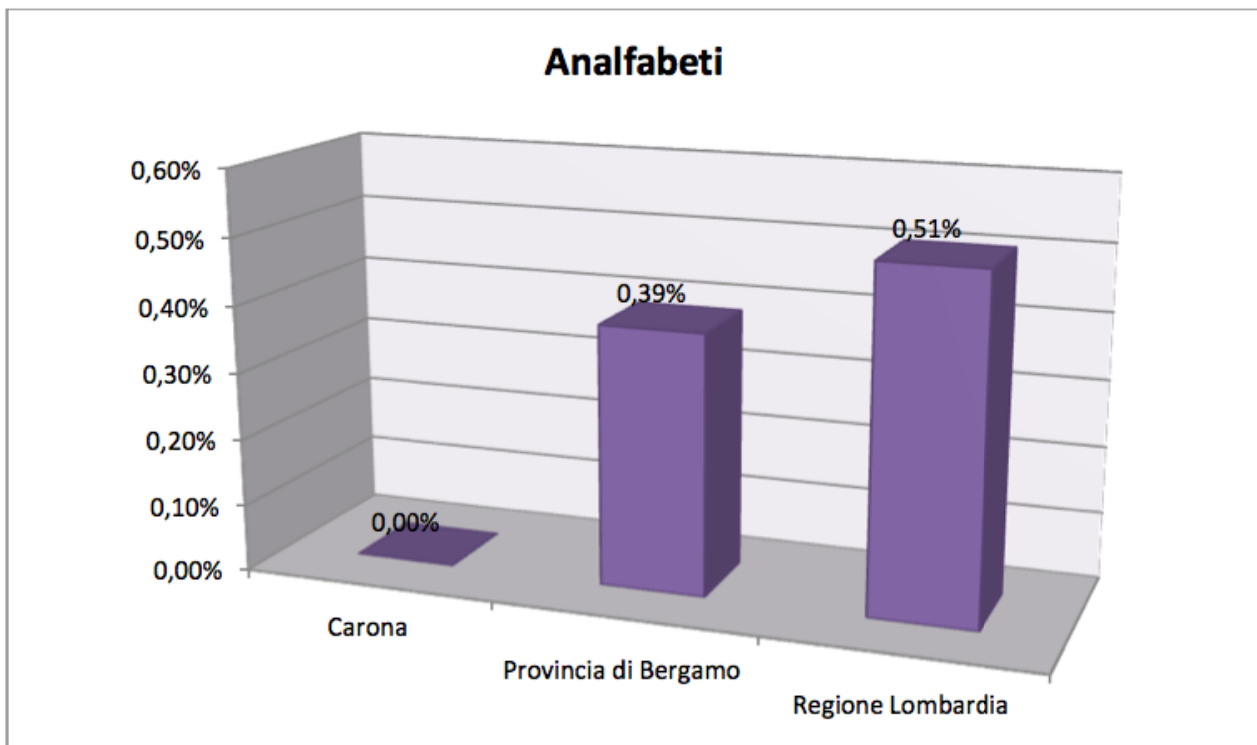
Percentuale in possesso di licenza di scuola media inferiore sul totale della popolazione, censimento 2001
[Annuario Statistico Regionale Lombardia]



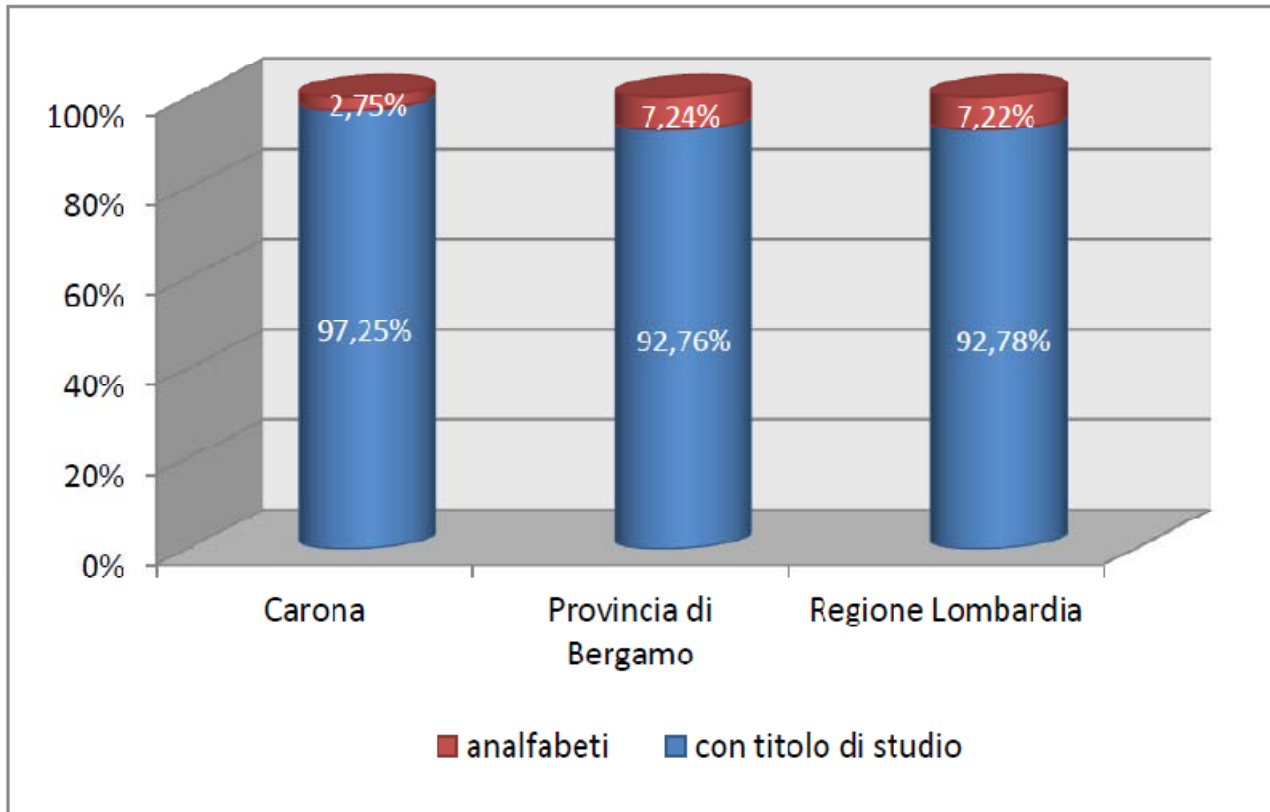
Percentuale in possesso di licenza di scuola elementare sul totale della popolazione, censimento 2001
[Annuario Statistico Regionale Lombardia]



Percentuale di alfabeti privi di titoli di studio sul totale della popolazione, censimento 2001
[Annuario Statistico Regionale Lombardia]



Percentuale di analfabeti sul totale della popolazione, censimento 2001
[Annuario Statistico Regionale Lombardia]



Percentuale di alfabeti e analfabeti sul totale della popolazione, censimento 2001
[Annuario Statistico Regionale Lombardia]

Se ne deduce che la popolazione esprime un grado di scolarizzazione apparentemente elevato nel suo complesso (considerando la sommatoria delle lauree, diploma di scuola media secondaria e primaria, licenza elementare), superiore ai dati provinciali e regionali. In realtà, scorporando i dati, si rileva che le percentuali del numero di laureati e di diplomati alla scuola secondaria superiore sono nettamente inferiori rispetto ai corrispettivi provinciali e regionali, laddove circa il 46% della popolazione detiene semplicemente la licenza di scuola elementare.

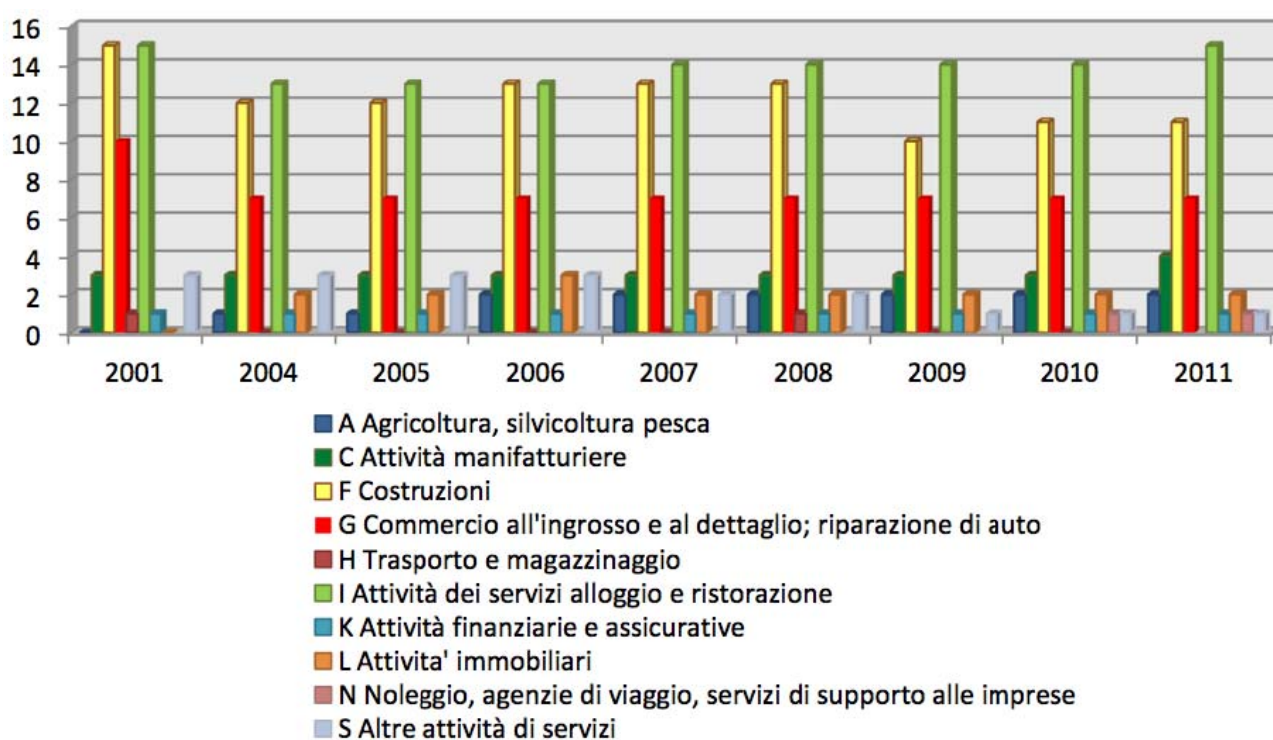
Struttura produttiva

Per meglio comprendere le tabelle e le figure che seguiranno, vengono fornite le definizioni delle unità locali, delle imprese e degli addetti.

- **Unità locale:** il luogo fisico, topograficamente identificato, in cui un'unità giuridico-economica (impresa o istituzione) esercita una o più attività economiche. Seconda tale definizione sono ad esempio unità locali un'agenzia, un bar, un magazzino, un ufficio, un ospedale, un ristorante, una scuola. Una unità giuridico-economica può avere una o più unità locali;

- *Imprese*: unità giuridico-economiche che producono beni e servizi destinabili alla vendita e che hanno la facoltà di distribuire i profitti. Sono considerate imprese anche i lavoratori autonomi e i liberi professionisti. Ai fini censuari sono esempi di imprese: le S.p.A., le S.r.l., le società consortili, le aziende regionali, le imprese individuali;
- *Addetti*: personale indipendente e dipendente occupato (a tempo pieno, a part-time o con contratto di formazione e lavoro).

Lo stato di fatto della struttura economica del Comune di Carona, per il periodo 2001-2011 è riportato nella figura seguente.

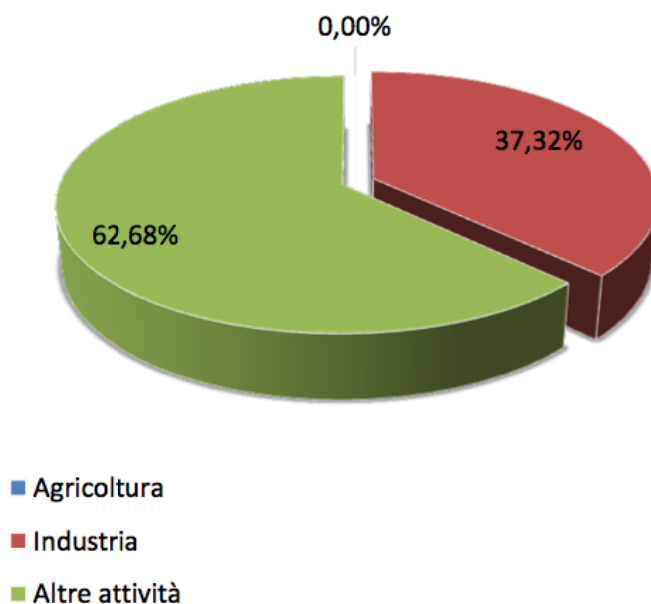


Attività economiche nel Comune di Carona, anni 2001-2011
[Annuario Statistico Regionale Lombardia]

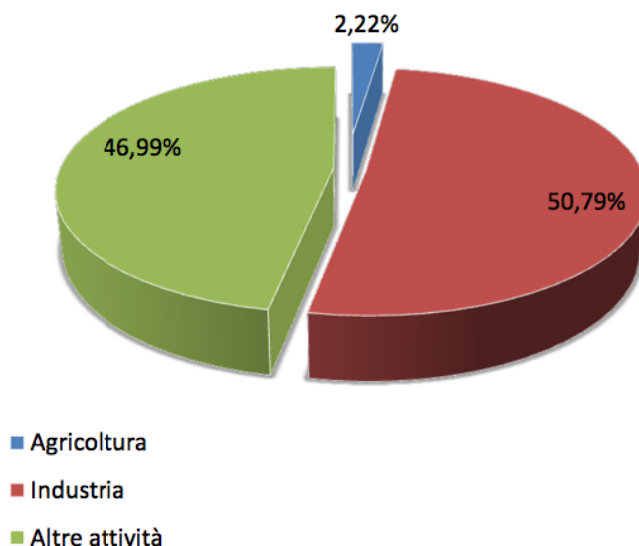
Nel decennio 2001-2011 si evidenzia una contrazione del settore legato all'attività delle costruzioni e del commercio. È evidente, tuttavia, come la struttura economica sia ancora principalmente fondata su questi settori oltre alle attività di alloggio e ristorazione che costituiscono il motore trainante dell'economia locale.

In generale il trend delle unità locali presenti nel territorio segue un andamento altalenante caratterizzato da un massimo di 48 unità nel 2001 e un minimo di 41 unità nel 2009. Tuttavia negli ultimi due anni il dato è risalito fino a 44 unità, collocandosi in una posizione intermedia.

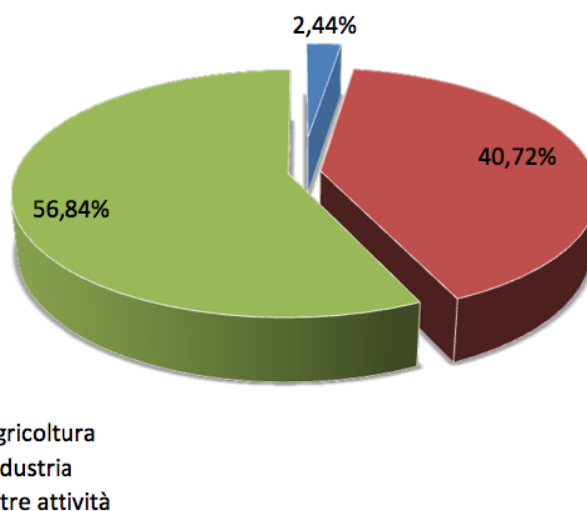
Dalle figure seguenti si può osservare come la popolazione attiva sia principalmente impiegata nel settore terziario analogamente al dato sulla Regione Lombardia e in controtendenza rispetto al dato provinciale. Emerge altresì come, al 2001, non vi siano occupati nel settore dell'agricoltura.



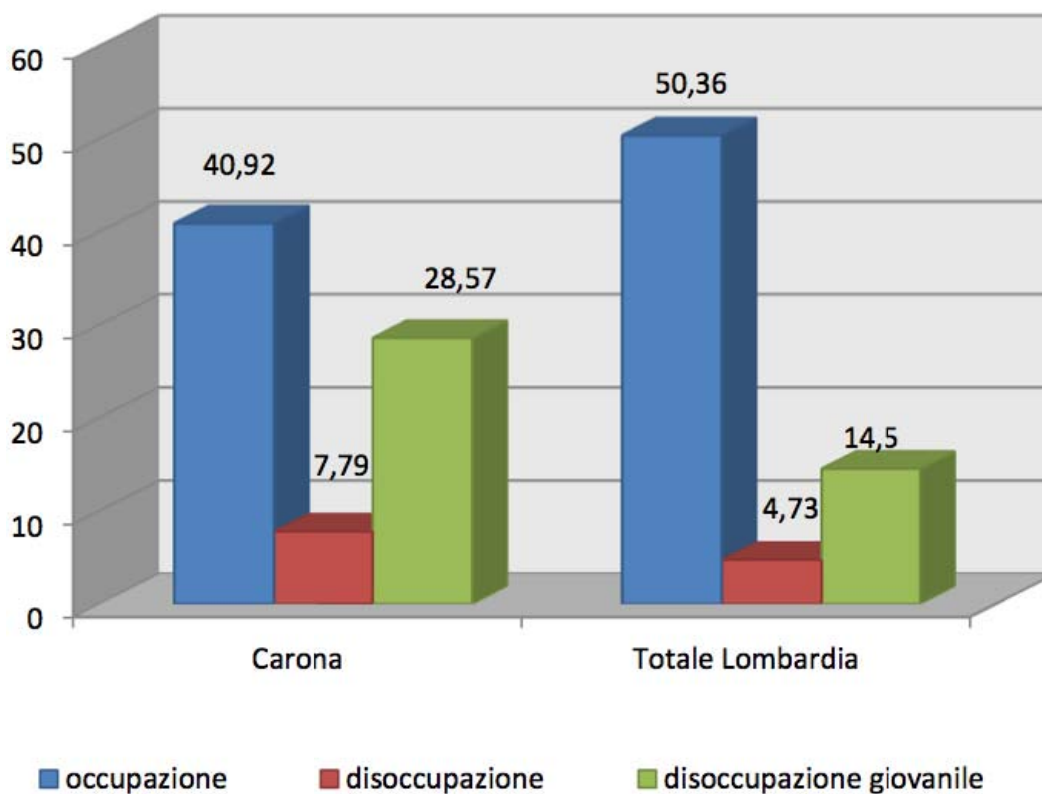
Occupati per attività Carona anno 2001 [Annuario Statistico Regionale Lombardia]



Occupati per attività provincia di Bergamo anno 2001 [Annuario Statistico Regionale Lombardia]



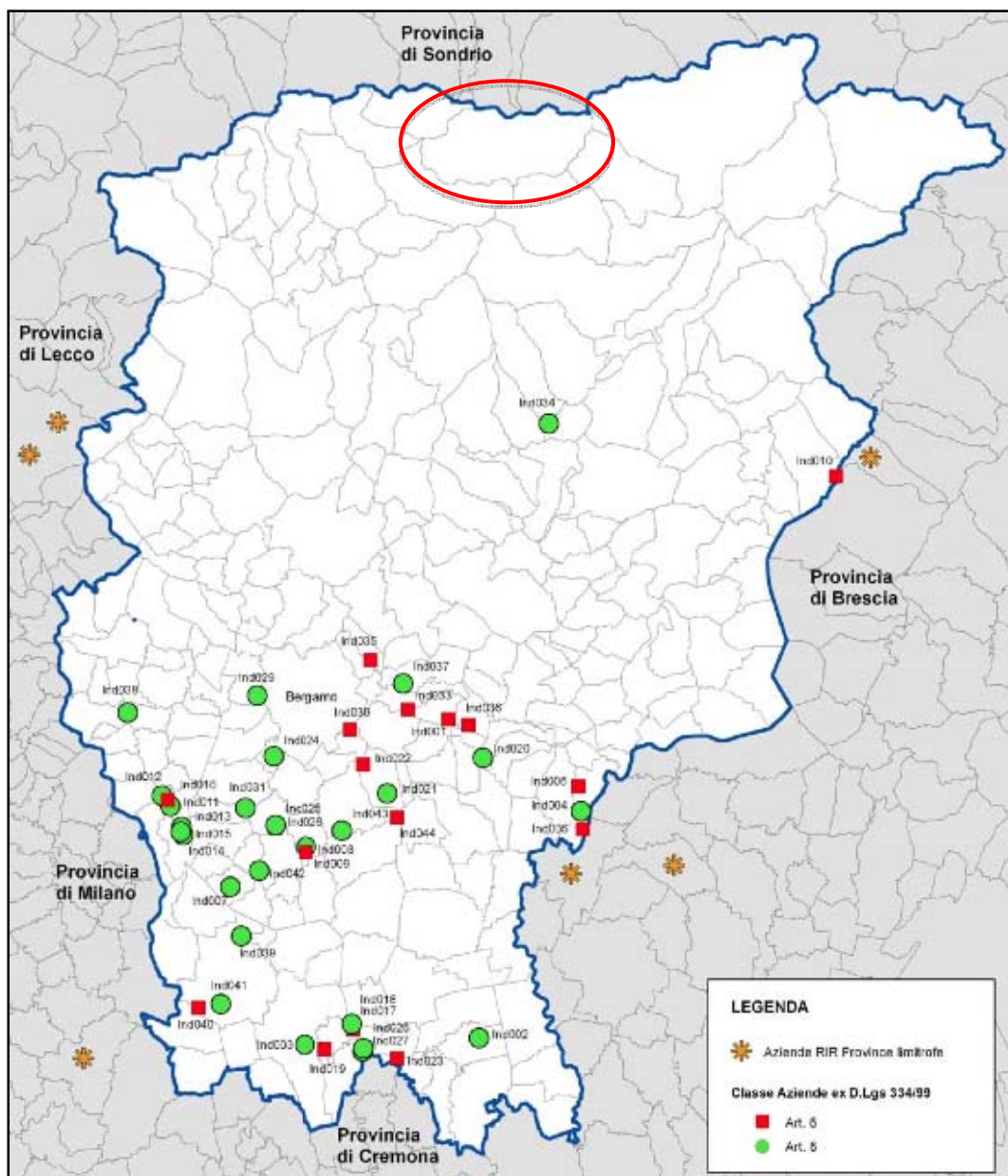
Occupati per attività regione Lombardia anno 2001 [osservatorio regionale dati ISTAT]



Tasso di occupazione, censimento 2001, riferito a Carona ed alla Regione Lombardia [Annuario Statistico Regionale Lombardia]

Nell'ultima figura si può osservare come il tasso di occupazione a Carona sia decisamente inferiore (circa 10 punti percentuali) al dato regionale, mentre sia il tasso di disoccupazione che il tasso di disoccupazione giovanile sono notevolmente superiori nel Comune di Carona rispetto alla Regione Lombardia. Il secondo in particolare è il doppio rispetto al riferimento lombardo.

Merita un cenno il tema del **rischio di incidente rilevante** (RIR); le aziende a rischio di incidente rilevante sono imprese che per presenza nel proprio sito di determinate sostanze pericolose oltre un definito livello di quantità possono rappresentare un pericolo potenziale per il territorio in caso di incidenti rilevanti e sono pertanto sottoposte a particolari adempimenti legislativi in materia di prevenzione e sicurezza per l'uomo e per l'ambiente. Le aziende a rischio di indecente rilevante si suddividono in due categorie, art. 6 e art. 8 ex D.lgs. n. 334/99 s.m.i., in funzione degli adempimenti normativi a cui sono soggetti i gestori degli stabilimenti.



Distribuzione delle aziende a Rischio di Incidente Rilevante in Provincia di Bergamo (estratto dal PdSRIR della Provincia di Bergamo)



Gli insediamenti soggetti all'art. 8 hanno l'obbligo di redigere un rapporto di sicurezza e di adottare un sistema di gestione della sicurezza specifico per lo stabilimento, mentre gli insediamenti soggetti all'art. 6 sono tenuti a predisporre senza obbligo di trasmissione una analisi del rischio e anch'esse devono adottare un sistema di gestione della sicurezza. Tutti hanno l'obbligo di presentare notifica alle autorità competenti.

In Provincia di Bergamo sono presenti 244 comuni, di cui 27 ospitano almeno una azienda a Rischio di Incidente Rilevante.

Dall'analisi della cartografia riportata in precedenza si può facilmente osservare che sul territorio comunale di Carona non vi sono aziende a rischio di incidente rilevante, né ve ne sono nei comuni confinanti, ivi compresi i vicini comuni valtellinesi.

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 Carona, 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.

Simbolo	Significato
	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	<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> Carona è dotato di uno studio geologico a supporto dello strumento urbanistico.	
Acqua	<i>Corpi idrici superficiali: lo stato 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</i>	

	<p>umane e dallo sfruttamento a fini industriali/agricoli.</p> <p>Dalle analisi condotte dalla Comunità Montana e dalla Provincia di Bergamo (Piano Ittico) emerge che le acque del fiume Brembo si presentano in buone condizioni sia in relazione ai fattori chimico fisici, sia da un punto di vista microbiologico. Confortevole sono anche i dati relativi all'indice di funzionalità fluviale eccezion fatta per i tratti in coincidenza con i centri urbani.</p> <p>Se nel complesso le condizioni delle acque sono buone rimane tuttavia da verificare la presenza di isolate fonti di inquinamento puntuale, ad esempio, singolo scarico fognario, che localmente possono alterare questo quadro nel complesso positivo.</p> <p>Non sussistono criticità anche 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> l'utilizzo delle risorse idriche a scopo idropotabile è possibile grazie allo sfruttamento delle falde acquifere. Le buone condizioni di una falda sono garantite da assenza di inquinamento e da uno sfruttamento sostenibile.</p> <p>Dai dati contenuti nello studio geologico si rinviene una buona condizione quali-quantitativa della risorsa idrica sotterranea riferibile a Carona.</p>	
Aria e clima	<p><u>Emissioni atmosferiche:</u> 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.</p> <p>Limitatamente alla componente di inquinamento dovuta al traffico veicolare lo stato dell'aria, seppur in assenza di dati specifici, risulta più che buono, e questo a causa delle contenute dimensioni dell'abitato, ma anche e soprattutto a causa della posizione geografica di Carona che si trova alla fine della Valle Brembana in un'area priva di collegamenti intervallivi e di conseguenza priva di traffico veicolare di passaggio e di infrastrutture medio grandi che attraversano l'abitato e il territorio comunale. Ciò non toglie che i flussi turistici estivi ed invernali possano localmente e temporaneamente alterare questo quadro. Unico neo la concentrazione di AOT40 peraltro però nettamente inferiore ai valori massimi raggiunti nella media Valle Brembana.</p> <p>Inoltre una particolare attenzione deve essere rivolta alle emissioni dovute al riscaldamento invernale che a Carona ricorre in larga misura all'impiego di legna, situazione riguardo alla quale i dati INEMAR confermano che le emissioni più consistenti sono dovute principalmente al combustibile "legna e similari", che rappresenta la quasi totalità delle emissioni per quanto riguarda le PM10 e i precursori dell'O₃.</p>	

	<p><u>Qualità dell'aria</u>: le attività antropiche 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.</p> <p>Per Carona, mancano dati precisi in tale senso.</p>	
Flora, fauna e biodiversità	<p>La presenza elevata di flora e fauna è indice di un ecosistema che sopravvive e reagisce nonostante le pressioni dello sviluppo insediativo.</p> <p>L'intero territorio comunale appare estremamente diversificato e ricco di habitat, ed è ricompreso in larghissima parte nel Parco Regionale delle Orobie Bergamasche, ma anche nel SIC "Alta Valle Brembana e Laghi Gemelli" e nella ZPS "Parco Regionale Orobie Bergamasche".</p>	
Paesaggio naturale	<p>La conservazione della propria connotazione naturale è molto importante per un territorio. La perdita di queste caratteristiche impoverisce notevolmente l'ambiente.</p> <p>Il Comune si connota per caratteri paesaggistici qualificanti e rilevanti, connessi alla presenza del fiume, che determina non solo il solco vallivo, ma che trova nel territorio di Carona anche le sue sorgenti principali, e dall'insieme di paesaggi montani che lo circondano: vette, praterie alpine, laghi di montagna e torbiere, arbusteti, ontaneti d'alta quota, boschi di larici, presenti quasi esclusivamente a Carona, stazioni di pino cembro, rarissime nel panorama orobico bergamasco, boschi cedui e prati pascoli. Inoltre il fenomeno dell'urbanizzazione è limitato al nucleo abitato di Carona.</p>	
Patrimonio storico e testimoniale	<p>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.</p> <p>Carona annovera ambiti di interesse e valore paesaggistico-ambientale e storico documentale quali il nucleo abitato principale, con la centrale idroelettrica dei primi del '900, il borgo di Pagliari, preservato da recenti fenomeni di urbanizzazione e per questo inserito tra i più bei borghi della provincia, inoltre di recente sul territorio comunale sono stati rinvenuti in più punti incisioni rupestri di varie epoche.</p>	
Energia	<p><u>Consumo di energia</u>: vengono valutati positivamente i ridotti consumi procapite di energia.</p> <p>In particolare, per il 2005 i consumi complessivi sono stati pari a 12.716,74 MWh scesi a 10.351 MWh nel 2008 e le emissioni sono state pari a 1,78 KT nel 2005 scese a 1,59 KT nel 2008. In entrambi i casi il settore residenziale ha un peso notevole e preponderante, specie nei consumi pari all'80%. Nel confronto con gli altri paesi della valle, Carona presenta valori in linea a quelli di comuni con analoghe dimensioni, e medesimo è anche il dato tendenziale di riduzione di consumi ed emissioni.</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>La produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, idroelettrico, è praticata da quasi un secolo ed è molto consistente nel territorio di Carona, dove si trova una centrale Enel posta a diretto contatto con l'abitato sulle rive dell'omonimo lago.</p> <p>Il PAES prevede per il futuro l'incremento delle produzione idroelettrica con il ricorso ai micro impianti riguardo ai quali sono in istruttoria 776,76 kW.</p> <p>Al contrario il fotovoltaico dispone di soli 2,88 kW rilevati nel 2011. Il PAES prevede di raggiungere i 135 kW del 2014 per arrivare ai 355 nel 2020, ipotizzando un incremento costante annuale pari a 44,02 kW, obiettivi sulla cui fattibilità si esprime qualche perplessità.</p>	
Mobilità e traffico	<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>Carona data la sua posizione a chiusura della Valle Brembana e l'assenza di collegamenti intervallivi non è soggetta a particolari attraversamenti veicolari e non richiede particolari infrastrutture viabilistiche, se non il mantenimento in perfetto esercizio della provinciale che conduce a Branzi e a Piazza Brembana, che è l'unica via di comunicazione con l'esterno cui il paese è strettamente vincolato. Problemi di traffico localizzato possono verificarsi in taluni orari nelle giornate di massima affluenza turistica, ma si tratta di problemi localizzati, temporanei e di relativamente contenuta entità.</p>	
Rifiuti	<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>Carona essendo un comune turistico presenta produzioni procapite superiori alla media provinciale per l'anno 2010; infatti la produzione procapite di rifiuti totali è pari a 2,44 kg/ab*giorno, ovvero 854,47 kg procapite annuo, con un incremento percentuale rispetto al 2008 del 1,08%; la media provinciale è di circa 450 kg/ab*anno e quella regionale di 501 kg/ab*anno. A parziale spiegazione di questa situazione si ricorda che Carona è un comune turistico e pertanto suddividere la produzione di rifiuti sul totale dei soli residenti produce una sovrastima dei rifiuti procapite</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>Carona non ha ancora raggiunto gli obiettivi fissati dalle venticinque normative attestandosi lontana non solo dal 60%</p>	

	<p>fissato dal Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti, ma anche dal 50% che la L. n. 269/2006 e la L.r. n. 10/09 hanno fissato come obiettivo da raggiungere nel 2009, dato che la percentuale della raccolta differenziata comunale nel 2010 è pari al 37,76% e sale al 38,49% se si considerano anche i rifiuti ingombranti. Per contro va detto che Carona, data la sua natura turistica, è stata inserita dallo stesso Piano Provinciale di Gestione dei Rifiuti nell'area montana a sviluppo turistico-produttivo, che nel complesso ha una percentuale di raccolta differenziata pari al 36,27%, pertanto Carona si trova a livelli leggermente superiori alla media della sua area omogenea. Inoltre l'andamento tendenziale dell'ultimo biennio è positivo, dato che il quantitativo procapite di rifiuti destinati alla raccolta differenziata è cresciuto del 5,26%.</p>	
Ambiente sonoro	<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 Carona non si rilevano particolari criticità, se non indirettamente connesse alla presenza della centrale idroelettrica dell'Enel.</p>	
Campi elettromagnetici	<p><i>Il tema della nocività <u>dei campi elettromagnetici</u> 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>Carona è interessata dalla presenza di sorgenti a bassissima frequenza, da sorgenti di radiofrequenze e microonde, presenti nelle vicinanze dell'abitato e altri strutture simili sono presenti nei comuni confinanti (specie Foppolo) a ridosso però del confine e dell'abitato di Carona. Il territorio comunale è interessato da elettrodotti, data la presenza di centrali idroelettriche, con identificata fascia di rispetto definita sulla base della normativa precedente il D.lgs. n. 115/2008 e formalizzata attraverso imposizione di servitù sulle aree.</p>	
Radiazioni ionizzanti	<p><i>Le <u>radiazioni ionizzanti</u> possono creare gravi problemi di salute nell'uomo. Il rilevamento di situazioni critiche indica una situazione ambientale compromessa.</i></p> <p>Secondo i dati della Campagna regionale 2003-05 il territorio comunale di Carona è fra i comuni "ad alta concentrazione", pertanto afferente ad una fascia di esposizione che supera i valori obiettivo fissati dalla Comunità Europea, ovvero più del 10% delle unità immobiliari site a piano terra supera le soglie di 400 Bq/m³, dati confermati della campagna 2009-11 che inserisce Carona tra i comuni con le maggiori concentrazioni medie di radon indoor.</p>	

Ambiente rurale ed urbano	<p><i>Rurale, agricolo e zootecnico:</i> la presenza sul territorio di attività agricole è un bene per il mantenimento di un minimo di naturalità.</p> <p>All'interno del territorio comunale di Carona non si riscontrano attività agricole, si trovano però numerosi alpeggi ancor oggi in funzione che nei mesi estivi ospitano soprattutto bovini ed ovini allevati al fine di ricavar dal latte i tipici formaggi della zona, Bitto e Formai de Mut.</p> <p>Al contrario sembrano contenuti i prati pascoli posti alle quote più basse, attorno ai nuclei abitati.</p> <p>Per il resto una consistente porzione del territorio comunale è ricoperta da boschi e l'attività selvicolturale mostra chiaramente una forte tendenza a localizzarsi in prevalenza nella aree boschive poste all'esterno del Parco Regionale delle Orobie.</p> <p>L'attività agricola nel complesso è marginale, ma consente comunque di presidiare ampie porzioni del territorio comunale svolgendo quindi una interessante funzione di presidio.</p>	
	<p><i>Urbano:</i> anche l'ambiente urbano incide molto con la qualità della vita degli abitanti di un territorio.</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 costante decrescita, come per la maggior parte dei comuni altovallivi. 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 Carona.</p>	

Ciò che emerge è un quadro tutto sommato esaustivo e 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.

INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI DI SOSTENIBILITÀ E COMPATIBILITÀ AMBIENTALE

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

I quindici criteri di compatibilità ambientale "contestualizzati" per la VAS del DdP di Carona

Alla luce delle considerazioni presentate nei capitoli introduttivi della Parte Prima circa i concetti di 'sostenibilità' e 'compatibilità', ci 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 e 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.

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 minerari 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 città 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 procapite.

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 della 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 alla città 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 nelle città, 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 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. 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 definito dal PTCP della Provincia di Bergamo;
- 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 delle città.

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 m³) e dall'esposizione (tempo di permanenza nell'ambiente). Gli inquinanti atmosferici principali sono biossido di azoto (NO₂), monossido di carbonio (CO), ozono (O₃), biossido di zolfo (SO₂), particolato fine inalabile (PM₁₀), benzene (C₆H₆).

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, ad esempio quelle turistiche. 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 situati nei centri storici delle città, 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, dell'alzaia 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 oggigiorno 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 positiva 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 nelle città, 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 e la presenza di laboratori naturali dove poter con mano sperimentare le proprie azioni virtuose.

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.

INDIVIDUAZIONE DEGLI OBIETTIVI GENERALI E SPECIFICI DEL DdP

Il confronto con l'Amministrazione, gli estensori del PGT e gli altri attori coinvolti nel processo di costruzione del PGT di Carona, 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.

La tabella che segue è strutturata in modo che una volta individuate le criticità/opportunità del territorio per ambiti e/o settori (sistemi), risulti possibile associare gli obiettivi generali, specifici e le azioni previste dal Documento di Piano.

Si richiamano alcune definizioni già viste nei capitoli che precedono.

Per obiettivo generale si intende una finalità verso cui sono dirette le attività di pianificazione. Rappresentano una meta da raggiungere e sono espressi in forma ideale generale.

Gli obiettivi specifici rappresentano una declinazione intermedia di dettaglio degli obiettivi generali; a loro vengono associate le azioni previste dal piano per il loro raggiungimento.

Le azioni traducono in scelte operative le decisioni presenti e future per risolvere una problematica e/o per raggiungere un obiettivo.

La fase di valutazione ha consentito di:

- supportare il DdP 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.

Criticità/Oportunità	Obiettivi Generali	Obiettivi Specifici	Azioni
Sistema paesaggistico-ambientale			
<p>1. Insufficiente consapevolezza delle valenze e ricerca di un modello abitativo di qualità con fruizione delle opportunità connesse alla corretta e adeguata gestione, tutela e riqualificazione del paesaggio e dell'ambiente.</p>	<p>1_OG_A: Sostegno e potenziamento delle attività del Parco delle Orobie Bergamasche e corretta gestione dei Siti Rete Natura 2000.</p> <p>1_OG_B: Tutela delle aree e dei corridoi naturalistici ed ecologici (fiume, alvei, scarpate, aree boschive, fasce alberate, reticoli interpoderali, corsi d'acqua, ecc.).</p> <p>1_OG_C: Formazione di nuovi corridoi ecologici.</p> <p>1_OG_D: Tutela del suolo non urbanizzato.</p> <p>1_OG_E: Attività agricola sostenibile.</p>	<p>1_OS_A: Sostegno alle iniziative del Parco delle Orobie Bergamasche.</p> <p>1_OS_B: Preservazione degli ambiti boscati e cespugliati, sistema reticolare dei corsi d'acqua, vegetazione significativa, orti vegetali.</p> <p>1_OS_C: Possibilità di modificare in modo permanente gli ambiti solo se accompagnati da interventi di compensazione e mitigazione a verde.</p>	<p>1_A_a: Progetti di gestione e valorizzazione del sistema agrario di versante e dei pascoli di alta quota.</p> <p>1_A_b: Tutela e accurata gestione delle aree vegetate e con vegetazione di particolare pregio naturalistico, anche dal punto di vista della salvaguardia delle specie faunistiche che concorrono a determinare la qualità del paesaggio naturale.</p> <p>1_A_c: Gestione dei boschi e delle aree aperte, con incentivazione all'impianto di fasce filtro quali elementi di raccordo paesaggistico del paesaggio rurale con il sistema edificato.</p> <p>1_A_d: Tutela dell'assetto idrogeologico attraverso la valutazione della fattibilità di interventi di consolidamento dei versanti e delle aree instabili.</p> <p>1_A_e: Interventi di mitigazione e compensazione ambientale in aree particolarmente sensibili.</p>
<p>2. Stato qualitativo-quantitativo delle risorse idriche.</p>	<p>2_OG_A: Tutela e valorizzazione del sistema irriguo.</p>	<p>2_OS_A: Salvaguardia del reticolo idrografico minore.</p>	<p>2_A_a: Gestione e sfruttamento sostenibile del reticolo idrico minore.</p> <p>2_A_b: Azioni di integrazione del sistema economico idroelettrico locale in un contesto culturale generale.</p>
<p>3. Crisi di integrazione dei percorsi; fenomeni di degrado.</p>	<p>3_OG_A: Tutela e valorizzazione dei percorsi di antica formazione.</p>	<p>3_OS_A: Interventi di qualificazione dei percorsi.</p>	<p>3_A_a: Progetto di qualificazione e potenziamento dei percorsi turistici.</p>



	<p>3_OG_B: Integrazione tra le diverse tipologie di percorsi.</p> <p>3_OG_C: Formazione di un tessuto di percorsi pedonali e ciclabili nei vari ambiti territoriali.</p>	<p>3_OS_B: Realizzazione di punti di sosta lungo i percorsi.</p> <p>3_OS_C: Creazione di collegamenti tra vari ambiti territoriali.</p> <p>3_OS_D: Messa in rete con il sistema dei percorsi provinciali.</p>	<p>3_A_b: Gestione della rete di percorsi e mulattiere in ambito naturalistico, a fini turistici e per la sicurezza in interventi d'emergenza.</p> <p>3_A_c: Operazioni di tipo valorizzativo dei tracciati, come ad esempio l'installazione di un'opportuna segnaletica dei sentieri e cartellonistica informativa con finalità anche didattiche e culturali.</p> <p>3_A_d: Individuazione e valorizzazione dei vuoti urbani (spazi interstiziali) allo scopo di creare una rete di connessione tra gli spazi naturali e quelli antropici.</p>
Sistema insediativo e rete dei servizi			
<p>4. Offerta turistica e offerta dei servizi turistico-commerciali.</p>	<p>4_OG_A: Implementazione delle offerte turistico-commerciali e sussidio alle attività economiche locali.</p> <p>4_OG_B: Integrazione, mantenimento e gestione della viabilità e della mobilità intracomunale.</p>	<p>4_OS_A: Interventi di integrazione nel territorio e nella componente paesistica.</p> <p>4_OS_B: Tutela e valorizzazione dei paesaggi attraversati.</p>	<p>4_A_a: Sostegno alle attività turistico-commerciali.</p> <p>4_A_b: Individuazione di aree destinate a parcheggio in relazione anche alle previsioni di afflusso turistico.</p>
<p>5. Strutturazione del sistema ambientale urbano e del sistema di connessione con gli spazi aperti.</p>	<p>5_OG_A: Miglioramento della qualità dei servizi pubblici e di interesse pubblico.</p>	<p>5_OS_A: Interventi di riqualificazione di luoghi e spazi pubblici.</p> <p>5_OS_B: Valorizzazione delle valenze storico-artistiche.</p>	<p>5_A_a: Riconfigurazione degli spazi aperti pubblici (vie, piazze, ecc.).</p> <p>5_A_b: Incentivi per gli interventi di riqualificazione di luoghi di pregio e dei percorsi storici.</p> <p>5_A_c: Individuazione dei percorsi di ambienti e manufatti a carattere storico, artistico e di particolare pregio.</p> <p>5_A_d: Riqualificazione e valorizzazione delle aree verdi attrezzate esistenti.</p>



<p>6. Urbanizzazioni e servizi nelle ipotesi di sviluppo del sistema insediativo e nel recupero del patrimonio edilizio.</p>	<p>6_OG_A: Potenziamento della rete territoriale dei servizi primari, secondari e sovracomunali. 6_OG_B: Riqualificazione ambientale, funzionale, urbanistica, edilizia e tecnologica dei servizi.</p>	<p>6_OS_A: Potenziamento dei servizi. 6_OS_B: Messa in rete dei servizi. 6_OS_C: Aumento dell'efficienza energetica e dell'ecoinnovazione.</p>	<p>6_A_a: Soddisfacimento del fabbisogno energetico nel quadro della più generale pianificazione regionale attraverso l'incentivazione di impianti alimentati da energie rinnovabili ed alternative ai combustibili fossili. 6_A_b: Definizione di criteri di efficienza energetica sia per i nuovi edifici che per la ristrutturazione di quelli esistenti. 6_A_c: Contenimento della produzione dei rifiuti urbani e maggior differenziazione degli stessi. 6_A_d: Definizione di ambiti di possibile trasformazione residenziale, in continuità con le aree già edificate e volti a sostenere il percorso di rilancio degli impianti sciistici.</p>
<p>7. Leggibilità nella disposizione e nell'architettura delle case, dei fabbricati rurali e nella struttura insediativa e morfologica della frangia urbana.</p>	<p>7_OG_A: Incentivazione al recupero, alla salvaguardia ed alla razionalizzazione dell'edificato e della struttura edilizia.</p>	<p>7_OS_A: Individuazione dei principali elementi e luoghi da tutelare. 7_OS_B: Regolamentazione delle modificazioni e delle destinazioni d'uso dei corpi edilizi.</p>	<p>7_A_a: Azioni di incentivazione per la promozione di interventi di riqualificazione e di semplificazione delle procedure per l'ottenimento dei relativi permessi. 7_A_b: Individuazione di aree non soggette a trasformazione urbanistica.</p>
<p>8. Diffuse aree non edificate e grandi spazi aperti.</p>	<p>8_OG_A: Contenimento nell'uso di nuovo suolo con finalità insediativa.</p>	<p>8_OS_A: Incentivi e facilitazioni agli interventi di riqualificazione degli insediamenti.</p>	<p>8_A_a: Realizzazione negli ambiti per nuovi insediamenti di tessuto di aree verdi di connessione ecologica al territorio e agli spazi aperti. 8_A_b: Utilizzo degli strumenti di perequazione offerti dalla legislazione regionale vigente.</p>

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, con particolare riferimento ai temi della valorizzazione e della fruizione sostenibile del territorio.

Obiettivi e Azioni di Piano si concentrano soprattutto:

▪ sulla **tutela dell'ambiente naturale e della qualità del suolo**. Negli elaborati grafici allegati allo studio paesistico, redatto ai sensi dell'art. 50 del PTCP, sono stati individuati diversi ambiti per i quali si prevedono indirizzi di tutela del territorio differenziati. Da tale studio emerge la necessità di una tutela delle risorse esistenti sotto il profilo qualitativo e quantitativo e la riqualificazione delle risorse già degradate. Ciò ha lo scopo di garantire alle generazioni future un terreno di buona qualità che possa adempiere alle proprie funzioni nell'ambito dei cicli naturali ed essere utilizzato senza pericolo per la salute. In rapporto alla tutela del paesaggio naturale e delle sue peculiarità, gli obiettivi principali sono:

- salvaguardia e tutela del patrimonio ambientale, paesaggistico e storico-culturale;
- tutela e accurata gestione delle aree vegetate e con vegetazione di particolare pregio naturalistico, anche dal punto di vista della salvaguardia delle specie faunistiche che concorrono a determinare la qualità del paesaggio naturale;
- tutela dell'assetto idrogeologico attraverso la valutazione della fattibilità di interventi di consolidamento dei versanti e delle aree instabili;
- tutela e la gestione dei corsi d'acqua, appartenenti sia al reticolo principale che secondario, nonché le relative fasce di rispetto al fine di ricostituire, laddove ancora possibile, una rete ecologica, e avvio di processi di sensibilizzazione sulla loro valenza naturalistica anche a livello di fruizione turistica;
- valorizzazione del sistema agrario di versante e dei pascoli di alta quota;
- gestione della rete di percorsi e mulattiere in ambito naturalistico, a fini turistici e per la sicurezza in interventi d'emergenza (ad esempio per la prevenzione di incendi boschivi), anche con operazioni di tipo valorizzativo, come ad esempio l'installazione di un'opportuna segnaletica dei sentieri e cartellonistica informativa con finalità anche didattiche e culturali;
- individuazione e valorizzazione dei vuoti urbani (spazi interstiziali) allo scopo di creare una rete di connessione tra gli spazi naturali e quelli antropici;

- incentivazione all'impianto di filari a verde e/o fasce di filtro quali elementi di raccordo paesaggistico del paesaggio rurale con il sistema edificato;
- previsione di adeguati interventi di mitigazione in caso di interventi in aree particolarmente sensibili dal punto di vista paesaggistico.

Le politiche per il sistema paesistico ambientale dovranno pertanto partire dalle preesistenze e dai vuoti urbani per creare un sistema continuo teso a valorizzare vicendevolmente le parti attraverso l'insieme e viceversa.

Nello stesso modo il progetto di piano persegue l'obiettivo di riqualificare l'esistente rapporto tra gli spazi edificati e i luoghi della naturalità. È evidente come questo aspetto si rifletta nella necessità di raccordare la realtà urbana al contesto di elevata naturalità circostante.

- sull'**ambiente urbano**. La corretta gestione del sistema ambientale urbano viene perseguita attraverso:
 - soddisfacimento del fabbisogno energetico nel quadro della più generale pianificazione regionale attraverso l'incentivazione di impianti alimentati da energie rinnovabili ed alternative ai combustibili fossili (ad esempio impianti solari, fotovoltaici, impianti geotermici);
 - miglioramento della qualità del territorio attraverso il recupero delle aree abbandonate o in degrado;
 - contenimento della produzione dei rifiuti urbani e raccolta differenziata degli stessi;
 - aumento dell'efficienza energetica degli edifici, attraverso la definizione di criteri di efficienza energetica sia per i nuovi edifici che per la ristrutturazione di quelli esistenti.
- sui **servizi pubblici**, attraverso il miglioramento della qualità dei servizi pubblici e di interesse pubblico, con particolare riferimento al sistema dei parcheggi, da valutare e definire nel Piano dei Servizi, ed alle opere di riqualificazione e valorizzazione delle aree verdi attrezzate esistenti.
- sull'**evoluzione dell'edificato**. Gli obiettivi principali sono:
 - definizione di ambiti di possibile trasformazione residenziale, in continuità con le aree già edificate e questi volti a sostenere il percorso di rilancio degli impianti di risalita, attività che vede in primo piano i Comuni di Carona, Foppolo e Valleve per tramite della società Bremboski;
 - recupero degli immobili esistenti nel centro storico, anche attraverso sistemi di incentivazione all'intervento e di semplificazione delle procedure per l'ottenimento dei relativi permessi.



- sul **sistema della mobilità ed infrastrutture**. In linea di principio l'obiettivo principale è il mantenimento dell'assetto viabilistico urbano esistente, e l'incremento dei servizi legati alla mobilità (ad esempio parcheggi) in relazione anche alle previsioni di afflusso turistico. In secondo luogo si ravvisa la possibilità di un potenziamento dei percorsi naturalistici di fruizione turistica (ad esempio strade agro-silvo-pastorali) di collegamento a percorsi già esistenti, con la possibilità di creare circuiti escursionistici a livello sovracomunale.

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 di fatto 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.

Vi sono alcune politiche territoriali che possono definirsi prioritarie e strategiche per lo sviluppo del territorio e che sono state centro e *hot spots* del progetto di PGT, sulle quali si entrerà in merito con maggior dettaglio nel capitolo relativo agli approfondimenti delle criticità rilevate. Tali aspetti necessitano spesso di diversi scenari e proposte alternative, nonché soluzioni che permettano di contemperare le diverse esigenze nel rispetto delle questioni ambientali 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 Carona.

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,

Alla luce di queste considerazioni, la scelta delle **alternative di piano** deve essere effettuata nell'ambito della cosiddetta "sostenibilità urbana". I principi cardine delle

scelte si possano riassumere nella “efficienza allocativa di lungo termine”, “efficienza distributiva” ed “equità ambientale inter- e 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, ecc.

Per l'analisi dei possibili metodi di valutazione delle alternative di piano, in letteratura sono noti metodi di stima monetari e non monetari a seconda che si voglia esprimere un valore monetario dell'alternativa proposta o altrimenti una valutazione che metta a confronto le diverse alternative senza la trasformazione degli obiettivi raggiunti in termini monetari. Per i processi di pianificazione, si privilegiano le valutazioni non monetarie.

Per la multidimensionalità dei problemi e l'importanza che il momento decisionale riveste nell'ambito delle scelte si ritiene che la metodologia più opportuna sia individuabile nella famiglia delle tecniche multicriteri (*multicriteria analysis*), senza dubbio più avanzata rispetto alle più tradizionali valutazioni costi-benefici che, com'è noto, presentano notevoli limiti nella fase di attribuzione di valore alle esternalità.

Gli strumenti tipici delle tecniche multicriteri consentono di valutare le potenzialità attuali e future, di valutare l'efficienza globale dell'intervento relativamente a tutte le funzioni, di esplicitare la struttura delle preferenze rappresentativa degli interessi delle diverse componenti sociali coinvolte nei risultati degli interventi, di stimare il consenso sociale raggiunto e identificare gli eventuali motivi di contrasto.

Tali strumenti ed aspetti sono propri di una procedura di VAS.

La prima fase dell'analisi multicriteri (fase informativa) si qualifica nei seguenti punti:

- individuazione degli obiettivi;
- valutazione potenzialità dell'area;
- individuazione degli indici di valutazione ed alternative tecniche applicabili.

La seconda fase, quella di analisi, si effettua attraverso l'individuazione delle possibili alternative progettuali efficienti dal punto di vista paretiano e la valutazione del livello raggiunto da ciascun obiettivo in ogni alternativa progettuale. Si ha ottimo paretiano (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.

Nell'ultima fase, quella decisionale, si individua il decisore o i gruppi decisionali interessati (nel caso specifico l'autorità competente per la VAS) e successivamente si 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, alla 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, a parte l' "opzione zero" analizzata in precedenza 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 dal Documento di Piano.

Il Documento di Piano, nelle schede relative, individua con rappresentazioni grafiche in scala adeguata, gli ambiti di trasformazione, definendone le quantità edificabili in linea di massima, le vocazioni funzionali e i criteri di negoziazione, nonché i criteri di intervento, preordinati alla tutela ambientale, paesaggistica, ecologica e storico-monumentale.

ambito	superficie ambito [mq]	indice edificabilità [mq/mq]	SLP [mq]
ATR1	6380	0,3	1914
ATR2	4847	0,3	1454
ATR3	8735	-	10000 (8000)*
totale			13368 (11368)*

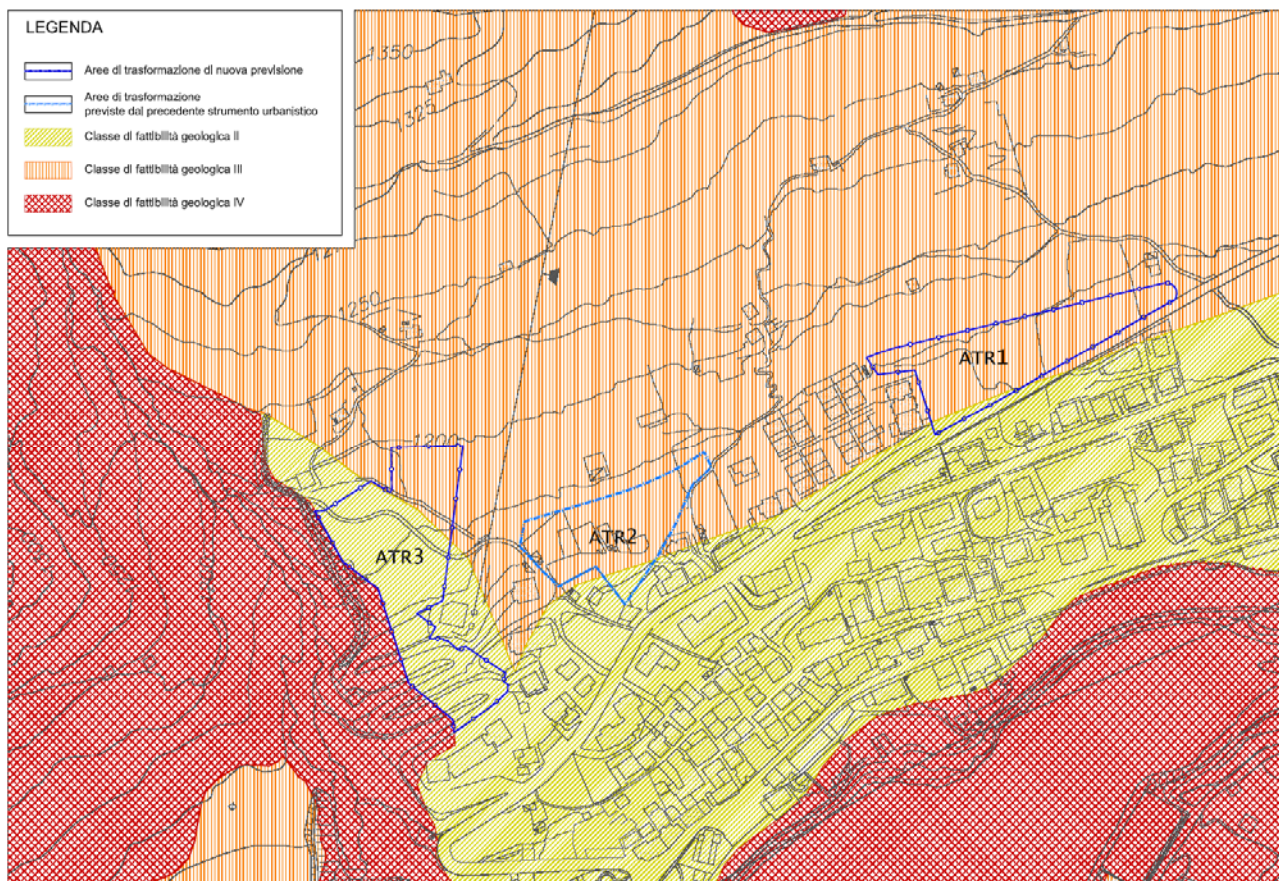
*Elenco degli ambiti di trasformazione previsti dal PGT di Carona
(*tra parentesi è indicata la quota di SLP massima a destinazione residenziale)*

Le predette schede di indirizzo riportano, per ogni ambito, criteri specifici da considerarsi condizioni necessarie per l'attivazione degli ambiti di trasformazione: obiettivi del Documento di Piano, indirizzi dimensionali di base, indirizzi funzionali, condizioni attuative di base, potenzialità incrementali, condizioni specifiche.

Sono inoltre condizioni necessarie nella formulazione del Piano Attuativo il rispetto delle previsioni delle aree per servizi, le connessioni stradali e la rete della ciclabilità. L'attivazione di ambiti di trasformazione in difformità rispetto a tali condizioni necessarie richiede la redazione di una variante al Documento di Piano.

Le schede di indirizzo sono altresì corredate da planimetrie riportanti le determinanti progettuali per l'intervento, articolate in termini generali, in sistema delle connessioni, sistema dell'edificato e degli spazi aperti, aree verdi nonché indicazioni sulle altezze degli interventi. Tali elementi sono da considerare di indirizzo: la proposta di attivazione degli ambiti può individuare soluzioni alternative di carattere migliorativo, ferme restando le condizioni necessarie prima evidenziate.

L'approvazione degli ambiti di trasformazione è subordinata all'acquisizione dell'assenso esplicito degli enti gestori delle reti di acquedotto, fognatura e depurazione sui progetti di edificazione. I progetti d'ambito dovranno essere altresì corredate, tra l'altro, di relazioni previsionali di clima o di impatto acustico.



Sovrapposizione degli ambiti di trasformazione alla carta della fattibilità geologica per le azioni di Piano

Tutti gli ambiti di trasformazione si collocano esternamente al perimetro di aree protette (Parco Regionale delle Orobie Bergamasche e Siti Rete Natura 2000) e non interessano aree in IV classe di fattibilità geologica.



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.

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 Carona, 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, e i piani territoriali cogenti sovralocali (PTR e PTCP, non avendo il Parco Regionale delle Orobie Bergamasche un proprio strumento di pianificazione approvato), mentre per la coerenza interna ci si è rifatti al Piano Regolatore Generale, quale "atto di Indirizzo" del PGT stesso, mancando un documento di programmazione politica di intento preliminare al PGT.

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 (?) e 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 (simbolo 🚫), mitigabile (simbolo M) o incerta (simbolo ?), se ritenute di una certa **significatività**, saranno approfondite nel successivo capitolo, finalizzato anche all'individuazione di strategie,



alternative e suggerimenti di mitigazione/compensazione dei potenziali impatti residui. L'attenzione sarà posta solo alle realtà trasformative davvero rilevanti per il futuro assetto di Carona.

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	
Azioni																	
Sistemi/Ambiti	Sistema paesaggistico-ambientale	1_A_a: Progetti di gestione e valorizzazione del sistema agrario di versante e dei pascoli di alta quota.	👍	👍	0	0	👍	👍	0	0	👍	0	0	👍	👍	👍	
		1_A_b: Tutela e accurata gestione delle aree vegetate e della fauna.	👍	0	0	0	👍	👍	0	0	👍	0	0	0	👍	👍	0
		1_A_c: Gestione dei boschi e delle aree aperte.	👍	👍	0	0	👍	👍	0	0	👍	0	0	0	👍	👍	0
		1_A_d: Tutela dell'assetto idrogeologico.	👍	👍	0	0	👍	👍	👍	0	👍	0	0	0	👍	👍	0
		1_A_e: Interventi di mitigazione e compensazione ambientale in aree particolarmente sensibili	👍	👍	0	0	👍	👍	👍	0	👍	0	👍	0	👍	👍	0
		2_A_a: Gestione e sfruttamento sostenibile del reticolo idrico minore.	0	0	👍	0	0	?	?	👍	0	?	?	?	0	?	👍
		2_A_b: Azioni di integrazione del sistema economico idroelettrico locale in un contesto culturale generale.	0	0	👍	0	?	👍	👍	0	👍	👍	👍	👍	👍	👍	👍
		3_A_a: Progetto di qualificazione e potenziamento dei percorsi turistici.	0	0	0	0	?	?	0	👍	👍	0	0	0	👍	👍	👍
		3_A_b: Gestione della rete di percorsi e mulattiere in ambito naturalistico, a fini turistici e per la sicurezza.	0	0	0	0	👍	👍	0	👍	👍	0	0	0	👍	👍	👍
		3_A_c: Operazioni di tipo valorizzativo dei tracciati.	0	?	0	0	?	?	0	👍	👍	0	0	0	👍	👍	👍
	3_A_d: Individuazione e valorizzazione dei vuoti urbani (spazi interstiziali) e creazione di connessioni.	?	?	0	0	?	?	0	👍	?	0	?	0	👍	👍	👍	
	Sistema insediativo e rete dei servizi	4_A_a: Sostegno alle attività turistico-commerciali.	?	?	?	?	0	0	?	?	?	?	0	👍	👍	👍	
		4_A_b: Individuazione di aree destinate a parcheggio in relazione anche alle previsioni di afflusso turistico.	?	M	0	0	?	?	0	?	?	?	?	0	👍	👍	👍
		5_A_a: Riconfigurazione degli spazi aperti pubblici (vie, piazze, ecc.).	0	?	0	0	0	?	0	👍	👍	0	👍	0	👍	👍	👍
		5_A_b: Incentivi per gli interventi di riqualificazione di luoghi di pregio e dei percorsi storici.	0	?	0	0	👍	👍	0	👍	👍	0	0	0	👍	👍	👍
		5_A_c: Individuazione dei percorsi di ambienti e manufatti a carattere storico, artistico e di particolare pregio.	👍	👍	👍	0	0	0	0	👍	👍	0	0	0	👍	👍	👍
		5_A_d: Riqualificazione e valorizzazione delle aree verdi attrezzate esistenti.	👍	👍	0	0	👍	👍	0	0	👍	0	?	0	👍	👍	👍
		6_A_a: Soddiscamento del fabbisogno energetico nel quadro della più generale pianificazione regionale.	0	?	👍	0	?	?	?	0	?	👍	?	?	0	👍	👍
		6_A_b: Definizione di criteri di efficienza energetica sia per i nuovi che gli edifici esistenti.	0	0	👍	0	0	0	👍	?	?	👍	0	?	👍	👍	0
		6_A_c: Contenimento della produzione dei rifiuti urbani e maggior differenziazione degli stessi.	👍	0	👍	👍	👍	0	👍	0	0	👍	0	0	0	👍	👍
6_A_d: Definizione di ambiti di possibile trasformazione residenziale e rilancio degli impianti sciistici.		?	M	0	?	👎	M	?	0	?	0	?	0	?	👍	0	
7_A_a: Azioni di incentivazione per la promozione di interventi di riqualificazione e di semplificazione delle procedure.	0	👍	0	0	?	?	0	👍	👍	0	👍	0	👍	👍	👍		
7_A_b: Individuazione di aree non soggette a trasformazione urbanistica.	👍	👍	0	0	👍	👍	0	👍	👍	0	👍	0	👍	👍	👍		
8_A_a: Realizzazione negli ambiti per nuovi insediamenti di tessuto di aree verdi di connessione ecologica.	👍	👍	0	0	👍	👍	0	0	?	0	0	0	👍	👍	0		
8_A_b: Utilizzo degli strumenti di perequazione offerti dalla legislazione regionale vigente.	0	👍	0	0	?	?	0	?	?	0	0	0	👍	0	👍		

L'unica vera criticità potenzialmente negativa è connessa alla presenza degli **impianti sciistici** e all'incidenza sui beni naturalistici dovuti a possibili interventi di riorganizzazione/potenziamento del **demanio sciabile**.

Per tale criticità, si rimanda all'approfondimento contenuto nel prossimo capitolo.

Stante ciò, la lettura della matrice di valutazione consente di sviluppare una serie di considerazioni propositive, consentendo di cogliere come, nel complesso, siano gli effetti potenzialmente positivi e compatibili, insieme a quelli neutrali, a prevalere su quelli incerti, mitigabili o potenzialmente negativi.

Relativamente al **sistema paesaggistico-ambientale**, le azioni di piano vertono sulla gestione, valorizzazione e qualificazione degli ambiti e delle valenze territoriali.

Particolare attenzione andrà posta alla possibilità di sfruttamento energetico delle risorse idriche, che dovrà avvenire, per essere compatibile, nel pieno rispetto e a garanzia della multifunzionalità ecologica dei corsi d'acqua e degli ambiti fluviali.

In riferimento al **sistema insediativo e dei servizi**, verranno prioritariamente privilegiate aree già urbanizzate o di frangia, dismesse/recuperate o parzialmente utilizzate; nella fase attuativa verrà valutato, laddove pertinente, se preferire la soluzione del riuso alla nuova edificazione.

Gli interventi per la realizzazione di sedi per servizi, nuovi insediamenti (comprendendo anche le rilocalizzazioni 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).

I manufatti storici dovranno essere oggetto di un attento piano di recupero e di gestione unitario, che coordinerà tutti gli interventi e gli eventi, in funzione del corretto inserimento paesistico-ambientale delle strutture.

Le trasformazioni e i completamenti previsti, pur rappresentando una potenziale perdita di suolo libero, può costituire un'importante occasione per recuperare e valorizzare la forma urbana e il rapporto tra aree edificate e spazi aperti.

Nella progettazione dei lotti si dovrà curare l'inserimento paesistico di tutti gli interventi, il rapporto con la rete ecologica, la dotazione arboreo-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.

Relativamente ai servizi, è prevista una riqualificazione delle aree a verde attrezzato, il contenimento della produzione dei rifiuti attraverso una sempre maggiore efficienza della differenziazione degli stessi, la realizzazione di parcheggi in corrispondenza delle zone dell'abitato in cui si prevede, soprattutto in caso di rilancio turistico, maggiore affluenza e concentrazione di persone, e un generale potenziamento dei servizi stessi in relazione all'offerta turistica (non solo legata agli impianti sciistici, che vede confermata la possibilità, già concessa dal PRG, di collocare nuove strutture ricettive, per una slp massima di mq 500, negli ambiti del demanio sciabile, ad ulteriore sostegno ed implementazione dell'offerta turistica rappresentata dagli impianti di risalita).

Si sottolinea, infine, la necessità di un **coordinamento** a livello sovra e intercomunale su alcune delle tematiche affrontate nel PGT, e derivanti anche dal processo partecipativo: dai servizi al fabbisogno abitativo, dalla viabilità al trasporto pubblico, dalla rete ecologica al sistema dei parchi, dalle politiche per il commercio a quelle per le imprese.

La coerenza esterna con i piani di coordinamento sovralocali (PTR e PTCP)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), previsto dalla L.r. 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.



Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), approvato con delibera del Consiglio Provinciale n. 40 del 22 aprile 2004 (l'adeguamento alla L.r. 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.

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 da una sottile disamina dei piani territoriali sovralocali, evitandone ripetizioni e ridondanze. Per alcuni specifici aspetti, in sede di definizione degli obiettivi del PTCP si è fatto specifico riferimento ai più dettagliati indirizzi contenuti nel Piano di Azione Ambientale (PdAA).

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	Ridurre al minimo l'impiego delle risorse energetiche non rinnovabili.	Promuovere un utilizzo razionale dell'energia al fine di contenere i consumi energetici.	Riduzione dei consumi energetici delle attività presenti sul territorio (PdAA).	Riqualificazione ambientale, funzionale, urbanistica, edilizia e tecnologica dei servizi e innovazione della produttività turistico-commerciale.
	Impiego delle risorse rinnovabili nei limiti della capacità di rigenerazione.	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 (PdAA).	
rifiuti	Uso e gestione corretta, dal punto di vista ambientale, delle sostanze e dei rifiuti pericolosi/inquinanti.	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 (PdAA).	Soddisfacimento del fabbisogno energetico nel quadro della più generale pianificazione regionale.
fauna, flora, biodiversità e reti ecologiche	Conservare e migliorare lo stato della fauna e della flora selvatiche, degli habitat e dei paesaggi.	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. Ricostruzione della rete ecologica provinciale. Prevede la realizzazione di un sistema di interventi atti a favorire la ricostruzione della rete ecologica provinciale, la biodiversità, e la salvaguardia dei varchi ineditati fondamentali per la realizzazione dei corridoi ecologici.	Sostegno e potenziamento delle attività del Parco delle Orobie Bergamasche. Tutela delle aree e dei corridoi naturalistici ed ecologici, e del lungolago. Formazione di nuovi corridoi ecologici. Valorizzazione del sistema agrario di versante e dei pascoli di alta quota. Gestione dei boschi e delle aree aperte.
suolo e acqua	Conservare e migliorare la qualità dei suoli e delle risorse idriche.	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).	Tutela del suolo non urbanizzato. Gestione del reticolo idrico minore. Tutela, valorizzazione e sfruttamento sostenibile del sistema irriguo. Tutela dell'assetto idrogeologico.
		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	Conservare e migliorare la qualità delle risorse storiche e culturali.	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.	Tutela e valorizzazione dei percorsi di antica formazione e dei tracciati. Tutela e valorizzazione dei paesaggi attraversati.
		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".	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.

atmosfera	Protezione dell'atmosfera.	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 (PdAA).	Azioni di miglioramento della rete infrastrutturale, opere di mitigazione e di compensazione.
		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 (PdAA).	Aumento dell'efficienza energetica e dell'ecoinnovazione. Formazione di un tessuto di percorsi pedonali e ciclabili nei vari ambiti territoriali.
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>Potenziamento e messa in rete dei servizi.</p> <p>Individuazione di aree non soggette a trasformazione urbanistica.</p> <p>Integrazione del sistema economico idroelettrico 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 (PdAA).	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 (PdAA).	Incentivazione all'impianto di fasce filtro quali elementi di raccordo paesaggistico del paesaggio rurale con il sistema edificato.
		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 (PdAA).	Inserimento di fasce di mitigazione ambientale e progetti di rimboschimento e piantumazione.
		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.	<p>Tutela e valorizzazione dei paesaggi attraversati.</p> <p>Integrazione, mantenimento e gestione della viabilità e della mobilità intracomunale.</p> <p>Integrazione tra le diverse tipologie di percorsi.</p> <p>Individuazione e valorizzazione dei vuoti urbani (spazi interstiziali) e creazione di connessioni.</p> <p>Sostegno alle attività turistico-commerciali.</p>

A livello di impostazione generale 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.

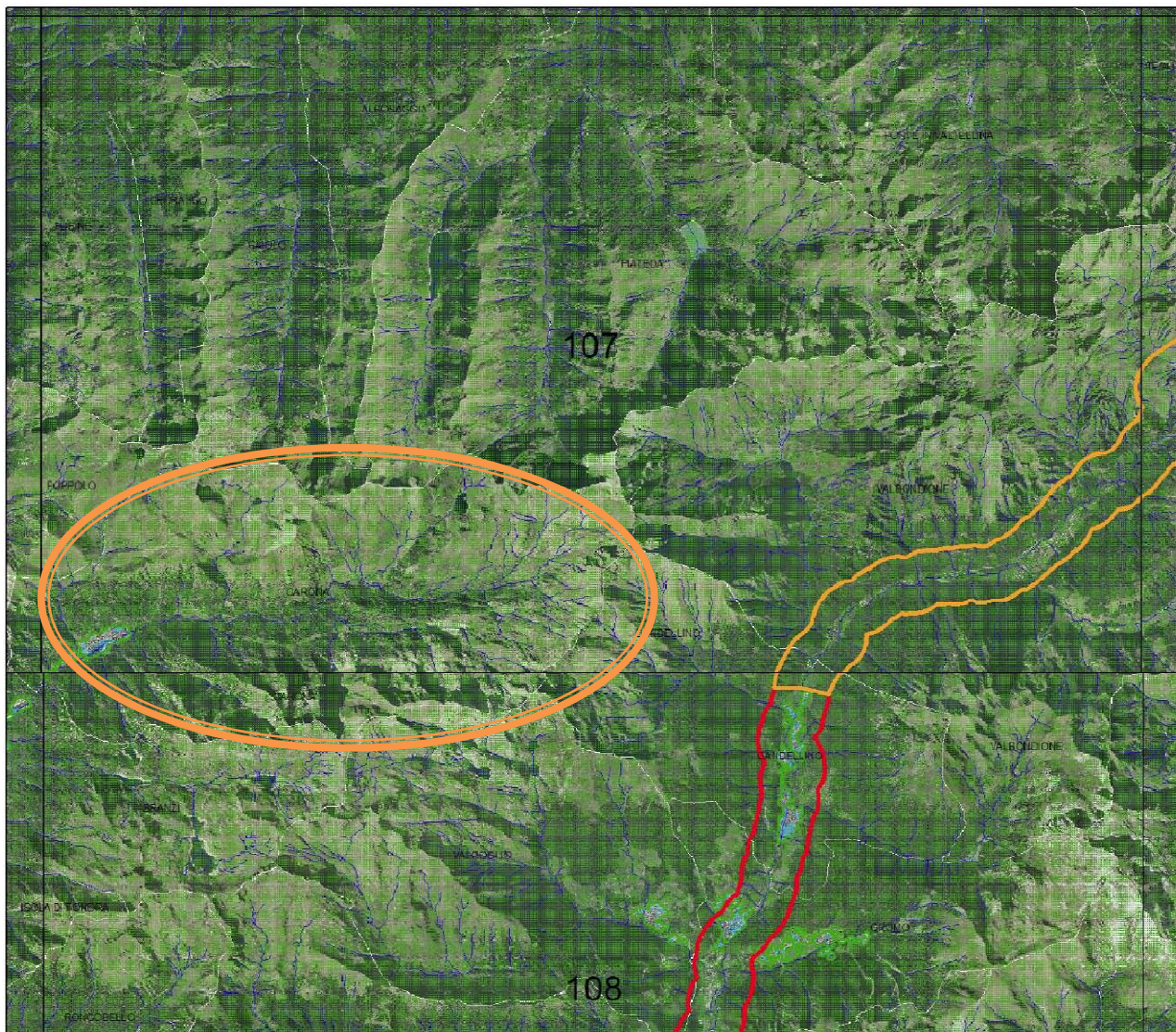
In particolare, la quantità di nuova occupazione di suolo stimata è coerente con le indicazioni del PTCP di Bergamo. Come si evince dalla consultazione delle specifiche tavole e dalla lettura degli articoli normativi di riferimento, nessuno dei tre ambiti di trasformazione individuati dallo strumento urbanistico desta problemi di compatibilità con lo strumento provinciale. 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 turistico, anche mediante la riqualificazione di aree degradate e la qualificazione delle aree di frangia urbana.

Riprendendo il tema della **Rete Ecologica** anticipato nel Capitolo del Quadro conoscitivo, e i criteri per la sua implementazione, si sottolinea come 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 rileva come esso appartenga ai settori n. 107 e 108 delle schede contenute negli elaborati ufficiali della RER, denominate rispettivamente "Alte Valli Brembana e Seriana" e "Pizzo Arera".



dicembre 2009
1:75.000

Base cartografica:
Ortofoto 2003
Compagnia Generale
di Riprese Aeree
e banche dati prodotte
da Regione Lombardia -
Infrastruttura per
l'informazione Territoriale

ELEMENTI PRIMARI DELLA RER

- varco da deframmentare
- varco da tenere
- varco da tenere e deframmentare
- corridoi regionali primari a bassa o moderata antropizzazione
- corridoi regionali primari ad alta antropizzazione
- elementi di primo livello della RER

ALTRI ELEMENTI

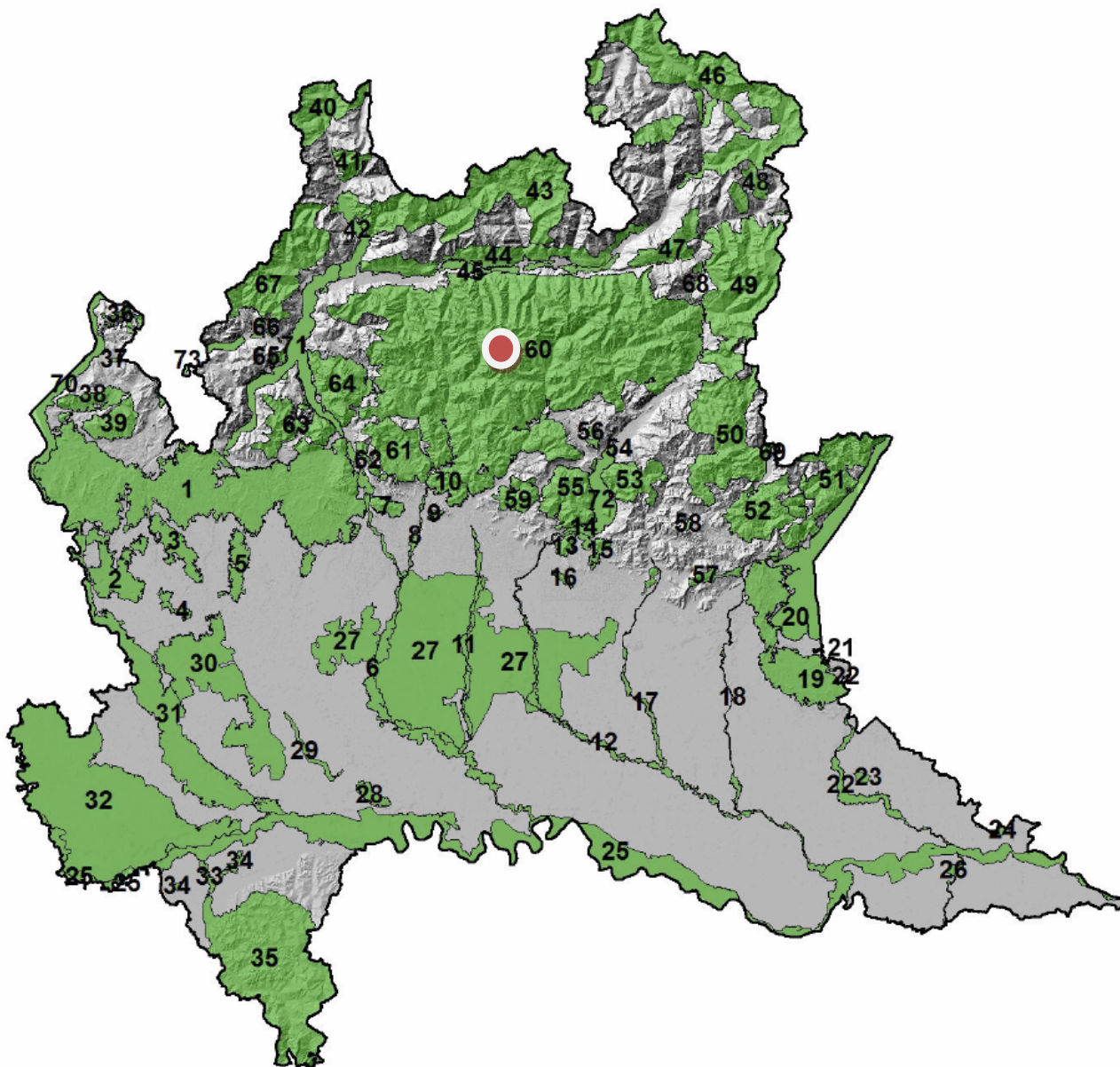
- griglia di riferimento
- reticolo idrografico
- elementi di secondo livello della RER
- comuni



Schede-settori n. 107 e n. 108 "Alte Valli Brembana e Seriana" e "Pizzo Arera" del progetto di Rete Ecologica Regionale. Cerchiato l'ambito territoriale di Carona.

In dettaglio, si evince come l'intero territorio comunale sia ricompreso negli **Elementi di primo livello della RER** afferenti agli **Elementi primari**. Gli elementi primari comprendono, oltre alle Aree prioritarie per la biodiversità, tutti i Parchi Nazionali e Regionali e i Siti della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS).

In particolare, l'Elemento di primo livello compreso nelle Aree prioritarie per la biodiversità è l'ambito n. 60 "Orobie".



*Le Aree prioritarie per la biodiversità in Lombardia
(cerchiata la collocazione geografica del Comune di Carona entro il settore n. 60 "Orobie")*

Il settore 107 è interamente compreso nell'Area prioritaria n. 60 "Orobie" e quasi per intero nei due parchi regionali delle Orobie Valtellinesi a nord e delle Orobie Bergamasche a sud. Il crinale che divide il versante valtellinese da quello orobico presenta alcune cime tra le più elevate del massiccio orobico, quali il Pizzo di Coca (3.052 m) e il Pizzo Redorta (3.037 m).

Il settore orobico è caratterizzato dalle testate di due ampie vallate: a sinistra la Val Brembana e a destra la Val Seriana. Tra le due vallate si segnala la presenza di un settore alpino particolarmente ricco di laghetti. Gli ambienti più rappresentativi del versante bergamasco sono le formazioni boschive,

presenti sia con estese foreste di latifoglie, in particolare faggete, sia con i boschi di conifere, in particolare abete e larice. Altri ambienti di grande valore naturalistico sono le praterie e i pascoli, a cui si uniscono le zone rocciose poste alle quote maggiori e al di sopra del limite della vegetazione arborea.

La fauna è quella tipica dell'ambiente alpino, con buone popolazioni di Camoscio e Capriolo, cui si è recentemente aggiunto lo Stambecco, reintrodotta. Per quanto concerne i grandi predatori, l'Orso e il Lupo vi hanno fatto la loro ricomparsa negli ultimi anni. Tra gli uccelli, presenze rilevanti sono costituite da Tetraonidi (incluso il Gallo cedrone) e rapaci diurni e notturni quali Aquila reale, Gufo reale, Civetta nana e Civetta capogrosso. L'erpetofauna comprende Salamandra alpina, Ululone ventre giallo, Lucertola vivipara e Marasso. Nel massiccio orobico risulta particolarmente significativa la presenza di un gran numero di endemismi floristici e di invertebrati, legati prevalentemente ad ambienti boschivi, prativi ed ipogei. Nel suo insieme, l'Area prioritaria delle Orobie può ritenersi una delle più importanti 'aree sorgente di biodiversità' dell'intera Lombardia e verosimilmente anche a livello di arco alpino.

Tra i principali elementi di frammentazione si segnalano il consumo di suolo derivante dall'espansione dell'urbanizzato nelle aree di fondovalle, le piste forestali, i cavi aerei sospesi (soprattutto in corrispondenza di valichi alpini) che possono rappresentare una minaccia per numerose specie ornitiche nidificanti (in primo luogo il Gufo reale) e migratrici (avifauna di grandi dimensioni quali rapaci, ardeidi, ecc.), gli impianti sciistici. In alcune aree (ad es. presso le testate di alcuni valloni lungo il versante valtellinese) si registra la presenza di bacini artificiali connessi alla produzione di energia idroelettrica; la captazione e la regimazione delle acque hanno talvolta modificato la situazione idrologica complessiva, con alterazione delle portate dei torrenti.

Il settore n. 108 è un'area montana e alpina che interessa parte del tratto medio-superiore della Val Seriana, con esclusione della testata di valle a Valbondione. Si tratta di una delle aree lombarde con la maggior valenza in termini di biodiversità. L'area è compresa per oltre il 95% nell'Area Prioritaria per la Biodiversità n. 60 "Orobie". La superficie di aree con vegetazione naturale e con aree aperte di origine antropiche di elevato valore naturalistico è molto elevata. Le aree della parte montana sono ricoperte

prevalentemente da boschi sia di latifoglie che di conifere, molti dei quali di neoformazione e derivanti dall'abbandono delle tradizionali attività agricole e pastorali. Lo stato di conservazione dei boschi è molto variabile e accanto ad esempi di formazioni disetanee e ben strutturate si incontrano vaste estensioni di cedui in cattivo stato di gestione. Sono presenti, inoltre, aree prative di rilevante interesse naturalistico. Le praterie situate a bassa quota, però, sono in fase di regresso in seguito all'abbandono delle pratiche tradizionali del pascolo e dello sfalcio. Questo comporta una perdita di habitat importanti per le specie delle aree aperte, fra le quali si annoverano specie vegetali endemiche della fascia prealpina.

Sono presenti numerose specie floristiche e di invertebrati, tra le quali si annoverano numerosi endemismi. Le comunità animali sono ricche di specie di Pesci, Anfibi e Rettili, Mammiferi, fra le quali numerose sono quelle incluse negli allegati II e/o IV della Direttiva Habitat.

L'area è ricca di laghi alpini, collocati prevalentemente a quote superiori a 1900 m s.l.m., caratterizzati da buono stato di conservazione.

Anche gli aspetti faunistici sono di assoluta rilevanza. Si tratta d' un'area di importanza internazionale per la presenza di vaste estensioni di ambienti in ottimo stato di conservazione, che ospitano numerose specie di interesse conservazionistico e un elevato numero di endemismi, soprattutto per quanto concerne gli invertebrati e la flora.

I fondovalle sono in parte affetti da urbanizzazione diffusa, con limitata tendenza allo "sprawl". La connettività ecologica è mediamente buona o molto buona in gran parte dell'area, con limitate eccezioni locali in corrispondenza di alcune infrastrutture lineari.

Le indicazioni per l'attuazione della Rete Ecologica Regionale in riferimento al settore n. 60 "Orobie" prevedono:

- la conservazione della continuità territoriale;
- la definizione di un coefficiente naturalistico del DMV per tutti i corpi idrici soggetti e prelievo, con particolare attenzione alla regolazione del rilascio delle acque nei periodi di magra;
- interventi di deframmentazione dei cavi aerei che rappresentano una minaccia per l'avifauna nidificante e migratoria;
- il mantenimento/miglioramento della funzionalità ecologica e naturalistica;
- l'attuazione e incentivazione di pratiche di selvicoltura naturalistica;
- il mantenimento della disetaneità del bosco;
- il mantenimento delle piante vetuste;
- la creazione di cataste di legna, la conservazione della lettiera, la creazione di alberi-habitat (creazione di cavità soprattutto in specie alloctone);
- la prevenzione degli incendi;
- la conversione a fustaia;

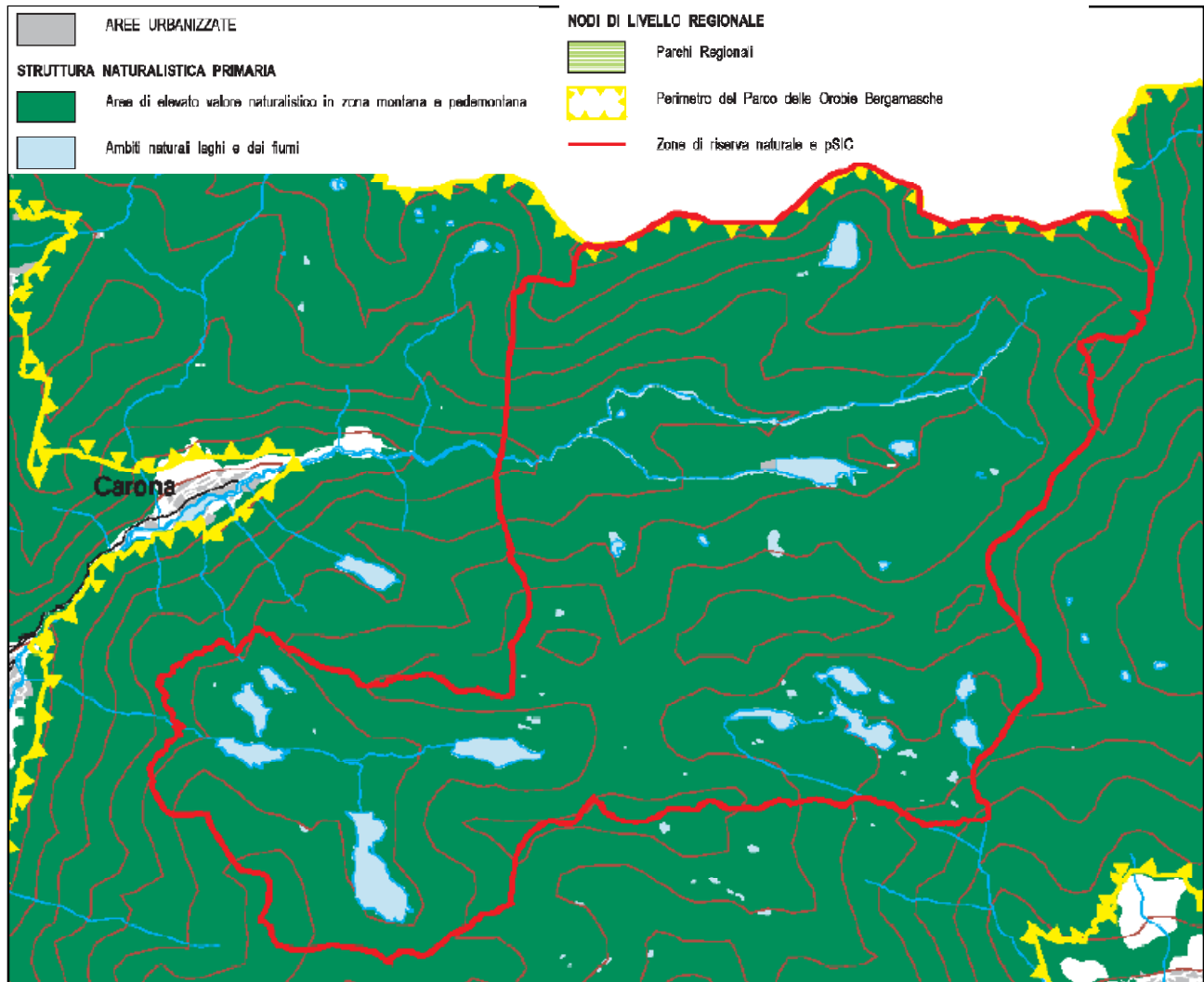
- la conservazione di grandi alberi;
- lo studio e monitoraggio di flora, avifauna nidificante e migratoria, entomofauna, ittiofauna, erpetofauna, teriofauna e della lepidotterofauna degli ambienti agricoli e delle praterie;
- la regolamentazione dell'utilizzo di strade sterrate e secondarie;
- la conservazione e ripristino degli elementi naturali tradizionali dell'agroecosistema e incentivazione della messa a riposo a lungo termine dei seminativi per creare praterie alternate a macchie e filari prevalentemente di arbusti gestite esclusivamente per la flora e la fauna selvatica;
- l'incentivazione del mantenimento e ripristino di elementi naturali del paesaggio agrario tradizionale quali siepi, filari, stagni, ecc.;
- il mantenimento dei prati stabili polifiti;
- degli incentivi per il mantenimento delle tradizionali attività di sfalcio e concimazione dei prati stabili;
- il mantenimento e l'incremento di siepi e filari con utilizzo di specie autoctone;
- l'incentivazione e l'attivazione di pascolo bovino ed equino gestito e regolamentato in aree a prato e radure boschive;
- degli incentivi per il mantenimento della biodiversità floristica (specie selvatiche);
- degli interventi di mitigazione dell'impatto ambientale degli impianti di risalita e piste da sci;
- il mantenimento delle zone a prato e pascolo, eventualmente facendo ricorso a incentivi del PSR; il mantenimento del flusso d'acqua nel reticolo di corsi d'acqua, conservazione e consolidamento delle piccole aree palustri residue;
- il mantenimento della destinazione agricola del territorio e la conservazione delle formazioni naturaliformi quali misure sufficienti a garantire la permanenza di valori naturalistici rilevanti;
- il disincentivo a rimboschire gli spazi aperti, che accelerano la perdita di habitat importanti per specie caratteristiche, e il decespugliamento di prati e pascoli soggetti a inarbustimento;
- il disincentivo alla canalizzazione dei corsi d'acqua, laddove non necessaria per motivi di sicurezza.

In riferimento agli Elementi di primo livello della RER, le regole da prevedere negli strumenti di pianificazione riguardano come criterio ordinario i seguenti condizionamenti:

- evitare la riduzione dei varchi di rilevanza regionale;
- evitare l'eliminazione degli elementi presenti di naturalità;
- evitare l'inserimento nelle "aree di trasformazione" previste dai PGT. In casi di trasformazioni giudicate strategiche per esigenze territoriali, l'autorità competente dei relativi procedimenti di VAS e/o di VIA valuterà la necessità di applicare anche la Valutazione di Incidenza, al fine di considerare e, se del caso, di garantire il mantenimento della funzionalità globale di Rete Natura 2000 in merito alla adeguata conservazione di habitat e specie protette e, conseguentemente, individuare i necessari interventi di rinaturazione compensativa.

Come anticipato in precedenza, il tema di rilevanza primaria nella tutela e valorizzazione delle strutture ambientali e degli spazi aperti è declinato anche alla scala provinciale, nel disegno della **Rete Ecologica Provinciale** (REP). Nello specifico, il disegno alla scala provinciale identifica uno schema organizzativo di rete ecologica, estendendone il concetto alla valenza paesistica. Nel contesto di riferimento il disegno si presenta strutturato sul grande sistema ambientale delle valli e dei rilievi alpini afferenti alla **Struttura naturalistica primaria** della rete (*aree di elevato valore naturalistico in zona montana e*

pedemontana, che occupano la quasi totalità del territorio, con esclusione di poche porzioni di superficie costituite dall'urbanizzato), anche se emerge in ogni caso la delicatezza degli elementi di connessione orizzontale, soprattutto in corrispondenza dell'abitato di Carona. Tale questione rappresenta un elemento fondamentale nella valutazione delle opzioni di trasformazione territoriale attenta alla tenuta del disegno paesistico ambientale alla scala territoriale.



La trama dello schema di Rete Ecologica Provinciale con valenza paesistico-ambientale (Tav. E.5.5 del PTCP)

Una riflessione di grana minore merita poi, nel progetto di Piano, la strutturazione della trama della **Rete Ecologica Comunale** (REC) alla scala locale, internamente ai tessuti urbanizzati e nel rapporto tra gli stessi e gli spazi aperti.

La REC trova la sue condizioni di realizzazione proprio nel Piano di Governo del Territorio previsto dalla L.r. 12/2005 e s.m.i.

Su tali basi, anche rispetto agli obiettivi indicati per i livelli sovracomunali, quelli specifici per il livello comunale possono essere così sintetizzati:

- fornire al Piano di Governo del Territorio un quadro integrato delle sensibilità naturalistiche esistenti, ed uno scenario ecosistemico di riferimento per la valutazione di punti di forza e debolezza, di opportunità e minacce presenti sul territorio governato;
- fornire al Piano di Governo del Territorio indicazioni per la localizzazione degli ambiti di trasformazione in aree poco impattanti con gli ecosistemi deputati agli equilibri ambientali, in modo tale che il Piano nasca già il più possibile compatibile con le sensibilità ambientali presenti;
- fornire alle pianificazioni attuativa comunale ed intercomunale un quadro organico dei condizionamenti di tipo naturalistico ed ecosistemico, nonché delle opportunità di individuare azioni ambientalmente compatibili; fornire altresì indicazioni per poter individuare a ragion veduta aree su cui realizzare eventuali compensazioni di valenza ambientale;
- fornire alle autorità ambientali di livello provinciale impegnate nei processi di VAS uno strumento coerente per gli scenari ambientali di medio periodo da assumere come riferimento per le valutazioni;
- fornire agli uffici responsabili delle espressione di pareri per procedure di VIA uno strumento coerente per le valutazioni sui singoli progetti, e di indirizzo motivato delle azioni compensative;
- fornire ai soggetti che partecipano a tavoli di concertazione elementi per poter meglio governare i condizionamenti e le opportunità di natura ecologica attinenti il territorio governato.

Il progetto di Rete Ecologica di livello comunale prevede inoltre le seguenti azioni di carattere generale:

- una verifica di adeguatezza del quadro conoscitivo esistente, ed eventualmente un suo completamento ai fini di un governo efficace degli ecosistemi di pertinenza comunale;
- la definizione di un assetto ecosistemico complessivo soddisfacente sul medio periodo;
- regole per il mantenimento della connettività lungo i corridoi ecologici del progetto di REC, o del progetto eco-paesistico integrato;
- regole per il mantenimento dei tassi di naturalità entro le aree prioritarie per la biodiversità a livello regionale;
- realizzazione di nuove dotazioni di unità polivalenti, di natura forestale o di altra categoria di habitat di interesse per la biodiversità e come servizio ecosistemico, attraverso cui potenziare o ricostruire i corridoi ecologici previsti, e densificare quelle esistenti all'interno dei gangli del sistema.

In sintesi, considerata l'entità delle trasformazioni previste dal Documento di Piano, la loro posizione di margine e di contiguità con il tessuto urbanizzato, le prescrizioni per il mantenimento di un soddisfacente assetto ecosistemico complessivo (si vedano a tal proposito anche le misure di mitigazione e compensazione proposte e riportate nel prosieguo del presente rapporto), alla luce dei dispositivi regionali previsti per la costruzione e il mantenimento della Rete Ecologica alla scala sovralocale, intermedia e locale (RER; REP; REC), si ritiene di poter **escludere qualsiasi incidenza negativa sulla funzionalità globale della rete** in seguito all'attuazione delle previsioni urbanistiche di Piano.

Il progetto di rete ecologica che è possibile "leggere" nel Piano infatti:

- recepisce le indicazioni di sovraordinate, con il loro adattamento alla scala comunale;
- riconosce gli ambiti e gli habitat di valore (presenti e di progetto) che dovranno essere sottoposti a un regime di tutela o comunque ad una destinazione d'uso dei suoli specifica al fine di garantirne la loro conservazione e una corretta trasformazione nel tempo anche sotto il profilo della funzionalità dell'ecosistema;
- definisce le concrete azioni per attuare il progetto della rete ecologica, la loro localizzazione, le soluzioni che ne consentono la realizzazione;
- precisa gli strumenti per garantirne la sostenibilità economica (introducendo i meccanismi di perequazione, compensazione, e possibili forme di convezioni per la realizzazione di interventi).

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.

Il documento di riferimento per le strategie di PGT è costituito dal vigente strumento di pianificazione, il Piano Regolatore Generale, il cui raffronto con l'assetto attuale del territorio e del suo utilizzo, ha consentito di tracciare le linee di indirizzo della programmazione e della pianificazione per uno sviluppo sostenibile, 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.

Il confronto ragionato consente di verificare l'idoneità tra l'attuale PRG 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.

In particolar modo, per quanto riguarda la tutela dell'ambiente naturale e della qualità del suolo il Piano propone una tutela delle risorse esistenti sotto il profilo qualitativo e quantitativo e la riqualificazione delle risorse già degradate. Ciò ha lo scopo di garantire alle generazioni future un terreno di buona qualità che possa adempiere alle proprie funzioni nell'ambito dei cicli naturali ed essere utilizzato senza pericolo per la salute.

Relativamente alla creazione di nuovi servizi e insediamenti, questi verranno localizzati privilegiando aree già urbanizzate o di frangia, dismesse/recuperate o parzialmente utilizzate; nella fase attuativa verrà valutato, laddove pertinente, se preferire la soluzione del riuso alla nuova edificazione. È prevista l'introduzione di modalità progettuali, realizzative e gestionali innovative e di qualità (ecoinnovazione).

È prevista una riqualificazione delle aree a verde attrezzato, la realizzazione di parcheggi in corrispondenza delle zone dell'abitato in cui si prevede, soprattutto in caso di rilancio turistico, maggiore affluenza e concentrazione di persone, e un generale potenziamento dei servizi stessi in relazione all'offerta turistica legata agli impianti sciistici, alla valorizzazione dell'intero comprensorio sciistico attraverso interventi di manutenzione delle aree del demanio sciabile già esistenti, alla conferma della possibilità, già concessa dal PRG, di collocare nuove strutture ricettive negli ambiti del demanio sciabile, ad ulteriore sostegno ed implementazione dell'offerta turistica rappresentata dagli impianti di risalita.

Viene inoltre proposto il mantenimento dell'assetto viabilistico urbano esistente, e l'incremento dei servizi legati alla mobilità in relazione anche alle previsioni di afflusso turistico, con potenziamento dei percorsi naturalistici di fruizione turistica.

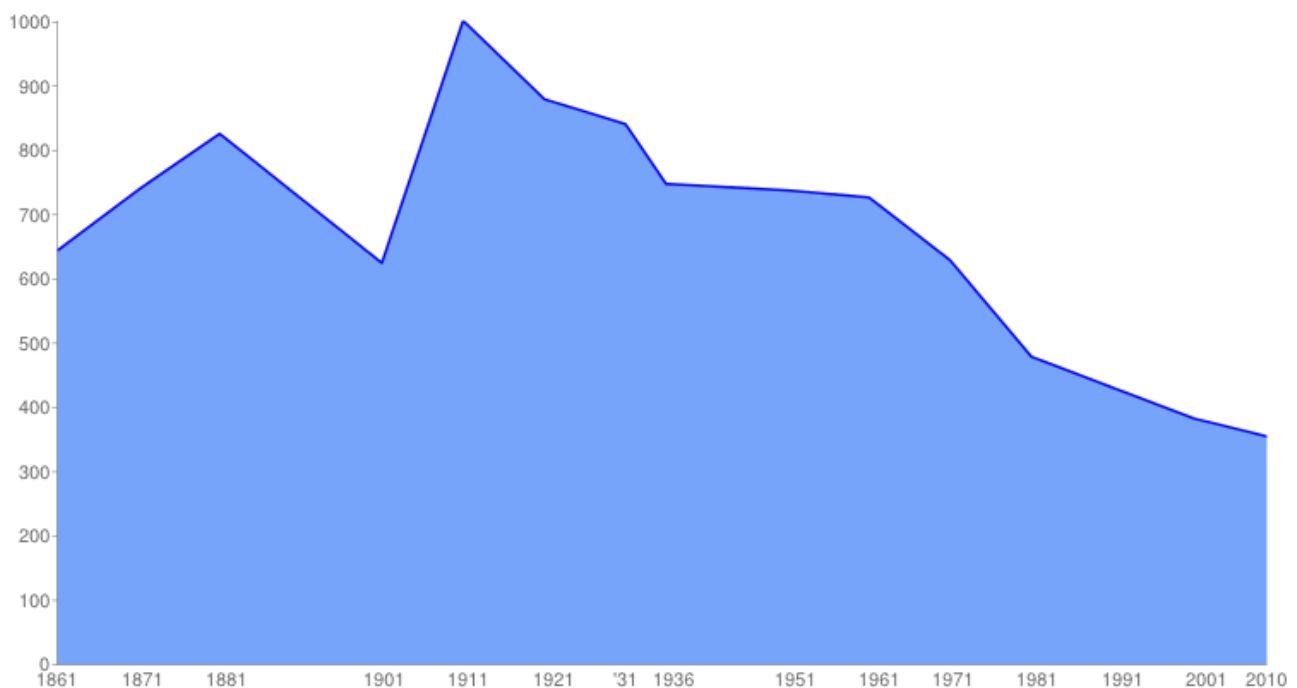
In riferimento al sistema insediativo, il documento propone come obiettivo fondamentale il compattamento e la razionalizzazione dell'edificato nel sostanziale rispetto dell'impianto urbanistico esistente, affrontando i problemi legati al fabbisogno edilizio, al soddisfacimento della richiesta abitativa e alla richiesta turistica. Altri temi legati al sistema insediativo sono la valorizzazione e la conservazione del centro storico, anche attraverso sistemi di incentivazione all'intervento e di semplificazione delle procedure per l'ottenimento dei relativi permessi, la riqualificazione delle aree dismesse e/o degradate, la tutela degli spazi pubblici e aperti, il soddisfacimento del fabbisogno energetico e la definizione di criteri di maggior efficienza.

Relativamente alla coerenza ed alla sostenibilità "dimensionale" del Piano e in generale dei servizi, gli interventi prioritari rientrano in uno schema di generale ristrutturazione e 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 (standard prestazionali) rispetto a quelli fisici ed edilizi (standard quantitativi).

Dalla analisi dell'inventario dei servizi esistenti e dalla programmazione delle opere pubbliche in atto, si evince una generalmente scarsa presenza di alternative in ordine ai servizi di livello territoriale e locale.

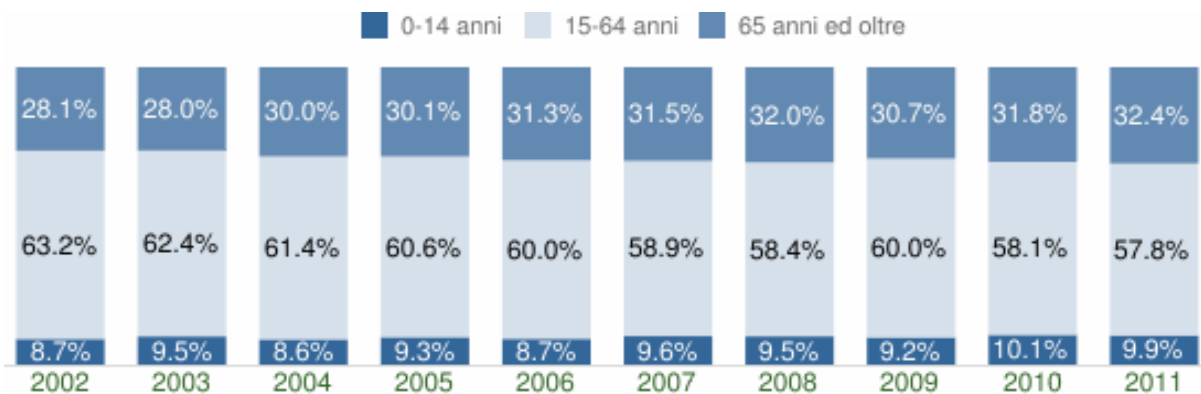
La determinazione della popolazione di nuovo insediamento prefigurata dagli obiettivi di sviluppo quantitativo contenuti nel Documento di Piano, è determinata con riferimento alle caratteristiche del sistema insediativo locale. Al 31 dicembre 2010 a Carona risultano residenti **355 persone**, con un continuo decremento a partire dall'inizio del secolo scorso.



Evoluzione dei residenti a Carona dal 1861 al 2010 (fonte: ISTAT)

L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo *progressiva*, *stazionaria* o *regressiva* a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana. Lo studio di tali rapporti è importante per valutare alcuni impatti sul sistema sociale, ad esempio sul sistema lavorativo o su quello sanitario.

L'immagine seguente evidenzia come la struttura della popolazione di Carona sia attribuibile alla categoria regressiva, con la fascia degli anziani prevalente su quella dei giovani.



Struttura per età della popolazione di Carona dal 2002 al 2011 (fonte: ISTAT)

Il computo dei nuovi abitanti è realizzato considerando gli ambiti di trasformazione del Documento di Piano per la indicazione della Slp prevista dallo strumento urbanistico, ma non per la verifica delle aree per servizi, essendo lo strumento di attuazione preventivo, peculiare alla individuazione ed indicazione delle aree per servizi da cedere all'Amministrazione. Sono stati invece considerati i lotti liberi di completamento, individuati ai sensi della normativa regionale nel tessuto consolidato, dove è ammessa la funzione residenziale.

Dalle precedenti considerazioni, e considerando il maggior afflusso turistico medio registrato negli ultimi anni, il numero di utenze dei servizi è determinata nelle seguenti quantità e articolazione.

- **355 unità di popolazione stabilmente residente** nell'ambito del Comune;
- **3.200 unità di popolazione gravitante per motivi di turismo;**
- **297 unità di popolazione di nuovo insediamento prefigurata dagli obiettivi di sviluppo quantitativo contenuti nel Documento di Piano.**

I dati sulla popolazione consentono di eseguire una verifica in relazione ai **consumi, fabbisogni e disponibilità idriche** del Comune di Carona.

Come mostrato nella tabella successiva, secondo i dati pubblicati nella "Relazione sullo Stato dell'Ambiente e aspetti sanitari correlati della provincia di Bergamo - anno 2005", la quasi totalità della popolazione residente in Provincia di Bergamo (circa il 98%, pari a 952.232 abitanti) è servita dalla rete acquedottistica, nella quale viene immesso ogni

anno un quantitativo d'acqua di oltre 150 milioni di metri cubi, con una dotazione lorda procapite di circa 350 l/ab*giorno che, al netto delle perdite di rete, corrisponde a un consumo di circa 245 l/ab*giorno.

Copertura del servizio (ab. serviti/ab. totali)	98%	
Volume erogato (migliaia di m ³ /anno)	160.117	
Dotazione pro capite lorda (l/ab giorno)	349,3	
Perdite di rete (%)	30,0%	
Età media delle adduttrici (anni)	53	
Età media delle reti di distribuzione (anni)	24	
Tipologia della risorsa sfruttata	<i>Pozzi (%)</i>	47,7%
	<i>Sorgenti (%)</i>	52,3%
	<i>Acque superficiali (%)</i>	0,1%

Tabella riepilogativa servizio di acquedotto in Provincia di Bergamo (fonte: ATO Bergamo, 2003)

Sulla base dell'incremento del numero di abitanti determinato in base alla dinamica demografica prevista a seguito dell'attuazione del PGT, considerando altresì la popolazione fluttuante dovuta alle presenze turistiche nella stagione estiva, si può stimare in **3.852 abitanti** la popolazione teorica potenziale dopo l'attuazione del Piano.

Facendo riferimento alle indicazioni contenute nel PTUA (Piano di Tutela e Utilizzo delle Acque della Regione Lombardia) a fronte di un consumo massimo riportato da documentazione APAT del 2006 inferiore a 100 l/ab*giorno tipico dei comuni medio-piccoli in cui l'approvvigionamento idrico delle attività produttive idroesigenti è sostanzialmente autonomo, la dotazione idropotabile procapite può essere assunta in **250 l/ab*giorno**, dato sicuramente sovrastimato per ragioni di sicurezza.

Nel calcolare fabbisogni e disponibilità idriche, si fa riferimento alle più consolidate formule idrauliche in utilizzo, ossia:

$$Qm_{\alpha} = (ab \times d) / s$$

in cui:

- Qm_{α} = portata media annua (l/s);
- ab = numero di abitanti;
- d = dotazione idropotabile procapite giornaliera (l/ab*giorno);
- s = numero di secondi presenti in un giorno (60 x 60 x 24 = 86.400).

$$Qm_{max} = [(ab \times d) / s] \times cg$$

in cui:

- $Q_{m_{max}}$ = portata media nel giorno di massimo consumo (l/s);
- ab = numero di abitanti;
- d = dotazione idropotabile procapite giornaliera (l/ab*giorno);
- s = numero di secondi presenti in un giorno (60 x 60 x 24 = 86.400);
- cg = coefficiente di punta del giorno di massimo consumo pari a 1,5.

$$Q_{p_{max}} = [(ab \times d) / s] \times cg \times cp$$

in cui:

- $Q_{p_{max}}$ = portata di punta nel giorno di massimo consumo (l/s);
- ab = numero di abitanti;
- d = dotazione idropotabile procapite giornaliera (l/ab*giorno);
- s = numero di secondi presenti in un giorno (60 x 60 x 24 = 86.400);
- cg = coefficiente di punta del giorno di massimo consumo, pari a 1,5;
- cp = coefficiente dell'ora di punta del giorno di massimo consumo, pari a 2.

Pertanto, analizzando la situazione all'atto della predisposizione della proposta di PGT (355 abitanti) e quella teorica potenziale comprensiva dell'afflusso turistico (3.852 abitanti), e assumendo - come detto - per entrambe un'esigenza idropotabile procapite giornaliera di 250 l/s, sia ha:

situazione attuale riferita al 26.01.2010 (355 abitanti)
$Q_{m_a} = (355 \times 250) / 86.400 = 1 \text{ l/s}$
$Q_{m_{max}} = [(355 \times 250) / 86.400] \times 1,5 = 1,5 \text{ l/s}$
$Q_{p_{max}} = [(355 \times 250) / 86.400] \times 1,5 \times 2 = 3 \text{ l/s}$

situazione teorica prevista dopo l'attuazione del PGT con afflusso turistico (3.852 abitanti)
$Q_{m_a} = (3.852 \times 250) / 86.400 = 11,1 \text{ l/s}$
$Q_{m_{max}} = [(3.852 \times 250) / 86.400] \times 1,5 = 16,7 \text{ l/s}$
$Q_{p_{max}} = [(3.852 \times 250) / 86.400] \times 1,5 \times 2 = 33,4 \text{ l/s}$

Come anticipato in precedenza, non esistono dati ufficiali sull'attuale portata acquedottistica. Tuttavia, data l'esiguità del fabbisogno idrico, anche in relazione al carico turistico e all'incremento demografico previsto, si ritiene sostenibile la disponibilità idrica comunale attuale e futura. Ciò è ulteriormente avvalorato dal "dato storico",

ovvero il comune di Carona non ha mai fatto registrare particolari problemi di approvvigionamento idropotabile.

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, considerando l'assenza di ampliamenti, non si prevedono influenze significative sulla componente (oltre a quelle già presenti). Si prevede inoltre, attraverso specifica norma di Piano, che anche nella eventuale riqualificazione/ampliamento degli insediamenti venga incentivato il riutilizzo di acque meteoriche. Conseguentemente, con l'attuazione del Piano e l'implementazione delle regole in esso contenute, si prevede un eventuale 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.

Per quanto riguarda la compatibilità dell'impianto di sonde geotermiche a "circuito chiuso", si segnala il loro divieto nelle aree di tutela assoluta delle sorgenti idropotabili.

Ulteriori limitazioni potranno essere applicate dalla Provincia per le sonde geotermiche a "circuito aperto", che costituiscono dei veri e propri pozzi di prelievo e come tali devono essere valutate ed autorizzate.

In ordine alla verifica delle **reti tecnologiche** il Documento di Piano pone a base delle elaborazioni del Piano dei Servizi i propri elaborati grafici in ordine al quadro conoscitivo dello stato di fatto. Il Piano dei Servizi, in coordinamento con gli allegati specifici in ordine ai sottoservizi, ha l'indirizzo per un potenziamento delle suddette reti, adeguandosi in primo luogo alle necessità locali e confrontandosi successivamente con i parametri della media dell'ambito territoriale.

Il quadro complessivo riguardante la **coerenza interna** è stato declinato nel suo insieme attraverso una matrice di valutazione che ha incrociato azioni di piano con obiettivi specifici.

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 (?) e 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.

In dettaglio dunque le potenziali criticità emerse nella valutazione di coerenza interna fanno riferimento agli interventi sul demanio sciabile, interventi che comunque saranno assoggettati a verifica d'incidenza.

In conclusione, la relazione fra obiettivi e azioni è spesso facilmente individuabile, anche se alcuni degli obiettivi proposti trovano sviluppo in ambiti diversi dagli interventi proposti nel Documento di Piano, oggetto specifico della VAS. Si osserva ad ogni modo un **ottimo livello** di coerenza interna.

		Azioni														
		1. Sostegno iniziative Parco delle orobie	2. Preservazione ambiti boscati	3. Possibilità di modificare in modo permanente gli ambiti solo se accompagnati da interventi di compensazione e mitigazione a verde	4. Salvaguardia del reticolo idrografico minore	5. Interventi di qualificazione dei percorsi: realizzazione punti sosta a lago, creazione collegamenti con ambiti territoriali, messa in rete con i percorsi provinciali	6. Interventi di integrazione nel territorio e nella componente paesistica, tutela e valorizzazione paesaggi attraversati	7. Interventi di riqualificazione dei luoghi e spazi pubblici	8. Valorizzazione valenze storico-artistiche	9. Potenziamento dei servizi	10. Messa in rete dei servizi	11. Aumento dell'efficienza energetica e dell'ecoinnovazione	12. Individuazione dei principali elementi da tutelare luoghi da tutelare	13. Regolamentazione delle modificazioni e destinazioni d'uso dei corpi edilizi	14. Incentivi e facilitazioni agli interventi di riqualificazione degli interventi	
Sistemi/Ambiti	Sistema paesaggistico-ambientale	1_A_a: Progetti di gestione e valorizzazione del sistema agrario di versante e dei pascoli di alta quota.	👍	👍	0	0	👍	👍	0	0	0	0	0	👍	👍	
		1_A_b: Tutela e accurata gestione delle aree vegetate e della fauna.	👍	👍	0	0	👍	👍	0	0	0	0	0	0	👍	👍
		1_A_c: Gestione dei boschi e delle aree aperte.	👍	👍	0	0	👍	👍	0	0	0	0	0	0	👍	👍
		1_A_d: Tutela dell'assetto idrogeologico.	👍	👍	0	👍	👍	👍	👍	0	0	0	0	0	👍	👍
		1_A_e: Interventi di mitigazione e compensazione ambientale in aree particolarmente sensibili	👍	👍	0	👍	👍	👍	👍	0	0	0	👍	0	👍	👍
		2_A_a: Gestione e sfruttamento sostenibile del reticolo idrico minore.	0	👍	👍	M	0	?	?	👍	0	0	?	?	0	?
		2_A_b: Azioni di integrazione del sistema economico idroelettrico locale in un contesto culturale generale.	0	0	👍	M	?	👍	👍	0	👍	👍	👍	👍	👍	👍
		3_A_a: Progetto di qualificazione e potenziamento dei percorsi turistici.	0	0	👍	0	?	?	👍	👍	👍	0	0	0	👍	👍
		3_A_b: Gestione della rete di percorsi e mulattiere in ambito naturalistico, a fini turistici e per la sicurezza.	0	0	👍	0	👍	👍	0	👍	👍	0	0	0	👍	👍
		3_A_c: Operazioni di tipo valorizzativo dei tracciati.	0	?	👍	0	👍	?	0	👍	👍	0	0	0	👍	👍
	3_A_d: Individuazione e valorizzazione dei vuoti urbani (spazi interstiziali) e creazione di connessioni.	0	?	👍	0	👍	?	0	👍	?	0	?	0	👍	👍	
	Sistema insediativo e rete dei servizi	4_A_a: Sostegno alle attività turistico-commerciali.	?	?	?	?	0	0	?	?	?	?	0	👍	👍	
		4_A_b: Individuazione di aree destinate a parcheggio in relazione anche alle previsioni di afflusso turistico.	?	M	0	0	0	?	?	?	?	?	0	👍	👍	
		5_A_a: Riconfigurazione degli spazi aperti pubblici (vie, piazze, ecc.).	0	0	0	0	0	?	0	👍	👍	0	👍	0	👍	👍
		5_A_b: Incentivi per gli interventi di riqualificazione di luoghi di pregio e dei percorsi storici.	0	0	0	0	👍	👍	0	👍	👍	0	0	0	👍	👍
		5_A_c: Individuazione dei percorsi di ambienti e manufatti a carattere storico, artistico e di particolare pregio.	👍	👍	👍	0	0	0	0	👍	👍	0	0	0	👍	👍
		5_A_d: Riqualificazione e valorizzazione delle aree verdi attrezzate esistenti.	👍	👍	0	0	👍	👍	0	0	👍	0	?	0	👍	👍
		6_A_a: Soddiscamento del fabbisogno energetico nel quadro della più generale pianificazione regionale.	?	?	👍	0	0	?	?	0	?	👍	?	?	0	👍
		6_A_b: Definizione di criteri di efficienza energetica sia per i nuovi che gli edifici esistenti.	0	0	👍	0	0	0	👍	?	?	👍	0	?	👍	👍
		6_A_c: Contenimento della produzione dei rifiuti urbani e maggior differenziazione degli stessi.	👍	0	👍	👍	0	0	👍	0	0	👍	0	0	0	👍
6_A_d: Definizione di ambiti di possibile trasformazione residenziale e rilancio degli impianti sciistici.		?	M	0	?	M	👎	?	0	?	0	?	M	?	👍	
7_A_a: Azioni di incentivazione per la promozione di interventi di riqualificazione e di semplificazione delle procedure.	0	0	0	0	?	?	?	👍	👍	0	👍	0	👍	👍		
7_A_b: Individuazione di aree non soggette a trasformazione urbanistica.	👍	👍	0	0	👍	👍	0	0	👍	0	👍	0	👍	👍		
8_A_a: Realizzazione negli ambiti per nuovi insediamenti di tessuto di aree verdi di connessione ecologica.	👍	👍	0	0	👍	👍	0	0	?	0	0	0	👍	👍		
8_A_b: Utilizzo degli strumenti di perequazione offerti dalla legislazione regionale vigente.	0	👍	0	0	?	?	0	?	?	0	0	0	👍	0		

Matrice di valutazione – coerenza interna con gli obiettivi specifici

APPROFONDIMENTO DELLE CRITICITÀ E PROPOSTE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE

Si è già detto come dalla Matrice di Valutazione sia stato possibile individuare le interazioni potenzialmente negative, mitigabili o incerte. Le principali criticità rilevate vengono analizzate più nel dettaglio in questo capitolo, dove vengono sviluppati una serie di suggerimenti e considerazioni propositive per 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 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), 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.

Elemento fondante del PGT è la corretta gestione del sistema ambientale urbano attraverso la tutela dell'ambiente naturale e della qualità 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 e delle sue valenze in chiave turistica e fruitiva, così come la riqualificazione complessiva del sistema delle relazioni allo scopo di ridare linfa ad un tessuto territoriale ricco di potenzialità, ma anche a rischio di "stagnazione", vanno in questa direzione.

Si è detto in precedenza come l'unica criticità potenzialmente negativa emersa in sede di valutazione (v. matrice) è connessa alla presenza degli **impianti sciistici** e ad un possibile intervento di riorganizzazione/potenziamento del **demanio sciabile** che rientra in un progetto integrato di più ampio respiro.

Dal punto di vista delle condizioni edafiche, la costruzione di una pista da sci e l'utilizzo di neve artificiale comportano generalmente una forte alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo (la riduzione del volume utile di suolo per lo sviluppo degli apparati radicali delle piante, la riduzione della capacità di ritenzione idrica, la riduzione

del contenuto in sostanza organica e dei principali elementi nutritivi ad essa legati, asfissia ed alterazioni strutturali).

Inoltre, utilizzando la pista in presenza di un manto nevoso di ridotto spessore le lamine degli sci e le macchine operatrici possono danneggiare meccanicamente il cotico erboso.

La costruzione di nuove piste può compromettere in maniera irreversibile la qualità del foraggio destinato all'alimentazione del bestiame. Per quanto riguarda l'inerbimento, operazione necessaria per evitare l'innescò di azioni erosive sulla superficie della pista, se effettuata con essenze o specie non presenti sul territorio può bloccare la riaffermazione delle specie originarie. Di conseguenza il bestiame spesso si nutre di foraggio costituito da miscugli poco biodiversificati e non propriamente idonei al luogo. In tal modo la produzione casearia non viene valorizzata. Il foraggio al contrario deve essere un alimento molto nutritivo e ricco di aromi e profumi (altamente biodiversificato), per consentire la produzione di latticini tipici, dalle prerogative organolettiche inimitabili.

Sono altresì da segnalare impatti sulla componente faunistica e paesistica, sulla struttura ecologica degli habitat (frammentazione e isolamento), nonché la potenziale conflittualità tra attività agropastorale e trasformazioni ad uso sciistico.

Ciò premesso, è indubbio che il potenziamento e la riorganizzazione del demanio sciabile comporta alcuni innegabili vantaggi, quali:

- un migliore accesso alle zone più svantaggiate (con possibile meccanizzazione agricole di alcune aree) e migliore manutenzione di quelle esistenti;
- miglioramento dell'approvvigionamento energetico, con possibilità di dotare di energia elettrica i fabbricati che ne sono privi;
- possibilità di sfruttamento e manutenzione dei fabbricati rurali in periodi diversi da quello estivo.

Oltre a ciò, esiste tutta una serie di opportunità che si riallacciano ad interventi di ammodernamento dei comparti sciistici, tra cui:

- razionalizzazione dei sistemi di risalita, con riduzione dell'estesa complessiva delle linee di frammentazione;
- introduzione di sistemi di risalita con impatto ottimizzato (visivo, rumoroso, magnetico);
- razionalizzazione/interramento delle linee e cabine elettriche di servizio degli impianti di risalita;
- promozione della didattica naturalistica compatibile ai fini dell'educazione e della formazione ambientale;

- interventi di miglioramenti di tipo agronomico e fondiario;
- misure di formazione professionale;
- predisposizione di misure di sostegno al presidio dell'agricoltura in ambito montano;
- economia alpina come partecipe della filiera di offerta turistica;
- maggiore accessibilità ai territori per risistemazione di pozze e piccoli bacini idrici per la fauna anfibia;
- interventi di salvaguardia e valorizzazione del patrimonio faunistico mediante azioni di monitoraggio e realizzazione di itinerari naturalistici con pannelli didattici;
- rilancio dell'economia locale.

La riorganizzazione degli impianti innalza, inoltre, il profilo di comfort per l'utenza e in senso strategico permette una migliore appetibilità degli stessi, al fine di attivare una fruizione anche al di fuori del periodo invernale, concorrendo pertanto, in modo significativo, alla diversificazione dell'offerta turistica.

Nel contesto generale di Carona, in relazione alla riorganizzazione complessiva del demanio sciabile, i potenziali impatti rilevabili producono, unitamente a effetti negativi (sia in fase di cantiere sia in fase di completamento/esercizio degli impianti), anche numerosi e significativi effetti positivi.

Risulta facilmente comprensibile che l'incidenza delle negatività è strettamente correlata alla qualità progettuale, alle misure di mitigazione e di compensazione ambientale. A tal riguardo, accanto a buone prassi di progetto e di esecuzione, si suggerisce che tali interventi contemplino sempre tra le misure di riparazione:

- l'adozione di idonee tecniche di inerbimento;
- il rispetto di uno spessore minimo del manto nevoso;
- di evitare la costruzione di manufatti ed ostacoli pericolosi per il bestiame e gli operatori agricoli, prediligendo le linee elettriche interrato;
- la limitazione dell'impatto visivo (anche in lontananza) delle piste da sci;
- ove possibile, una volta eseguiti i lavori, ripristinare lo stato dei luoghi e le zone di pascolo degradato contribuendo alla manutenzione dell'alpeggio;
- di evitare l'uso improprio delle strutture e dei fabbricati rurali ad eccezione delle attività compatibili (ospitalità nel periodo invernale);
- di intraprendere forme di pubblicizzazione degli alpeggi, informazione, vendita e degustazione dei prodotti tipici locali.

In quest'ottica, si ritiene che l'azione di definizione di ambiti di possibile trasformazione residenziale e rilancio degli impianti sciistici possa ritenersi compatibile con la realtà territoriale in esame.

Alla luce di quanto emerso e valutato, pertanto, si può affermare che in senso generale e nel complesso il Piano risulta **ampiamente compatibile** con i caratteri territoriali presenti, rispetto alle componenti ambientale, sociale ed economica.

Il Piano, infatti, propone uno sviluppo estremamente contenuto e complessivamente sostenibile del territorio, con scelte strategicamente mirate alla conservazione ed alla valorizzazione delle risorse, che non vanno a interferire negativamente con elementi di pregio ambientale o elementi di particolare sensibilità.

Si può assumere altresì che la limitata crescita degli spazi insediativi, la valorizzazione degli aspetti peculiari del territorio (urbano e non), e le strategie di intervento migliorativo previste sul sistema dei servizi, nonché gli interventi di riqualificazione degli spazi urbani, di quelli aperti e la valorizzazione delle potenzialità naturali, 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. Il PGT infatti, per gli ambiti di trasformazione e per gli ambiti a permesso di costruire convenzionato, prevede una premialità massima del 12% della superficie lorda di pavimento individuata, così ripartita: 4% massima per edifici in classe energetica A; 4% massima per edifici dotati di pannelli fotovoltaici tali da garantire il soddisfacimento del fabbisogno proprio del 50% dell'insediamento previsto; 4% massima per interventi che garantiscano la presenza di superfici sistemate a verde per una percentuale di superficie fondiaria superiore al 60%.

La valutazione delle scelte di Piano consente di escludere in termini tendenziali, pertanto, particolari impatti negativi, e non mitigabili/compensabili, attesi in relazione alle azioni proposte dal Documento di Piano.

Tuttavia, alcuni aspetti legati a potenziali criticità ambientali innescate dalle azioni di Piano, oltre a quella approfondita sul demanio sciabile, dovranno essere attentamente verificate, sia in fase progettuale, sia in fase gestionale (o di esercizio), tra cui:

- a) il recupero di **ambiti dismessi**: esso va ad incidere su alcune componenti ambientali (suolo, sottosuolo, risorse idriche, qualità dell'aria, ambiente sonoro, ecc.) che richiedono delle valutazioni in fase di definizione dei contenitori da insediare e delle attività che in essi si svolgeranno. 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 inquinanti (emissioni in atmosfera derivanti dalle attività e dal traffico generato, rumore, luce, scarichi, luce, ecc.) e delle opportune opere di mitigazione e compensazione da attivare;
- b) gli **ambiti di trasformazione**: collocati in ambito urbano e peri-urbano, possono diventare l'occasione per una ricucitura del tessuto urbano e per la creazione di spazi di qualità; anche in questo caso, valgono in linea di massima le medesime considerazioni di cui al punto a), valide anche per la previsione di nuovi parcheggi;
- c) le **zone di nuova previsione residenziale e 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 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 del territorio, e la qualificazione degli ambiti a verde pubblico.

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:

- ✓ realizzazione di interventi di mitigazione delle visuali paesistiche, tramite aree verdi filtro a protezione e a difesa della riconoscibilità degli ambiti di pregio paesistico-ambientale;
- ✓ realizzazione di 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 e in corrispondenza di aree produttive), 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 cittadinanza;
- ✓ 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;
- ✓ realizzazione di parcheggi privilegiando strutture dotate della minor superficie impermeabilizzata (autobloccanti che permettono la crescita dell'erba, ecc.) e, laddove possibile, la realizzazione di parcheggi interrati;
- ✓ dotare le nuove aree di espansione di tutte le infrastrutture necessarie. 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, ecc.), 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 D.lgs. n. 152/06 e s.m.i.). Inoltre si invita a progettare le infrastrutture fognarie in conformità a quanto disposto dall'appendice G delle N.T.A. del Programma di Tutela ed Uso delle Acque della Regione Lombardia (PTUA). Si sottolinea come 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;
- ✓ implementazione dell'equipaggiamento arboreo lungo gli spazi di pertinenza esterni al sedime dei fabbricati nell'ambito dei progetti urbanistici attuativi inclusi nelle aree di primo livello della RER, 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;

- ✓ a tal riguardo, nelle aree di primo livello del progetto di RER, sarebbe auspicabile il mantenimento delle zone a prato e pascolo e il ripristino di un normale flusso d'acqua nel reticolo dei corsi d'acqua. Nell'ambito di interventi edilizi comunque definiti, conseguenti alla pianificazione attuativa preventiva, le recinzioni delle aree private dovranno essere realizzate con siepi, eventualmente adiacenti alle reti poste in opera senza l'uso di basamenti di alcun tipo, compatibili con l'orografia del terreno esistente alla data di adozione del PGT e orientate alla permeabilità biologica delle opere realizzate;
- ✓ come anticipato sempre in tema di rete ecologica, precisazione di dettaglio degli strumenti e dei meccanismi di sostenibilità ecologica ed economica, quali:
 - la perequazione: strumento che può costituire un valido ausilio per la realizzazione del progetto di rete ecologica, in quanto attraverso di esso possono essere acquisite aree ed ambiti necessari alla funzionalità ed al completamento delle connessioni della rete ecologica proprio in quelle situazioni in cui i piani contengano previsioni che tendono a chiudere o saturare le possibilità di continuità negli spazi liberi residui (ambiti di frangia e di tessuti consolidati).
 - le compensazioni: oltre a quanto già definito, diventa importante lo sviluppo di forme di compensazione ecologica preventiva, legate al consumo di suolo in quanto tale, sia attraverso *meccanismi diretti*, ovvero a determinate caratteristiche dell'intervento (in base alle caratteristiche dei suoli/componenti che vengono intaccate ed alle caratteristiche progettuali dell'opera prevista) corrispondono specifici interventi da realizzare da parte dei proprietari, sia mediante *meccanismi indiretti*, ovvero vengono introdotte forme di monetizzazione o di fiscalità esplicitamente da indirizzare alla realizzazione degli interventi per la realizzazione della rete ecologica (attraverso percentuali agli oneri di urbanizzazione, attraverso la monetizzazione e/o la gestione di bilanci ad hoc);
 - gli oneri di urbanizzazione: tra le opere di urbanizzazione primaria sono compresi gli spazi di verde attrezzato, mentre tra quelle di urbanizzazione secondaria sono compresi gli assi verdi di quartiere; si tratta di elementi di naturalità più strettamente associati ad ambiti urbani, rilevanti nel sistema complessivo dei livelli di rete ecologica. A tale riguardo pare logico avvicinare anche i corridoi ecologici esterni



alle aree insediate alla categoria del verde attrezzato, e quindi di opere di livello primario, qualora i corridoi stessi siano integrati da elementi in grado di:

- aumentare le opportunità per attività fruibili dei cittadini (es. sentieri, nidi artificiali e posatoi, tabelloni didattici);
- migliorare il livello di protezione dei cittadini da fattori di inquinamento.

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. Il PGT, infatti, rappresenta le classi di sensibilità paesistica del territorio comunale, al fine di differenziare le modalità e la qualità degli interventi dei diversi ambiti, che dovranno essere rapportati all'ambiente in cui si inseriranno. In particolare modo, come anticipato nel Quadro conoscitivo, sono state individuate tre classi: *bassa*, *media*, *alta*. Dato il contesto di elevata naturalità e di pregio ambientale in cui si colloca il Comune di Carona, la quasi totalità del territorio comunale è stato classificato come ambito a sensibilità *alta*. Rimangono esclusi da questa categoria alcune porzioni dell'abitato, inserite nell'ambito a sensibilità *bassa*, ed esterne all'abitato, ma collocate nella regione sud-ovest del territorio comunale ed iscritte all'ambito a sensibilità *media*.

INDIVIDUAZIONE DI UN SET DI INDICATORI E STRUTTURAZIONE DEL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

In merito al monitoraggio e al sistema di indicatori si è già ampiamente detto nella Parte Seconda del presente rapporto.

In sintesi, 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.

339

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 imprevisti 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 nella Parte Seconda, 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.

Una 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.

Individuazione di un “core set” preliminare di indicatori

Vengono proposti 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 Carona, 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.

342

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 Carona, in riferimento a quanto in precedenza delineato è auspicabile privilegiare le seguenti categorie funzionali di indicatori:

- indicatori 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 Carona 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.

Indicatore	Obiettivo Specifico	Unità di misura	Fonte	Periodicità
Componente Aria				
Concentrazione di alcuni inquinanti atmosferici: - PM ₁₀ - O ₃	Minimizzare l'impatto ambientale legato al traffico veicolare, al fine di migliorare la qualità dell'ambiente urbano	µg/m ³	Dati ARPA o mediante campagna di monitoraggio periodica	annuale
			Dati ARPA relative a centraline fisse situate nei Comuni limitrofi	trimestrale
Componente Acqua				
Consumo idrico potabile annuo per abitante	Contenere i consumi idrici e ridurre gli impatti ambientali	m ³ /ab	Ente gestore della risorsa idrica	annuale
Perdite nella rete di distribuzione idrica	degli edifici residenziali e produttivi	%	Ente gestore della risorsa idrica	annuale
Componente Suolo e Sottosuolo				
Coefficiente di urbanizzazione (Superficie urbanizzata / Superficie totale)	Minimizzare il consumo di suolo libero	% delle aree urbanizzate	Comune di Carona	annuale



Indicatore	Obiettivo Specifico	Unità di misura	Fonte	Periodicità
Componente Flora, Fauna e Biodiversità				
Area verde procapite	Integrazione e razionalizzazione del verde fruibile	m ² /ab	Comune di Carona	annuale
Estensione delle aree protette o soggette a specifica tutela		ha	Comune di Carona e Parco Regionale delle Orobie Bergamasche	annuale
Interventi di potenziamento delle dotazioni a verde		ha	Comune di Carona	annuale

Indicatore	Obiettivo Specifico	Unità di misura	Fonte	Periodicità
Componente Rifiuti				
Rifiuti totali prodotti sul territorio comunale	Promuovere il contenimento dei carichi ambientali sul territorio comunale	kg	Osservatorio Provinciale dei Rifiuti e Comune di Carona	annuale
Percentuale di raccolta differenziata		%	Comune di Carona	annuale
Depurazione		%	Ente gestore	annuale

Indicatore	Obiettivo Specifico	Unità di misura	Fonte	Periodicità
Componente Energia				
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 ³ /anno	Ente distributore	annuale
N° di Certificati Energetici rilasciati		n°	Comune di Carona	annuale
Installazioni sul territorio comunale per produzione di energia da fonti rinnovabili		m ² pannelli solari kW installati pannelli fotovoltaici	Comune di Carona	annuale

Indicatore	Obiettivo Specifico	Unità di misura	Fonte	Periodicità
Componente Agricoltura				
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 e C.M. Valle Brembana	annuale
Attività presenti sul territorio comunale		n° attività	Provincia di Bergamo, Comune di Carona e C.M. Valle Brembana	annuale



Indicatore	Obiettivo Specifico	Unità di misura	Fonte	Periodicità
Componente Mobilità				
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 ²	Comune di Carona	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 ²	Comune di Carona	annuale
Risoluzione delle criticità con messa in sicurezza delle intersezioni o dei tratti pericolosi	Miglioramento della sicurezza stradale e pedonale	n° interventi	Comune di Carona	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 Carona	annuale
	Favorire la pratica dello bike-sharing	n° interventi	Comune di Carona	annuale

Indicatore	Obiettivo Specifico	Unità di misura	Fonte	Periodicità
Componente Carico insediativo				
Popolazione residente al 31 dicembre	Valutare la struttura demografica del Comune	n° ab	Comune di Carona	annuale
Variazione demografica annuale		%	Comune di Carona	annuale

Indicatore	Obiettivo Specifico	Unità di misura	Fonte	Periodicità
Componente Paesaggio				
Azioni per la riqualificazione paesaggistica in ambito urbano ed extraurbano	Potenziare e valorizzare gli elementi paesaggistici del territorio comunale	n° interventi realizzati	Comune di Carona	annuale



Indicatore	Obiettivo Specifico	Unità di misura	Fonte	Periodicità
Componente Tavoli di concertazione				
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 Carona	annuale
Componente Servizi				
Azioni per la valorizzazione e il potenziamento del sistema delle dotazioni	Favorire la qualità urbana, l'efficienza e l'integrazione dei servizi	n° interventi realizzati	Comune di Carona	annuale
Componente Commercio				
Azioni per la valorizzazione e il potenziamento del sistema commerciale	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 Carona	annuale
		n° iniziative concertate con i Comuni vicini	Comune di Carona	annuale
Componente Industria e Artigianato				
Azioni per la valorizzazione del sistema produttivo	Potenziare la dotazione industriale e artigianale in modo ambientalmente sostenibile	n° certificazioni ambientali rilasciate	Comune di Carona	annuale
		n° interventi di mitigazione e/o compensaz. realizzati	Comune di Carona	annuale
Componente Residenza				
Azioni per la qualificazione del tessuto urbano residenziale	Valorizzazione del tessuto antico	n° interventi di recupero avviati	Comune di Carona	annuale
	Valorizz. delle prime espansioni	n° interventi di valorizz. avviati	Comune di Carona	annuale
	Valorizz. dei comparti residenziali più esterni	n° interventi di valorizz. avviati	Comune di Carona	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, ecc.).

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.



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 Carona, avviata con atto di Giunta comunale n. 64 del 22 agosto 2008.

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 28 luglio 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, e lo **Studio d'Incidenza**, la cui valutazione ex L.r. n. 7/2010, è effettuata dalla Provincia di Bergamo in sede di espressione della compatibilità del PGT con il PTCP.

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**.

348

Piazza Brembana, settembre 2012

PAPETTI

PIANIFICAZIONE, SVILUPPO E DIFESA DEL TERRITORIO

via s. calvi 35, Piazza Brembana (BG) - tel/fax 0345/81058 - e-mail: studio@papettiflavio.191.it

PAPETTI

PIANIFICAZIONE, SVILUPPO E DIFESA DEL TERRITORIO

via s. calvi 35, Piazza Brembana (BG) - tel/fax 0345/81058 - e-mail: studio@papettiflavio.191.it



SITOGRAFIA

- <http://www.asl.bergamo.it>
- <http://www.comune.carona.bg.it>
- <http://www.interreg-enplan.org>
- <http://ita.arpalombardia.it>
- [http:// www.parcorobie.it](http://www.parcorobie.it)
- <http://www.provincia.bergamo.it>
- <http://www.regione.lombardia.it>
- <http://www.tuttitalia.it>