

■

## INDICE

<b>1 – INTRODUZIONE</b>	pag. 3
1.1 - <b>Inquadramento normativo</b>	pag. 5
1.2 - <b>Scopo, obiettivi e articolazione del documento</b>	pag. 9
<b>2 - STATO AMBIENTALE DELL'AREA OGGETTO DI PIANO</b>	
<b>2.1. - analisi geomorfologica con elementi geopedologici</b>	pag. 13
2.1.1 – principali aspetti geomorfologici	pag. 14
2.1.2 – principali aspetti geologici	pag. 15
2.1.3 – principali aspetti pedologici del territorio	pag. 16
<b>2.2. - analisi idrologica e idrogeologica</b>	pag. 20
2.2.1 – metodologie di rilevamento ed analisi dei dati	pag. 22
<b>2.3 – analisi litologica</b>	pag. 24
2.3.1 – carta geologico-tecnica	pag. 27
2.3.2 – parametri emersi	pag. 30
<b>2.4. – carta di fattibilità geologica per le azioni di piano e classi di fattibilità</b>	pag. 33
<b>2.5. – condizioni meteorologiche</b>	pag. 35
<b>2.6. – carta della territ. della qualità ambientale</b>	pag. 37
<b>2.7. – carta della compatibilità ambientale</b>	pag. 42
<b>3 – VALUTAZIONE STRATEGICA DELLE ALTERNATIVE DI PIANO</b>	
<b>3.1. – coerenza con obiettivi di sostenibilità</b>	pag. 44
<b>3.2. – valutazione della coerenza dello scenario zero agli obiettivi di sostenibilità</b>	pag. 45
<b>3.3. – valutazione della coerenza agli obiettivi di sostenibilità dello scenario uno</b>	pag. 47

<b>3.4.</b> – valutazione della coerenza agli obiettivi di sostenibilità dello scenario due	pag. 48
<b>3.5.</b> – valutazione della coerenza agli obiettivi di sostenibilità dello scenario tre	pag. 49
<b>4 – OBIETTIVI ED AZIONI DI PIANO</b>	pag. 53
<b>4.1.</b> – valutazione di coerenza tra le azioni di piano e il PTCP	pag. 57
<b>5 – EFFETTI DEL PIANO</b>	pag. 58
<b>5.1.</b> – analisi di coerenza interna rispetto agli effetti attesi	pag. 59
<b>6 – PROGRAMMA DI MONITORAGGIO</b>	pag. 61
<b>6.1.</b> – indicatori prestazionali	pag. 62
<b>7 – SINTESI NON TECNICA</b>	pag. 73

# 1

## INTRODUZIONE

Il processo decisionale istituito mediante il Piano di Governo del Territorio, di cui il Documento di Piano e la Valutazione Ambientale Strategica fanno parte integrante, pone come nuovo attore e parametro di utilità sociale la sostenibilità ambientale.

L'esigenza di affiancare ad uno strumento di pianificazione una chiave interpretativa costante delle condizioni ambientali e del livello di consumo e degrado delle risorse nasce dalla critica e rappresenta il superamento della teoria "razional-comprensiva" della pianificazione urbana e regionale degli anni '70 in cui si faceva riferimento a un modello di scelta pubblica basato sull'idea di razionalità decisionale finalizzata alla massimizzazione dell'utilità.

Questa teoria classica cui ha fatto riferimento la pratica urbanistica degli ultimi anni dello scorso secolo si deve misurare con la necessità di definire l'utilità sociale, elencare e quantificare i parametri di valutazione fornire un metodo scientifico di raffronto tra costi e benefici che potesse supportare decisioni di fatto eminentemente politiche.

Con la L.R. 12/2005 viene sgombrato il campo dall'illusione che un processo razional-scientifico fornisca risposte ottimali e si riconsegna alla sfera politico-partecipativo comunitaria la valutazione sui quesiti, sull'analisi e sulle proposte del piano affiancando al principio di utilità sociale quello di sostenibilità ambientale ovvero di preservazione dell'unico bene non rinnovabile e riproducibile : l'ambiente.

Dal punto di vista metodologico ci si avvicina con maggior serenità al declino del paradigma classico causa-effetto riconoscendo i limiti della categorizzazione numerica e matematica dei parametri a scapito della complessità del contesto e della ricchezza delle espressioni qualitative che compongono le preferenze, le scelte e determinano gli obiettivi.

I parametri di compensazione e perequazione di cui la nuova normativa in materia di pianificazione si fa espressione dichiarano il fallimento del calcolo valutativo di matrice utilitaristica che obbligava ad una procedura aggregativa ed aprono il campo ad un approccio di "razionalità limitata" in cui criteri di efficienza e di equità e beni che presentano caratteristiche strutturali radicalmente differenti (come i beni prodotti riproducibili e sostituibili ree i beni ambientali) possono essere considerati congiuntamente nella valutazione anche senza ridursi ad un denominatore comune, a maggior ragione se numerico.

La pianificazione urbana e territoriale diviene partecipativa e si basa sull'assunto che sullo scenario decisionale si configurano conflitti tra interessi diversi ma può esistere una soluzione che compone tali conflitti in relazione ad un criterio superiore di benessere sociale che deve essere condiviso e non può prescindere da valutazioni sulla rilevanza della distribuzione sociale degli impatti.

La VAS si inserisce nel processo pianificatorio con l'obiettivo di far emergere all'interno di un'analisi costi/benefici gli aspetti qualitativi del complesso scenario ambientale, tutelando al di là dei criteri di compensazione, un irrinunciabile principio di equità intergenerazionale.

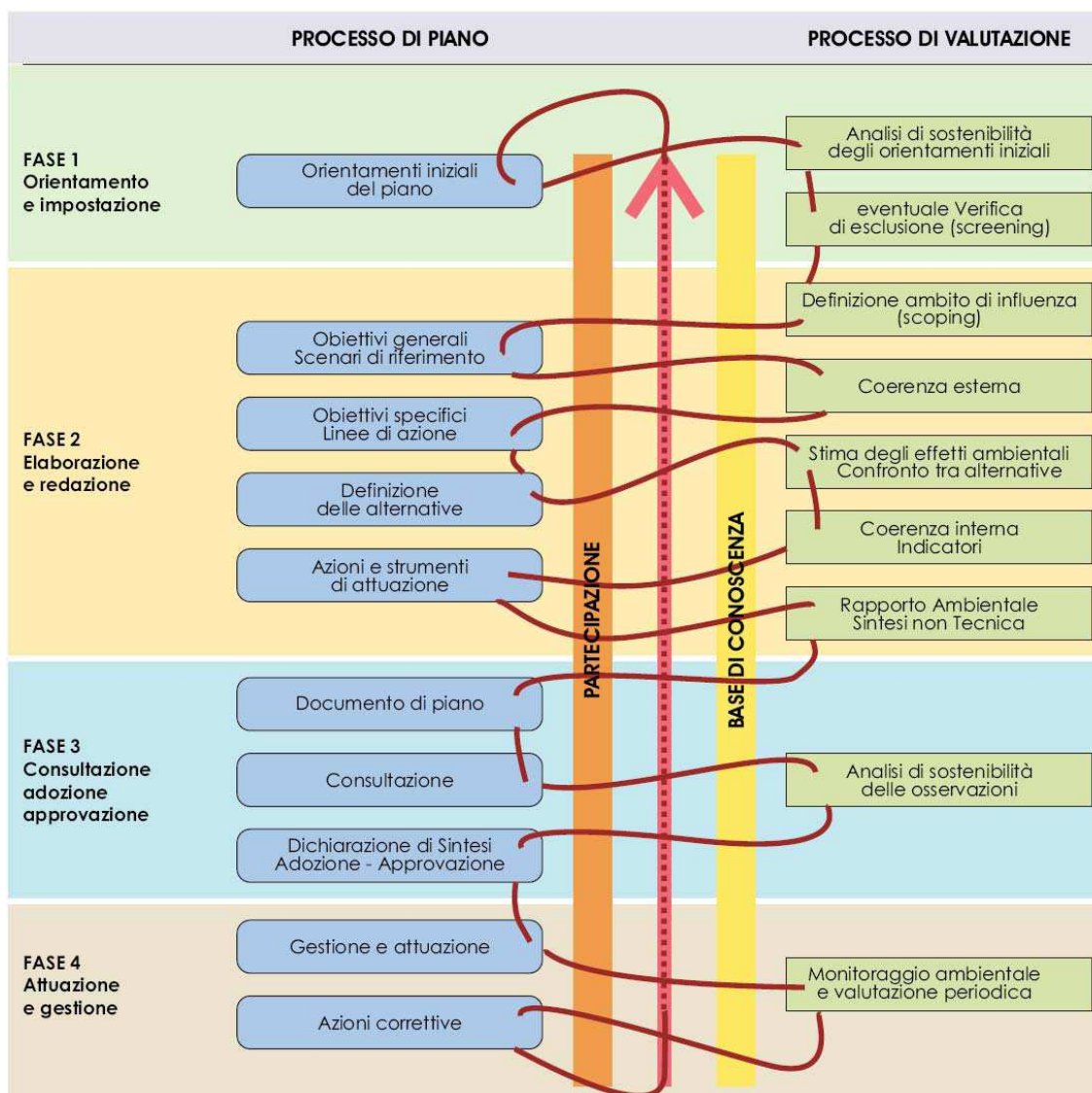
Il monitoraggio e la minimizzazione degli effetti di piano per quanto riguarda le risorse ambientali rare e non rinnovabili, il cui consumo distruttivo da parte delle generazioni presenti significa sottrazione irreversibile di opportunità per le generazioni future, diviene l'obiettivo primario e significativo del valore strategico della VAS.

## 1.1 – inquadramento normativo

Il tema della sostenibilità ambientale nasce ormai vent'anni or sono con un'idea di sviluppo che risponda alle esigenze del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare le proprie. Volendo sintetizzare per tappe l'evoluzione e la valenza del principio potremmo proporre alcuni step:

- 1987 - Rapporto Brundtland (sviluppo sostenibile)
- 1991 Convenzione di ESPOO (valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero)
- 1992 Conferenza di Rio de Janeiro (Agenda 21, Convenzione sulla Biodiversità, Convenzione sui cambiamenti climatici)
- 1997 - Accordo di Kyoto (Riduzione dell'emissione dei gas serra)
- 1998- Convenzione di Aarhus (accesso alle informazioni, partecipazione pubblica ai processi decisionali e accesso alla giustizia in materia ambientale)
- 2001 - Direttiva 2001/42/CE (Valutazione Ambientale Strategica – VAS)

Come recita l'articolo 1 della direttiva 2001/42/CE, "l'obiettivo della direttiva 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". Si tratta quindi di una procedura che segue la pianificazione lungo tutto il suo iter perseguendo la finalità di indirizzarla a obiettivi di sviluppo che puntino a soddisfare le condizioni di sostenibilità ambientale.



**Fig 1** "La sequenza delle fasi di un processo di P/P esposta nella figura 1, dà indicazioni in merito all'elaborazione dei contenuti di ciascuna sistematicamente integrata con la valutazione ambientale, indipendentemente dalle possibili articolazioni procedurali e dalle scelte metodologiche che verranno operate. Il filo che collega le analisi/elaborazioni del P/P e le operazioni di Valutazione Ambientale appropriate per ciascuna fase 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 P/P e attività di Valutazione Ambientale deve essere reale: entrambe devono godere di pari autorevolezza e di comparabile capacità di determinazione. 5.3 Lo schema proposto è caratterizzato da tre elementi: • presenza di attività che tendenzialmente si sviluppano con continuità durante tutto l'iter di costruzione e approvazione del P/P: 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; • fase di attuazione del P/P come parte integrante del processo di pianificazione, in tal senso accompagnata da attività di monitoraggio e valutazione dei risultati; • circolarità del processo di pianificazione, introdotta attraverso il monitoraggio dei risultati e la possibilità/necessità di rivedere il P/P qualora tali risultati si discostino dagli obiettivi di sostenibilità che hanno motivato l'approvazione del P/P." Tratto dalle Linee guida della Regione Lombardia.

La normativa nazionale ha recepito formalmente la Direttiva europea solo a fine giugno 2007 con l'entrata in vigore della parte II del D.lgs 152/2006 aggiornato con d.lgs 16 gennaio 2008, n.4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del d.lgs 3 aprile 2006, n.152 recante norme in materia ambientale". La normativa nazionale prevede che i piani e i programmi siano sottoposti a valutazione ambientale secondo le disposizioni delle leggi regionali.

La VAS viene introdotta in Lombardia con l'art.4 della L.R. 12/2005<sup>1</sup> e i criteri attuativi sono contenuti nel documento "indirizzi generali per la valutazione ambientale di piani e programmi" ([d.c.r.n.351/2007](#)), [nella D.g.r. 27 dicembre 2007 n.8/6420 "Determinazione della procedura per la Valutazione Ambientale di Piani e programmi - VAS](#) e nel d.g.r. 7110 dell'aprile 2008:

"L'applicazione della direttiva e l'introduzione della valutazione ambientale nel nostro ordinamento comportano un significativo cambiamento nella maniera di elaborare i piani e programmi (di seguito P/P), essa deve:

- permettere la riflessione sul futuro da parte di ogni società e dei suoi governanti e nel contempo aumentare sensibilmente la prevenzione, evitando impatti ambientali, sociali ed economici negativi;
  - essere effettuata il più a monte possibile, durante la fase preparatoria del P/P e anteriormente alla sua adozione o all'avvio della relativa procedura legislativa;
  - essere integrata il più possibile nel processo di elaborazione del P/P.
- 3.2 La Valutazione Ambientale va intesa come un processo continuo, che si estende lungo tutto il ciclo vitale del P/P. Il significato chiave della Valutazione Ambientale è costituito dunque dalla sua capacità di integrare e rendere coerente il

---

<sup>1</sup> Gli ultimi indirizzi normativi di rilievo emanati dalla Regione riguardano più strettamente la pianificazione sovraordinata e l'individuazione delle aree agricole di interesse strategico ( [dgr 19/9/2008 n. 8/8059](#)) e [la definizione della Rete Ecologica Regionale \(d.g.r. n.8/8515/2008 "Modalità per l'attuazione della Rete Ecologica Regionale in raccordo con la programmazione degli enti territoriali"\)](#)

processo di pianificazione orientandolo verso la sostenibilità, considerando almeno tre forme di integrazione. La prima forma è l'interazione positiva e creativa tra la pianificazione e la valutazione durante tutto il processo di impostazione e redazione del P/P; il dialogo permanente permette aggiustamenti e miglioramenti continui, che si riflettono nel prodotto finale rendendolo molto più consistente e maturo. Le forme di integrazione imprescindibili sono la comunicazione e il coordinamento tra i diversi enti e organi dell'amministrazione coinvolti nel P/P; l'utilità di una tale comunicazione diventa maggiore nelle decisioni di base circa il contenuto del piano o programma. Infine, l'integrazione nella considerazione congiunta degli aspetti ambientali, sociali ed economici; la forte tendenza alla compartimentazione del sapere rende difficile la realizzazione di analisi integrate, che tuttavia spesso permettono l'emergere di conoscenze utili e interessanti quanto quelle che derivano dalle analisi specialistiche".



## 1.2 – Scopo, obiettivi e articolazione del documento

I contenuti specifici per redigere un Rapporto Ambientale “in cui siano individuati, descritti e valutati gli effetti significativi che l’attuazione del piano o del programma potrebbe avere sull’ambiente nonché le ragionevoli alternative alla luce degli obiettivi e dell’ambito territoriale” vengono individuati nell’Allegato I della direttiva 2001/42/CE. Le informazioni da trattare sono:

- illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali;
- aspetti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o del programma;
- caratteristiche ambientali delle aree che potrebbero essere significativamente interessate;
- qualsiasi problema ambientale esistente;
- obiettivi di protezione ambientale;
- 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.

Coerentemente con quanto indicato dalla normativa regionale e dalle linee guida, la natura procedurale e di supporto al processo decisione della VAS ha comportato sin dall’avvio della procedimento una stretta interazione tra l’elaborazione del documento di piano e l’estensione della VAS. La raccolta dei dati e delle informazioni che concorrono alla definizione dell’ambiente allo stato attuale è stata operazione preliminare e comune ad entrambi i documenti, confluita poi materialmente nel Rapporto Ambientale per gli aspetti più strettamente relativi all’ambiente fisico-naturale, nel Documento di Piano per gli aspetti relativi alla demografia, all’assetto produttivo del territorio, alle valenze storico-architettonico-paesaggistiche. Altra fonte indispensabile di informazione è stato il PTCP, a cui si è fatto

riferimento, unitamente al PTR, anche per gli indirizzi della pianificazione sovrordinata.

Le informazioni descrittive operate per le varie categorie ambientali, per poter essere "maneggiabili" devono trovare una organizzazione sistematica attraverso la scelta di alcuni indicatori ritenuti significativi per la realtà comunale. Gli indicatori prescelti hanno il compito di restituire aspetti dell'ambiente rispetto ai quali abbia rilevanza effettuare valutazioni di sensibilità, vulnerabilità, criticità e qualità.

L'obiettivo di questa fase di lavoro è fornire una prima valutazione sulla qualità del territorio, generata dalla sommatoria tra i punteggi positivi espressione di un fattore di sensibilità, e quindi di elevata qualità, e dai punteggi negativi, espressione di una vulnerabilità, e quindi di un aspetto di criticità. Sia gli aspetti di elevata qualità che quelli di criticità concorrono a definire uno scenario di attenzione e sensibilità da tenere in considerazione nella formulazione degli obiettivi specifici di piano.

L'altra informazione preliminare alla definizione degli obiettivi di piano è la capacità del territorio di sostenere la trasformazione. Il concetto di trasformazione, strettamente connesso a quello di qualità, diviene in fase successiva parametro indispensabile di coerenza interna degli obiettivi e delle azioni di piano, perchè consente di verificare la sostenibilità da parte del territorio degli effetti del piano stesso.

Nella fase delicata di scelta degli obiettivi di piano la restituzione di un'immagine della qualità territoriale costituisce un punto di partenza per l'ideazione di alcune alternative.

La natura strategica della VAS consente in questa fase del processo di pianificazione di confrontare descrittivamente le alternative prospettate, definite "scenari", attraverso tabelle good-bad e, in seconda battuta, di verificare la coerenza con gli obiettivi di sostenibilità generale di ogni soluzione. Tale valutazione, preliminarmente condotta, porta alla scelta dell'alternativa di

“scenario” che aderisce il più possibile agli obiettivi di sostenibilità generale, garantendone implicitamente la coerenza esterna.

Prescelto lo scenario ritenuto più coerente, diviene materia del Documento di piano la definizione degli obiettivi e delle azioni specifiche del piano stesso.

La VAS assume le indicazioni contenute nel Documento di piano rispetto agli obiettivi generali, specifici e alle azioni di piano e le sottopone a valutazione di coerenza interna ponendole a confronto sia con gli obiettivi del PTCP sia, in sede di verifica degli effetti dell'azione specifica di piano, con la carta della compatibilità ambientale alla trasformazione.

La valutazione degli effetti attesi e prodotti dall'azione di piano chiude l'analisi della coerenza interna dando contestualmente l'avvio al programma di monitoraggio teso alla verifica nel tempo dell'attuarsi delle azioni di piano e dei reali impatti da esse prodotti.

# 2

## STATO AMBIENTALE DELL'AREA OGGETTO DI PIANO

L'obiettivo primario di questa prima fase della VAS è fornire una descrizione soddisfacente dell'ambiente che riceverà le interferenze prodotte dalle azioni di piano, descrizione che definiremo "scenario zero", ovvero restituzione dell'immagine dello *status quo*.

Tale descrizione concerne sia le caratteristiche strutturali dell'ambiente (qualità e valore delle risorse ambientali) sia le condizioni attuali ovvero lo stato di carico o di stress delle risorse.

La raccolta dei dati e delle informazioni costituente il quadro conoscitivo è condivisa con il Documento di piano che contiene l'analisi descrittiva degli aspetti antropici dell'ambiente ovvero, inquadramento territoriale, l'analisi della struttura demografica, l'analisi del sistema storico-ambientale-paesistico, l'analisi del sistema insediativo-residenziale, l'analisi del sistema agricolo e l'analisi del sistema della mobilità. Nel documento di VAS sono riportati i dati inerenti le caratteristiche più strettamente fisico-naturali del territorio.

La costruzione dello "scenario zero inteso", come raccolta di informazioni atte a restituire l'immagine della stato attuale dell'ambiente oggetto di piano, prende l'avvio dall'analisi di tipo descrittivo delle principali caratteristiche "strutturali" dell'ambiente ovvero:

- analisi geologica, geomorfologica, pedologica;
- analisi idrologica e idrogeologica;

- analisi litologica;
- analisi geologica per le azioni di piano e classi di fattibilità;
- analisi delle condizioni meteorologiche.

## 2.1 – analisi geomorfologica con elementi geopedologici

Il Comune di Cappella de' Picenardi è dotato dal 2001 di un approfondito studio geologico, integrato nel 2003 ed aggiornato al 2008, redatto dal Dott. Giuseppe Malerba che viene riassunto ed inserito nella presente Valutazione in quanto elemento indispensabile per la conoscenza dei caratteri geologici, geomorfologici, ideologici, idrogeologici e litologici del territorio oggetto di valutazione.

Nella **tavola 2a -carta morfologica** sono state riunite le informazioni ed i dati riguardanti sia le emergenze morfologiche significative presenti entro il territorio comunale, sia l'assetto geologico generale dell'area in studio comprendente l'individuazione delle formazioni geologiche presenti ed i loro relativi rapporti cronostratigrafici.

Lo studio, la verifica e la necessaria rielaborazione originale dei dati relativi alle diverse tematiche affrontate hanno richiesto due diverse metodologie di approccio, sia in ordine alla reperibilità dei dati bibliografici esistenti, sia alle metodologie di rilievo e successivo sviluppo delle osservazioni effettuate in situ dallo scrivente.

Per quanto riguarda l'individuazione dell'assetto geomorfologico dell'intero territorio comunale, ci si è fondamentalmente basati sull'esame di rilievi aerofotogrammetrici esistenti, in grado di fornire la totale copertura delle aree in studio, e sulla successiva fase di controllo e verifica in campagna delle osservazioni. Detta metodologia, che alterna fasi di studio a tavolino a fasi di verifica e rielaborazione direttamente in loco, consente il miglior approccio possibile alla

conoscenza dell'odierno assetto territoriale, intesa come comprensione delle fasi evolutive del paesaggio, necessaria per lo sviluppo di qualsiasi attività di programmazione di intervento antropico sul territorio.

Gli aspetti riguardanti l'assetto geologico dell'area sono stati affrontati facendo riferimento sia alle conoscenze dirette che a quelle bibliografiche esistenti, fra cui soprattutto la cartografia geologica ufficiale (Foglio 61 "Cremona" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000), adattata alla scala cartografica utilizzata per l'intervento urbanistico; anche in questo caso, mediante verifiche e integrazioni di campagna, si è giunti ad una più precisa delimitazione delle formazioni geologiche.

### **2.1.1 – principali aspetti geomorfologici**

Il territorio in esame è una tipica pianura alluvionale a pendenza univoca verso l'asse padano, cioè verso EstSudEst. La continuità della superficie fondamentale di questa porzione di pianura è tuttavia interrotta da alcune forme secondarie che movimentano leggermente il paesaggio. A tali forme si può riferire il dosso a sommità piatta presente in località Vighizzolo, e la depressione posta a sud dell'abitato di Cansero, elementi resi bene evidenti dalla costruzione delle curve isoipse, per le quali si è adottato un valore dell'equidistanza pari a m. 1.

La presenza di paleosuperfici, appartenenti all'interglaciale Riss-Würm, confermano la realizzazione di cicli morfogenetici fluviali anteriori a quello che ha portato il modellamento della superficie attuale. Si può quindi ritenere che, al di sotto dei vari termini alluvionali, costituenti il "livello fondamentale della pianura", esistano numerose paleosuperfici con proprie forme di erosione e di sovralluvionamento (paleoalvei) sepolte le cui tracce più evidenti sono state disegnate in allegato.

Per la costruzione delle isolinee, si è proceduti con la metodologia classica dell'interpolazione dei punti quotati, escludendo

necessariamente tutti quei valori di riferimento esclusivamente funzionali alla rappresentazione cartografica di base e quindi non rappresentati dalla morfologia. Premesso che nel documento topografico di base utilizzato, non essendo strettamente funzionale ad una rappresentazione fisica del territorio, la densità di dati presenti (punti quotati), non ha consentito una precisa ricostruzione morfologica dei diversi gradienti altimetrici. Si fa presente che, nella costruzione dell'elaborato si è dovuto ricorrere alla segnalazione delle evidenze morfologiche attraverso opportune indicazioni grafiche ricavate dalla fotointerpretazione stereoscopica, in particolare dove le isopse potevano risultare di dubbia lettura.

I generali andamenti planoaltimetrici del territorio oggetto di indagine lo collocano tra le quote assolute di m. 42 e m. 37 s.l.m..

### **2.1.2 – principali aspetti geologici**

Il territorio comunale è compreso nel vasto ambito del Piano Generale Terrazzato di riferimento della Pianura Padana, costituito da depositi alluvionali pleistocenici di origine fluviale ed interglaciale posteriori alla glaciazione wùrmiana. Le formazioni geologiche (**tavola 2b - carta geologica**) presenti e rilevabili nell'area sono due:

1. Depositi del pleistocene medio-superiore costituiti da depositi fluvio-lacustri argillosi-sabbiosi, talora sabbiosi, con scarsi piccoli ciottoli, fittamente stratificati, contenenti frequenti concrezioni calcaree. Questi terreni affiorano prevalentemente in corrispondenza di strutture del sottosuolo e sono portati in evidenza da movimenti tettonici recenti, che hanno prodotto locali innalzamenti, morfologicamente non evidenti, della coltre deposizionale. In tali aree, la presenza di depositi calcarei sotto forma di concrezioni posizionate a profondità variabile tra m. 1 e m. 1,5 dal piano campagna, è dovuta al difficile drenaggio

dell'acqua nei livelli argillosi per lo più di facies lacustropalustre. Nel territorio compaiono tracce di antichi corsi di acqua ad andamento variabile, evidenza di un reticolato idrografico impostatosi in periodi pre-olocenici, tra i quali il più evidente risulta localizzato nella zona settentrionale del territorio comunale dove, verso Sud, lambisce il capoluogo.

2. Depositi del Pleistocene superiore costituiti da depositi sabbiosi, sabbioso-argillosi, talora a debole contenuto ghiaioso a ciottoli minuti. È questo il livello fondamentale della pianura, ed anche in questo territorio si trovano tracce attribuibili al fiume Oglio e a corsi d'acqua minori, che probabilmente, nel Pleistocene superiore, divagavano all'interno di questa porzione di pianura. L'assenza quasi totale di tracce di centuriazione romana nella zona settentrionale del territorio comunale potrebbe essere una testimonianza del modificato andamento, in epoca post-romana, del reticolo idrografico che si era impostato e che probabilmente confluiva nel fiume Po, sospingendo e deviandolo più a sud. Movimenti neotettonici tardivi di compressione, traslazione e sollevamento avrebbero poi portato all'attuale impostazione idrografica.

### **2.1.3 – principali aspetti pedologici del territorio**

Il territorio del Comune di Cappella de' Picenardi presenta un paesaggio piuttosto omogeneo e regolare; si tratta di un territorio a forte vocazione agricola, con un'omogeneità di terreni agrari. La presente descrizione ha lo scopo di ampliare ed approfondire le conoscenze di un'area così semplice. Per le caratteristiche pedologiche dell'area (**tavola 2c - carta pedologica**), ci si è avvalsi nella documentazione riportata nel progetto "Carta pedologica - I suoli della pianura cremonese" redatto dall'ERSAL. Il paesaggio è stato suddiviso



in Unità Cartografiche individuanti superfici omogenee riconoscibili per geomorfologia, fisiografia, litologia e particolari condizioni interne del suolo. Nella seguente descrizione delle diverse Unità Cartografiche caratterizzanti il territorio indagato, vengono riportate le informazioni litologiche più salienti, come i caratteri stazionali, quelli pedologici e le interpretazioni da essi derivate. In particolare, si evidenziano la localizzazione, le indicazioni morfologiche, i caratteri del substrato, l'uso del suolo attuale e/o antico, se diverso, la profondità, le limitazioni, la tessitura, il drenaggio, la permeabilità, la capacità d'uso del suolo e la capacità protettiva. Il territorio oggetto di studio si trova in quella parte orientale di provincia cremonese in cui si ha l'alternanza di zone morfologicamente molto stabili, lontane da aree di divagazione attuale o medio-recente dei principali corsi d'acqua, segnate in Tavola 2 come Unità Cartografiche A e B e di terreni debolmente depressi che anticamente potevano essere soggetti ad inondazione o ambiti di paleovalvei, simboleggiati in carta con le Unità Cartografiche C, D ed E. I suoli presentano in generale una permeabilità da notevole ( $10^{-5} \div 10^{-6}$  m/sec) a moderatamente bassa ( $10^{-6} \div 10^{-7}$  m/sec).

In particolare, i suoli in cui sono prevalenti le Unità Cartografiche A e B corrispondono a territori pianeggianti o lievemente ondulati, con litologia dei substrati spesso limoso-sabbiosa e scarsamente calcarea e con drenaggio buono.

L'Unità Cartografica A presenta quasi sempre suoli molto profondi a tessitura (franca o franco-limoso), non calcarei, a reazione da sub-acida a neutra, ed a permeabilità moderatamente bassa ( $10^{-6} \div 10^{-7}$  m/sec), gli orizzonti più profondi del substrato possono essere più grossolani (da franco-sabbiosi a sabbiosi).

Criticità. I suoli di questo tipo presentano complessivamente poche limitazioni di lieve entità e conseguentemente si prestano ad una vasta gamma di utilizzazioni possibili.

L'Unità Cartografica B presenta zone morfologicamente piatte o baulate per l'intervento antropico. I sedimenti sono prevalentemente

limosi o tendenzialmente calcarei; i suoli sono generalmente profondi, anche se sovente il substrato inizia a riscontrarsi entro la profondità di 1 m., mentre gli orizzonti superficiali sono da neutri ad alcalini, a tessitura media o moderatamente fine, da scarsamente calcarei a calcarei, i substrati appaiono solitamente più grossolani e molto calcarei. Gli strati coltivati compaiono franchi, bruno scuro o bruno giallastri, con sottostanti strati di accumulo di carbonati ("castracan") interessati, talora, dall'escursione della falda. In questi casi viene ad essere limitata la profondità del suolo con conseguente influenza negativa del drenaggio, che passa da buono a mediocre.

Il territorio complessivamente presenta una rete di drenaggio distribuita uniformemente. L'uso del suolo prevalente è rappresentato da seminativo irriguo (mais, soia, frumento).

Criticità. Dal punto di vista fisico-chimico, questi suoli sono dotati di buona fertilità, ma possono presentare localmente problemi legati alla scarsa permeabilità del substrato ed alla composizione eccessivamente limosa di alcuni orizzonti. Occorre prestare attenzione alla formazione di incrostazioni superficiali ed è necessario consigliare una adeguata manutenzione della rete drenante.

Diverse sono le caratteristiche delle Unità Cartografiche C, D, E, che, rispetto a quelle appena descritte, presentano morfologia più piatta, depositi di origine fluviale tendenzialmente più fini, falda più prossima alla superficie, drenaggio maggiormente difficoltoso e reticolo idrografico più fitto.

L'Unità Cartografica C, i suoli sono mediamente evoluti poiché influenzati da una falda temporanea con ampie oscillazioni, a cui si è cercato di ovviare mediante baulature e predisponendo canali di scolo; indizi di ristagno idrico sono frequenti negli orizzonti più profondi, dove compaiono screziature, noduli, concrezioni carbonatiche e ferro-manganesifere. Questi suoli presentano un drenaggio non ottimale (da mediocre a lento) ed una moderata profondità.

L'Unità Cartografica D, nella parte più settentrionale del Comune di Cappella de' Picenardi, potrebbe essere associata ad un ambiente di paleoalveo che, per la sua ampiezza, non presenta alcuna morfologia incassata, ma conserva le stesse quote altimetriche delle zone circostanti. La permeabilità, come appare anche in unità C, risulta moderatamente bassa ( $10^{-6} \div 10^{-7}$  m/sec).

L'Unità Cartografica E presenta, rispetto all'Unità Cartografica C, una baulatura antropica più consistente, suoli a tessitura media (franco-limoso) tendenzialmente meno profondi e più ricchi di carbonato. Nella tabella riportata in allegato e visibile nella legenda della carta geomorfologica con elementi geopedologici, vengono evidenziate, per ogni ambito pedologico, le diverse caratteristiche di suoli. Vengono presi in considerazione i fattori fisico-chimici, quali :

- (1) la profondità del suolo e quindi il suo spessore fino ad incontrare il substrato,
- (2) la tessitura rappresentante la composizione percentuale degli elementi costituenti la terra fine ( $\Phi < \text{mm. } 2$ ),
- (3) Il drenaggio cioè la capacità di smaltire le acque superficiali.
- (4) La capacità d'uso dei suoli che rappresenta il sistema per caratterizzare i suoli ed il territorio in cui si trovano, evidenziandone potenzialità e limitazioni al fine di un loro utilizzo agro-silvo-pastorale, a prescindere da possibili interventi antropici (irrigazione, fertilizzazione, sistemazioni idrauliche, ecc.). In genere, si presta bene per una valutazione complessiva del territorio e può fornire indicazioni legate al migliore utilizzo dei suoli.

In tabella, sono state precisate classi e sottoclassi di appartenenza (9), definite in base al numero, al tipo ed alla gravità delle limitazioni fisiche, alla crescita delle colture, individuabili in due grossi ambiti:

1. limitazioni dovute al suolo e
2. limitazioni legate all'ambiente.

Nello schema viene anche definita la vulnerabilità verticale dell'acquifero (5) e cioè la facilità con cui un inquinante fluido riversato

sulla superficie del suolo può raggiungere l'acquifero; essa è funzione della permeabilità del non saturo, del suo spessore e della soggiacenza della prima falda.

Invece, la valutazione della rilevanza paesaggistico ambientale (6) è stata effettuata prevalentemente in chiave fisico-morfologica, considerando, per ogni unità di paesaggio, l'origine, gli elementi morfologici lineari e puntiformi di valore e gli aspetti fisico-ambientali dominanti. Nella tabella è anche stato preso in considerazione l'orientamento allo spandimento dei reflui zootecnici (2), in base alle caratteristiche interne ed esterne del suolo ed in relazione al rischio di inquinamento per le acque superficiali e profonde, e l'attitudine dei suoli all'arboricoltura da legno (8), valutata in classi e sottoclassi prendendo in esame, come caratteristiche limitative esteriori al suolo, il rischio di inondazione e lo scheletro, il drenaggio e la profondità per ciò che riguarda i caratteri limitanti interni.

## 2.2 – analisi idrologica e idrogeologica

Nella **tavola 3 - carta idrogeologica** si è ritenuto di evidenziare sul medesimo elaborato cartografico di base, sia gli aspetti concernenti l'idrografia di superficie che quelli relativi all'idrogeologia Preliminarmente alle indagini di campagna (**tav 7 carta del reticolo idrico**) ed alle rielaborazioni originali, si è svolta una accurata ricerca bibliografica, le cui principali fonti vengono indicate in calce al presente capitolo; ciò in particolare sia per quanto riguarda l'analisi dei principali elementi che identificano l'idrografia di superficie sia per quanto riguarda i dati relativi alle stratigrafie dei pozzi pubblici. A questo proposito, si precisa che nel reperimento di dati stratigrafici certi non si è potuto far conto di elementi derivanti da pozzi privati, in quanto questi, sebbene numerosi, non sono corredati da dati analitici a causa delle metodologie generalmente utilizzate per la perforazione. Sono

stati pertanto presi in considerazione, per le analisi stratigrafiche e le relative sezioni idrogeologiche, i dati quasi esclusivamente provenienti da pozzi localizzati sia entro i confini comunali che esterni ad essi. Altri dati stratigrafici sono stati ottenuti anche da sondaggi elettrici verticali. In relazione al particolare scopo del presente lavoro, si è eseguita anche un'indagine di dettaglio sull'andamento e sulla consistenza della falda freatica in relazione all'interferenza che questa può presentare con le opere di fondazione delle infrastrutture e con gli scavi da eseguirsi per la loro realizzazione.

Per la realizzazione della carta delle isofreatiche, ci si è basati sull'acquisizione dei dati di soggiacenza della falda freatica sistematicamente rilevati in corrispondenza di opportuni punti di misura del livello freatico. Questi ultimi coincidono sia con pozzi privati poco profondi, aventi come unica fonte di approvvigionamento la falda freatica, sia con terebrazioni appositamente attrezzate per gli scopi prefissati, realizzate nell'ambito del presente studio in aree, ove la scarsità o la totale mancanza di dati, avrebbe portato inevitabilmente ad un risultato scarsamente rappresentativo. Pertanto, constatata la scarsità di punti di rilievo idonei e la loro disomogenea distribuzione sul territorio, si è provveduto ad integrare i dati disponibili con la realizzazione di ulteriori punti di riferimento freatico opportunamente localizzati entro le zone scoperte. Queste ulteriori indagini consistenti nell'infissione di tubi piezometrici a SudSudEst della Cascina Fornaciotto ed a Sud dell'abitato di Vighizzolo. La rete costituita da piezometri e pozzi utilizzati per avere un quadro idrogeologico generale dell'area è così stata distribuita in maniera tale da permettere di definire un quadro rappresentativo della soggiacenza della falda freatica. Se ne è dedotto che le curve isofreatiche presentano andamento variabile; si assiste infatti ad un loro generale andamento OvestNordOvest-EstSudEst nella zona sud-occidentale del territorio comunale, con una variazione piuttosto consistente in corrispondenza dell'allineamento Cappella de' Picenardi - Vighizzolo - Mottaiola, ad

oriente del quale, sia pure con alcune vistose variazioni locali, l'orientamento definisce un andamento SudOvest-NordEst nella parte centro-meridionale del territorio, ed, infine, un andamento NordNordEst-SudSudOvest nella parte centro-settentrionale e settentrionale. Queste particolarità hanno evidenziato che, in corrispondenza del sopra citato allineamento, esteso verso Sud in direzione di Ca' de' Bonavogli, è possibile individuare localmente uno spartiacque sotterraneo la cui traccia può essere segnalata attraverso la direzione NordNordOvest-SudSudEst tra Vighizzolo, Mottaiola e Ca' de' Bonavogli.

### **2.2.1 – metodologie di rilevamento ed analisi dei dati**

L'utilizzo dei valori forniti dagli 11 piezometri del Consorzio di Bonifica Dugali nel periodo 1994 - 1998 ha permesso di giungere a stabilire l'escursione media del livello freatico e di esprimere tali dati attraverso la rappresentazione delle isofreatiche con equidistanza e = m. 1.

Dette curve forniscono un esauriente quadro dell'assetto complessivo della superficie freatica nella maggior parte del territorio comunale; sulla base del loro sviluppo si sono rilevate le direzioni di flusso, indicate in cartografia, che consentono di osservare un andamento pressoché meridiano nella zona occidentale del territorio comunale, con una graduale deviazione, in senso antiorario, procedendo verso oriente fino ad assumere una direzione da NordOvest verso SudEst nella zona centrale e settentrionale dell'area.

Nel sottosuolo del comune è presente un acquifero costituito da una serie di falde accumulate dove i materiali possiedono caratteristiche di permeabilità apprezzabili (sabbie e in profondità ghiaie). Tra di esse vi sono dei livelli argillosi e limosi, da quasi impermeabili ad impermeabili che separano i vari corpi idrici contenuti nelle sabbie e ghiaie.

Nei primi metri del sottosuolo all'interno delle lenti sabbiose esistono dei corpi idrici parzialmente comunicanti. Questo complesso di falde

superficiali appaiono in alcuni casi a pelo libero, più frequentemente confinate o semiconfinate con modesti livelli di risalienza. La profondità della falda rispetto al piano campagna risulta inferiore al metro nelle propaggini settentrionali dell'area comunale, mentre per il centro di Cappella de' Picenardi la superficie freatica raggiunge profondità di 1-1,5 m rispetto al piano campagna.

Un recente studio condotto dall'ATO sulla provincia di Cremona ha inserito il Comune di Cappella de' Picenardi nel Settore 12 del Bacino 4 Adda - Oglio dando le seguenti indicazioni :

"Il limite Nord-Est è definito dal fiume Oglio, mentre gli altri limiti sono individuati lungo i confini comunali. Il settore in esame si ubica in corrispondenza della bassa pianura, a quote comprese tra 40 mt. s.l.m. a Nord e 30 mt. s.l.m. a Sud,

Superficie del Settore : 268.3 km<sup>2</sup>

Elenco dei comuni inseriti nel settore: Acquanegra sul Chiese, Gabbioneta, Binanuova, Piadena, Ca' d'Andrea, Gadesco, Pieve Delmona, Pieve San Giacomo, Calvatone, Grontardo, Scandolara Ripa d'Oglio, Cappella de' Picenardi, Isola Dovarese, Tornata, Cicognolo, Persico Dosimo, Torre de' Picenardi, Derovere, Pescarolo, Vescovato, Drizzona, Pessina Cremonese e Voltido

Acquifero tradizionale: differenziato.

Base acquifero tradizionale: tra -110 e -160 m s.l.m., quindi da 150 a 210 m dal piano campagna.

L'orizzonte di separazione tra la falda superficiale e la falda confinata dell'acquifero tradizionale risulta compreso all'incirca tra le quote di 0 e 30 m s.l.m..

Trammissività media :  $4 \cdot 10^{-3} \div 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$

Piezometria: 25-40 m s.l.m.

Prelievo medio areale : 0.52 l/s·km<sup>2</sup>

Elementi del bilancio idrico:

Entrate: Afflusso della falda da monte, dal Settore 9 : 0,05 (m<sup>3</sup>/s) + Infiltrazione (piogge efficaci + irrigazioni) :0,22 (m<sup>3</sup>/s) con un TOTALE di 0,27 (m<sup>3</sup>/s);

Uscite: Deflusso della falda verso valle, verso il Settore 11, 0,07 (m<sup>3</sup>/s) + Deflusso laterale della falda, verso il Settore 10, 0,05 (m<sup>3</sup>/s) + Drenaggio del fiume Oglio 0,01 (m<sup>3</sup>/s) + Prelievi da pozzo 0,14 (m<sup>3</sup>/s) per un TOTALE di 0,27 (m<sup>3</sup>/s);

Classe Quantitativa: A''

(Prelievi/Ricarica = 0,63) Situazione attuale di compatibilità fra disponibilità e uso della risorsa: Uso sostenibile delle acque sotterranee senza prevedibili sostanziali conseguenze negative nel breve- medio periodo

Classificazione livello di falda : -2

Classificazione stato quantitativo secondo D.Lgs. 152 : A

Attraverso i dati registrati e mediante il confronto puntuale fra i valori delle curve isofreatiche e quelli delle isoipse, quindi per differenza fra queste, sono state ricavate le curve relative alla soggiacenza della tavola d'acqua (isobate della superficie freatica) riportate nell'elaborato di sintesi (Tavola n° 5).

Il significato di tale elaborazione è particolarmente utile, in quanto esprime la soggiacenza del livello freatico rispetto alla superficie topografica ed è, quindi, direttamente connesso con il grado di interferenza fra le acque di falda e le strutture interrato, oltre a fornire potenziali indicazioni per la realizzazione di volumetrie al di sotto del piano campagna.

## 2.3– analisi litologica

Nella **tavola 4 - carta litologica** si sono riassunti, in maniera grafica, i dati relativi all'estensione ed alla natura litologica delle principali litozone sub-superficiali estese ad occupare l'intero territorio comunale.



L'elaborato si basa su indagini granulometriche, su aspetti geomeccanici e sulla minore o maggiore facilità di drenaggio del terreno, in questo caso, prevalentemente su fattori di ordine agronomico.

I passaggi eteropici tra una litozona e quella adiacente sono marcati da limiti a tratto continuo o discontinuo in relazione al loro grado di determinazione (certo o incerto): la presenza ed estensione di detti limiti individua di conseguenza l'ambito occupato da ogni singola litozona. All'individuazione di detti limiti si è pervenuti anche attraverso il lavoro preliminare di fotointerpretazione. La caratterizzazione litologica degli orizzonti sub-superficiali è stata realizzata utilizzando sia i dati emersi da indagini geognostiche precedenti sia da quelli emersi da indagini appositamente eseguite per la caratterizzazione geomeccanica dei terreni, considerandone in questi casi esclusivamente la porzione superficiale, oggetto della presente indagine tematica.

Utilizzando i dati puntuali rilevati ed alcune delle indicazioni emerse dall'elaborato comprendente l'aspetto pedologico, è stata costruita la relativa carta tematica della litologia di superficie, nella quale le diverse tonalità cromatiche definiscono le litozone attraverso la loro prevalenza granulometrica.

Non si può escludere, in relazione alla scala adottata, la presenza locale di situazioni difformi da quelle indicate esclusivamente con il criterio della prevalenza.

Si è ritenuto di riassumere nell'elaborato cartografico tre prevalenti diverse litozone, che vengono qui di seguito descritte :

- a. **TERRENI PREVALENTEMENTE LIMOSI** - Si rilevano entro la parte centrale del territorio comunale; la loro presenza coincide con i terreni più superficiali della formazione geologica attribuita al livello fondamentale della pianura appartenente all'interglaciale Riss-Würm. Questi terreni comprendono la porzione di territorio delimitata a nord dalla località di Casamarza e da Vighizzolo ed

esteso ad est oltre l'abitato di Isolello, per poi passare a nord-ovest di Ca' de' Cervi. Appare evidente l'origine dei sedimenti limosi presenti dovuta alla sedimentazione di tali materiali in acque prive di energia, laddove, per un lasso di tempo anche prolungato, si potrebbe essere insediata vegetazione igrofila. L'area si presenta attualmente drenata artificialmente, in seguito a bonifica idraulica. Nonostante la presenza delle opere di bonifica, non si possono escludere periodici ristagni superficiali delle acque, in quanto lo strato di materiali di superficie presenta una scarsa capacità di drenaggio. Lo strato di alterazione superficiale appare generalmente poco sviluppato, polverulento in condizioni di scarsa umidità e molto molle in concomitanza con i periodi a più forte precipitazione.

- b. **TERRENI PREVALENTEMENTE LIMOSO-SABBIOSI** - Si ritrovano entro la maggior parte del territorio comunale, nelle porzioni di territorio sempre legato al livello fondamentale della pianura alluvionale wùrmiana. Sono costituiti in larga prevalenza da limi contenenti una frazione sabbiosa in percentuale molto variabile, solo talora prevalente. Lo strato superficiale, generalmente a modesta componente organica, non è quasi mai fortemente caratterizzato, ne per quanto riguarda lo strato di alterazione, piuttosto modesto, ne per quanto concerne la potenza, pari a qualche decimetro. Anche in questo caso, il basso grado di permeabilità conferisce, nella quasi totalità dell'area, un drenaggio da mediocre a lento con possibilità di ristagni in superficie.
- c. **TERRENI PREVALENTEMENTE LIMOSO-ARGILLOSI** - Tutt'altra origine presentano i litotipi limoso-argillosi individuati all'estremità nord ed all'estremità sud-est del territorio comunale. In questo caso, la coltre limoso argillosa di superficie rappresenta con tutta probabilità la parte sommitale dei depositi alluvionali wùrmiani (margine settentrionale) ed appartenenti all'interglaciale Riss-Wùrm (margine sud-orientale) che hanno subito un più marcato

grado di alterazione oppure può rappresentare il risultato dell'accumulo di materiali fini entro le pur blande depressioni del Piano Generale Terrazzato.

### **2.3.1 – carta geologico-tecnica**

La **tavola 5 - carta di sintesi**, carta geologico-tecnica, assume particolare importanza come supporto alla previsione urbanistica, in quanto, il territorio di Cappella de' Picenardi è interamente costituito da aree di pianura alluvionale entro le quali la conoscenza delle caratteristiche litologiche è affidata quasi esclusivamente a dati provenienti da indagini indirette. In esso si rileva una forte e spiccata variabilità, anche a grande scala, delle caratteristiche litostratigrafiche e geomeccaniche dei terreni che sono e potranno essere direttamente interessati dai sovraccarichi applicati dalle strutture di fondazione. Attraverso i dati in possesso e quelli di apposita acquisizione, si è fornita, nell'elaborato cartografico di riferimento, una rappresentazione sintetica, anche se non esaustiva, sia delle caratteristiche litologiche che di quelle geomeccaniche. Sono state pertanto puntualmente localizzate in carta e fornite le colonne stratigrafiche interpretative, opportunamente semplificate, emerse nella prima fase di screening e omogeneizzazione; al margine destro della rappresentazione grafica si sono espresse, in modo sintetico, le caratteristiche litologiche tramite sigle (G: ghiaia, S: sabbia, L: limo, A: argilla), mentre al margine sinistro sono stati puntualmente indicati i valori di Rpm (Resistenza media alla punta in kg/cm<sup>2</sup>) relativi alle prove statiche. I valori forniti hanno un carattere puramente indicativo, trattandosi di valori medi e quindi non generalizzabili e tanto meno assumibili ai fini di eventuali elaborazioni geotecniche. Con riferimento ai dati riportati in cartografia, si sono individuate delle aree il più possibile omogenee sotto l'aspetto sia litologico che geomeccanico. Il criterio utilizzato per rappresentare in modo sintetico tali caratteristiche è quello indicato dalle specifiche emanate dalla Regione Lombardia in "Criteri ed indirizzi

relativi alla componente geologica nella pianificazione comunale 1993". Il metodo adottato per la caratterizzazione ha consentito di fornire le indicazioni relative ai terreni presenti entro intervalli prefissati di profondità; tali intervalli sono stati scelti opportunamente, in relazione alle più usuali tipologie di fondazione, per caratterizzare il primo strato, a diretto contatto con fondazioni di tipo superficiale dirette (tra 1 e 2,50 m. dal piano campagna), un secondo strato, più direttamente coinvolto dai sovraccarichi applicati con le fondazioni superficiali dirette (da 2,50 a 5,00 m. dal piano campagna.), ed infine i terreni presenti al di sotto dei 5 m. di profondità, in quanto questi ultimi potrebbero essere sede di opere di fondazione indirette. Nella individuazione dei sopra espressi livelli, è stato escluso lo strato superficiale, pari ad 1 metro, in quanto esso si presenta inadatto alla posa di opere di fondazione a causa della presenza della frazione organica oltre che per i problemi legati alla gelività. Il diverso andamento della copertura a tratteggio, verticale, orizzontale oppure obliqua, caratterizza rispettivamente gli anzidetti primo, secondo e terzo strato, mentre con la diversa tonalità cromatica si è inteso esprimere il giudizio sintetico delle qualità geomeccaniche, dove la colorazione: rossa: indica "scarse" qualità geomeccaniche, blu: indica "sufficienti" qualità geomeccaniche e verde: indica "buone" qualità geomeccaniche.

Nella scelta della terminologia adottata per individuare le caratteristiche geomeccaniche dei terreni (scarso, sufficiente, buono), si è tenuto conto dei valori medi di Resistenza alla punta (Rpm) verificati attraverso prove penetrometriche statiche, mediante le quali il giudizio sintetico espresso rappresenta una indicazione soggettiva con la quale si è inteso fornire, nel modo più schematico possibile, sia l'indicazione della portanza che focalizzare l'attenzione degli operatori sulla possibilità dell'insorgere di cedimenti indotti dall'applicazione dei sovraccarichi. Il territorio non presenta generalmente situazioni sfavorevoli dal punto di vista geologico-tecnico. La frequente

eterogeneità dell'assetto litostratigrafico, tipica dei depositi aventi origine dalla dinamica fluviale, contraddistinta da frequenti variazioni dell'energia trattiva delle correnti, determina diversificate condizioni deposizionali che portano alla formazione di ripetute sequenze litostratigrafiche ove possono essere localizzati termini meno favorevoli dal punto di vista geologico-tecnico. Detto "materasso" alluvionale presenta, infatti, anche nella porzione più superficiale, frequenti variazioni litologiche, sia verticali che orizzontali, che possono interferire negativamente con opere di fondazione.

La coltre alluvionale oggetto di indagine ha evidenziato nella porzione più profonda indagata (> 5 m.) caratteristiche litologiche e geomeccaniche decisamente favorevoli in tutte le aree oggetto di studio: si può infatti rilevare che, al di sotto dei 5 metri di profondità e fino alle massime profondità indagate, mediamente superiori a 10-12 m., i depositi sabbioso-argillosi e limo-argillosi rilevati presentano caratteristiche di buona compattezza, in grado di far loro sopportare i sovraccarichi applicati senza indurre apprezzabili cedimenti assoluti. A quanto espresso fa eccezione la porzione meridionale di territorio, estesa al confine comunale. I materiali facenti parte dello strato intermedio (compreso fra 2,5 e 5,0 m. di profondità dal piano campagna) sono generalmente rappresentati da sabbie, talora limose, e limo. talvolta limo-sabbioso; la variazione delle caratteristiche litologiche, ed il minor grado di addensamento di tali depositi, inducono una pronunciata variabilità sotto l'aspetto geomeccanico.

Si è rilevato che, nella quasi totalità dell'area indagata, le caratteristiche litologiche presenti hanno fatto registrare condizioni geomeccaniche giudicate buone, in quanto detti terreni potrebbero essere in grado di sopportare favorevolmente carichi di rilevante entità, pur essendo soggetti a cedimenti. Localmente, ma al di fuori dell'area di interesse, dove la componente limosa risulta più abbondante, si registrano condizioni meno favorevoli, come per esempio per la fascia posta a nord di Vigna Vecchia, in cui le

caratteristiche geomeccaniche molto scadenti hanno motivato il giudizio "scarso" espresso, anche in relazione alla possibilità che detti materiali possano indurre cedimenti incompatibili con le strutture qualora sottoposti a sovraccarichi anche modesti. Più apprezzabile variabilità nelle caratteristiche litologiche e geomeccaniche è stata rilevata nello strato più superficiale (compreso fra 1 e 2,5 m. dal piano campagna): detta variabilità è imputabile in alcuni casi alla presenza di depositi alluvionali di ambiente palustre, ed in altri ad un maggiore sviluppo della coltre di alterazione superficiale, dovuto anche all'accumulo entro locali e antiche depressioni. Le condizioni meno favorevoli, che hanno motivato il giudizio "scarso", si sono rilevate a nord della S.S. Padana Inferiore, fuori confine comunale, e nella parte orientale dell'abitato di Cappella de' Picenardi; in questo secondo caso, la natura prevalentemente limoso-argillosa dei terreni più superficiali e le loro caratteristiche sedimentologiche sono da ascrivere ad una probabile origine residuale.

### **2.3.2 – parametri emersi**

I dati raccolti, gli studi e le elaborazioni eseguite esprimono un quadro sufficientemente esaustivo e rappresentano gli elementi funzionali alle espressioni del giudizio di fattibilità geologica delle azioni di piano anche se non si esclude la possibilità che indagini successive possano, incrementando il livello di conoscenza, indurre modificazioni a quanto espresso nel senso di un maggiore grado di definizione delle varie problematiche trattate.

Emergono sostanzialmente gli elementi di carattere morfologico, idrogeologico, geologico-tecnico e idrologico indispensabili a fornire la possibilità di un'attenta valutazione, in un territorio di pianura come quello di Cappella de' Picenardi, delle azioni di pianificazione urbanistica.

Tra i fattori di interferenza con la realizzazione di infrastrutture, presentano un ruolo determinante gli aspetti geologico-tecnici e quelli

idrogeologici, con particolare riferimento, per questi ultimi, alla soggiacenza della falda freatica.

Per quanto riguarda le condizioni geologico-tecniche, il territorio non ha generalmente fatto rilevare particolari situazioni penalizzanti. In riferimento alla metodologia utilizzata per esprimere i parametri geologico-tecnici, risultano presenti, nelle zone a nord del confine comunale, ma ad esso esterne, scarse capacità portanti nello strato più superficiale (1 ÷ 2,50 m.) ed intermedio (2,50 ÷ 5,00 m.), ove le possibilità edificatorie dovranno comportare accurate indagini preliminari finalizzate all'adozione delle metodologie più idonee per la realizzazione delle opere di fondazione.

L'unica area ove le caratteristiche geologico-tecniche scadenti si trovano fino alla profondità di 5 metri dal piano campagna è stata rilevata in corrispondenza della parte meridionale della frazione di Vighizzolo; in questo caso, si dovranno prevedere, preventivamente alla realizzazione di qualsiasi struttura, estese ed approfondite indagini geognostiche al fine di caratterizzare sia i terreni direttamente interessati dalla fondazione che quelli influenzati dai sovraccarichi applicati.

Le restanti aree presentano, dal punto di vista della capacità portante e per i vari livelli individuati, caratteristiche da sufficienti a buone nel primo strato e buone entro quelli posti a maggiore profondità. Il giudizio espresso per detti terreni comprende in linea di massima tanto la capacità portante che la possibilità dell'insorgere di cedimenti significativi.

Passando all'esame del secondo fondamentale aspetto relativo alla soggiacenza della falda freatica, si ritiene che le indicazioni fornite siano sufficientemente dettagliate, in quanto l'indicazione delle isobate della tavola d'acqua consente di giungere agevolmente ad un dato puntuale all'interno dell'area presa in considerazione.

Ai fini di una più corretta e specifica indicazione delle possibilità d'uso del territorio, per gli scopi proposti, si è ritenuto di evidenziare le aree

entro le quali la tavola d'acqua potrebbe interferire con gli scavi per la realizzazione delle strutture di fondazione e/o delle volumetrie poste sotto il piano campagna. A tale scopo, si sono scelti tre intervalli di profondità della falda con il criterio esposto nel seguente schema, dove si esprime il grado di interferenza delle acque di falda con le strutture che raggiungono le profondità indicate:

SOGGIACENZA FALDA	GRADO DI INTERFERENZA
$S < 1 \text{ m.}$	Forte
$1 \text{ m} < S < 2 \text{ m.}$	Modesto
$2 \text{ m} < S < 3 \text{ m.}$	Basso
$S > 3 \text{ m.}$	Molto basso

Si ribadisce che gli intervalli di profondità sono stati scelti tenendo conto delle usuali profondità raggiunte dalle normali strutture di fondazione.

Ritenendo che qualsiasi struttura di fondazione debba essere spinta ad una profondità minima di un metro dal piano campagna per evitare i fenomeni connessi alla gelività e alla presenza della componente organica, lo strato più superficiale, compreso fra 1,00 e 2,00 metri, è inteso come quello destinato ad essere sede di fondazioni superficiali e quello compreso fra 2,00 e 3,00 metri come lo strato potenzialmente interessato da volumetrie seminterrate e/o interrate; infine, quello posto a profondità superiore ai 3,00 metri rappresenta l'ambito dove molto raramente è prevista la realizzazione di strutture.

Con la terminologia "forte", "medio", "basso" e "molto basso", si intende valutare il grado di interferenza che la superficie freatica, posta entro tali intervalli, può determinare sui manufatti interrati.

Risulta evidente la tendenza, in direzione SudEst, ad un aumento di profondità del livello della tavola d'acqua e ad una conseguente diminuzione del grado di interferenza dell'acqua di falda con le potenziali strutture.



## 2.4 – Carta di fattibilità geologica per le azioni di piano e classi di fattibilità

La **tavola 6 - carta di fattibilità geologica** presenta la zonizzazione del territorio comunale sotto l'aspetto della fattibilità geologica degli interventi di pianificazione urbanistica; vi si è giunti mediante la valutazione incrociata degli elementi considerati nella cartografia di analisi e di sintesi, quali quelli di carattere morfologico, idrologico, idrogeologico e geologico-tecnico, elaborati, oltre che con criteri oggettivi, anche facendo ricorso alla soggettiva interpretazione dei dati maturata nel corso complessivo dello studio .

Le finalità del presente documento sono quelle di redigere una carta applicativa mirata a dimostrare la fattibilità geologica piuttosto che una carta del rischio in senso tradizionale.

Il processo di valutazione avviene considerando la pericolosità dei singoli fenomeni, gli scenari di rischio conseguenti, nonché la componente geologico-ambientale.

Gli elementi geologici analizzati e discussi in dettaglio circa la pericolosità e vulnerabilità, per l'attribuzione delle classi di fattibilità sono i seguenti:

- a) Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile (zona di tutela assoluta; zona di rispetto)
- b) Soggiacenza della falda freatica;
  - e) Caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione rilevate direttamente;
- c) Presenza di elementi del reticolato idrografico (rogge irrigue, colatori);
- d) Vulnerabilità dell'acquifero freatico desunta dagli elementi litologici e pedologici.

Le indicazioni emerse dall'applicazione della metodologia espressa hanno consentito di attribuire le porzioni del territorio con condizioni omogenee alle classi di fattibilità individuate dalle direttive regionali di cui all'art. 3, comma 1 della L.R. 24/11/1997 n° 41. Si tratta in sostanza di un elaborato a carattere specificatamente applicativo volto ad evidenziare la fattibilità geologica dei singoli atti pianificatori.

Per quanto concerne l'approfondimento delle classi di fattibilità geologica si rimanda alla relazione specifica allegata al Documento di Piano.

## 2.5 condizioni meteoclimatiche

Il territorio del comune di Cappella de' Picenardi, è sito a circa 20 Km a est di Cremona, capoluogo di Provincia.

Il territorio in questione, sito nel cuore della Pianura Padana, ricade dal punto di vista climatico nella zona sub continentale con inverni generalmente freddi ed estati calde ed afose. Le isoterme medie annue della Lombardia assegnano alla Provincia di Cremona una temperatura media annua al di sopra dei 12°C..

Statisticamente il mese più rigido, con temperature attorno agli 1-2°C, è Gennaio mentre quello più caldo è Luglio con valori medi mensili tra i 22-24°C.

Le Alpi, che cingono la pianura padana a nord, costituiscono una formidabile barriera di protezione nei confronti delle perturbazioni atlantiche che seguono un moto sub orizzontale da ovest ad est. Tutto ciò porta ad un'elevata stabilità delle masse d'aria gravanti sul territorio cremonese in special modo in estate ed inverno, periodo in cui, non a caso, si formano in concomitanza di inversioni termiche le nebbie e le gelate.

Durante l'estate, la fitta rete idrografica superficiale di origine naturale ed artificiale, associata ad un basso regime eolico, favorisce, a bassa quota, un alto tasso di umidità.

In un simile contesto l'instabilità è legata essenzialmente a nuclei di aria fredda provenienti dalle vallate alpine. Detta instabilità si traduce in episodi temporaleschi di forte intensità, talvolta accompagnati da grandine, ma di breve durata e localizzati in maniera puntuale sul territorio.

A prescindere da ciò i principali fenomeni meteorologici responsabili del maltempo sull'area in esame sono le cosiddette "saccature", ossia campi di bassa pressione con isobare disposte a "V" che sono

prolungamenti di zone depressionarie più estese. A queste si aggiungono minimi isolati e depressioni sottovento alle Alpi.

I dati che seguono sono ricavati da statistiche meteorologiche dell'Aeronautica Militare e più precisamente dal Centro Nazionale di Meteorologia e Climatologia Aeronautica, Servizio Climatologia e Documentazione e sono stati misurati presso la stazione meteo di Brescia - Ghedi nel trentennio dal 1961 fino al 1990.

I dati climatici forniscono valori medi su base triennale di temperatura, umidità relativa, precipitazione, calcolate per tutti i mesi dell'anno alle ore sinottiche triorarie relative al trentennio 1961 - 1990.

Si precisa che per le finalità del presente studio, non essendo disponibili rilevazioni e misure riferite al territorio del Comune di Cappella de' Picenardi, vista la distribuzione geografica degli strumenti di misura e la relativa collocazione, si è ritenuto che le condizioni maggiormente sfavorevoli derivano dall'analisi dei dati relativi alla stazione di Brescia - Ghedi, località a circa 20 km. a nord.est di Cappella de' Picenardi.

## 2.6 carta della territorializzazione della qualità ambientale

L'obiettivo primario della realizzazione di una tavola sintetica (**tavola 8 - carta della territorializzazione della qualità ambientale**) che offra il panorama territorializzato del grado di qualità ambientale nasce dall'esigenza di evidenziare i punti di forza e di debolezza dello stato attuale.

In primo luogo è stato necessario definire un'unità territoriale elementare (UTE) di riferimento, intesa come territorio di adeguato dimensionamento per poter:

- considerare omogenei gli effetti ivi ricadenti
- rispondere a valutazioni di scala territoriale paesistica;
- essere in numero gestibile con strumenti diretti, senza ricorrere a troppe operazioni di accorpamento ed omogeneizzazione dei risultati su criteri di prevalenza, fonte, per ogni passaggio, di perdita di informazioni ed incremento di discrezionalità;
- esprimere, a seguito della sovrapposizione di ciascun tematismo considerato, un punteggio unico di qualità o vulnerabilità ambientale.

Sostanzialmente ciascuna UTE viene trattata come un dominio, all'interno del quale la sommatoria di ogni indicatore moltiplicato per il relativo fattore di ponderazione fornisce un punteggio di qualità, che accorpato in *range* può essere restituito cartograficamente.

L'UTE definita per il territorio di Cappella de' Picenardi è un quadrato di 200 m di lato , circa 50 pertiche cremonesi (mq 808).

In secondo luogo sono stati selezionati, per ciascuna componente ambientale, gli indicatori ritenuti significativi per descrivere la realtà territoriale.

L'ambiente preso in considerazione è stato inteso nell'accezione complessa di habitat fisico, ecosistema e contesto antropizzato, percorso da dinamiche socio-economiche.

I fattori di sensibilità ambientali, desunti direttamente dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale e descrittivi le componenti ambientali terra acqua fauna flora sono stati associati ad indicatori relativi all'aria, ai fattori socio-economici, alla ricreazione e ai beni culturali, secondo categorie consolidate in letteratura, con informazioni desunte dalla "carta della matrice storica del territorio" dai dati relativi ai fattori socio-economici dell'antropizzazione recente.

La Carta della matrice storica del territorio evidenzia le emergenze culturali sia riconducibili a singoli episodi architettonici sia a segni ancora rinvenibili nel paesaggio conservatisi sul territorio per un processo di inesorabile e in questo caso fortuita inerzia.

Le dinamiche economico-sociali che governano l'evoluzione dei fenomeni antropici moderni e contemporanei intervengono infine sul territorio evidenziando i bisogni della popolazione da un lato e gli impatti già prodotti dal soddisfacimento di tali bisogni dall'altro.

I fattori di sensibilità relativi all'ambiente fisico si arricchiscono quindi di una dimensione complessa costituita da:

1. suolo – capacità d'uso agricolo (PTCP)

In un territorio destinato per il 95% all'uso agricolo, la valutazione del livello di sensibilità rispetto a tale indicatore è primaria.

2. acqua – vulnerabilità dell'acquifero(PTCP)

protezione delle risorse idriche dalle pressioni dovute all'agricoltura

3. fauna – qualità biotica

La presenza di specie articolate in sistemi complessi (ecosistemi) integrati con l'ambiente diviene fattore di attenzione e tutela.

4. flora – rilevanza del paesaggio naturale

In un contesto in cui il territorio è fortemente artefatto dalla necessità della produzione agricola la salvaguardia di lembi di

paesaggio naturale sopravvissuti, diviene primaria in un'ottica di sostenibilità.

5. aria - qualità atmosferica, qualità acustica, qualità elettromagnetica

rispetto a questi parametri vengono individuati solo gli impatti negativi rispetto ad un dominio generale di riferimento ampliato a tutto il territorio comunale e pertanto vengono computati in detrazione, ad sottolineare l'indice di degrado che comportano.

6. fattori socio economici: qualità urbana, densità di popolazione, attività produttive, attività commerciali, servizi

Diviene di particolare rilievo evidenziare la situazione dello scenario zero relativamente ai fattori selezionati perché dall'analisi demografica emerge come tali parametri rappresentino per Cappella de' Picenardi livelli elevati di criticità. Ovvero la tracciabilità di dinamiche sociali ed economiche negative come componenti dell'ambiente complesso diviene evidenziazione di bisogni non soddisfatti e di soglie di degradazione della sensibilità che rasentano l'insostenibilità;

7. ricreazione - escursionismo, caccia pesca

Sottolineare le potenzialità turistico-ricreative del territorio significa valorizzare le sinergie della tutela del patrimonio storico ed ambientale maggiorando quindi i livelli di sensibilità rilevati per il valore aggiunto delle attività potenziali.

8. beni culturali - rilevanza del paesaggio antropico, patrimonio beni storico-architettonici

I fattori di sensibilità rilevati sono stati desunti dalla ricerca storica sul territorio. Si tratta della valorizzazione dei segni residui della centuriazione, della preservazione del paleoalveo della Ciria, del recupero degli antichi filari e dei percorsi storici di collegamento tra le frazioni. La valorizzazione di questi aspetti dell'ambiente comporta l'innalzamento delle soglie di sensibilità e di attenzione in caso di potenziali impatti negativi di piano.

Le schede descrittive relative ai parametri ambientali prescelti sono state utilizzate per creare una matrice di "base" in cui fosse possibile esprimere una valutazione prima qualitativa e poi ponderale delle risorse ambientali, antropiche e culturali del territorio.

Le matrici relative a tutte le UTE sono allegate in appendice, per trasparenza del percorso valutativo (**appendice – abaco delle matrici**).

L'obiettivo assunto nella costruzione della matrice è di offrire uno schema sistematico di valutazione in cui i parametri di giudizio, necessariamente implicati, siano il più trasparenti possibile al fine di produrre un'immagine sintetica dei livelli di sensibilità del territorio comunale su cui andranno ad intervenire le scelte di piano.

L'indicatore di "sensibilità", utilizzato anche nel PTCP per i fattori esclusivamente fisici dell'ambiente, consente in maniera immediata di evidenziare eventuali criticità dell'assetto territoriale.

Se l'ipotesi è che ad un elevato grado di qualità ambientale corrisponda un elevato grado di sensibilità, per cui ne consegue una attenzione alla tutela e alla salvaguardia, è contemporaneamente reso evidente che l'interazione tra l'ambiente fisico e alcuni impatti derivati dall'antropizzazione del territorio conduca ad una "degradazione" di sensibilità direttamente proporzionale alla crescita del livello di criticità.

Ciascun indicatore viene valutato qualitativamente secondo livelli di qualità alta, medio alta, media, medio bassa e bassa. A ciascun livelli di qualità viene associato un valore numerico che va da 5 a -5, dove gli impatti negativi indicano gradi proporzionali di criticità.

La sommatoria di tutti i punteggi della matrice conduce al un punteggio sintetico che esprime il grado di sensibilità/qualità dell'UTE.

Gli indici numerici aggregati in range hanno una corrispondenza visiva immediata con l'attribuzione di un colore sulla "carta della territorializzazione della qualità ambientale".



Lo strumento e la procedura utilizzati per la costruzione della carta hanno il pregio di non implicare aggregazioni non rintracciabili, di verificare, monitorare e modificare le valutazioni territorialmente puntuali nel corso del tempo aggiornando costantemente la situazione dello stato di fatto, utilizzare una matrice elementare facilmente gestibile sia dal punto di vista informatico che di modellizzazione matematica.

## 2.7 carta della compatibilità ambientale alla trasformazione

Di diretta derivazione dalla "carta della territorializzazione della qualità ambientale" è la "carta della compatibilità alla trasformazione" (**tavola 9**). La stretta correlazione tra sensibilità ambientale e attitudine alla trasformazione del territorio viene espressa numericamente tramite una matrice derivata dalla matrice della qualità. Presupponendo che ad un elevato grado di qualità corrisponda un elevato grado di sensibilità, tale grado di sensibilità è da ritenersi inversamente proporzionale alla compatibilità dell'UTE alla trasformazione. I punteggi da 5 a 2, nella matrice della qualità, trovano trasposizione nella matrice della trasformabilità in punteggi inversamente proporzionali, ovvero da

-5 a -2, mentre il punteggio +1 trova una trasposizione diretta, perchè indica un grado basso di qualità pertanto di per se stesso trasformabile.

I fattori di ponderazione vengono calcolati rispetto al parametro assoluto della qualità complessiva e non rispetto ad un singolo indicatore (interventi di tipo residenziale vs interventi di tipo produttivo).

L'indicazione rispetto al tipo di compatibilità di trasformazione è rintracciabile nella matrice relativa, che assegna per ogni indicatore, in base al punteggio derivato, un grado di trasformabilità. Fra pari grado di trasformabilità, vanno considerati prevalenti i punteggi singoli di sensibilità.

La tavola della compatibilità alla trasformazione diviene un parametro fondamentale di valutazione di coerenza interna per le azioni e gli effetti di piano

Inoltre la correlazione, sempre tracciabile, tra le matrici della qualità e della sensibilità ambientale favorisce in fase di monitoraggio che ad un adeguamento di indici di qualità corrisponda un adeguamento di indici di trasformabilità, prevenendo il superamento di soglie critiche, prima che producano effetti di non sostenibilità su ciascuno degli indicatori selezionati.

# 3

## VALUTAZIONE STRATEGICA DELLE ALTERNATIVE DI PIANO

### 3.1 - Coerenza con obiettivi di sostenibilità

Presupponendo come obiettivo primario di un processo di valutazione ambientale la sostenibilità, la connotazione strategica dello strumento risiede, a fronte dell'individuazione dei bisogni, nella possibilità di trovare risposte compatibili con la preservazione delle risorse. Non esistendo parametri oggettivi di qualità ambientale rispetto ai quali riferire la compatibilità delle azioni di piano, il giudizio sull'accettabilità o desiderabilità di un progetto può essere espresso solo in riferimento ad un ventaglio di soluzioni alternative non fittizie che rispondono ai bisogni e contemporaneamente all'obiettivo primario di preservazione delle risorse non rinnovabili.

La strategicità degli obiettivi espressi dal Documento di Piano viene quindi vagliata utilizzando un metodo comparativo, dapprima di tipo descrittivo attraverso tabelle *good/bad* che articolano ed espongono in maniera schematica la "filosofia dell'intervento di piano". In secondo luogo, gli obiettivi degli scenari alternativi configurati vengono messi a confronto con una serie di obiettivi generali di sostenibilità desunti dalla letteratura<sup>2</sup>, mediante una matrice in cui ad

---

Delibera n.57 del 2 agosto 2002 del CIPE "strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia", Linee guida per la valutazione ambientale strategica – fondi strutturali 2000-2006

ogni incrocio significativo si riporta la dicitura SI, se si riscontra una piena coerenza tra gli obiettivi posti a confronto, NO, se si riscontra anche una parziale non coerenza.

Gli esiti di tali raffronti, se a loro volta tra loro comparati evidenziano la soluzione più coerente agli obiettivi primari di sostenibilità tra gli scenari presi in considerazione.

### **3.2 - Valutazione della coerenza dello scenario zero.agli obiettivi di sostenibilità**

Come si è detto lo scenario zero rappresenta e fotografa la situazione ambientale in essere, peraltro immediatamente leggibile dalla carta della territorializzazione della qualità ambientale. (**allegato 1- tabella good/bad dello scenario zero**)

L'analisi demografica desunta dagli indici ISTAT evidenzia una popolazione costantemente in calo, per lo più anziana, occupata in maniera marginale all'interno del territorio comunale, per lo più impiegata in attività fuori dal Comune, una presenza di volumi non utilizzati ed abbandonati a fronte di un timido incremento di affitti

I servizi e le attività commerciali nulli, la qualità urbana bassa, le attività produttive limitatissime, uniti alla particolare configurazione a nuclei disaggregati fanno di Cappella un comune in cui con buona evidenza i bisogni trovano scarso riscontro ed appagamento.

Il mantenimento della stato attuale ovvero dello scenario zero, seppur limitando il consumo del suolo, ulteriori emissioni inquinanti e altri fattori potenzialmente impattanti, d'altro canto non alimenta e crea occupazione, non incentiva la popolazione

all'insediamento stanziale, non riconosce le peculiarità storiche del paesaggio agrario, rischiando quindi di smarrirle. Ben evidente dalla matrice di comparazione con gli obiettivi generali di sostenibilità, il mantenimento dell'opzione zero pare non solo non soddisfare i bisogni ma neppure muoversi nell'indirizzo della valorizzazione dell'ambiente.

**(all. 2 – matrice di confronto tra obiettivi generali di sostenibilità e azioni dello scenario zero)**

### **3.3 - Valutazione della coerenza agli obiettivi di sostenibilità dello scenario uno**

Il primo scenario alternativo preso in considerazione è principalmente rivolto ad ottimizzare le risorse esistenti avendo la carta della territorializzazione della qualità evidenziato come aree critiche, per lo più le piccole conurbazioni satellitari, al centro di Cappella de' Picenardi. **(allegato 3- tabella good/bad dello scenario uno)**

La particolare morfologia a costellazione denuncia subito tutta la criticità di un sistema urbano altamente disaggregato con una dispersione di risorse sia dal punto infrastrutturale che dei servizi. La prospettiva di "concentrare l'attenzione" sul potenziamento del principale nucleo urbano trova una difficoltà di derivazione storica. Infatti tutte le frazioni, fino al volgere del XIX secolo, erano Comuni a sè stanti e fino alla metà del secolo scorso contavano nel complesso il quadruplo della popolazione attuale. Lo spopolamento, che ha interessato l'intero territorio di Cappella de' Picenardi, qualora si praticasse la scelta dell'opzione uno, ovvero del potenziamento del solo nucleo principale, potrebbe degenerare, con l'abbandono completo delle frazioni minori ed un ulteriore depauperamento della qualità ambientale generale. Evidenziata la primaria fragilità di questo scenario, l'analisi della coerenza con gli obiettivi generali di sostenibilità non è del tutto negativa, salvo l'evidenziazione di un maggior consumo del suolo e di emissione di agenti inquinanti a causa del necessario potenziamento delle infrastrutture.

**(all. 4 - matrice di confronto tra obiettivi generali di sostenibilità e azioni dello scenario uno)**

### **3.4 - Valutazione della coerenza agli obiettivi di sostenibilità dello scenario due**

Volendo ovviare ai limiti evidenziati per lo scenario precedente, si è presa in considerazione l'opzione di potenziale tutti i nuclei indistintamente. A fronte del mantenimento e della salvaguardia dell'identità storica di ciascuna delle frazioni, si evidenzia una insostenibilità alla gestione di un programma sifatto per la mancanza di risorse economiche, oltre che un'incoerenza rispetto ai primari obiettivi di sostenibilità ambientale, per il consumo del suolo, per l'implementazione delle infrastrutture non commisurata agli utenti e, a catena, per le emissioni di agenti inquinanti ad essa strettamente connessa. **(allegato 5- tabella good/bad dello scenario due)**

La matrice denuncia il minor numero di incroci significati a segno positivo.

**(all. 6 – matrice di confronto tra obiettivi generali di sostenibilità e azioni dello scenario due)**



### 3.5 - Valutazione della coerenza agli obiettivi di sostenibilità dello scenario tre

L'ultima alternativa di piano è volta ad integrare gli aspetti risultati maggiormente coerenti con gli obiettivi generali di sostenibilità e i bisogni rilevati nell'analisi delle criticità dello scenario zero.

L'insostenibilità dei costi di gestione derivati dall'implementazione delle infrastrutture viarie per favorire una struttura policentrica, peraltro con effetti negativi di impatto ambientale, spinge ad optare per un'adattamento della situazione in essere. Il nucleo di Cappella de' Picenardi, il più densamente popolato, l'unico con la presenza di qualche servizio, l'unico dotato di sistema fognario, è destinato a potenziare questi aspetti trainanti dal punto di vista sociale e a fungere da elemento di raccordo e riferimento fra le parti. Il territorio va considerato poi nel suo complesso come "borgo rurale organico" articolato, la cui ricchezza sta nella conservazione e valorizzazione degli ambiti agricoli. (**allegato 7- tabella good/bad dello scenario tre**)

La definizione "organico" si riferisce ad un principio strettamente correlato all'idea di sostenibilità, ovvero ogni componente del territorio deve tendere ad un'implementazione della qualità degli indicatori che la connotano seguendo una "vocazione" d'uso, funzionale all'intero sistema. Dall'analisi degli insediamenti minori, pur emergendo in ogni caso le situazioni di degrado urbano già più volte evidenziate, si rileva una sottile differenziazione che va valorizzata. In particolare:

- l'abitato di Cansero, gode di una posizione ambientale favorevole, in prossimità del cavo Ciria, facente parte della rete ecologica, dotato di un'antica storia, rinvenibile ancora nei toponimi

delle vie (strada romana), inserito in un territorio fortemente segnato dalla matrice della centuriazione. Tuttavia questo insediamento è il meno popoloso attualmente, presente una condizione di abbandono in alcuni casi al limite del collasso, i segni della qualità e del pregio architettonico di qualche corte rurale si intravedono a stento e l'attività produttiva primaria è l'allevamento con volumi per il ricovero degli animali addossati al piccolo centro. La riqualificazione di questo contesto è ragionevolmente prevedibile considerando un potenziamento sostenibile della sua vocazione agricolo-produttiva.

- L'abitato di Vighizzolo ha connotazioni più "urbane", seppur con caratteristiche e episodi di edilizia più modesti per la maggior parte rispetto a Cansero. Più popoloso, anch'esso si connota per le poche attività di allevamento. E' ubicato più in prossimità dell'arteria di collegamento nord-sud e quindi più interconnesso.

- L'abitato di Isoello esprime nel toponimo l'atmosfera dei luoghi. Si pregia della presenza dell'emergenza storico-architettonica del cosiddetto Castello e in maniera abbastanza frammentaria raduna una serie di tre corti ormai non più adibite a ricovero di animali o allevamenti. L'uso permane in maniera quasi esclusiva residenziale. La qualità urbana, estremamente carente per i servizi, viene penalizzata dalla presenza della vicina ferrovia. La tavola della territorializzazione della qualità evidenzia una frattura fra il valore paesaggistico ed architettonico del sito e la cesura della linea ferrata, suggerendo in nuce una zona di mitigazione ambientale.

La specializzazione delle funzioni favorisce un'ottimizzazione delle risorse e governa sul lungo periodo le decisioni localizzative in un'ottica non settoriale ma organica. Il collegamento tra le frazioni, attualmente costituito da una rete viaria ad albero, si completa con il ripristino di antichi percorsi fagocitati dai terreni a seminativo. Il potenziamento della mobilità lenta favorisce come effetto secondario la ripiantumazione sporadica di qualche filare che, sottolineando i percorsi ridà lettura anche ai segni profondi lasciati dalla centuriazione

romana. Di fatto la matrice di verifica della coerenza con gli obiettivi dello scenario tre con gli obiettivi generali di sostenibilità denuncia un elevato grado di compatibilità.

**(all. 8 – matrice di confronto tra obiettivi generali di sostenibilità e azioni dello scenario tre)**

E' possibile ora porre a confronto nella medesima matrice le risultanze delle comparazione di tutti e quattro gli scenari.

Tale operazione, che comporta un'assunzione di ordinamenti parziali di preferenze come base per la ricerca di una soluzione "soddisfacente", suggerisce in ultima analisi la soluzione prospettata dallo scenario che configura il "borgo rurale organico" come la più coerente agli obiettivi di sostenibilità generale.

La fragilità evidenziata si misura con la necessità di apertura al potenziamento, seppur minimo, alle attività produttive che va contestualizzato con la necessità di smuovere la situazione da una sorta di paludosa stagnazione che ha degli effetti a livello sociale difficilmente sostenibili ancora sul lungo periodo.

La verifica di coerenza con gli obiettivi generali di sostenibilità utilizzata ad un livello decisionale in cui vi è un'apertura sugli obiettivi , sui criteri di riferimento e sulle alternative, risponde ad uno degli aspetti di strategicità dello strumento di VAS, strettamente interconnesso ad ogni fase del processo decisionale.

**(all. 9 – matrice di valutazione comparata di coerenza esterna tra scenari alternativi)**

# 4

## OBIETTIVI ED AZIONI DI PIANO

Il documento di Piano prendendo le mosse dagli indirizzi strategici enunciati dalla scelta delle alternative, definisce gli obiettivi generali e specifici dell'intervento, puntualizzando le azioni in cui si concretizzerà l'azione di piano. La progressiva individuazione delle azioni di piano previste è riassunta nella tabella di seguito riportata.

Ambiti	Obiettivi specifici	Azioni di piano
<b>Ambito insediativo</b>	<p>promozione del recupero del patrimonio edilizio esistente</p> <p>miglioramento della mobilità interna soprattutto di tipo ciclo-pedonale</p> <p>riqualificazione delle aree per servizi e implementazione dei servizi offerti</p> <p>miglioramento delle condizioni ambientali e della qualità degli insediamenti</p> <p>rivitalizzazione e potenziamento della struttura commerciale di vicinato</p> <p>miglioramento della funzionalità del sistema viabilistico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicazioni finalizzate a favorire il recupero e la riqualificazione delle strutture esistenti</li> <li>• ridurre ulteriormente l'indice di frammentazione perimetrale dei nuclei attraverso la ricucitura di aree edificabili ubicate strategicamente nei piccoli agglomerati urbani.</li> <li>• contenere l'inquinamento atmosferico ed acustico ed elettromagnetico</li> <li>• ridurre il consumo idrico</li> <li>• minimizzare la produzione di scarti e rifiuti</li> <li>• promuovere la tutela, il recupero e la valorizzazione delle corti caratteristiche con colonna dorica senza basamento attraverso strumenti urbanistici che favoriscano la partecipazione privata (PII, ovvero PR).</li> <li>• creare un sistema di vincoli gerarchizzata sull'edificato, che scongeli la situazione attuale di uniformazione della zona A, e favorisca la possibilità di</li> </ul>

	<p>riconversione delle attività incongrue coerentemente al contesto</p> <p>minimizzazione dell'inquinamento acustico atmosferico e elettromagnetico</p> <p>riqualificazione ecologica e paesaggistica dei tessuti residenziali e contenimento degli interventi di nuova edificazione</p>	<p>interventi edilizi sulla guida di indirizzi generali di decoro urbano ma di peso e qualità differenziata in relazione all'effettivo valore storico ed ambientale dell'unità immobiliare.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la possibilità di disegnare spazi pubblici di verde urbano aggregativo che ricompongano un'immagine di centro abitato fruibile e godibile per attività relazionali</li> <li>• salvaguardia, valorizzazione e recupero delle corti di Mottaiola e di Isolello con eventuale potenziamento delle inclinazioni agrituristiche o naturalistiche dei siti per la riqualificazione di volumi abbandonati</li> </ul>
<b>Ambito Produttivo</b>	<p>promozione della riqualificazione funzionale degli insediamenti per migliorare la qualità ambientale</p> <p>miglioramento della funzionalità del sistema viabilistico e delle aree di sosta</p> <p>potenziamento delle aree verdi</p> <p>minimizzazione dell'inquinamento acustico atmosferico e elettromagnetico</p> <p>riqualificazione ecologica degli insediamenti e riduzione delle criticità specifiche</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestione delle relazioni tra attività produttive prevalenti e riqualificazione residenziale di volumi esistenti</li> <li>• promozione l'attività agriturbistica</li> <li>• promozione di colture specializzate o biologiche e sistemi di qualità</li> </ul>
<b>Ambito Agricolo</b>	<p>Gestione oculata del sistema delle acque e miglioramento della qualità</p> <p>Contenimento del consumo del suolo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sperimentazione di nuove forme di sviluppo che rilancino la centralità del settore primario in quanto produttore di beni di consumo e di paesaggi di qualità e fornitore di servizi per la popolazione e l'ambiente.</li> <li>• Rigoroso contenimento del</li> </ul>

	<p>Preservare le caratteristiche dei suoli per favorire la produttività agricola</p> <p>riqualificazione degli insediamenti agricoli</p> <p>promozione di attività agrituristiche e ricettive</p> <p>tutela delle aree di interesse naturalistico</p> <p>miglioramento delle componenti ecosistemiche e delle reti ecologiche e mantenimento della pressione ambientale dell'attività agricola</p>	<p>consumo di suolo di indiscutibile valore agronomico e paesaggistico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Riqualificazione dei tessuti edificati per ribadire la scelta di insediamenti di qualità nel contesto della Pianura Agricola Cremonese.</li> <li>• Dimensionamento degli interventi di trasformazione e di completamento, necessari per potenziare la struttura urbana e fare fronte ai fabbisogni della comunità, coerente con le effettive possibilità di realizzazione nel quinquennio e loro localizzazione esclusivamente nel perimetro dell'edificato attuale.</li> <li>• Riorganizzazione della rete viaria, tenuto conto della previsione del nuovo tracciato della nuova Autostrada Cremona-Mantova, per realizzare una mobilità effettivamente sostenibile e per il recupero del sistema di strade militari al fine di creare un circuito ciclopedonale di ricucitura.</li> <li>• Arricchimento del quadro paesaggistico con la messa a sistema delle aree a verde ed il potenziamento delle reti ecologiche</li> </ul>
<p><b>Ambito delle aree per servizi</b></p>	<p>miglioramento della qualità delle strutture pubbliche</p> <p>miglioramento della biodiversità delle aree a verde pubblico e delle aree pertinenziali delle strutture pubbliche</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tendere a migliorare il traffico urbano e ad aumentare il livello di sicurezza per chi transita sulla strada pubblica;</li> <li>• eliminare e ridurre la promiscuità d'uso delle strade separando il traffico ciclopedonale dalla viabilità ordinaria con percorsi continui di elevata leggibilità e sicurezza;</li> <li>• creare itinerari per gli spostamenti di tipo ricreativo utilizzando le strade militari che nei secoli scorsi collegavano le varie realtà abitative ed i centri abitati .</li> </ul>

<b>Ambito di trasformazione</b>	promozione di assetti morfologici integrati con i tessuti limitrofi  tutela degli elementi del paesaggio originario	<ul style="list-style-type: none"><li>• attivazione di aree di mitigazione ambientale in condizioni di incoerenza tra attività contigue</li></ul>
---------------------------------	---	---



## 4.1 - Valutazione di coerenza tra le azioni di piano e il PTCP

Così come attuato per la valutazione di coerenza con gli obiettivi generali di sostenibilità, attraverso l'utilizzo di una matrice di confronto è possibile analizzare e valutare la coerenza degli obiettivi specifici di piano con gli obiettivi della pianificazione sovrordinata e precisamente del PTCP. La matrice tende ad evidenziare gradi di coerenza più raffinati rispetto al semplice SI/NO per favorire un utilizzo più flessibile dell'informazione. Le celle che non presentano dati vengono ritenute non valutabili perchè non significative rispetto al dominio considerato, ovvero quando si riporta il simbolo ? risulta difficile una valutazione puntuale degli effetti o dell'attuazione stessa dell'azione di piano.

La matrice rivela una sostanziale coerenza con gli obiettivi del PTCP, e agli obiettivi strategici del PTR soprattutto per quanto riguarda:





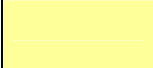
- la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli elettromagnetico atmosferico;
- utilizzo sostenibile del suolo e delle acque;
- promuovere l'offerta integrata di funzioni turistico ricreative sostenibili;
- rilancio del sistema agroalimentare, privilegio di settori produttivi a basso impatto ambientale
- contenimento della diffusione urbana con attenzione al rapporto tra centri e aree meno dense
- riequilibrio ambientali con interventi di rinaturalizzazione del territorio
- promuovere l'integrazione paesaggistica tramite la qualità progettuale e interventi di mitigazione.

**(all. 10 – matrice di comparazione tra gli obiettivi Generali del PTCP e gli obiettivi specifici del Documento di Piano)**

# 5

## EFFETTI DEL PIANO

La stima degli effetti ambientali attesi, analogamente a quanto effettuato nel rapporto ambientale del PTCP, è stata operata mediante la costruzione di una matrice di raffronto tra le criticità/vulnerabilità emerse nel Capitolo 2, "stato ambientale dell'area oggetto di piano", e le azioni di piano descritte nel capitolo precedente. La matrice è di natura qualitativa ed esprime una valutazione sull'effetto di ciascuna azione di piano rispetto alle vulnerabilità del territorio, secondo la seguente legenda:

	azione con effetto positivo sulla problematica
	azione con effetto potenzialmente positivo sulla problematica
	azione senza effetti attesi sulla problematica
	azione con effetto potenzialmente negativo sulla problematica
	azione con effetto incerto (verifica delle modalità di intervento)

**(all. 11 – matrice di valutazione degli effetti di piano rispetto alle vulnerabilità/criticità in essere)**

## 5.1 Analisi di coerenza interna rispetto agli effetti attesi

Dall'analisi della matrice degli effetti ( all.- 11) è possibile evidenziare il grado di coerenza delle azioni di piano rispetto alle problematiche espresse in fase di valutazione dello stato ambientale attuale. In particolare:

### ambito insediativo

Le azioni di piano promosse nell'ambito residenziale risultano principalmente calibrate e focalizzate al miglioramento della problematica relativa all'abbandono e al degrado dei volumi esistenti.

A questo fattore di criticità sono peraltro strettamente connessi gli altri fattori evidenziati, ovvero la bassa qualità ambientale e la mancanza di servizi, che trovano nelle azioni di piano alcune risposte dal risultato altamente positivo, su uno sfondo di effetti attesi comunque potenzialmente soddisfacenti.

Il problema della frammentarietà urbana trova risposte nelle azioni di piano volte alla collocazione di aree di espansione coerenti al tessuto insediativo di modeste dimensioni ma collocate favorendo la compattazione dei perimetri e la creazione di spazi di verde pubblico come tessuto connettivo.

La criticità relativa alla mancanza dei servizi trova risposta nella ipotesi di riqualificazione delle aree di interconnessione degli abitati come aree verdi pubblico, nonché nella politica di promozione della viabilità lenta ciclopedonale di collegamento tra le varie frazioni e ,di contro, nella esplicita volontà di non potenziare l'arteria provinciale nord-sud per evitare una ulteriore cesura di traffico pesante nel territorio già segnato dalla presenza della ferrovia.

### ambito agricolo

I rischi legati agli ambiti agricoli riferiti a :

- rischio di riduzione del contenuto organico del terreno per pratica della monocoltura e rischio di inquinamento delle acque e dei suoli per spandimento fanghi biologici e reflui zootecnici
- impoverimento del paesaggio naturale (esigua presenza di aree boscate e frammentazione vegetazionale)
- impoverimento degli ecosistemi e della biodiversità

trovano una serie di risposte soprattutto nelle azioni di piano rivolte alla promozione dell'attività agrituristica, di colture specializzate o biologiche e di sperimentazione di nuove forme di sviluppo che rilancino la centralità del settore primario in quanto produttore di beni di consumo e di paesaggi di qualità.

L'impoverimento del paesaggio antropico trova risposta coerente nella riconoscibilità e nella leggibilità dei segni, nella riqualificazione delle corti rurali di elevato interesse storico-architettonico, nella promozione della qualità paesaggistica volta a tutelare la matrice territoriale di impronta romana, ancora presente su buona parte dell'area comunale.

### Ambiti di trasformazione

Per quanto concerne gli ambiti di trasformazione previsti nel documento di piano la valutazione di coerenza delle azioni dirette è stata operata mediante l'elaborazione di schede analitiche contenenti:

- dati ed informazioni sulle azioni specifiche di piano, desunti dal Documento di piano;
- matrice di riferimento, specifica dell'unità territoriale oggetto di proposta, relativa alla valutazione della qualità ambientale puntuale e della sensibilità alla trasformazione.
- Analisi degli impatti potenziali e possibili risposte.

# 6

## PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Coerentemente con quanto prospettato per il programma di monitoraggio inserito nel rapporto ambientale del PTCP le finalità generali dell'azione di monitoraggio sono:

- informare sull'evoluzione dello stato del territorio;
- verificare periodicamente il corretto dimensionamento rispetto all'evoluzione dei fabbisogni;
- verificare lo stato di attuazione delle indicazioni del piano;
- valutare il grado di efficacia degli obiettivi di piano;
- attivare per tempo azioni correttive;
- fornire elementi per l'avvio di un percorso di aggiornamento del piano.

Lo strumento adottato e descritto nel capitolo relativo all'analisi dello stato ambientale attuale (cap.2) già pone in relazione alcuni indicatori ambientali con livelli di qualità/sensibilità/criticità associati. La matrice così costruita ha consentito la ricostruzione grafica della qualità ambientale dell'intera area oggetto di piano, suddivisa per unità territoriali elementari. Dalla matrice originaria è stata poi generata la matrice derivata che ha consentito la restituzione cartografica della sensibilità territoriale alla trasformazione.

Lo strumento della matrice richiede un supporto informatico semplice e facilmente gestibile. Pertanto utilizzando la base di queste due matrici fondamentali è possibile, per unità territoriali elementari, valutare nel tempo gli effetti degli obiettivi e delle azioni di piano sulla qualità ambientale e in maniera concatenata sulla attitudine alla trasformazione del territorio, favorendo l'attivazione di azioni correttive

piuttosto che un aggiornamento costante globale della situazione ambientale dell'area di piano. Poichè le matrici fornite sono sempre di natura qualitativa risulta importante individuare in questa sede degli indicatori ambientali, condivisi su vasta scala, che possano poi essere tradotti in giudizi di valore da inserire infine nella maglia matriciale, formulati rispetto alla semplice constatazione di trend positivo o negativo dell'indicatore stesso. Pertanto per ciascun indicatore ambientale, che compone la matrice di base, sono stati selezionati una serie di indicatori prestazionali, mutuati dal PTCP, rispetto ai quali è possibile condurre un monitoraggio di tipo quantitativo. Ad ogni indicatore prestazionale è stata associata un'unità di misura e i data base a cui riferirsi sono primariamente quelli provinciali e quelli comunali. Il responsabile dell'azione di monitoraggio individuato nell'Autorità Procedente, ovvero nella figura del Sindaco, e l'attuatore nell'Autorità Competente, ovvero nell'Ufficio Tecnico comunale, potranno adempiere all'attività a cui sono preposti con cadenza annuale, vista la natura e la dimensione degli interventi previsti in PGT.

I dati via via raccolti andranno archiviati e costituiranno il riferimento numerico per la valutazione del trend degli indicatori e di conseguenza degli effetti delle azioni di piano sullo scenario zero. Tale azione verrà pubblicamente rendicontata con scadenza annuale attraverso adeguata attività di reporting.

## **6.1 - Indicatori prestazionali**

Gli indicatori prestazionali, di seguito proposti e mutuati dal PTCP, hanno lo scopo di monitorare l'evoluzione attuativa e l'efficacia degli obiettivi del Documento di piano. Essi sono stati selezionati perchè ritenuti significativi rispetto agli obiettivi specifici di piano ed in base all'elevata interrelazione tra sistemi (residenziale, agricolo,

naturalistico, produttivo, infrastrutturale) riscontrata all'interno del territori comunale.

<b>Indicatore ambientale della matrice</b>	<b>Indicatori prestazionali</b>	<b>unità di misura</b>	<b>Obiettivi specifici</b>
<b>Capacità d'uso agricolo</b>	Sup. riutilizzata/sup. espansione urbana	mq	promozione del recupero del patrimonio edilizio esistente
	Perimetro urbana e infrastrutturale/perimetro cerchio di superficie equivalente <sup>3</sup>	ml	Conseguimento di forme compatte per le aree urbane
	Sup espansione in aree compatibili (rif. Carta della potenzialità di trasformazione della VAS e carta della compatibilità del PTCP) / totale sup. espansione	mq	riconversione delle attività incongrue coerentemente al contesto
	produzione pro capite anno di rifiuti	n	minimizzazione dell'inquinamento acustico atmosferico, elettromagnetico e del suolo
	Sviluppo lineare dei canali con acque adatte all'uso irriguo / superficie agricola utile	ml/mq	Gestione oculata del sistema delle acque e miglioramento della qualità
	Superficie per impianti di fitodepurazione	mq/n	
	Sup. edificata /superficie urbana e infrastrutturale <sup>4</sup>	mq	Contenimento del consumo del suolo
	Sup. urbana e infrastrutturale / sup. territorio comunale	mq	

<sup>3</sup> Rapporto tra perimetro reale della superficie urbana e infrastrutturale e il perimetro del cerchio di area equivalente alla superficie interna al perimetro urbano

<sup>4</sup> La superficie edificata comprende l'inviluppo delle aree urbanizzate esistenti e delle superfici occupate dalle infrastrutture, escludendo quindi le aree di espansione programmate ma non ancora attuate (ossia per le quali non sia stato ancora approvato il relativo piano o programma attuativo). La superficie urbana e infrastrutturale comprende l'inviluppo delle aree a destinazione non agricola, consolidate e di espansione. Ai fini dell'inserimento nel computo vengono prese in considerazione tutte le aree superiori ai 3 ettari.

	Sup. urbanizzata / sup. territoriale	mq	
	Sup agricola a produttività elevata / totale sup. agricola	mq	Preservare le caratteristiche dei suoli per favorire la produttività agricola
	Sup idonea per spandimenti / sup. agricola utile	mq	riqualificazione ecologica e paesaggistica dei tessuti residenziali e contenimento degli interventi di nuova edificazione
	Sup. agricola utile / sup. Territoriale	mq	
	Numero e dimensione complessivo delle aziende	n	
	Dimensione media delle aziende	n	
	Numero totale e tipo dei capi di bestiame negli allevamenti	n	
	Sup. agricola soggetta a forme di utilizzo sostenibile / totale sup. agricola utile	mq	riqualificazione degli insediamenti agricoli
	Sup agricoltura a basso impatto (es: biologica) / Sup. agricola utile	mq	riqualificazione ecologica e paesaggistica dei tessuti residenziali e contenimento degli interventi di nuova edificazione
	Sup suolo trattate con tecniche di lavorazione conservativa /sup. agricola utile	mq	
<b>vulnerabilità dell'acquifero</b>	abitanti serviti acquedotto	n	minimizzazione dell'inquinamento
	abitanti serviti da fognatura	n	acustico atmosferico, elettromagnetico e del suolo
	produzione pro capite anno di rifiuti	kg	
	Sviluppo lineare dei canali con acque adatte all'uso irriguo / superficie agricola utile	ml/mq	Gestione oculata del sistema delle acque e miglioramento della qualità
	Superficie per impianti di fitodepurazione	mq/n	
	Sup agricola a produttività elevata / totale sup. agricola	mq	Preservare le caratteristiche dei suoli per favorire la produttività agricola
	Sup idonea per	mq	riqualificazione ecologica



	spandimenti / sup. agricola utile		e paesaggistica dei tessuti residenziali e contenimento degli interventi di nuova edificazione
	Sup. agricola utile / sup. Territoriale	mq	
	Numero e dimensione complessivo delle aziende	n	
	Dimensione media delle aziende	n	
	Numero totale e tipo dei capi di bestiame negli allevamenti	n	
	Sup. agricola soggetta a forme di utilizzo sostenibile / totale sup. agricola utile	mq	riqualificazione degli insediamenti agricoli riqualificazione ecologica e paesaggistica dei tessuti residenziali e contenimento degli interventi di nuova edificazione
	Sup agricoltura a basso impatto (es: biologica) / Sup. agricola utile	mq	
	Sup suolo trattate con tecniche di lavorazione conservativa /sup. agricola utile	mq	
<b>qualità atmosferica</b>	Numero tipologie di servizi mappati nel sistema informativo territoriale	n	riqualificazione delle aree per servizi e implementazione dei servizi offerti
	Sup area pedonale / sup. spazi pubblici nei centri storici	mq	miglioramento della funzionalità del sistema viabilistico potenziamento delle aree verdi
	episodi di inquinamento atmosferico acuto	n	
	Sup. edificata /superficie urbana e infrastrutturale <sup>5</sup>	mq	minimizzazione dell'inquinamento atmosferico
	Sup. urbana e infrastrutturale / sup. territorio comunale	mq	

<sup>5</sup> La superficie edificata comprende l'inviluppo delle aree urbanizzate esistenti e delle superfici occupate dalle infrastrutture, escludendo quindi le aree di espansione programmate ma non ancora attuate (ossia per le quali non sia stato ancora approvato il relativo piano o programma attuativo). La superficie urbana e infrastrutturale comprende l'inviluppo delle aree a destinazione non agricola, consolidate e di espansione. Ai fini dell'inserimento nel computo vengono prese in considerazione tutte le aree superiori ai 3 ettari.

qualità acustica	Numero tipologie di servizi mappati nel sistema informativo territoriale	n	riqualificazione delle aree per servizi e implementazione dei servizi offerti miglioramento della funzionalità del sistema viabilistico potenziamento delle aree verdi  minimizzazione dell'inquinamento acustico
	Sup area pedonale / sup. spazi pubblici nei centri storici	mq	
	numero di segnalazioni di disagio causato da rumore	n	
	Sup. edificata /superficie urbana e infrastrutturale <sup>6</sup>	mq	
	Sup. urbana e infrastrutturale / sup. territorio comunale	mq	
qualità elettromagnetica	tratti di linee elettriche ad alta e altissima tensione in aree urbanizzate	ml	minimizzazione dell'inquinamento elettromagnetico
qualità biotica	Sviluppo lineare dei canali con acque adatte all'uso irriguo / superficie agricola utile	ml/mq	Gestione oculata del sistema delle acque e miglioramento della qualità
	Aziende con attività agrituristiche / totale aziende agricole	n	promozione di attività agrituristiche e ricettive
	Sup. ambiti tutelati / sup. territorio comunale <sup>7</sup>	mq	tutela delle aree di interesse naturalistico e antropico
	Sviluppo lineare siepi e filari arborei / Sup. territorio comunale	ml/mq	miglioramento delle componenti ecosistemiche e delle reti ecologiche e
	Sviluppo lineare sponde corsi d'acqua rinaturalizzate / sviluppo lineare totale corsi d'acqua	ml	mantenimento della pressione ambientale dell'attività agricola
	Sup aree boscate / sup. territorio comunale	mq	

<sup>6</sup> La superficie edificata comprende l'inviluppo delle aree urbanizzate esistenti e delle superfici occupate dalle infrastrutture, escludendo quindi le aree di espansione programmate ma non ancora attuate (ossia per le quali non sia stato ancora approvato il relativo piano o programma attuativo). La superficie urbana e infrastrutturale comprende l'inviluppo delle aree a destinazione non agricola, consolidate e di espansione. Ai fini dell'inserimento nel computo vengono prese in considerazione tutte le aree superiori ai 3 ettari.

rilevanza del paesaggio naturale	Sup. agricola soggetta a forme di utilizzo sostenibile / totale sup. agricola utile	mq	riqualificazione degli insediamenti agricoli riqualificazione ecologica e paesaggistica dei tessuti residenziali e contenimento degli interventi di nuova edificazione
	Sup agricoltura a basso impatto (es: biologica) / Sup. agricola utile	mq	
	Sup suolo trattate con tecniche di lavorazione conservativa /sup. agricola utile	mq	tutela delle aree di interesse naturalistico e antropico
	Sup. ambiti tutelati / sup. territorio comunale <sup>8</sup>	mq	miglioramento delle componenti ecosistemiche e delle reti ecologiche e mantenimento della pressione ambientale dell'attività agricola
	Sviluppo lineare siepi e filari arborei / Sup. territorio comunale	ml/mq	
	Sviluppo lineare sponde corsi d'acqua rinaturalizzate / sviluppo lineare totale corsi d'acqua	ml	
	Sup aree boscate / sup. territorio comunale	mq	
qualità urbana	Sup. urbana riutilizzata/sup. espansione	mq	promozione del recupero del patrimonio edilizio esistente
	Abitazioni occupate/tot. abitazioni del patrimonio edilizio	n	
	Edifici di interesse storico culturale in stato di abbandono / totale edifici di interesse storico culturale	n	
	Sup area pedonale / sup. spazi pubblici nei centri storici	mq	miglioramento della mobilità interna soprattutto di tipo ciclo-pedonale
	Km piste ciclabili / km rete	km	

<sup>7</sup> L'interesse paesaggistico e storico antropico del territorio è valutato in base all'abaco delle matrici come aree di sensibilità/qualità medioalta-alta

<sup>8</sup> L'interesse paesaggistico e storico antropico del territorio è valutato in base all'abaco delle matrici come aree di sensibilità/qualità medioalta-alta

<sup>9</sup> La superficie edificata comprende l'inviluppo delle aree urbanizzate esistenti e delle superfici occupate dalle infrastrutture, escludendo quindi le aree di espansione programmate ma non ancora attuate (ossia per le quali non sia stato ancora approvato il relativo piano o programma attuativo). La superficie urbana e infrastrutturale comprende l'inviluppo delle aree a destinazione non agricola, consolidate e di espansione. Ai fini dell'inserimento nel computo vengono prese in considerazione tutte le aree superiori ai 3 ettari.

	<p>viaria comunale</p> <p>Km piste ciclabili di adduzione ai servizi / abitanti</p> <p>Numero tipologie di servizi mappati nel sistema informativo territoriale</p> <p>Sup area pedonale / sup. spazi pubblici nei centri storici</p> <p>Sup espansione in aree compatibili (rif. Carta della potenzialità di trasformazione della VAS e carta della compatibilità del PTCP) / totale sup. espansione</p> <p>Sup. edificata /superficie urbana e infrastrutturale<sup>9</sup></p> <p>Sup. urbana e infrastrutturale / sup. territorio comunale</p>	<p>km</p> <p>n</p> <p>mq</p> <p>mq</p> <p>mq</p> <p>mq</p>	<p>riqualificazione delle aree per servizi e implementazione dei servizi offerti</p> <p>rivitalizzazione e potenziamento della struttura commerciale di vicinato</p> <p>miglioramento della funzionalità del sistema viabilistico</p> <p>potenziamento delle aree verdi</p> <p>riconversione delle attività incongrue coerentemente al contesto</p> <p>Contenimento del consumo del suolo</p>
densità di popolazione	<p>Sup. urbana riutilizzata/sup. espansione</p> <p>Abitazioni occupate/tot. abitazioni del patrimonio edilizio</p> <p>Sup espansione in aree compatibili (rif. Carta della potenzialità di trasformazione della VAS e carta della compatibilità del PTCP) / totale sup. espansione</p>	<p>mq</p> <p>n</p> <p>mq</p>	<p>promozione del recupero del patrimonio edilizio esistente</p> <p>riconversione delle attività incongrue coerentemente al contesto</p>
attività produttive	<p>Sup agricola a produttività elevata / totale sup. agricola</p> <p>Sup. agricola utile / sup. Territoriale</p> <p>Numero e dimensione complessivo delle aziende</p> <p>Dimensione media delle Aziende</p> <p>Numero totale e tipo dei capi di bestiame negli</p>	<p>mq</p> <p>mq</p> <p>n</p> <p>n</p> <p>n</p>	<p>Preservare le caratteristiche dei suoli per favorire la produttività agricola</p> <p>riqualificazione ecologica e paesaggistica dei tessuti residenziali e contenimento degli interventi di nuova edificazione</p>

	allevamenti		
attività commerciali	Sup area pedonale / sup. spazi pubblici nei centri storici	mq	rivitalizzazione e potenziamento della struttura commerciale di vicinato
	Sup area pedonale / sup. spazi pubblici nei centri storici	mq	
	Aziende con attività agrituristiche / totale aziende agricole	n	
servizi	Sup area pedonale / sup. spazi pubblici nei centri storici	Mq	miglioramento della mobilità interna soprattutto di tipo ciclo-pedonale
	Km piste ciclabili / km rete viaria comunale	Km	
	Km piste ciclabili di adduzione ai servizi / abitanti	Km/ab	riqualificazione delle aree per servizi e implementazione dei servizi offerti
	Numero tipologie di servizi mappati nel sistema informativo territoriale	N	rivitalizzazione e potenziamento della struttura commerciale di vicinato
	Sup area pedonale / sup. spazi pubblici nei centri storici	Mq	miglioramento della funzionalità del sistema viabilistico
	Sup. edificata /superficie urbana e infrastrutturale <sup>10</sup>	Mq	potenziamento delle aree verdi
	Sup. urbana e infrastrutturale / sup. territorio comunale	Mq	

<sup>10</sup> La superficie edificata comprende l'inviluppo delle aree urbanizzate esistenti e delle superfici occupate dalle infrastrutture, escludendo quindi le aree di espansione programmate ma non ancora attuate (ossia per le quali non sia stato ancora approvato il relativo piano o programma attuativo). La superficie urbana e infrastrutturale comprende l'inviluppo delle aree a destinazione non agricola, consolidate e di espansione. Ai fini dell'inserimento nel computo vengono prese in considerazione tutte le aree superiori ai 3 ettari.

escursionismo	Km piste ciclabili / km rete viaria comunale	Km	miglioramento della mobilità interna soprattutto di tipo ciclo-pedonale
	Km piste ciclabili di adduzione ai servizi / abitanti	Km/ab	
	Aziende con attività agrituristiche / totale aziende agricole	N	promozione di attività agrituristiche e ricettive
	Km piste ciclabili in ambiti agricoli / km totali piste ciclabili	Km	
	Sup. ambiti tutelati / sup. territorio comunale <sup>11</sup>	Mq	tutela delle aree di interesse naturalistico e antropico
	Sviluppo lineare siepi e filari arborei / Sup. territorio comunale	MI/mq	miglioramento delle componenti ecosistemiche e delle reti ecologiche e mantenimento della pressione ambientale dell'attività agricola
	Sviluppo lineare sponde corsi d'acqua rinaturalizzate / sviluppo lineare totale corsi d'acqua	MI	
Sup aree boscate / sup. territorio comunale	Mq		
turismo ecologico	Km piste ciclabili / km rete viaria comunale	Km	miglioramento della mobilità interna soprattutto di tipo ciclo-pedonale
	Km piste ciclabili di adduzione ai servizi / abitanti	Km/ab	
	Volume patrimonio edilizio rurale in stato di abbandono / volume patrimonio edilizio rurale	Mc	riqualificazione ecologica e paesaggistica dei tessuti residenziali
	Sup. agricola soggetta a forme di utilizzo sostenibile / totale sup. agricola utile	Mq	
	Sup agricoltura a basso impatto (es: biologica) / Sup. agricola utile	Mq	
	Sup suolo trattate con tecniche di lavorazione conservativa /sup. agricola utile	Mq	
	Edifici rurali di pregio in	N	promozione di attività

<sup>11</sup> L'interesse paesaggistico e storico antropico del territorio è valutato in base all'abaco delle matrici come aree di sensibilità/qualità medioalta-alta

<sup>12</sup> L'interesse paesaggistico e storico antropico del territorio è valutato in base all'abaco delle matrici come aree di sensibilità/qualità medioalta-alta

	<p>stato di abbandono / totale edifici rurali di pregio censiti</p> <p>Aziende con attività agrituristiche / totale aziende agricole</p> <p>Km piste ciclabili in ambiti agricoli / km totali piste ciclabili</p> <p>Sup. ambiti tutelati / sup. territorio comunale<sup>12</sup></p> <p>Sviluppo lineare siepi e filari arborei / Sup. territorio comunale</p> <p>Sviluppo lineare sponde corsi d'acqua rinaturalizzate / sviluppo lineare totale corsi d'acqua</p> <p>Sup aree boscate / sup. territorio comunale</p>	<p>N</p> <p>Km</p> <p>Mq</p> <p>MI/mq</p> <p>MI</p> <p>mq</p>	<p>agrituristiche e ricettive</p> <p>tutela delle aree di interesse naturalistico e antropico</p> <p>miglioramento delle componenti ecosistemiche e delle reti ecologiche e mantenimento della pressione ambientale dell'attività agricola</p>
rilevanza del paesaggio antropico	<p>Sup. edificata /superficie urbana e infrastrutturale<sup>13</sup></p> <p>Sup. urbana e infrastrutturale / sup. territorio comunale</p> <p>Numero edifici rurali di interesse storico-culturale /totale edifici rurali</p> <p>Aziende con attività agrituristiche / totale aziende agricole</p> <p>Km piste ciclabili in ambiti agricoli / km totali piste ciclabili</p>	<p>Mq</p> <p>Mq</p> <p>N</p> <p>N</p> <p>km</p>	<p>Contenimento del consumo del suolo</p> <p>riqualificazione degli insediamenti agricoli</p> <p>Valorizzazione agro centuriato</p>

<sup>13</sup> La superficie edificata comprende l'inviluppo delle aree urbanizzate esistenti e delle superfici occupate dalle infrastrutture, escludendo quindi le aree di espansione programmate ma non ancora attuate (ossia per le quali non sia stato ancora approvato il relativo piano o programma attuativo). La superficie urbana e infrastrutturale comprende l'inviluppo delle aree a destinazione non agricola, consolidate e di espansione. Ai fini dell'inserimento nel computo vengono prese in considerazione tutte le aree superiori ai 3 ettari.

patrimonio beni storico-architettonici	Sup. urbana riutilizzata/sup. espansione	Mq	promozione del recupero del patrimonio edilizio esistente	
	Edifici di interesse storico culturale in stato di abbandono / totale edifici di interesse storico culturale	N		
	Edifici rurali di pregio in stato di abbandono / totale edifici rurali di pregio censiti	N		
	Volume patrimonio edilizio rurale in stato di abbandono / volume patrimonio edilizio rurale	N		riqualificazione degli insediamenti agricoli
	Numero edifici rurali di interesse storico-culturale /totale edifici rurali	N		
	Numero edifici rurali di interesse storico-culturale tutelati / totale edifici rurali di interesse storico-culturale	N		



# 7

## SINTESI NON TECNICA

### **Inquadramento normativo**

Il processo decisionale istituito mediante il Piano di Governo del Territorio (L.R. 12/2005), di cui il Documento di Piano e la Valutazione Ambientale Strategica fanno parte integrante, pone come nuovo attore e parametro di utilità sociale la sostenibilità ambientale. Come recita l'articolo 1 della direttiva 2001/42/CE, "l'obiettivo della direttiva 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". Si tratta quindi di una procedura che segue la pianificazione lungo tutto il suo iter perseguendo la finalità di indirizzarla a obiettivi di sviluppo che puntino a soddisfare le condizioni di sostenibilità ambientale.

La normativa nazionale ha recepito formalmente la Direttiva europea solo a fine giugno 2007 con l'entrata in vigore della parte II del D.lgs 152/2006, aggiornato con D.lgs 16 gennaio 2008 n.4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.lgs 3 aprile 2006, n.152 recante norme in materia ambientale".

La VAS viene introdotta in Lombardia con l'art.4 della L.R. 12/2005 e i criteri attuativi sono contenuti [nella D.g.r. 27 dicembre 2007 n.8/6420 "Determinazione della procedura per la Valutazione Ambientale di Piani e programmi - VAS"](#) e nel d.g.r. 7110 dell'aprile 2008.

### **Struttura ed Obiettivi del documento**

Coerentemente con quanto indicato dalla normativa regionale e dalle linee guida, la natura procedurale e di supporto al processo decisionale della VAS ha comportato sin dall'avvio della procedimento una stretta interazione tra l'elaborazione del Documento di Piano e l'estensione della VAS.

La raccolta dei dati e delle informazioni che concorrono alla definizione dell'ambiente allo stato attuale è stata operazione preliminare e comune ad entrambi i documenti, confluita poi materialmente nel Rapporto Ambientale per gli aspetti più strettamente relativi all'ambiente fisico-naturale, nel Documento di Piano per gli aspetti relativi alla demografia, all'assetto produttivo del territorio, alle valenze storico-architettonico-paesaggistiche.

Altra fonte indispensabile di informazione è stato il PTCP, a cui si è fatto riferimento, unitamente al PTR, anche per gli indirizzi della pianificazione sovrordinata.

Le informazioni descrittive raccolte per le varie categorie ambientali, per poter essere "maneggiabili", hanno trovato una organizzazione sistematica attraverso la scelta di alcuni indicatori ritenuti significativi per la realtà comunale.

Gli indicatori prescelti hanno il compito di restituire aspetti dell'ambiente rispetto ai quali abbia rilevanza effettuare valutazioni di sensibilità, vulnerabilità, criticità e qualità.

L'obiettivo di questa prima fase di lavoro è stato fornire una valutazione sulla qualità del territorio, generata dalla sommatoria tra i punteggi positivi espressione di un fattore di sensibilità, e quindi di elevata qualità, e i punteggi negativi, espressione di una vulnerabilità, e quindi di un aspetto di criticità, ottenuti all'interno di una matrice di ponderazione. Sia gli aspetti di elevata qualità che quelli di criticità concorrono a definire uno scenario di attenzione e sensibilità da tenere in considerazione nella formulazione degli obiettivi specifici di piano.

L'altra informazione preliminare alla definizione degli obiettivi di piano è la capacità del territorio di sostenere la trasformazione. Il concetto di trasformazione, strettamente connesso a quello di qualità, diviene in fase successiva parametro indispensabile di coerenza interna degli obiettivi e delle azioni di piano, perchè consente di verificare la sostenibilità da parte del territorio degli effetti del piano stesso.

Nella fase delicata di scelta degli obiettivi di piano la restituzione di un'immagine della qualità territoriale costituisce un punto di partenza per l'ideazione di alcune alternative.

La natura strategica della VAS consente in questa fase del processo di pianificazione di confrontare descrittivamente le alternative prospettate, definite "scenari", attraverso tabelle good-bad e, in seconda battuta, di verificare la coerenza con gli obiettivi di sostenibilità generale di ogni soluzione. Tale valutazione, preliminarmente condotta, porta alla scelta dell'alternativa di "scenario" che aderisce il più possibile agli obiettivi di sostenibilità generale, garantendone implicitamente la coerenza esterna.

Prescelto lo scenario ritenuto più coerente, diviene materia del Documento di piano la definizione degli obiettivi e delle azioni specifiche del piano stesso.

La VAS assume le indicazioni contenute nel Documento di piano rispetto agli obiettivi generali, specifici e alle azioni di piano e le sottopone a valutazione di coerenza interna ponendole a confronto sia con gli obiettivi del PTCP sia, in sede di verifica degli effetti dell'azione specifica di piano, con la carta della compatibilità ambientale alla trasformazione.

La valutazione degli effetti attesi e prodotti dall'azione di piano chiude l'analisi della coerenza interna dando contestualmente l'avvio al programma di monitoraggio teso alla verifica nel tempo dell'attuarsi delle azioni di piano e dei reali impatti da esse prodotti.

### **Analisi dello stato ambientale dell'area oggetto di piano**

La prima tavola di sintesi, desunta dall'analisi dello stato dell'area oggetto di piano, è la **"carta della territorializzazione della qualità ambientale"** (tavola 8 ) che offre il panorama territorializzato del grado di qualità ambientale, mettendo in evidenza, graficamente, i punti di forza e di debolezza dello stato attuale.

Gli step che hanno condotto alla realizzazione della carta sono:

- 1 definizione di un'unità territoriale elementare (UTE) di riferimento, intesa come territorio di adeguato dimensionamento per poter:
  - considerare omogenei gli effetti ivi ricadenti
  - rispondere a valutazioni di scala territoriale paesistica;
  - essere in numero gestibile con strumenti diretti, senza ricorrere a troppe operazioni di accorpamento ed omogeneizzazione dei risultati su criteri di prevalenza, fonte, per ogni passaggio, di perdita di informazioni ed incremento di discrezionalità;
  - esprimere, a seguito della sovrapposizione di ciascun tematismo considerato, un punteggio unico di qualità o vulnerabilità ambientale.

Sostanzialmente ciascuna UTE viene trattata come un dominio, all'interno del quale la sommatoria di ogni indicatore moltiplicato per il relativo fattore di ponderazione fornisce un punteggio di qualità, che accorpato in *range* può essere associato ad un colore e restituito cartograficamente.

- 2 selezione, per ciascuna componente ambientale, di indicatori ritenuti significativi per descrivere la realtà territoriale.

I fattori di sensibilità ambientali, desunti direttamente dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale e descrittivi le componenti ambientali terra acqua fauna flora sono stati associati ad indicatori relativi all'aria, ai fattori socio-economici, alla ricreazione e ai beni culturali, secondo categorie consolidate in letteratura, con informazioni desunte dalla "carta della matrice

storica del territorio” e dai dati relativi ai fattori socio-economici dell’antropizzazione recente. I fattori di sensibilità considerati sono:

- suolo – capacità d’uso agricolo (PTCP)
- acqua – vulnerabilità dell’acquifero(PTCP)
- fauna – qualità biotica
- flora – rilevanza del paesaggio naturale
- aria – qualità atmosferica, qualità acustica, qualità elettromagnetica
- fattori socio economici: qualità urbana, densità di popolazione, attività produttive, attività commerciali, servizi
- ricreazione – escursionismo, caccia pesca
- beni culturali – rilevanza del paesaggio antropico, patrimonio beni storico-architettonici

3 creazione di una matrice di “base” in cui fosse possibile esprimere una valutazione prima qualitativa e poi ponderale delle risorse ambientali, antropiche e culturali del territorio per ciascuna UTE. Le matrici relative a tutte le UTE sono allegate in appendice, per trasparenza del percorso valutativo (appendice – abaco delle matrici).

L’obiettivo assunto nella costruzione della matrice è di offrire uno schema sistematico di valutazione in cui i parametri di giudizio, necessariamente implicati, siano il più trasparenti possibile al fine di produrre un’immagine sintetica dei livelli di sensibilità del territorio comunale su cui andranno ad intervenire le scelte di piano.

L’indicatore di “sensibilità”, utilizzato anche nel PTCP per i fattori esclusivamente fisici dell’ambiente, consente in maniera immediata di evidenziare eventuali criticità dell’assetto territoriale.

Se l’ipotesi è che ad un elevato grado di qualità ambientale corrisponda un elevato grado di sensibilità, per cui ne consegue

una attenzione alla tutela e alla salvaguardia, è contemporaneamente reso evidente che l'interazione tra l'ambiente fisico e alcuni impatti derivati dall'antropizzazione del territorio conduca ad una "degradazione" di sensibilità direttamente proporzionale alla crescita del livello di criticità.

La sommatoria di tutti i punteggi della matrice conduce al un punteggio sintetico che esprime il grado di sensibilità/qualità dell'UTE.

Gli indici numerici aggregati in range hanno una corrispondenza visiva immediata con l'attribuzione di un colore sulla "carta della territorializzazione della qualità ambientale".

Lo strumento e la procedura utilizzati per la costruzione della carta hanno il pregio di non implicare aggregazioni non rintracciabili, di verificare, monitorare e modificare le valutazioni territorialmente puntuali nel corso del tempo aggiornando costantemente la situazione dello stato di fatto, utilizzare una matrice elementare facilmente gestibile sia dal punto di vista informatico che di modellizzazione matematica.

La seconda tavola di sintesi dell'analisi ambientale dello stato attuale è di diretta derivazione dalla "carta della territorializzazione della qualità ambientale" ed è la "**carta della compatibilità alla trasformazione**" (tavola 9). La stretta correlazione tra sensibilità ambientale e attitudine alla trasformazione del territorio viene espressa numericamente tramite una matrice derivata dalla matrice della qualità. Presupponendo che ad un elevato grado di qualità corrisponda un elevato grado di sensibilità, tale grado di sensibilità è da ritenersi inversamente proporzionale alla compatibilità dell'UTE alla trasformazione.

### **Scelta delle alternative di piano**

Sia gli aspetti di elevata qualità che quelli di criticità concorrono a definire uno scenario di attenzione e sensibilità da tenere in considerazione nella formulazione degli obiettivi specifici di piano.

La fase analitica iniziale ha offerto della situazione ambientale attuale un quadro abbastanza critico per quanto riguarda la sostenibilità sociale, evidenziando nel trend demografico negativo un basso livello di risposta ai bisogni rispetto alle aspettative, e per quanto riguarda la valorizzazione del paesaggio agricolo naturalistico antropico e storico-architettonico, ha denunciato una sorta di non curanza, in alcuni casi sfociante in abbandono e decadimento.

Nella fase delicata di scelta degli obiettivi di piano la restituzione di un'immagine della qualità territoriale costituisce un punto di partenza per l'ideazione di alcune alternative.

La natura strategica della VAS consente in questa fase del processo di pianificazione di confrontare descrittivamente le alternative prospettate, definite "scenari", attraverso tabelle good-bad e, in seconda battuta, di verificare la coerenza con gli obiettivi di sostenibilità generale di ogni soluzione. Tale valutazione, preliminarmente condotta, porta alla scelta dell'alternativa di "scenario" che aderisce il più possibile agli obiettivi di sostenibilità generale, garantendone implicitamente la coerenza esterna.

E' stato selezionato in base a questo criterio lo scenario tre, in cui il territorio viene considerato nel suo complesso come "borgo rurale organico" articolato, la cui ricchezza sta nella conservazione e valorizzazione degli ambiti agricoli.

La definizione "organico" si riferisce ad un principio strettamente correlato all'idea di sostenibilità, ovvero ogni componente del territorio deve tendere ad un'implementazione della qualità degli indicatori che la connotano seguendo una "vocazione" d'uso, funzionale all'intero sistema. Dall'analisi degli insediamenti minori, pur emergendo in ogni

caso le situazioni di degrado urbano già più volte evidenziata, si rileva una sottile differenziazione che va valorizzata

- L'abitato di Cansero, gode di una posizione ambientale favorevole, in prossimità del cavo Ciria, facente parte della rete ecologica, dotato di un'antica storia, rinvenibile ancora nei toponimi delle vie (*strada romana*), inserito in un territorio fortemente segnato dalla matrice della centuriazione. Tuttavia questo insediamento è il meno popoloso attualmente, presente una condizione di abbandono in alcuni casi al limite del collasso, i segni della qualità e del pregio architettonico di qualche corte rurale si intravedono a stento e l'attività produttiva primaria è l'allevamento, con volumi per il ricovero degli animali addossati al piccolo centro. La riqualificazione di questo contesto è ragionevolmente prevedibile considerando un potenziamento sostenibile della sua vocazione agricolo-produttiva o agrituristiche.

- L'abitato di Vighizzolo ha connotazioni più "urbane", seppur con caratteristiche e episodi di edilizia più modesti rispetto a Cansero. Più popoloso, anch'esso si connota per le poche attività di allevamento. E' ubicato più in prossimità dell'arteria di collegamento nord-sud e quindi più interconnesso.

- L'abitato di Isolello esprime nel toponimo l'atmosfera dei luoghi. Si pregia della presenza dell'emergenza storico-architettonica del cosiddetto Castello e in maniera abbastanza frammentaria raduna una serie di tre corti ormai non più adibite a ricovero di animali o allevamenti. La destinazione d'uso è in maniera quasi esclusiva residenziale. La qualità urbana, estremamente carente per i servizi, viene penalizzata dalla presenza della vicina ferrovia. La tavola della territorializzazione della qualità evidenzia una frattura fra il valore paesaggistico ed architettonico del sito e la cesura della linea ferrata, suggerendo in nuce una zona di mitigazione ambientale.

La specializzazione delle funzioni favorisce un'ottimizzazione delle risorse e governa sul lungo periodo le decisioni localizzative in un'ottica



non settoriale ma organica. Il collegamento tra le frazioni, attualmente costituito da una rete viaria ad albero, si completa con il ripristino di antichi percorsi fagocitati dai terreni a seminativo. Il potenziamento della mobilità lenta favorisce come effetto secondario la ripiantumazione sporadica di qualche filare che, sottolineando i percorsi ridà lettura anche ai segni profondi lasciati dalla centuriazione romana. Di fatto la matrice di verifica della coerenza con gli obiettivi dello scenario tre con gli obiettivi generali di sostenibilità denuncia un elevato grado di compatibilità.

### **Obiettivi ed azioni di piano e verifica di coerenza**

Così come attuato per la valutazione di coerenza con gli obiettivi generali di sostenibilità, attraverso l'utilizzo di una matrice di confronto è possibile analizzare e valutare la coerenza degli obiettivi specifici di piano con gli obiettivi della pianificazione sovordinata e precisamente del PTCP. La matrice tende ad evidenziare gradi di coerenza più raffinati rispetto al semplice SI/NO per favorire un utilizzo più flessibile dell'informazione. Le celle che non presentano dati vengono ritenute non valutabili perchè non significative rispetto al dominio considerato, ovvero quando si riporta il simbolo ? risulta difficile una valutazione puntuale degli effetti o dell'attuazione stessa dell'azione di piano.

La matrice rivela una sostanziale coerenza con gli obiettivi del PTCP, e agli obiettivi strategici del PTR soprattutto per quanto riguarda:

- la prevenzione e il contenimento dell'inquinamento delle acque, acustico, dei suoli elettromagnetico atmosferico;
- utilizzo sostenibile del suolo e delle acque;
- promuovere l'offerta integrata di funzioni turistico ricreative sostenibili;
- rilancio del sistema agroalimentare, privilegio di settori produttivi a basso impatto ambientale
- contenimento della diffusione urbana con attenzione al rapporto tra centri e aree meno dense

- riequilibrio ambientali con interventi di rinaturalizzazione del territorio
- promuovere l'integrazione paesaggistica tramite la qualità progettuale e interventi di mitigazione.

### **Valutazione degli effetti di piano**

Analogo processo di valutazione di coerenza per mezzo di matrice di comparazione è stato effettuato per gli effetti di piano. Dall'analisi della matrice degli effetti (all.- 11) è possibile evidenziare :

#### ambito insediativo

Le azioni di piano promosse nell'ambito residenziale risultano principalmente calibrate e focalizzate al miglioramento della problematica relativa all'abbandono e al degrado dei volumi esistenti.

A questo fattore di criticità sono peraltro strettamente connessi gli altri fattori evidenziati, ovvero la bassa qualità ambientale e la mancanza di servizi, che trovano nelle azioni di piano alcune risposte dal risultato altamente positivo, su uno sfondo di effetti attesi comunque potenzialmente soddisfacenti.

Il problema della frammentarietà urbana trova risposte nelle azioni di piano volte alla collocazione di aree di espansione coerenti al tessuto insediativo di modeste dimensioni, ma collocate favorendo la compattazione dei perimetri e la creazione di spazi di verde pubblico come tessuto connettivo.

La criticità relativa alla mancanza dei servizi trova risposta nella ipotesi di riqualificazione delle aree di interconnessione degli abitati come aree di verde pubblico, nonché nella politica di promozione della viabilità lenta ciclopedonale di collegamento tra le varie frazioni e, di contro, nella esplicita volontà di non potenziare l'arteria provinciale nord-sud per evitare una ulteriore cesura di traffico pesante nel territorio già segnato dalla presenza della ferrovia.

### ambito agricolo

I rischi legati agli ambiti agricoli riferiti a :

- rischio di riduzione del contenuto organico del terreno per pratica della monocoltura e rischio di inquinamento delle acque e dei suoli per spandimento fanghi biologici e reflui zootecnici
- impoverimento del paesaggio naturale (esigua presenza di aree boscate e frammentazione vegetazionale)
- impoverimento degli ecosistemi e della biodiversità

trovano una serie di risposte soprattutto nelle azioni di piano rivolte alla promozione dell'attività agrituristica, di colture specializzate o biologiche e di sperimentazione di nuove forme di sviluppo che rilancino la centralità del settore primario in quanto produttore di beni di consumo e di paesaggi di qualità.

L'impoverimento del paesaggio antropico trova risposta coerente nella riconoscibilità e nella leggibilità dei segni, nella riqualificazione delle corti rurali di elevato interesse storico-architettonico, nella promozione della qualità paesaggistica volta a tutelare la matrice territoriale di impronta romana, ancora presente su buona parte dell'area comunale.

### Ambiti di trasformazione

Per quanto concerne gli ambiti di trasformazione previsti nel documento di piano la valutazione di coerenza delle azioni dirette è stata operata mediante l'elaborazione di schede analitiche contenenti:

- dati ed informazioni sulle azioni specifiche di piano, desunti dal Documento di piano;
- matrice di riferimento, specifica dell'unità territoriale oggetto di proposta, relativa alla valutazione della qualità ambientale puntuale e della sensibilità alla trasformazione.
- Analisi degli impatti potenziali e possibili risposte.

### **Programma di monitoraggio**

Coerentemente con quanto prospettato per il programma di monitoraggio inserito nel rapporto ambientale del PTCP le finalità generali dell'azione di monitoraggio sono:

- informare sull'evoluzione dello stato del territorio;
- verificare periodicamente il corretto dimensionamento rispetto all'evoluzione dei fabbisogni;
- verificare lo stato di attuazione delle indicazioni del piano;
- valutare il grado di efficacia degli obiettivi di piano;
- attivare per tempo azioni correttive;
- fornire elementi per l'avvio di un percorso di aggiornamento del piano.

Lo strumento adottato e descritto nel capitolo relativo all'analisi dello stato ambientale attuale (cap.2) già pone in relazione alcuni indicatori ambientali con livelli di qualità/sensibilità/criticità associati.

Lo strumento della matrice richiede un supporto informatico semplice e facilmente gestibile. Pertanto utilizzando la base delle due matrici fondamentali (matrice di qualità e di sensibilità alla trasformazione) è possibile, per unità territoriali elementari, valutare nel tempo gli effetti degli obiettivi e delle azioni di piano sulla qualità ambientale e in maniera concatenata sulla attitudine alla trasformazione del territorio, favorendo l'attivazione di azioni correttive piuttosto che un aggiornamento costante globale della situazione ambientale dell'area di piano. Poiché le matrici fornite sono sempre di natura qualitativa risulta importante individuare in questa sede degli indicatori ambientali, condivisi su vasta scala, che possano poi essere tradotti in giudizi di valore da inserire nella maglia matriciale, formulati rispetto alla semplice constatazione di trend positivo o negativo dell'indicatore stesso.

Gli indicatori di tipo prestazionale, proposti e mutuati dal PTCP, hanno lo scopo di monitorare l'evoluzione attuativa e l'efficacia degli obiettivi del Documento di piano. Essi sono:

- Sup. urbana riutilizzata/sup. espansione;
- Abitazioni occupate/tot. abitazioni del patrimonio edilizio;
- Edifici di interesse storico culturale in stato di abbandono / totale edifici di interesse storico culturale;
- Sup area pedonale / sup. spazi pubblici nei centri storici;
  
- Km piste ciclabili / km rete viaria comunale;
- Km piste ciclabili di adduzione ai servizi / abitanti;
  
- Numero tipologie di servizi mappati nel sistema informativo territoriale
- Sup area pedonale / sup.spazi pubblici nei centri storici
  
- Perimetro superficie urbana e infrastrutturale/perimetro cerchio di superficie equivalente;
  
- Sup espansione in aree compatibili (rif.Carta della potenzialità di trasformazione della VAS e carta della compatibilità del PTCP) / totale sup. espansione
  
- abitanti serviti acquedotto
- abitanti serviti da fognatura
- episodi di inquinamento atmosferico acuto
- produzione pro capite anno di rifiuti
- numero di segnalazioni di disagio causato da rumore
- tratti di linee elettriche ad alta e altissima tensione in aree urbanizzate consumi annui energetici pro capite;
  
- Sviluppo lineare dei canali con acque adatte all'uso irriguo / superficie agricola utile
- Consumo annuo pro-capite acqua potabile
- Superficie per impianti di fitodepurazione
  
- Sup. edificata /superficie urbana e infrastrutturale
- Sup. urbana e infrastrutturale / sup.territorio comunale
- Sup. urbanizzata / sup.territoriale
  
- Sup agricola a produttività elevata / totale sup. agricola
- Sup. di suolo consumato per classe e capacità d'uso
- Sup idonea per spandimenti /sup. agricola utile
- Sup. agricola utile / sup.Territoriale
- Numero e dimensione complessivo delle aziende
- Dimensione media delle aziende
- Numero totale e tipo dei capi di bestiame negli allevamenti

- Sup. agricola soggetta a forme di utilizzo sostenibile / totale sup. agricola utile
- Sup agricoltura a basso impatto (es: biologica) / Sup. agricola utile
- Sup suolo trattate con tecniche di lavorazione conservativa/sup. agricola utile
- Edifici rurali di pregio in stato di abbandono / totale edifici rurali di pregio censiti
- Volume patrimonio edilizio rurale in stato di abbandono /volume patrimonio edilizio rurale
- Numero edifici rurali di interesse storico-culturale /totale edifici rurali
- Numero edifici rurali di interesse storico-culturale tutelati / totale edifici rurali di interesse storico-culturale
  
- Aziende con attività agrituristiche / totale aziende agricole
- Km piste ciclabili in ambiti agricoli / km totali piste ciclabili
  
- Sup. ambiti tutelati / sup.territorio comunale
  
- Sviluppo lineare siepi e filari arborei / Sup. territorio comunale
- Sviluppo lineare sponde corsi d'acqua rinaturalizzate /sviluppo lineare totale corsi d'acqua
- Sup aree boscate / sup. territorio comunale