



COMUNE DI

# SANTA CRISTINA E BISSONE

PROVINCIA DI PAVIA

## PGT

Piano di Governo del Territorio

ai sensi della Legge Regionale 11 marzo 2005, n 12

# 5

# VAS

Valutazione Ambientale Strategica del DdP

## Fascicolo

## PGT 2010 ANALISI AGROFORESTALE

allegato alla deliberazione di Consiglio Comunale n. .... del .....

SINDACO  
Sig. Elio Giovanni Grossi

PROGETTISTA  
dott. arch. Mario Mossolani

SEGRETARIO  
dott. Angela Barletta

COLLABORATORI  
dott. urb. Sara Panizzari  
dott. Giulia Natale  
dott. ing. Marcello Mossolani  
geom. Mauro Scano

TECNICO COMUNALE  
Arch. Paolo Bersani

TUDI NATURALISTICI  
dott. Massimo Merati  
dott. Niccolò Mapelli



STUDIO MOSSOLANI

urbanistica architettura ingegneria

via della pace 14 - 27045 casteggio (pavia) - tel. 0383 890096 - telefax 0383 82423 - www.studiomossolani.it

# **ANALISI DEL TERRITORIO AGRO-FORESTALE E DEGLI AMBITI A MAGGIORE NATURALITA'**

## **Comune di Santa Cristina e Bissone**

**RELAZIONE TECNICA A SUPPORTO DELLA PREDISPOSIZIONE DEL PGT 2008**

Febbraio 2009

Dr. Niccolò Mapelli

Soggetto committente:

**COMUNE DI SANTA CRISTINA E BISSONE**

Supervisione e coordinamento e redazione PGT:

Studio Architetto Mario Mossolani

Soggetto incaricato dello studio agronomico forestale:

Dr. Niccolò Mapelli – tecnico agrario libero professionista  
Vicolo Menclozzi 1 - 20059 Vimercate (MI) Tel. 328 6796820  
scrivi@ruralp.it - [www.ruralp.it](http://www.ruralp.it)

# Indice

---

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
<b>2. OBIETTIVI E CONTENUTI DELLO STUDIO .....</b>	<b>6</b>
2.1. METODOLOGIA DI INDAGINE.....	6
2.2. INFORMATIZZAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE.....	7
<b>3. VALENZE AGRICOLE DEL TERRITORIO.....</b>	<b>8</b>
3.1 PEDOPAESAGGI .....	8
3.2 LA FERTILITÀ DEI SUOLI .....	15
3.3 SOSTANZA ORGANICA .....	16
3.4 FERTILITÀ .....	17
3.5 PH18 .....	
3.6 GRANULOMETRIA .....	18
<b>4. ANALISI DEL COMPARTO AGRICOLO .....</b>	<b>20</b>
4.1 INTRODUZIONE.....	20
4.2 QUANTITA' E CARATTERISTICHE DELLE AZIENDE CENSITE.....	20
NUMERO DI AZIENDE ATTIVE .....	21
LA NATURA GIURIDICA.....	21
RIPARTIZIONE DELLE AZIENDE PER TIPO DI PRODUZIONE PREVALENTE .....	21
USO DELLE SUPERFICIE AGRICOLE.....	22
4.3 CONSIDERAZIONI.....	24
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEL SETTORE AGRICOLO .....	24
ZONIZZAZIONE AI SENSI DEL PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE 2007 - 2013 .....	24
PRESENZA DEL FITOFAGO DIABROTICA VIRIGIFERA VIRIGIFERA LECONTE .....	25
<b>5. ANALISI DEL SISTEMA NATURALISTICO - FORESTALE.....</b>	<b>26</b>
5.1 INTRODUZIONE.....	26
AREE BOSCADE .....	26

5.2 SISTEMA VERDE FUORI FORESTA .....	26
FASCE O MACCHIE BOScate .....	26
FILARI.....	27
SIEPI 27	
5.3 ARBORICOLTURA DA LEGNO E PIOPPETI.....	27
5.4 RETE ECOLOGICA LOCALE.....	27
PERCORSO METODOLOGICO.....	29
INTEGRAZIONE TRA I DUE PROGETTI.....	31
5.5 FAUNA MINORE E AGRICOLTURA .....	39
<b>6. LINEE DI INTERVENTO PER LA RETE ECOLOGICA LOCALE.....</b>	<b>46</b>
REALIZZAZIONI DI AREE BOScate.....	46
REALIZZAZIONE DI SIEPI E FILARI .....	46
<b>7. ALLEGATI .....</b>	<b>48</b>
7.1 CATALOGO DEI PEDOPAESAGGI (ERSAF) .....	48
7.2 AZIONI DI TUTELA DELLA FAUNA MINORE .....	54
7.3 ELENCO ALBERI ED ARBUSTI CONSIGLIATI .....	55
7.4 LINEE GUIDA - PROPOSTA REGOLAMENTAZIONE ELEMENTI LINEARI .....	56
7.5 INDICAZIONI PER LA LETTURA DELLA CARTOGRAFIA DI PIANO .....	57
7.6 CARTOGRAFIA DI ACCOMPAGNAMENTO .....	59

## 1. PREMESSA

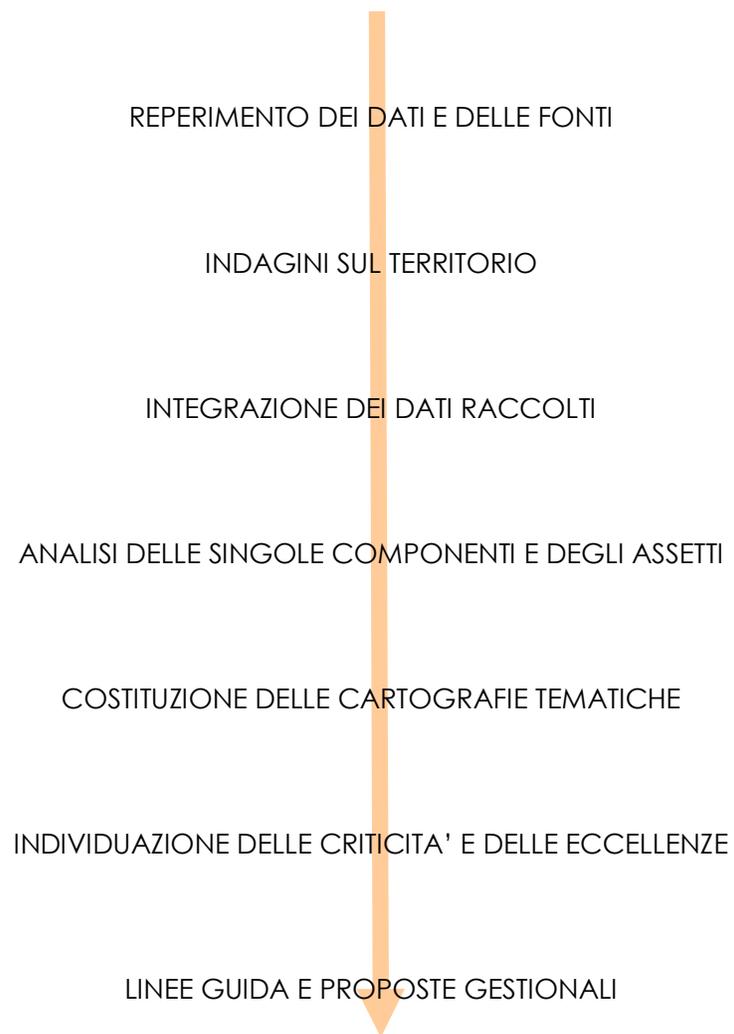
La presente relazione viene redatta a corredo delle analisi di carattere generale in relazione alla concomitante stesura del piano di governo del territorio del Comune di Santa Cristina e Bissone.

La restituzione del quadro conoscitivo del territorio agricolo, su cui basare la pianificazione e la programmazione delle iniziative di gestione e valorizzazione delle attività agricole in rapporto allo sviluppo e trasformazione urbanistica, avviene a seguito di una serie di specifici approfondimenti, tra cui rilievi di campagna, incontri in azienda e consultazione di bibliografia e studi già esistenti.

## 2. OBIETTIVI E CONTENUTI DELLO STUDIO

### 2.1. METODOLOGIA DI INDAGINE

L'iter del processo di analisi seguito per i settori di indagine può essere schematizzato dal diagramma di seguito illustrato .



## 2.2. INFORMATIZZAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE

---

Affinché la lettura del territorio assuma caratteristiche di dinamicità e di interattività con altre basi informative si è adottato l'utilizzo di un Sistema Informativo Geografico (GIS dall'inglese Geographic Information System). In questo caso, con l'ausilio dello strumento informatico, si è prevista la formazione di un data base territoriale progettato a partire dalle proprietà spaziali e topologiche del dato territoriale.

Si è reputato inoltre, che a partire dal PGT, mediante un idoneo equipaggiamento hardware (PC) e software (GIS, Dbase, foglio elettronico), il Comune potesse disporre in breve tempo di un moderno strumento in grado di rendere più rapide ed analitiche le attività di pianificazione e gestione del territorio.

Senza entrare nel merito degli aspetti tecnici vengono di seguito elencate alcune operazioni che risultano fattibili e/o estremamente semplificate dall'impiego di un GIS:

### Gestione della cartografia e operazioni grafiche

Ogni elaborato cartografico planimetrico (cioè a due dimensioni x e y) può essere acquisito in forma numerica. Conseguentemente si possono effettuare su di esso un'ampia gamma di operazioni tra cui:

- aggiornamenti, modifiche, ecc., ossia interventi di editing sulla simbologia, la scala, il "taglio della carta", la legenda;
- sovrapposizione di elaborati cartografici diversi l'uno dall'altro, allo scopo di confrontarli e visionarli congiuntamente;
- sovrapposizione e confronto di cartografia ed immagini. In questo modo si può, ad esempio, accertare il grado di aggiornamento di una mappa rispetto ad una ripresa aerea più recente e quindi modificare ed aggiornare la prima digitalizzando i nuovi elementi (es. un cambiamento di coltura) che compaiono sulla seconda.

In definitiva, in queste applicazioni il GIS sostituisce la strumentazione tradizionale del disegnatore, ampliandone enormemente le potenzialità e consentendo di effettuare rapidamente operazioni che, manualmente, risulterebbero lunghissime (si pensi ai tempi necessari per rifare una carta tematica cambiandone semplicemente la legenda e la simbologia).

### Elaborazione della cartografia

Una volta acquisiti e memorizzati più elaborati cartografici, il GIS consente all'utente di considerarli un unico corpo di informazioni, all'interno del quale selezionare di volta in volta ciò che risulta interessante. Diventa quindi possibile:

- estrarre un insieme di strati cartografici componendoli in una carta derivata, la quale si configura, a sua volta, come un prodotto ulteriormente elaborabile;
- effettuare operazioni di carattere geometrico, insiemistico e topologico;
- costruire indicatori basati sulle informazioni geometriche e sulle informazioni descrittive ad esse associate.

### Sistematizzazione degli archivi e analisi dei dati georeferenziati

E' ipotizzabile che in prospettiva (anche se l'attività potrebbe essere piuttosto impegnativa e faticosa) buona parte dei dati territoriali alfanumerici, in possesso del Comune, vengano archiviati in maniera georeferenziata. In tale modo le possibilità di analisi del territorio risultano enormemente accresciute e possono portare a risultati di notevole interesse.

## 3. VALENZE AGRICOLE DEL TERRITORIO

### 3.1 PEDOPAESAGGI

#### - Pedopaesaggi

Le forme del rilievo vengono modellate nel tempo dall'interazione dei fattori ambientali (clima, topografia, e geologia, organismi viventi) che origina una successione di paesaggi tipici, in cui si rilevano suoli che riflettono nei loro caratteri peculiari i processi che li hanno formati.

La rappresentazione unitaria delle morfologie della pianura e collina lombarda è possibile grazie al "Catalogo dei pedopaesaggi", che l'ERSAL ha predisposto a supporto dell'inquadramento fisiografico dei suoli, strutturato secondo tre classi (SISTEMA > SOTTOSISTEMA > UNITA') univocamente definite a scala regionale. Sistemi e sottosistemi costituiscono le classi

fisiografiche di maggiore risalto, poiché differenziano aree molto diverse per genesi ed evoluzione, e fungono da contenitori di unità omogenee per caratteri morfo-pedo genetici e gestionali.

L'insieme degli orizzonti pedologici e degli elementi del paesaggio (vegetazione, effetti delle attività umane, tratti geomorfologici, idrografia, rocce madri e coperture sedimentarie), la cui organizzazione spaziale permette di definire, nel suo insieme, una coltre pedologica o una sua parte. Il concetto di pedopaesaggio è, in certa misura, riconducibile a quello di soil landscape e di système pédologique

### **Sistema L - Livello fondamentale della pianura**

Questo sistema raggruppa le varie morfologie riconoscibili entro la piana fluvioglaciale costituente il livello fondamentale della pianura (L.F.d.P.) formatasi all'esterno della cerchia morenica nella fase finale della glaciazione würmiana mediante l'accumulo del carico grossolano trasportato dai corsi d'acqua alimentati dalle acque di fusione dei ghiacciai. Si tratta di superfici costituite da depositi a granulometria variabile e decrescente, dalle ghiaie ai termini più fini, procedendo in direzione sud, in relazione alla riduzione della velocità e competenza delle acque.

Questo ambito fisiografico occupa più del 40% del territorio pavese: si tratta per la maggior parte della porzione ascrivibile alla bassa pianura sabbiosa e, subordinatamente, alla media pianura idromorfa. In provincia di Pavia tali superfici sono delimitate a sud e lateralmente dai depositi olocenici dei corsi d'acqua, che hanno inciso o ricoperto i depositi quaternari antichi (sistema V).

La pendenza di queste superfici varia tra 0,1 e 0,15 nelle parti più settentrionali, appartenenti alla media pianura e tra 0,2 e 0,13 nella bassa pianura in Lomellina. La quota varia tra 125 m s.l.m. (nella Lomellina nord occidentale) e 70 m s.l.m. (a est nei pressi di Chignolo Po), mentre la granulometria passa da sabbiosa nell'area più settentrionale a sabbioso-limoso con sabbie fini verso sud.

### **Sottosistema LQ - Media pianura idromorfa**

La media pianura idromorfa costituisce la porzione centrale della piana fluvioglaciale in cui, per la diminuzione di permeabilità conseguente alla riduzione granulometrica dei sedimenti, la falda freatica emerge in superficie o permane a scarsa profondità originando intensi fenomeni di idromorfa. È presente in una piccola area nella parte nord orientale (4% del territorio pavese), attraversata dai fiumi Olona e Lambro ed è interessata, seppur marginalmente, dall'emergenza dei fontanili (risorgive).

In questo ambiente la pedogenesi è condizionata da processi di rideposizione dovuti alle acque correnti o stagnanti e, soprattutto, dalla saturazione idrica del suolo a diverse profondità e per periodi più o meno lunghi. Quando l'ambiente diviene asfittico e l'ossigeno scarseggia molti processi microbiologici (nitrificazione) si arrestano, originando depositi di torba, la cui formazione in tale contesto è più veloce dell'umificazione, o di resti vegetali variamente decomposti.

#### Unità di paesaggio

Le superfici più diffuse all'interno di questo sottosistema sono rappresentate da superfici subpianeggianti e parzialmente affrancate dall'idromorfia (LQ3) all'interno delle quali, nei pressi di Giussago, si ritrovano depressioni corrispondenti alle aree di risorgenza della falda ed ai collettori infossati (LQ1), con marcati fenomeni di idromorfia per la presenza di una falda semipermanente prossima alla superficie. Ai margini di LQ3 si ritrovano anche superfici relativamente stabili, con morfologia subpianeggiante od ondulata (LQ4), parzialmente interessate dalle principali linee di flusso e di raccolta delle acque di risorgiva, con limitati o nulli fenomeni di idromorfia

#### **Sottosistema LF - Bassa pianura sabbiosa**

La bassa pianura sabbiosa costituisce la porzione più meridionale del L.F.d.P. ed è caratterizzata da aree sufficientemente stabili; è costituita esclusivamente da sedimenti fluviali fini, privi di pietrosità superficiale e di scheletro nel profilo; è delimitata a sud dalla valle del Po ed è attraversata verticalmente dalle valli dei fiumi Ticino, Olona e

Lambro e dei torrenti Agogna e Terdoppio. Nella zona sulla riva destra del Ticino, sono diffuse aree a dosso ancora riconoscibili nonostante i forti livellamenti agrari della zona. Si tratta di lembi di superfici convesse, in genere sabbiose, sopraelevate al massimo di pochi metri sulla pianura e diffuse in particolare sul L.F.d.P. a sud di Vigevano.

In totale copre quasi il 40% del territorio provinciale (e più del 90% del sistema L).

La bassa pianura costituisce un areale ad elevata stabilità morfologica e vi si rilevano suoli evoluti e fertili in cui l'assenza di fattori di disturbo ha consentito una prolungata pedogenesi sui materiali d'origine con presenza di orizzonti d'alterazione o di illuviazione d'argilla in profondità.

### **Unità di paesaggio**

La porzione più estesa di questo sottosistema è costituito dalla superficie modale (LF2), stabile e a morfologia subpianeggiante o leggermente ondulata è solcata da incisioni subcircolari con difficoltà di drenaggio (LF3) ed altre meandriforme (LF4) che costituiscono i paleoalvei degli antichi torrenti fluvio-glaciali. Al centro della pianura, ad ovest del Ticino, sono presenti dossi isolati a debole convessità ed ampio raggio di curvatura (LF1) mentre accanto ai principali solchi fluviali sono presenti superfici poco ribassate (LF5) rispetto alla pianura (LF2), generate da antiche divagazioni di corsi d'acqua. Ai bordi della valle del Ticino sono presenti dossi fluviali rilevati (LF6) e di forma

### **Sistema V - Valli alluvionali dei corsi d'acqua olocenici**

E' il paesaggio delle valli fluviali che corrispondono ai piani di divagazione attuali dei principali corsi d'acqua, attivi o fossili, e alle loro superfici terrazzate rappresentanti il reticolato idrografico olocenico. L'origine di questo sistema è legata all'incisione dei corsi d'acqua del reticolo idrografico attuale o recente; molti di essi, attivi già nel Pleistocene, continuano ad incidere o a sovralluvionare i propri depositi.

La dinamica di questi corsi d'acqua è stata prevalentemente di tipo erosivo: essi hanno inciso le proprie valli nella piana fluvio-glaciale e fluviale, lasciando vari ordini di terrazzi di età proporzionale alla quota sul corso d'acqua, ciascuno dei quali

testimonia una precisa fase di stazionamento e di successiva incisione fluviale. Questi terrazzi sono affrancati dal corso d'acqua che incide o deposita frequentemente sulle superfici situate alla sua stessa quota (piane attualmente inondabili).

I corsi d'acqua nel pavese hanno, dal punto di vista dell'erosione e della deposizione di sedimenti, un comportamento diverso a seconda che si trovino a nord o a sud del Po.

Il Po e tutti i principali corsi d'acqua che si trovano sulla sua sinistra (Ticino, Sesia e gli altri corsi d'acqua minori) hanno provenienza alpina ed hanno inciso nei territori attraversati valli fluviali di varia profondità. I corsi d'acqua in destra Po (Staffora e corsi d'acqua minori), provenienti dall'appennino, hanno avuto nelle ultime migliaia di anni un comportamento diverso, e piuttosto che incidere la propria valle entro i territori attraversati hanno originato con i loro depositi una piana alluvionale ad accrescimento verticale.

Il Ticino scorre nella parte centrale della provincia, ha una valle molto ampia (oltre 5 km) e un tracciato costituito da canali intrecciati che annualmente possono essere modificati e cambiare percorso. Nel fondovalle attuale sono presenti risorgive, aree umide e torbiere e, in genere, molte tracce di meandri abbandonati e paleovalvei; la porzione morfologicamente più alta è formata da depositi terrazzati formatisi durante l'Olocene più antico quando il corso d'acqua si trovava a quote più alte di quella attuale, prima che diversi cicli erosivi ne scavassero l'alveo.

Il Sesia scorre nella parte occidentale della provincia, ha un'ampia valle ed ha un corso di tipo meandriforme; sulla sinistra sono presenti terrazzi e tracce di meandri abbandonati. A Nord del Po sono numerosi i corsi d'acqua minori (Agogna, Terdoppio ed Olona tra i più significativi) che con i loro canali contribuiscono ad alimentare la fitta rete idrica pavese. In alcuni casi i corsi d'acqua hanno inciso il livello fondamentale della pianura e talvolta sono presenti piccoli terrazzi deposizionali formatisi nei secoli passati.

Il Po ha una valle molto ampia confinata entro opere di contenimento antropiche realizzate lungo l'asta fluviale in età moderna. Rappresenta una fascia con evidenti tracce di paleomeandri, di ampiezza oscillante fra i 200 m ed i 4 km; la parte più ampia è situata fra Verrua Po e Mezzanino, mentre, nei pressi di San Cipriano Po le dimensioni si riducono repentinamente fino a divenire praticamente nulle all'altezza di Arena Po. Oltre all'attuale alveo unicorsale, ad isole e canali, sono presenti terrazzi deposizionali antichi e aree con meandri

abbandonati. La differenza di quota tra il corso attuale e la pianura circostante è estremamente variabile e può raggiungere anche 15-20 m con una scarpata che in alcuni tratti è ripida e ben evidente.

Lo Staffora ed i corsi d'acqua minori che si trovano nell'Oltrepò pavese hanno avuto un comportamento diverso da quelli che si trovano in sinistra Po: hanno sopraelevato gradualmente il proprio letto attraverso la deposizione progressiva dei sedimenti trasportati fino ad acquisire un corso pensile sulla pianura. Si tratta di una piana formata da dossi e depressioni fluviali che a seguito delle frequenti tracimazioni di alcuni torrenti tende anche attualmente a cambiare di quota ed aspetto

### **Sottosistema VT - Superfici terrazzate, sospese sui corsi d'acqua attuali**

Questo sottosistema comprende i terrazzi alluvionali dell'Olocene antico non più inondabili, sospesi sulle piane alluvionali da cui sono separati mediante scarpate erosive; rappresentano precedenti alvei fluviali abbandonati in seguito ad una fase erosiva che ne ha provocato l'approfondimento. In provincia di Pavia sono abbastanza diffusi (circa il 15% della superficie totale) e sono concentrati nelle valli del Sesia, dell'Agogna, del Terdoppio e del Ticino.

La genesi di questi terrazzi richiede l'alternanza di fasi deposizionali ed erosive (condizioni più volte ripetute nell'Olocene) innescate dalle variazioni di portata dei corsi d'acqua e dalle ripetute variazioni del livello di base (in questo caso il livello medio del mare). Poiché i cicli erosivi spesso non determinano l'asportazione completa del deposito fluviale precedente, questi terrazzi possono presentare stratigrafie complesse dove quelli più bassi e più recenti ricoprono parzialmente quelli più alti ed antichi.

I suoli in questi ambienti sono da mediamente evoluti (sulle superfici stabili) a variamente ringiovaniti (su quelle in pendenza e sulle scarpate, più soggette a processi erosivi). L'ambiente di tipo ossidativo favorisce l'alterazione dei minerali primari ed esprime suoli brunificati in cui la sostanza organica è incorporata alla frazione minerale.

Unità di paesaggio

Le unità di questo sottosistema sono distinte in base alla morfologia ed alla idromorfia: da una parte ci sono i terrazzi stabili a superficie pianeggiante o ondulata (VT1), affrancati dall'idromorfia e sporadicamente delimitati da evidenti scarpate erosive (VT4); dall'altro lato ci sono i terrazzi in cui il deflusso di acque provenienti da superfici più rilevate è causa di difficoltà nel drenaggio (VT2)

### **Sottosistema VA - Piane alluvionali inondabili**

Sono le piane alluvionali inondabili attuali o recenti, laterali e alla stessa quota del corso d'acqua, che rappresentano la piana di tracimazione in occasione degli eventi di piena; si sono originate con dinamica prevalentemente deposizionale e sono costituite da sedimenti recenti od attuali.

In questo ambiente i corsi d'acqua hanno un regime a meandri, tipico della media e bassa pianura dove il fiume ha in carico il materiale fine e conserva una limitata capacità erosiva che può diminuire ulteriormente innescando processi di deposito. Costituiscono più del 20% del territorio provinciale e la porzione più estesa appartiene alle valli del Po e del Ticino.

In questo ambiente la pedogenesi è poco espressa, sia per la frequenza di episodi erosivi e deposizionali, sia perché queste superfici sono spesso sommerse. I suoli sono quindi scarsamente differenziati dal materiale di partenza e spesso presentano da lievi a forti problemi di idromorfia a causa delle periodiche variazioni del livello di falda che talvolta può permanere in prossimità della superficie anche per lunghi periodi di tempo.

#### Unità di paesaggio

Sulla superficie modale subpianeggiante della piana alluvionale a meandri e di tracimazione (VA3) sono presenti aree più rilevate costituite da dossi di forma generalmente allungata (VA1). Tra i terrazzi (VT) e le aree più inondabili sono presenti superfici subpianeggianti (VA8) comprese fra da cui sono separate da gradini morfologici.

Le aree inondabili con maggiore frequenza sono costituite da golene protette da arginature artificiali, inondabili durante gli eventi di piena straordinaria (VA5). Infine, lungo il Po, sono presenti superfici sede di passata attività fluviale (VA7), riconoscibili perché costituite da alvei e meandri

sovradimensionati rispetto al corso d'acqua attuale e da conche lacustri o palustri parzialmente bonificate.

### **Capacità d'uso dei suoli**

Ha l'obiettivo di valutare il suolo, ed in particolare il suo valore produttivo, ai fini dell'utilizzo agro-silvo-pastorale. La cartografia relativa è un documento indispensabile alla pianificazione del territorio in quanto consente di operare le scelte più conformi alle caratteristiche dei suoli e dell'ambiente in cui sono inseriti.

I suoli vengono classificati essenzialmente allo scopo di metterne in evidenza i rischi di degradazione derivanti da usi inappropriati. Tale interpretazione viene effettuata in base sia alla caratteristiche intrinseche del suolo (profondità, pietrosità, fertilità), che a quelle dell'ambiente (pendenza, rischio di erosione, inondabilità, limitazioni climatiche). La capacità d'uso dei suoli ha come obiettivo l'individuazione dei suoli agronomicamente più pregiati, e quindi più adatti all'attività agricola, consentendo in sede di pianificazione territoriale, se possibile e conveniente, di preservarli da altri usi.

Il sistema prevede la ripartizione dei suoli in 8 classi di capacità con limitazioni d'uso crescenti. Le prime 4 classi sono compatibili con l'uso sia agricolo che forestale e zootecnico; le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso agricolo intensivo, mentre nelle aree appartenenti all'ultima classe, l'ottava, non è possibile alcuna forma di utilizzazione produttiva.

Il territorio di Santa Cristina e Bissone ricade in aree con idonee all'attività agricola, con lievi limitazioni. Unica eccezione alcune aree nella parte a sud est ed a sud ovest, con limitazioni moderate, sempre secondo la classificazione ERSAF delle capacità d'uso dei suoli.

## **3.2 LA FERTILITÀ DEI SUOLI**

---

Nella stesura dei piani di fertilizzazione delle colture è importante considerare le caratteristiche del terreno, ad esempio la tessitura, la dotazione in elementi nutritivi, ecc. Per conoscere tali parametri si ricorre solitamente all'analisi in laboratorio di campioni di terreno, ma alcune importanti informazioni possono essere desunte anche dalle carte dei suoli e dai relativi cataloghi in cui vengono dettagliatamente descritti i suoli presenti in regione e le loro caratteristiche. La

consultazione dei documenti cartografici può rivelarsi particolarmente utile già nelle fasi preliminari, quando è necessario individuare all'interno dell'azienda le aree omogenee dal punto di vista pedologico e del comportamento agronomico e quando si deve impostare il prelievo dei campioni di terreno da avviare alle analisi. È possibile infatti formulare una prima ipotesi di partenza sui tipi di suolo che si possono incontrare in azienda, sulla loro distribuzione e sulle loro proprietà.

Premesso che le informazioni desunte dai documenti cartografici devono sempre essere verificate da un sopralluogo e da stime in campagna, è possibile anche ipotizzare, grazie ad esse, una riduzione delle determinazioni analitiche da richiedere al laboratorio. Ciò è proponibile solo per quelle caratteristiche che sono scarsamente influenzate dalla tecnica agronomica adottata e che non si modificano in modo significativo nel breve periodo (tessitura, pH, calcare totale e attivo).

Di seguito vengono riportate le descrizioni dei parametri di valutazione internazionalmente riconosciuti.

I valori sono derivate da calcoli che stimano gli elementi della fertilità e ne esprimono il valore con una funzione matematica. Tale applicazione prevede due livelli di verifica.

La fertilità "calcolata" è ottenuta dall'insieme dei parametri prescelti come determinanti della stessa (pH, calcare totale, Capacità di scambio cationico, Sostanza organica, rapporto Ca/Mg e rapporto Mg/K). La fertilità "valutata" è ottenuta quale secondo livello di verifica, effettuato in funzione del pH, della capacità di scambio cationico e della sostanza organica. Ciò consente di attribuire più congruamente la classe di fertilità di un'unità cartografica, tenendo conto del valore di ciascuno dei predetti parametri.

### 3.3 SOSTANZA ORGANICA

---

La quantità di sostanza organica indica l'equilibrio che si instaura nei sistemi agrari. La sostanza organica subisce processi che migliorano la fertilità del suolo. Le classi di sostanza organica dei suoli sono quelle indicate dalla Società Italiana Scienza del Suolo.

<b>Classe</b>	<b>Descrizione</b>
<b>Povero: &lt; 15 g/kg</b>	Il suolo non ha un buon ricambio, per mancanza di significativi

	<p>apporti di sostanza organica, oppure per elevata velocità di ossidazione della stessa. Associata alla concimazione è necessario apportare anche materiali organici ammendanti in elevate quantità.</p>
<p><b>Sufficientemente dotato:</b> <b>15,1 – 25,0 g/kg</b></p>	<p>Il suolo ha un buon ricambio grazie ai buoni apporti di sostanza organica. In aggiunta alle concimazioni effettuate con gli elementi chimici è molto utile apportare materiali organici in discrete quantità ai fini di ammendare il terreno e di mantenere un buon livello di fertilità.</p>
<p><b>Ben dotato: 25,1 – 35,0 g/kg</b></p>	<p>Il suolo ha un contenuto di sostanza organica che si pone sopra alla media dei suoli utilizzati per le produzioni agricole. Gli apporti di ammendanti organici può essere di limitata entità al fine di garantire il mantenimento dei livelli di sostanza organica raggiunti.</p>
<p><b>Ricco: 35,1 - 50 g/kg</b></p>	<p>Il suolo ha un elevato contenuto di sostanza organica grazie ai buoni apporti di sostanza organica. L'elevata quantità di sostanza organica può derivare da elevati apporti di materiali organici naturali (es. bosco) o antropici (es. letamazioni, residui colturali) o dalla ridotta velocità di mineralizzazione, dovuta a presenza di acqua (es. zone paludose) o clima freddo (es. aree di montagna). Con le concimazioni non è necessario apportare ulteriori materiali organici. Ottima la riserva idrica derivata dalla componente organica del suolo.</p>
<p><b>Molto ricco: &gt; 50 g/kg</b></p>	<p>Questi suoli sono fortemente influenzati dalla componente organica che determina una elevata capacità di scambio cationico e un'ottima sofficità del suolo stesso. Tale situazione deriva da elevati apporti organici naturali (es. bosco) associati alla ridotta velocità di mineralizzazione degli stessi.</p> <p>Le eventuali concimazioni non devono prevedere apporti ulteriori di materiali organici siano essi concimi o ammendanti. Anche in questo caso è ottima la riserva idrica.</p>

### 3.4 FERTILITÀ

<b>Classe fertilità Valutata</b>	<b>Descrizione</b>
<b><u>Buona</u></b>	<p>Il suolo non ha particolari limitazioni nella scelta delle colture.</p> <p>Gli elementi chimici della fertilità sono sufficienti ed equilibrati fra loro. Con le concimazioni è necessario integrare solo le asportazioni della coltura praticata.</p>
<b><u>Sufficiente</u></b>	<p>Il suolo ha solo alcune particolari limitazioni derivate da carenza di elementi chimici della fertilità. Con le concimazioni è necessario integrare solo le asportazioni della coltura praticata</p>
<b><u>Scarsa</u></b>	<p>Il suolo ha molte limitazioni derivate da carenza di elementi chimici della fertilità o da eccessi di acidità. Per effettuare le concimazioni è necessario conoscere gli elementi che devono essere incrementati per assicurare la</p>

	produttività delle colture. La scelta delle colture è condizionata dalla loro adattabilità alle condizioni limitanti riscontrate -
--	--

### 3.5 PH

---

Il pH indica il grado di abbondanza di elementi basici nei suoli con carbonati di calcio o l'assenza degli stessi nei terreni acidi. Le classi di pH sono quelle indicate dalla Società Italiana Scienza del Suolo.

<b>Classe</b>	<b>Descrizione</b>
<b><u>Molto acido: pH &lt;5,41</u></b>	I suoli appartenenti a questa classe limitano la scelta delle colture, a causa delle elevate quantità di alluminio solubile. A questi valori di pH si adattano le piante acidofile, sia ornamentali (azalee, rododendri) che fruttifere (mirtillo). La coltivazione di altre piante è possibile dopo correzioni della reazione con adeguate quantità di calcio e di magnesio.
<b><u>Acido: pH 5,41 - 5,90</u></b>	Anche il suoli appartenenti a questa classe limitano la scelta delle colture praticabili. Questi valori di pH permettono la coltivazione di piante acidofile, sia ornamentali (azalee, rododendri) che fruttifere (mirtillo). La coltivazione di altre piante è possibile dopo correzioni con adeguate quantità di calcio e di magnesio.
<b><u>Subacido: pH 5,91 - 6,70</u></b>	I suoli subacidi sono idonei alla coltivazione di quasi tutte le specie di interesse agrario. Le concimazioni possono essere utilmente effettuate conoscendo gli elementi che eventualmente necessitano di essere incrementati
<b><u>Neutro: pH 6,71 - 7,20</u></b>	I suoli neutri sono idonei alla coltivazione di tutte le colture. Le concimazioni possono essere utilmente effettuate conoscendo gli elementi che eventualmente necessitano di essere incrementati
<b><u>Subalcalino: pH 7,21 - 8,10</u></b>	I suoli subalcalini sono idonei alla coltivazione delle colture tolleranti l'alcalinità. I carbonati presenti nel suolo possono limitare la disponibilità di microelementi.
<b><u>Alcalino: pH &gt; 8,10</u></b>	I suoli alcalini sono idonei alla coltivazione delle colture tolleranti l'alcalinità e resistenti alle forti limitazioni della disponibilità di microelementi quali il ferro. Frequente è la carenza di fosforo assimilabile.

### 3.6 GRANULOMETRIA

---

La granulometria indica la quantità relativa delle particelle solide che compongono il suolo. Il termine "franco" indica un suolo con quantità di sabbia, limo ed argilla in rapporti equilibrati che garantiscono una buona lavorabilità dello stesso ed assicura una buona riserva di acqua per le coltivazioni. I termini "leggero" o "pesante" indicano suoli tendenzialmente

sabbiosi nel primo caso (franco-sabbiosi o sabbioso-franchi) o tendenzialmente limosi nel secondo caso (franco-limosi, limosi o franco-limosi-argillosi).Le classi di granulometria sono quelle riportate dalla Società Italiana Scienza del Suolo.

<b>Classe</b>	<b>Descrizione</b>
<b><u>Franco</u></b>	Il suolo ha quantità equilibrate di sabbia, limo e argilla. Suoli che non presentano particolari problemi per lo svolgimento delle lavorazioni meccaniche. Buona la riserva idrica che assicura la produttività delle colture
<b><u>Franco-argilloso</u></b>	Il suolo ha una quantità di limo superiore all'ottimale, ma non è ancora il componente dominante.
<b><u>Franco-limoso-argilloso</u></b> <b><u>Franco-limoso</u></b>	Suoli che necessitano di attenzione per effettuare le lavorazioni meccaniche nelle condizioni di tempera. Tendenza a ristagni idrici nelle zone calpestate. Buona la riserva idrica.
<b><u>Franco-sabbioso</u></b>	Il suolo ha una quantità di sabbia superiore all'ottimale. ma non è ancora il componente dominante. Suoli che non presentano particolari problemi per lo svolgimento delle lavorazioni meccaniche. Buono il drenaggio ma può essere bassa la riserva idrica per le colture.
<b><u>Sabbioso franco</u></b>	Il suolo ha una quantità di sabbia che supera l'ottimale e diventa evidente la dominanza della sabbia nelle caratteristiche del suolo stesso. Questi suoli non presentano particolari problemi per lo svolgimento delle lavorazioni meccaniche. Buono il drenaggio, ma è bassa la riserva idrica per le colture. Elevato anche il consumo di sostanza organica per le condizioni favorevoli all'ossidazione.

## 4. ANALISI DEL COMPARTO AGRICOLO

---

### 4.1 INTRODUZIONE

---

L'analisi del comparto agricolo all' interno degli studi del PGT ha previsto la raccolta di una serie di dati volti a:

Qualificare dal punto di vista produttivo e strutturale le aziende agricole operanti sul territorio (indipendentemente dalla localizzazione della sede aziendale) tramite:

- definizione dell' indirizzo produttivo;
- definizione dei parametri di superficie aziendale (SAU);
- definizione della consistenza degli allevamenti (bovini, equini, suini, avicunicoli);
- definizione del numero di addetti a tempo pieno;
- definizione della prevalente modalità di conduzione dei fondi (affitto o proprietà).

Qualificare dal punto di vista territoriale il comparto agricolo mediante la definizione di:

- uso agricolo del territorio secondo le categorie di seguito elencate: BOSCO, SEMINATIVO, RIPOSO, etc.;

Le analisi e la raccolta dati sono state condotte principalmente attraverso la consultazione di:

- banca dati regionale SIARL (Sistema Informativo Agricolo Regione Lombardia) che contiene numerosi dati quantitativi, strutturali e geografici relativi alla maggior parte delle aziende agricole del territorio lombardo;
- rilievi sul territorio e contatti per l'affinamento e la verifica del dato raccolto.

### 4.2 QUANTITA' E CARATTERISTICHE DELLE AZIENDE CENSITE

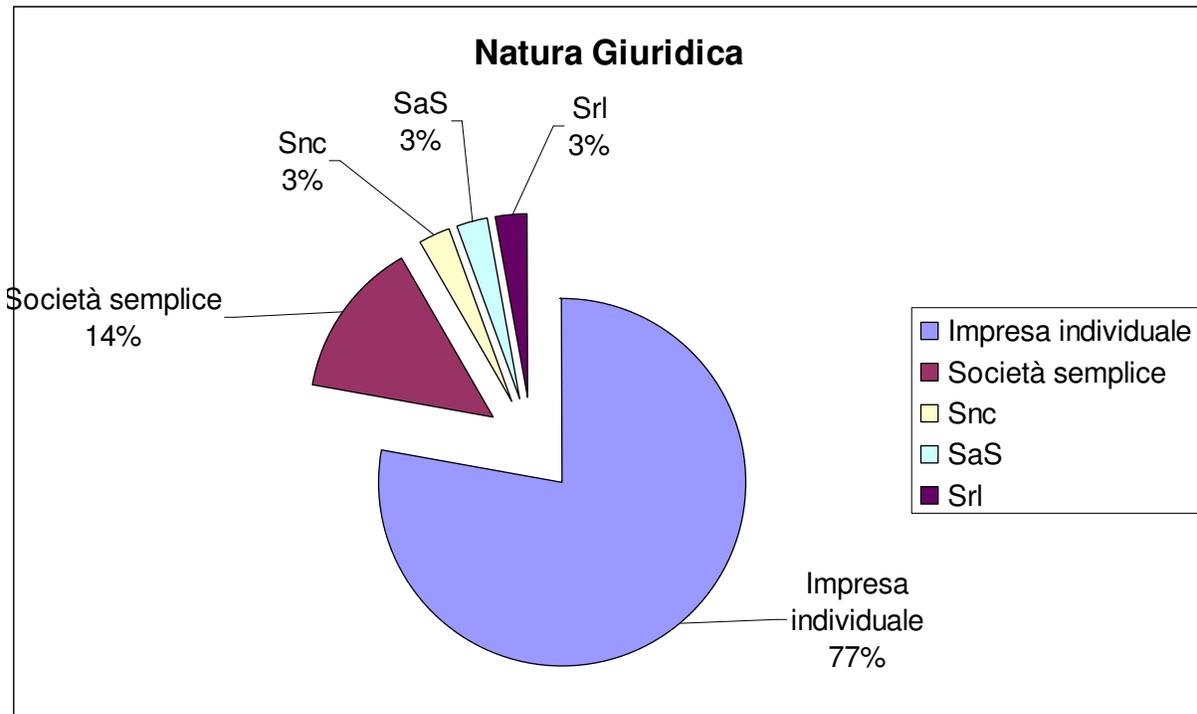
---

## NUMERO DI AZIENDE ATTIVE

L'indagine ha rivelato la presenza di circa 36 aziende attive sul territorio con sede legale nel comune di Santa Cristina e Bissone.

### LA NATURA GIURIDICA

La natura giuridica prevalente è l'impresa individuale (oltre il 70% del totale), seguita dalla forma societaria semplice.



### RIPARTIZIONE DELLE AZIENDE PER TIPO DI PRODUZIONE PREVALENTE

La produzione prevalente nell'area del Comune è quella risicola/cerealicola e cerealicola zootecnica, cioè con allevamento aziendale connesso.

Nel comune vi sono 19 codici allevamento attivi. Le tipologie prevalenti sono rappresentate dagli allevamenti suinicoli, per numero di capi presenti, seguiti da bovini (da carne e da latte).

La situazione è riassunta nella tabella che segue:

Specie	Num. Allevamenti	Totale capi allevati
Bovini da latte	2	590
Bovini da carne	2	210
Suini	5	7.400
Ovi-caprini	1	450
Equini	1	22

Per quanto concerne le produzioni agricole, la coltivazione principale è il riso, seguita dal mais.

Non sono stati rilevati agriturismi appartenenti al circuito regionale.

Dalle indagini compiute presso gli Enti competenti (Province di Milano e Regione Lombardia) è risultata attiva all'interno del Comune n° 2 aziende aderenti a programmi di agricoltura biologica certificati da organismi di controllo autorizzati.

Una di queste aziende possiede già la qualifica di produttore biologico, mentre l'altra azienda risulta in "conversione".

La fonte utilizzata per l'indagine è stata la consultazione dell'Elenco Regionale degli Operatori Biologici.

#### **USO DELLE SUPERFICIE AGRICOLE**

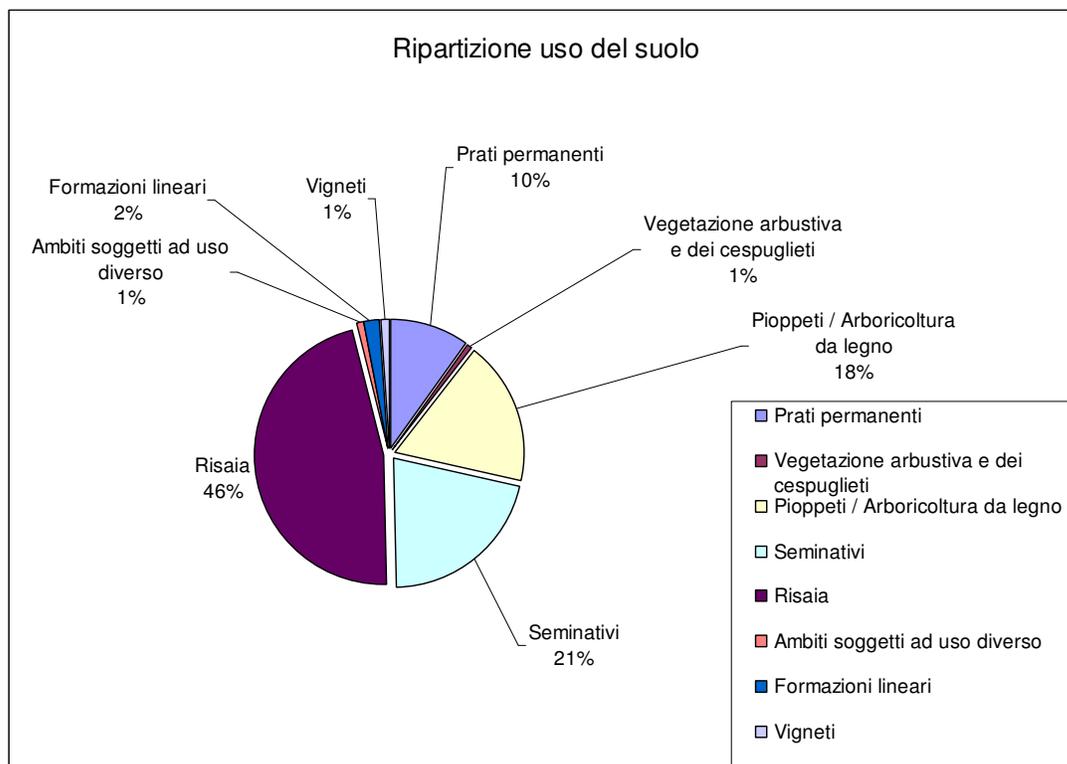
Il censimento dell'uso del suolo evidenzia i seguenti dati, individuali e meglio leggibili sulla carta dell'uso del suolo:

Superficie agricola totale indagata e censita: 1.957 ha

<b>coltura</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Ambiti soggetti ad uso diverso	15,25
Aree estrattive	3,07
Fiumi, specchi d'acqua	1,74
Formazioni lineari - Fasce tampone boscate	35,6
Orti familiari non in ambito urbano	0,45
Pioppeti / Arboricoltura da legno	346,89
Prati permanenti	191,13
Risaia	906,84
Seminativi	192,82
Seminativo a riposo (set aside)	216,99
Vegetazione arbustiva e dei cespuglieti	15,47
Vigneti - Legnose agrarie	22,89

L'indagine ha preso in esame i dati DUSAF, verificati ed aggiornati con le ortofotodigitali più recenti disponibili.

Nel grafico che segue sono evidenziati, per una migliore lettura, solo gli utilizzi con incidenza uguale o superiore all' 1%



### 4.3 CONSIDERAZIONI

---

A seguito dei dati raccolti, si è passati alla valutazione delle criticità e potenzialità evidenziate dal settore in esame.

Sono quindi state valutate anche le criticità e le potenzialità che interessano il comparto a livello ecosistemico, a livello paesistico, a livello colturale e storico testimoniale.

#### SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEL SETTORE AGRICOLO

La mancanza di adesioni a programmi di agricoltura a maggiore compatibilità ambientale rappresenta una criticità importante anche in funzione delle caratteristiche aziendali del comparto. La diminuzione o la razionalizzazione nell'apporto di sostanze chimiche ed organiche alle colture e al suolo, risulta inoltre determinante in particolare per gli assetti ecologici globali dell' area soprattutto in ragione della importante presenza di un certo numero di allevamenti. Il comune di Santa Cristina e Bissone, pur non ricadendo in zona vulnerabile da nitrati di origine agricola (in base alla L.R. 37/93 e alle successive modifiche introdotte a seguito dell'adozione della cosiddetta "Direttiva Nitrati" attraverso la d.g.r. 3439 del 7/11/2006), vede la presenza di un numero di allevamenti seppure non rilevante di per sé, importante in relazione alla limitata superficie agricola in particolare per quanto concerne gli allevamenti suinicoli.

#### ZONIZZAZIONE AI SENSI DEL PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE 2007 - 2013

Il comune di Santa Cristina e Bissone, è ubicato nell'area denominata aree rurali ad agricoltura intensiva specializzata **ARAI - B**. *In questo gruppo rientrano quelle aree di pianura che presentano caratteristiche a valenza rurale, significativamente rurale o anche di rurale urbanizzato. In queste aree è essenziale procedere verso un migliore livello di sostenibilità dei processi produttivi. Una priorità assoluta è rappresentata dalla riduzione del carico di azoto nelle acque, nel rispetto della direttiva nitrati. Inoltre sono frequenti le situazioni di difficoltà di mercato, legate al fatto che le produzioni sono spesso di tipo indifferenziato. Attraverso le misure orientate alla competitività gli interventi saranno indirizzati a un riposizionamento dell'agricoltura intensiva, mirando a innovare processi e prodotti anche coinvolgendo altri attori delle filiere, oltre quelli della produzione e della trasformazione.* (Fonte PSR)

## **PRESENZA DEL FITOFAGO DIABROTICA VIRIGIFERA VIRIGIFERA LECONTE**

La Diabrotica virgifera virgifera LeConte, coleottero crisomelide fitofago attivo sul mais, ha causato ingenti danni durante le passate annate agrarie è diffusa su quasi tutto il territorio Lombardo, con particolare evidenza nei Comuni della Provincia di Milano e Como.

Considerando la pericolosità del fitofago è stato emanato nel 2001 un decreto di lotta obbligatoria, seguito da misure di intervento a livello regionale (Delibera della Giunta Regione Lombardia n° 15969 del 30/09/03 – Misure per il contenimento della Diabrotica virgifera virgifera Le Conte nell'annata agraria 2003/2004).

Quadro normativo di riferimento:

- DM 23/02/2000 – G.U. 14/4/2000 serie generale n°88.
- Lotta obbligatoria contro la diabrotica del mais (Diabrotica virgifera virgifera Le Conte).
- DR del 5/3/2001 n.4794 – BURL n° 11 del 12/3/2001.
- Vincoli alla produzione naidicola nei focolai del parassita da quarantena Diabrotica virgifera virgifera LE Conte.
- DM del 21/8/2001- G.U. 13/10/2001 serie generale n°239.
- Lotta obbligatoria contro la diabrotica del mais (Diabrotica virgifera virgifera Le Conte).
- D.D.U.O. n°11669 del 19/6/2002 – BURL n°28 del 8/7/2002.
- Direzione Generale Agricoltura – Disposizioni per il contenimento e controllo di Diabrotica virgifera virgifera Le Conte.
- Delibera della Giunta Regione Lombardia n° 15969 del 30/09/03
- Misure per il contenimento della Diabrotica virgifera virgifera Le Conte.

## 5. ANALISI DEL SISTEMA NATURALISTICO - FORESTALE

---

### 5.1 INTRODUZIONE

---

Obiettivo di questa parte del lavoro è cartografare in dettaglio le aree boschive, in attuazione alla LR 27/04, su base fotogrammetrica.

Per le aree classificabili bosco ai sensi della normativa vigente valgono tutte le disposizioni nazionali e regionali a tutela dei boschi.

La Provincia di Pavia non si è ancora dotata di un Piano di indirizzo Forestale, pertanto non è stato possibile confrontarsi con strumenti pianificatori settoriali di livello superiore.

Nel contempo l'individuazione e georeferenziazione di tutte le superfici a maggior naturalità costituisce il quadro conoscitivo necessario per le successive fasi di sviluppo della rete ecologica locale.

#### AREE BOScate

Il comune di Santa Cristina e Bissone, è privo di aree classificabili bosco secondo la normativa regionale (L.R. 27/04), sia per il parametro di superficie minima che per i parametri dimensionali (larghezza minima).

### 5.2 SISTEMA VERDE FUORI FORESTA

---

#### FASCE O MACCHIE BOScate

Struttura vegetale plurispecifica ad andamento lineare o forma varia, con sesto irregolare e con sviluppo verticale pluristratificato legato alla compresenza di specie erbacee, arbustive ed arboree. Le macchie boscate devono avere una larghezza superiore ai 10 m e inferiore ai 25 m

Sono state rilevate numerose fasce boscate, spesso sulle sponde dei principali canali di irrigazione. La larghezza spesso è data dalla presenza di più corpi idrici affiancati nelle quali la

vegetazione interessa le sponde laterali e gli spazi interclusi fra i vari canali.

La specie predominante sono platano, pioppo e robinia, anche se non mancano esemplari di quercia, talvolta di dimensioni significative.

#### **FILARI**

Formazione vegetale ad andamento lineare e regolare, generalmente a fila semplice o doppia. Costituita da specie arboree governate all'alto fusto. In taluni casi presenza di uno strato arbustivo.

Si tratta in massima parte di filari semplici monospecifici di pioppo nero, spesso della varietà cipressina.

#### **SIEPI**

Struttura vegetale ad andamento lineare, con sesto irregolare, con uno sviluppo verticale pluristratificato legato alla compresenza di specie erbacee, arbustive e arboree. La siepe deve avere larghezza inferiore o uguale ai 10 m.

Trattasi in massima parte di strutture lineali lungo la sponda dei canali di irrigazione secondari. Il loro sviluppo è strettamente contenuto da un lato dal corso d'acqua e dall'altra dalla coltivazioni. Predomina la robinia.

### **5.3 ARBORICOLTURA DA LEGNO E PIOPPETI**

---

Dai rilievi in campagna eseguiti sono state rilevate ampie estensioni di pioppeto, sicuramente più diffuse negli anni passati.

### **5.4 RETE ECOLOGICA LOCALE**

---

La presenza di una rete di siti naturali o paraturali all'interno di una matrice agricola consente l'instaurarsi di una situazione di naturalità diffusa che risulta di fondamentale importanza per le popolazioni animali presenti sul territorio.

Ai fini del governo del territorio è importante sapere se i singoli elementi di naturalità, considerabili di fatto come "isole", abbiano effettivamente un valore ai fini della conservazione della biodiversità e, se il valore esiste, come devono essere gestite affinché esso venga mantenuto.

Inoltre risulta di fondamentale importanza l'instaurarsi di una serie di collegamenti fra queste "isole" e le aree a maggior naturalità quali i boschi o le aree umide. La possibilità di instaurare una serie di corridoi ecologici risulta di fondamentale importanza nella creazione di un sistema a naturalità diffusa che colleghi fra loro aree di differente valore naturalistico.

Dalla letteratura si evince che un corridoio naturale può essere considerato come "una striscia di territorio differente dalla matrice (di solito agricola) in cui si colloca" (S. Malcevschi, et alt.). Si possono distinguere differenti tipi di corridoio

- sistemi di siepi e di fasce arboree ed arbustive in territori agricoli. Svolgono la funzione di rifugio per gli animali che attraversano la matrice circostante, se sono abbastanza larghi consentono l'instaurarsi di ecosistema legato a situazioni di bosco.
- sistemi ripariali a vegetazione arborea e arbustiva. Legati all'ambiente fluviale, sono strettamente connessi al concetto di pertinenza fluviale, ovvero aree potenzialmente interessate all'evoluzione del corso d'acqua.
- fasce arboree o arbustive legate ad infrastrutture lineari (strade, ferrovie).
- corridoi erbacei in matrice boscata. Corridoi di questo tipo si riscontrano in corrispondenza di linee elettriche, metanodotti, etc., facilitano lo spostamento di animali e creano situazioni ecotonali.

Obiettivo di questa relazione è focalizzare l'attenzione su una possibile rete ecologica di livello locale che vada ad integrare e dettagliare la rete ecologica predisposta a livello provinciale nell'ambito del PTCP.

Gli obiettivi di una pianificazione di rete ecologica sono quelli di mitigare gli effetti della frammentazione su popolazioni, comunità e processi ecologici mediante:

la conservazione delle aree a maggior naturalità esistenti

l'incremento della connettività fra gli habitat riducendone l'isolamento

lo sviluppo di una politica di "cuscinetto" tesa a minimizzare gli impatti provenienti dalla matrice trasformata dall'uomo

L'analisi di una rete ecologica avviene su differenti scale temporali e dimensionali. Nel caso in esame il livello è strettamente locale e quindi quantificabile nell'ordine di pochi kmq di areale di indagine. Inoltre lo sviluppo della rete ecologica è pensata nel contesto temporale tipico di uno strumento urbanistico comunale (5/10 anni).

Esiste una ricca bibliografia sulla dotazione faunistica del territorio di Santa Cristina e Bissone, soprattutto grazie agli atlanti predisposti dalla regione lombardia nell'ambito dei vari progetti di ricerca.

I dati di presenza delle singole specie sono riferite a maglie di 10 km di lato sulla base delle tavolette IGM, questo comporta una perdita rilevante di adattabilità del dato su scala locale.

Peraltro gli obiettivi del presente lavoro non permettono approfondimenti di indagine sul campo.

#### **PERCORSO METODOLOGICO**

Si è optato per un approccio di tipo funzionale alla rete ecologica locale



#### **Letture funzionale della rete ecologica**

(Buffer funzionali alla capacità di movimento delle specie target)

#### **Integrazione con rete ecologica provinciale**

Come precedentemente descritto non è stato possibile, per mancanza di informazioni in bibliografia e per impossibilità di eseguire indagini ad hoc, rilevare a scala locale indici di effettiva abbondanza e distribuzione delle specie target.

- **Pianificazione ecologica di livello superiore**

- **Individuazione popolazioni animali censite**

Tali dati sono stati raccolti dalla bibliografia esistente relativa agli:

- Uccelli Nidificanti In Lombardia
- Uccelli Svernanti In Lombardia
- Mammiferi Presenti In Lombardia
- Entomofauna

○ *Avifauna svernante*

Per quanto riguarda la presenza di tali specie di uccelli, si sono considerati i risultati ottenuti da due progetti: l'Atlante lombardo invernale (ALI) organizzato dalla stazione italiana per la ricerca ornitologica e il progetto Atlante Svernanti (PAS) organizzato dal dipartimento di biologia animale dell'università di Pavia.

Il progetto ALI è organizzato prevalentemente su un programma di censimenti, mentre il PAS sulla raccolta di dati da parte di una rete di collaboratori volontari.

I due progetti sono avanzati parallelamente e alla loro conclusione si è constatato che essi si completavano vicendevolmente.

Per il progetto ALI si adottò il periodo invernale utilizzato nelle isole britanniche. Infatti, nonostante che la penisola italiana sia situata più a sud delle isole britanniche, la sua posizione rispetto al flusso principale di migrazione (che va in estate-autunno da NE a SO e in primavera in direzione opposta) risulta abbastanza equidistante nei confronti dell'origine ideale dei grandi flussi migratori, tanto è vero che le date di arrivo di alcune specie sono addirittura anticipate in lombardia rispetto alle isole britanniche.

Inoltre, considerata la situazione altalenante dinamica che caratterizza le popolazioni degli uccelli in tutta la stagione invernale, è stato utilizzato un metodo di conteggio relativo, di facile esecuzione, già ampiamente sperimentato: il metodo dei punti di ascolto.

Tale metodo si basa sull'effettuazione di conteggi in stazioni ben determinate e localizzabili.

In questo studio si adottò un tempo di rilevamento di 5-10 minuti per ciascun punto di ascolto. Ogni tavoletto IGM (100 Km<sup>2</sup>) era coperta da 20 punti di ascolto. Per il posizionamento dei venti

punti di ascolto, il quadrante IGM di 100 km<sup>2</sup> è stato suddiviso in 20 aree di 1km<sup>2</sup> da destinare a ciascun punto di ascolto.

Il progetto PAS è stato basato sulla raccolta standardizzata, mediante schede, di informazioni sulla presenza qualitativa, sulla consistenza numerica e sui tipi di ambienti frequentati. Sono stati raccolti dati per cinque inverni tra il primo dicembre e il 15 febbraio, lasso di tempo che verosimilmente ha eliminato l'incidenza delle migrazioni. I dati sono stati distinti nelle schede in tre sottoperiodi (1-15 dicembre, 16-31 gennaio, 1-15 febbraio) al fine di distinguere le presenze momentanee da quelle stabili.

## INTEGRAZIONE TRA I DUE PROGETTI

Si notò che in specie abbondanti con distribuzione estesa, le osservazioni dei punti di ascolto si sono rilevate sufficienti a coprire spesso oltre il 90% della distribuzione finale e quindi le osservazioni dei rilevatori PAS sono state trattate come semplici segnalazioni supplementari (presenza/assenza). Per altre specie, le osservazioni raccolte dai rilevatori PAS hanno rappresentato la parte più consistente dei dati a disposizione, dunque per queste specie i rilievi dei punti di ascolto si sono dovuti assimilare ai rilievi PAS.

Giacché l'unità di misura è in questo caso il numero massimo di individui di una specie visti in una tavoletta nel corso di una giornata, è possibile considerare analogo al dato PAS il totale degli uccelli visti in tutti i punti di ascolto effettuati in una tavoletta eseguiti in uno stesso giorno.

Ora, l'analisi che si vuole effettuare, in base ai risultati riportati dall'"Atlante degli uccelli svernanti in Lombardia" è quello di andare ad individuare sulla tavoletta IGM corrispondente al territorio di Santa Cristina e Bissone, la presenza o assenza di una determinata specie. Qui di seguito, otteniamo la seguente situazione:

Strolaga Minore	Assente
Strolaga Mezzana	Assente
Tuffetto	Assente
Svasso Maggiore	Assente
Svasso Collorosso	Assente
Svasso Piccolo	Assente
Cormorano	Assente
Tarabuso	Assente
Nitticora	Assente

Moriglione	Presente
Moretta Tabaccata	Assente
Moretta	Assente
Moretta Grigia	Assente
Moretta Codona	Assente
Orchetto Marino	Assente
Orco Marino	Assente
Quattrocchi	Assente
Pesciaiola	Assente

Garzetta	Assente
Airone Bianco Maggiore	Assente
Airone Cenerino	Presente
Airone Rosso	Assente
Cigno Reale	Assente
Oca Granaiola	Assente
Oca Lomberdella	Assente
Oca Selvatica	Assente
Volpoca	Assente
Fischione	Assente
Canapiglia	Assente
Alzavola	Presente
Germano Reale	Presente
Codone	Assente
Marzaiola	Assente
Mestolone	Assente
Fistione Turco	Assente
Colino Della Virginia	Assente
Coturnice	Assente
Pernice Rossa	Assente
Starna	Assente
Fagiano	Presente
Porciglione	Assente
Gallinella D'acqua	Presente
Folaga	Assente
Piviere Dorato	Presente
Pavoncella	Presente
Frullino	Presente
Beccaccino	Presente
Beccaccia	Assente
Chiurlo	Assente
Piro Piro Culbianco	Assente
Piro Piro Piccolo	Assente
Gabbianello	Assente
Gabbiano Comune	Presente

Smergo Minore	Assente
Smergo Maggiore	Assente
Nibbio Reale	Assente
Falco Di Palude	Presente
Albanella Reale	Presente
Astore	Assente
Sparviero	Presente
Poiana	Presente
Poiana Calzata	Assente
Aquila Reale	Assente
Gheppio	Presente
Smeriglio	Assente
Pellegrino	Assente
Francolino Di Monte	Assente
Pernice Bianca	Assente
Gallo Forcello	Assente
Gallo Cedrone	Assente
Picchio Verde	Assente
Picchio Nero	Assente
Picchio Rosso Maggiore	Assente
Picchio Rosso Minore	Assente
Cappellaccia	Assente
Tottavilla	Assente
Allodola	Presente
Rondine Montana	Assente
Pispola	Assente
Spioncello	Assente
Ballerina Gialla	Assente
Ballerina Bianca	Presente
Beccofrusone	Assente
Merlo Acquaiolo	Assente
Scricciolo	Presente
Sordone	Assente
Pettiroso	Presente
Merlo Dal Collare	Assente

Gavina	Assente
Zafferano	Assente
Gabbiano Reale	Assente
Piccione Terraiolo	Presente
Colombella	Assente
Colombaccio	Assente
Tortora	Presente
Barbagianni	Presente
Gufo Reale	Assente
Civetta Nana	Assente
Civetta	Presente
Allocco	Presente
Gufo Comune	Presente
Gufo Di Palude	Assente
Civetta Caporosso	Assente
Martin Pescatore	Assente
Passero Mattugio	Presente
Fringuello	Presente
Migliarino Di Palude	Presente

Merlo	Presente
Cesena	Presente
Tordo Bottaccio	Presente
Tordo Sassello	Presente
Tordela	Assente
Usignolo Di Fiume	Assente
Ochiocotto	Assente
Capinera	Presente
Lui Piccolo	Presente
Regolo	Presente
Cincia Mora	Presente
Cinciarella	Presente
Cinciallegra	Presente
Cornacchia Grigia	Presente
Sturno	Presente
Passero d'Italia	Presente
Cardellino	Presente
Lucherino	Presente

Su 188 specie di uccelli svernanti individuati in regione Lombardia, 43 specie sono state individuate nel quadrante corrispondente al territorio di Santa Cristina e Bissone.

o *Avifauna nidificante*

I risultati che di seguito si andranno a descrivere, sono il frutto di un lavoro di indagine svolto durante il periodo di nidificazione dal Dipartimento di Biologia Animale di Pavia e dal Gruppo Ricerche Avifauna del Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia.

La presenza delle specie di uccelli in periodo riproduttivo è stata codificata dai rilevatori nelle seguenti categorie:

**Nidificazione certa:** nido con uova o piccoli; nido vuoto; giovani non volanti; trasporto imbeccata o sacche fecali; trasporto materiale per il nido

**Nidificazione probabile:** uccello in canto; difesa del territorio; parata nuziale

**Nidificazione eventuale:** uccello osservato durante il periodo riproduttivo nell'ambiente adatto, senza nessuna altra indicazione di nidificazione

Non sono state considerate le specie introdotte per fini ornamentali (es. *Psittacula krameri*) o nidificanti allo stato semi-selvatico (*Colomba livia*).

La griglia cartografica di rilevamento era costituita dalle 303 tavolette (di circa 10 Km di lato) dell'Istituto Geografico Militare Italiano, ricadenti sul territorio lombardo. Le ulteriori 27 Tavolette che interessano marginalmente la Lombardia (per un'estensione inferiore al 5% del territorio lombardo ricadente in ciascuna tavoletta) sono state escluse dall'indagine.

L'indagine sul campo è stata svolta da 148 volontari collaboratori.

Sono state raccolte informazioni per tutte le 303 tavolette regionali.

Secondo i 18406 dati selezionati e cartografati su scala regionale, l'avifauna nidificante in Lombardia risulta composta da 196 specie (88 non-Passeriformi, 108 Passeriformi), comprendendo anche quelle nidificanti solo possibili, e considerando separatamente Passera d'Italia, Passera Europea, Cornacchia Grigia e Cornacchia nera. Le venti specie segnalate nel maggior numero di tavolette sono le seguenti:

Merlo	296
Fringuello	295
Cuculo	289
Rondone	281
Balestruccio	280
Passera D'italia	279
Rondine	277
Ballerina Bianca	277
Cornacchia Grigia	272
Averla Piccola	270

Cinciallegra	287
Cardellino	283
Capinera	283
Storno	261
Verdone	254
Allodola	254
Torcicollo	250
Passera Mattugia	248
Codibugnolo	245
Scricciolo	241

Andando ad osservare la ricchezza di specie nelle 303 tavolette indagate si è potuto constatare che le tavolette con maggior numero di specie ricadono nel territorio montano, quelle più povere in pianura.

In particolare, analizzando l'intera Lombardia si è visto che il maggior numero medio di specie nidificanti è stato rilevato nell'Appennino Pavese (82,5) e nel limitrofo Oltrepò (82,1). Altre aree ricche di specie nidificanti sono i settori alpini (70,8) e prealpini (68,7). La ricchezza media decresce nelle zone collinari (64,3) e soprattutto in quelle di pianura (52,7), ove per altro si è rilevata una differenza abbastanza significativa tra i settori orientali (50,6) e occidentali (55,0), questi ultimi maggiormente diversificati dal punto di vista ambientale (presenza di zone umide, di risaie e di grandi corsi d'acqua con boschi planiziali ripari).

Anche in questo caso, l'analisi che si vuole effettuare, in base ai risultati riportati dall'"Atlante degli uccelli nidificanti in Lombardia" è quello di andare ad individuare sulla tavoletta IGM corrispondente al territorio di Santa Cristina e Bissone, la presenza o assenza di una determinata specie.

Tuffetto	Assente
Svasso Maggiore	Assente
Svasso Piccolo	Assente
Tarabuso	Assente
Tarabusino	Presente
Nitticora	Assente
Sgarza Ciuffetto	Assente
Garzetta	Assente
Airone Cenerino	Assente
Airone Rosso	Assente
Cicogna Bianca	Assente
Mignattaio	Assente
Cigno Reale	Assente
Alzavola	Assente
Aquila Reale	Assente
Gheppio	Presente
Lodolaio	Presente
Pellegrino	Assente
Francolino Di Monte	Assente

Germano Reale	Presente
Marzaiola	Assente
Mestolone	Assente
Moriglione	Assente
Moretta Tabaccata	Assente
Moretta	Assente
Falco Pecchiaiolo	Assente
Nibbio Bruno	Assente
Biancone	Assente
Falco Di Palude	Assente
Albanella Minore	Assente
Astore	Assente
Sparviere	Assente
Poiana	Presente
Tortora Dal Collare	Presente
Tortora	Presente
Cuculo	Presente
Barbagianni	Presente
Assiolo	Assente

Pernice Bianca	Assente
Fagiano Di Monte	Assente
Gallo Cedrone	Assente
Colino Della Virginia	Assente
Coturnice	Assente
Pernice Rossa	Assente
Starna	Assente
Quaglia	Presente
Fagiano Comune	Presente
Porciglione	Assente
Voltolino	Assente
Schiribilla	Assente
Gallinella D'acqua	Presente
Folaga	Presente
Cavaliere D'italia	Assente
Occhione	Assente
Corriere Piccolo	Assente
Fratino	Assente
Pavoncella	Assente
Beccaccino	Assente
Beccaccia	Assente
Piro Piro Piccolo	Assente
Gabbiano Comune	Assente
Gabbiano Reale	Assente
Sterna Comune	Assente
Fratichello	Assente
Mignattino	Assente
Colombella	Assente
Colombaccio	Presente
Spioncello	Assente
Cutrettola	Presente
Ballerina Gialla	Assente
Ballerina Bianca	Presente
Merlo Acquaiolo	Assente
Scricciolo	Presente

Gufo Reale	Assente
Civetta Nana	Assente
Civetta	Presente
Allocco	Presente
Gufo Comune	Assente
Civetta Capogrosso	Assente
Succiacapre	Assente
Rondone	Presente
Martin Pescatore	Presente
Gruccione	Assente
Ghiandaia Marina	Assente
Upupa	Presente
Torcicollo	Presente
Picchio Cenerino	Assente
Picchio Verde	Presente
Picchio Nero	Assente
Picchio Rosso Maggiore	Presente
Picchio Rosso Minore	Assente
Calandrella	Assente
Cappellaccia	Assente
Tottavilla	Assente
Allodola	Presente
Topino	Assente
Rondine Montana	Assente
Rondine	Presente
Balestruccio	Presente
Calandro	Assente
Prispolone	Assente
Pispola	Assente
Canapino	Assente
Occhiocotto	Assente
Bigia Padovana	Assente
Bigiarella	Assente
Sterpazzola	Presente
Regolo	Assente

Sordone	Assente
Pettiroso	Presente
Usignolo	Presente
Pettazzurro	Assente
Codirosso Spazzacamino	Assente
Codirosso	Assente
Stiaccino	Assente
Saltimpalo	Presente
Culbianco	Assente
Monachella	Assente
Coldirossone	Assente
Passero Solitario	Assente
Merlo Dal Collare	Assente
Merlo	Presente
Cesena	Assente
Tordella	Assente
Usignolo Di Fiume	Presente
Beccamoschino	Assente
Salcaiola	Assente
Forapaglie	Assente
Cannaiola	Assente

Codibugnolo	Presente
Cincia Bigia Alpestre	Assente
Cincia Mora	Assente
Cinciarella	Assente
Cinciallegra	Presente
Picchio Muraiolo	Assente
Rigogolo	Presente
Averla Piccola	Presente
Gazza	Presente
Cornacchia Grigia	Presente
Sturno	Presente
Passera D'italia	Presente
Passera Mattugia	Presente
Fringuello	Presente
Verdone	Presente
Venturose	Assente
Cardellino	Presente
Zigolo Muciatto	Assente
Zigolo Nero	Assente
Ortolano	Assente
Strillozzo	Assente

Su 372 specie di uccelli nidificanti in Lombardia, 45 specie sono state individuate nel quadrante corrispondente al territorio del comune di Santa Cristina e Bissone.

o *Mammiferi*

Come è stato fatto precedentemente per il rilevamento dell'avifauna, anche in questo caso il territorio della lombardia è stato suddiviso secondo una griglia di 303 quadrati di circa 10 Km per lato, corrispondenti alle tavolette in scala 1: 25.000 dell'Istituto Geografico Militare Italiano. Poi per ogni specie è stata determinata la percentuale delle segnalazioni acquisiti.

Per rilevare la presenza di molte specie di mammiferi, a causa della loro scarsa contattabilità, si basa principalmente sul rinvenimento di tracce sia dirette (impronte, feci, tane, resti alimentari ,ecc.) che indirette (borre di Strigiformi, feci di Carnivori).

A tal proposito, i metodi di campionamento per i:

- 1 Insettivori e piccoli roditori: cattura con trappole, analisi delle borre di Rapaci notturni, analisi delle feci di mammiferi carnivori, ritrovamento di animali morti, osservazione diretta
- 2 Chiroterri: indagini con rilevatori di ultrasuoni che permettono di identificare gli animali a livello specifico.
- 3 Lagomorfi e grossi roditori (es. marmotta, nutria): molta parte dei dati riguardano osservazioni dirette.
- 4 Carnivori (es. Lupo, Donnola): rilevamento di tracce e faci
- 5 Artiodatterri (es. cinghiali, Cervo): buona parte delle segnalazioni arrivano da un'osservazione diretta.

In questo studio, sono state censite complessivamente 78 specie di mammiferi, che rappresentano il 66,6% del popolamento complessivo italiano.

ORDINE	Specie censite	Specie italiane	% delle specie censite rispetto a quelle italiane
Insettivori	12	16	75
Chiroterri	24	29	82,7
Lagoforni	4	6	66,7
Roditori	21	27	81,5
Carnivori	10	17	58,8
Artiodatterri	7	9	77,8
TOTALE	78	104	75

Tra le specie a distribuzione più ampia figurano la Donnola, la Volpe, la Lepre comune, il riccio europeo, mentre tra quelle a distribuzione più puntiforme il Lupo, l'Arvicola agreste, l'arvicola sotterranea, il serotino di Nilsson e il serotino bicolore. I carnivori e i lagomorfi sono gli ordini a maggiore percentuale media di copertura, per la presenza di diverse specie euriece ad ampia distribuzione (es. Donnole, Volpe, Tasso, faina), o legate a periodiche immissioni sul territorio (Lepre comune).

L'ordine dei Chiroterri è, come numero di specie, il più rappresentativo rispetto al popolamento nazionale: la percentuale delle specie censite rispetto a quelle italiane è del 82,7%.

Insettivori, Roditori, Artiodatterri mostrano percentuali medie di copertura abbastanza simili. Fra le specie di maggiore interesse vengono segnalate il Mustiolo e il Toporagno appenninico, la Talpa cieca, il Topo selvatico dal dorso striato.

Come è stato fatto precedentemente, ora andremo ad evidenziare le specie di mammiferi presenti sul territorio di Santa Cristina e Bissone.

Riccio Europeo Occidentale
Toporagno Nano
Crocidura Minore
Lepre Comune
Nutria
Topo Selvatico
Volpe
Faina

Talpa Europea
Toporagno D'acqua
Coniglio Selvatico
Silvilago
Surmolotto
Topolino Delle Case
Donnola
Tasso

In questo studio in totale sono state censite 71 specie e di queste ne sono state osservate 16 all'interno del quadrante corrispondente al territorio di Santa Cristina e Bissone.

## **5.5 FAUNA MINORE E AGRICOLTURA**

Gli insetti utili in agricoltura possono essere raggruppati in due grandi categorie:

- **entomofagi**, che si alimentano a spese di organismi fitofagi dannosi alle colture agrarie e possono essere suddivisi in predatori e parassitoidi, a seconda che si nutrano direttamente degli insetti dannosi oppure li utilizzino per lo sviluppo della progenie;
- **pronubi**, che assicurano l'impollinazione incrociata tra le diverse piante.

### ENTOMOFAGI

Molti degli entomofagi sono i nemici naturali degli afidi.

Tra i predatori in particolare abbiamo Coleotteri Coccinellidi, Ditteri Sirfidi e Neurotteri Crisopidi.

Ad esempio esistono indagini su diverse specie vegetali spontanee, da cui è stata studiata la frequenza delle varie specie di coccinelle nelle diverse componenti della siepe.

Le siepi rappresentano un rifugio importante per le coccinelle soprattutto nel periodo autunno-invernale. L'autunno, infatti, rappresenta un momento particolarmente difficile per questi insetti, costretti, in seguito alla raccolta delle colture erbacee, ad abbandonare i campi coltivati per spostarsi verso siti adatti allo svernamento, rappresentati tipicamente dalle siepi eventualmente presenti, nelle quali gli adulti trovano riparo sotto la corteccia degli alberi, sotto rami e tronchi caduti, nella lettiera di foglie o nel terreno, prediligendo in modo particolare i luoghi asciutti. In mancanza di siti idonei, è probabile che le coccinelle finiscano per allontanarsi dai campi, spostandosi anche di diversi chilometri alla ricerca di luoghi dove svernare.

Nel periodo primaverile-estivo, gli afidi che vivono sulle piante spontanee, in genere appartenenti a specie diverse da quelle che infestano le specie coltivate, permettono la sopravvivenza delle coccinelle che, in mancanza di nutrimento sulle colture, sono in grado di trovare prede alternative nella siepe, sfuggendo inoltre ai trattamenti insetticidi.

Riguardo alle diverse essenze arboree e arbustive preferite dalle coccinelle, pioppo bianco, prugnolo e biancospino si sono rivelate essenze fortemente attrattive per molte specie.

Non va infine sottovalutato il ruolo della componente erbacea: in siepi mature la ricchezza in Coccinellidi dello strato erbaceo è risultata paragonabile, o superiore, a quanto osservato sulle essenze arbustive e arboree, sia come numero di specie che di individui raccolti. Nelle siepi di recente impianto lo strato erbaceo assume un'importanza addirittura maggiore rispetto alle componenti arbustiva e arborea, ancora poco sviluppate. Tra le specie erbacee più ricche di Coccinellidi vanno ricordate l'ortica (*Urtica dioica*) e lo stoppione (*Cirsium arvense*).

Infine, alcune piante erbacee sono in grado di offrire, in occasione dei periodi di svernamento o di quiescenza estiva, un riparo agli adulti, che si riuniscono in gruppi numerosi all'interno delle infruttescenze, tra le foglie, oppure al riparo dei germogli basali.

#### PRONUBI SELVATICI

Nella sola Europa, sono più di 4.000 le specie vegetali strettamente dipendenti, o comunque favorite, dagli insetti pronubi per l'impollinazione, tra cui quasi tutte le piante coltivate.

Il pronubo più conosciuto è senza dubbio l'ape domestica, ma il contributo delle specie selvatiche non va comunque sottovalutato. In particolare i pronubi selvatici, più resistenti alle basse temperature, sono in grado di bottinare più precocemente nella stagione e nelle ore più fredde nella giornata. Inoltre alcune

specie (in particolare i bombi) riescono a sfruttare meglio le specie vegetali dove l'ape si trova sfavorita a causa della particolare conformazione del fiore, quali i trifogli, l'erba medica e le Solanacee.

Le specie di maggior importanza possono essere raggruppate in tre grandi categorie:

**Api solitarie.** Circa l'85% delle specie di Imenotteri Apoidei finora note (circa 20.000), conduce vita solitaria. Le femmine, tutte feconde, si occupano di costruire il nido e procurare il cibo alla progenie. Possono svernare sia come adulti che come pupe all'interno dei nidi. In Italia se ne contano circa 900 specie.

**Bombi** (*Bombus* spp.). Apoidei sociali, caratterizzati dalle notevoli dimensioni e dal corpo ricoperto da una fitta peluria. Sono organizzati in colonie a ciclo annuale, con presenza di una casta sterile (operaie) e differenziazione del lavoro. Lo svernamento è affidato alle regine nate durante l'anno, che a primavera fonderanno i nuovi nidi. In Italia sono presenti circa 25 specie.

**Sirfidi.** Gli adulti, nutrendosi di nettare e polline, sono attivi frequentatori di piante fiorite. Inoltre, anche se il nutrimento è limitato a soddisfare soltanto le esigenze dell'adulto e non della prole, pare che essi visitino più fiori di quanto sia necessario per alimentarsi. In Italia ne sono descritte circa 440 specie.

Tutti i recenti studi hanno confermato la forte diminuzione degli Apoidei selvatici nelle zone più intensamente coltivate, con la completa assenza di questi insetti in oltre il 50% dei siti campionati e l'estinzione quasi totale di alcune specie. Le cause sono da ricercarsi nell'uso massiccio di pesticidi sulle colture (ad esempio il principio attivo molto comune sia per la concia delle sementi che per i trattamenti insetticidi: *imidacloprid*) e nell'eliminazione degli spazi naturali dal territorio.

Significativamente la situazione risulta diametralmente opposta nelle zone più ricche di vegetazione spontanea, dove è ancora presente un buon numero di pronubi selvatici con una notevole diversità specifica.

Gli spazi naturali sono sempre più ricchi di pronubi selvatici rispetto alle colture circostanti, sia come numero di specie che come quantità totale di individui. A loro volta le colture situate nelle vicinanze di spazi naturali appaiono più ricche di pronubi rispetto a quelle che ne sono lontane.

Siepi mature e con una maggior varietà botanica evidenziano popolazioni di pronubi selvatici più numerose, diversificate e stabili nel tempo rispetto ad altre più giovani e meno complesse, dove le

poche specie presenti sono soggette a forti variazioni numeriche durante l'anno. La complessità dello strato erbaceo riveste un ruolo estremamente importante per i pronubi, specialmente nelle siepi di recente impianto, dove le piante arbustive e arboree sono ancora poco sviluppate.

In una zona sottoposta ad agricoltura intensiva, gli spazi naturali residui possono ospitare fino al 90% delle piante nettariifere superstiti.

Un'elevata complessità botanica si traduce quindi in una costante presenza di fioriture per un lungo periodo di tempo, in grado di assicurare ai pronubi una continua fornitura di nettare e polline per tutta la stagione di attività.

L'importanza delle piante spontanee diventa particolarmente elevata nei periodi in cui le colture agrarie non sono in fiore: in primavera, ad esempio, gli adulti usciti dallo svernamento hanno bisogno di fioriture precoci e abbondanti (una regina di bombo in fase di fondazione della colonia necessita di 3.000 - 6.000 fiori al giorno).

In seguito a osservazioni su siepi di pianura sono state identificate più di 20 specie arbustivo-arboree e più di 100 specie erbacee frequentate regolarmente dai pronubi nel periodo compreso tra l'inizio di marzo e la fine di ottobre.

Infine è stato notato che Bombi e Apoidei selvatici mostrano una certa preferenza per Leguminose, Labiate e Composite, mentre i Sirfidi sono più attratti da Crucifere, Ombrellifere, ancora Composite e, più in generale, dalle specie a fiore bianco e giallo.

Gli spazi naturali rappresentano per gli uccelli un insostituibile fonte alimentare e un rifugio per la nidificazione o la temporanea sosta nelle migrazioni. In cambio essi svolgono in molti casi un importante ruolo di contenimento di numerosi parassiti delle colture agrarie.

#### AVIFAUNA

I benefici apportati all'agricoltura dall'attività degli uccelli insettivori sono da tempo fuori discussione: questi animali svolgono infatti, gratuitamente e senza alcun danno ambientale, un importante ruolo di limitatori naturali di artropodi dannosi alle colture.

Secondo stime teoriche, in Italia gli uccelli distruggono, in un anno, circa 300.000 tonnellate di insetti e 2.500 tonnellate di micromammiferi, in particolare roditori.

La cinciallegra (*Parus major*), ad esempio, è in grado di allevare due covate all'anno. E' stato calcolato che una singola covata consuma, per completare lo sviluppo, circa 800 grammi di cibo

(costituito da insetti), per un totale di oltre 6-8.000 insetti predati, ai quali va aggiunto il fabbisogno necessario alla sussistenza dei genitori.

Va inoltre ricordato che anche gli uccelli cosiddetti granivori adottano un regime dietetico insettivoro durante il periodo di allevamento della prole (aprile-agosto) in quanto i nidiacei necessitano di cibo altamente proteico.

Anche gli uccelli risentono in misura elevata delle trasformazioni avvenute nell'ambiente agrario in seguito alle pratiche di agricoltura intensiva.

Studi italiani ed europei hanno segnalato da tempo la drastica rarefazione, o addirittura la scomparsa, di numerose specie ornitiche un tempo presenti nelle campagne.

Nel periodo 1970-1995 è stata stimata, a seconda della specie considerata, una diminuzione delle popolazioni compresa tra il 50 e l'80%.

Le cause di tale fenomeno vanno ricercate nell'eccessivo uso di antiparassitari, nella scomparsa delle forme tradizionali di zootecnia e nella progressiva rarefazione di siepi, boschetti e filari alberati (in particolare vanno citate le cosiddette "piantate") dal territorio della pianura coltivata.

Osservazioni effettuate nella pianura padana in ambienti ricchi e poveri (o addirittura privi) di siepi e boschetti, hanno evidenziato che, ad una maggiore percentuale di spazi naturali nell'ambiente corrisponde un aumento considerevole della ricchezza in specie, del numero di nidificazioni e del totale di individui svernanti. In particolare, la presenza di siepi favorisce le specie più esigenti, di elevato valore naturalistico e, il più delle volte, a regime dietetico insettivoro, quindi di maggior utilità per l'agricoltore.

Gli spazi naturali sono in grado di favorire l'avifauna in diversi modi.

**Alimentazione.** La siepe assicura, per la maggior parte dell'anno, un'ampia gamma di cibo di origine vegetale e animale. Per tutto il periodo primaverile-estivo, la vegetazione spontanea ospita una grande quantità di insetti (fondamentali per l'allevamento della prole) in tutti gli stadi di sviluppo, anche in assenza di infestazioni sulle colture agrarie. Inoltre, nel periodo estivo-autunnale, molte specie vegetali sono in grado di offrire frutti e semi, alimenti ad elevato contenuto energetico, proprio nel momento in cui la presenza di insetti comincia a diminuire. A questo proposito va sottolineato che, nel caso di specie onnivore o granivore, finché gli uccelli riescono a reperire cibo sufficiente in natura, nelle siepi e nei boschetti i danni alle coltivazioni rimangono di entità limitata.

Al contrario in assenza di spazi naturali, gli individui in cerca di cibo si concentrano presso i campi coltivati, arrecando talvolta danni notevoli.

**Riproduzione.** Almeno 30 specie in Europa si riproducono preferibilmente entro siepi con strato arboreo-arbustivo ben sviluppato, strutturato e ricco di svariate specie vegetali. Trattasi, nella maggior parte dei casi, di specie alquanto selettive nella scelta dell'ambiente di nidificazione, pertanto la presenza di siepi e boschetti diviene determinante per la loro esistenza nel territorio.

In particolare va sottolineata l'importanza degli alberi vecchi e ricchi di cavità, siti preferenziali di nidificazione per molti gruppi di uccelli quali picchi, upupa, rapaci notturni e diverse specie di passeriformi (cince, torcicollo, codirossi, ecc.)

**Sosta e migrazioni.** La siepe rappresenta un'importante "stazione di servizio" per le specie migratrici che, durante i passi, possono trovare temporaneamente cibo e riparo in attesa di riprendere nuovamente la migrazione. Inoltre, va ricordata l'enorme importanza degli spazi naturali come "corridoi ecologici": come tutti gli altri animali, anche gli uccelli, durante i loro spostamenti, utilizzano preferibilmente questi corridoi, in grado di mantenere i collegamenti tra i diversi punti del territorio.

**Svernamento.** L'inverno rappresenta un momento critico per molte specie di uccelli stanziali. In assenza di siepi, la disponibilità di risorse alimentari, già scarsa in questo periodo, diminuisce ulteriormente, compromettendo la sopravvivenza di molti individui oppure costringendoli ad affrontare lunghi e rischiosi spostamenti. Anche l'esposizione agli eventi atmosferici (vento, neve e pioggia) aumenta notevolmente in assenza di vegetazione spontanea.

Statistiche di osservazioni ornitologiche su siepi delle pianure lombarde indicano 21 specie principalmente insettivore. Considerando anche le specie soltanto parzialmente insettivore, oppure che lo divengono durante l'allevamento della prole, si arriva a un totale di 35 specie in grado di cibarsi d'insetti almeno in un periodo dell'anno.

Tra i numerosi fitofagi di interesse agrario e forestale predati, vanno citati metcalfa (*Metcalfa pruinosa*) e ifantria americana (*Hyphantria cunea*), entrambi insetti di origine americana, recentemente introdotti in Italia e, pertanto, con pochi limitatori naturali indigeni.

I predatori più attivi di ifantria americana si sono dimostrati il cuculo (*Cuculus canorus*) e il rigogolo (*Oriolus oriolus*): è stato calcolato che, in un mese, 12 cuculi e 10 rigogoli siano in grado di predare, su un singolo filare di gelsi, oltre 50.000 larve. Nel caso della

metcalfa, almeno 10 specie di passeriformi, tutte presenti con regolarità nelle siepi, includono adulti o forme giovanili del fitofago nella loro dieta.

#### Definizione specie target

Stante l'attuale dotazione faunistica del territorio comunale si ritiene proficuo far riferimento alle esigenze di movimento delle specie terricole. In particolare le specie rilevate, esclusivamente mammiferi, hanno un raggio di spostamento dalle loro stazioni di rifugio nell'ordine delle centinaia di metri fino a qualche chilometro per specie molto mobili come la volpe.

A titolo esemplificativo si è ritenuto di definire un raggio di 150 m attorno ad ogni elemento di elevata naturalità.

## 6. LINEE DI INTERVENTO PER LA RETE ECOLOGICA LOCALE

### **REALIZZAZIONI DI AREE BOScate**

In una situazione di fatto priva di ambiti boscati la presenza di ecosistemi a potenziale alta naturalità costituisce un ganglio fondamentale per l'intera rete ecologica locale e provinciale.

Per esistendo fonti di finanziamento per il settore agricolo molto vantaggiose, stante l'attuale mercato delle materie prime agricole, non è prevedibile un ritiro dai seminativi per la realizzazione di ambiti boscati.

### **REALIZZAZIONE DI SIEPI E FILARI**

Il potenziamento della dotazione infrastrutturale di siepi e filari sul territorio assume specifici benefici sia per la collettività che per il proprietario.

La realizzazione di siepi e filari potrà avvenire prevalentemente lungo la viabilità esistente e il reticolo idrico, andando a recuperare tutte quelle tare improduttive ancora presenti.

Per le siepi la vegetazione sarà in genere arbustiva, mono o pluristratificata, di varia altezza.

Il ruolo prevalente è quello di produrre una serie di micro corridoi e di piccole unità di habitat.

Discorso analogo la realizzazione di fasce e/o macchie boscate, costituite questa volta in prevalenza da specie arboree, miste, con andamento più o meno regolare.

Anche in questo caso il ruolo che assumono nella rete ecologica locale è di corridoi più o meno strutturati.

Per i filari si tratta di realizzare strutture regolari, prevalentemente arboree, organizzate in massima parte su unica fila.

Permettono il loro ruolo non si esaurisce con la funzione di corridoio ecologico ma assume una specifica valenza come barriera fonoassorbente, filtro per polveri e particolato, etc.

Per gli imprenditori agricoli vi sono specifici canali di finanziamento attraverso contributi comunitari (Piano di Sviluppo Rurale) ma anche regionali e provinciali.

Questo fatto salva l'economicità di avere fonti di legname da combustibile in prossimità della sede aziendale.

## 7. ALLEGATI

### 7.1 CATALOGO DEI PEDOPAESAGGI (ERSAF)

Sistema	Sottosistema	Unità di Paesaggio
<b>P</b> Rilievi montuosi lombardi, caratterizzati da substrato roccioso e, sovente, da affioramenti litoidi.	<b>PC</b> Piano culminale, coincidente con la fascia fitoclimatica dell'Alpinetum, ubicato a quote superiori ai 1700 m ( $\pm 300$ m). Comprende l'orizzonte subalpino degli arbusti contorti, l'orizzonte alpino o dei pascoli, l'orizzonte alto-alpino con vegetazione discontinua e l'orizzonte "nivale con vegetazione pioniera.	il sottosistema PC, non presente nel territorio interessato dal progetto "carta pedologica", viene ugualmente inserito in legenda per completare il sistema "p".
	<b>PM</b> Piano montano, coincidente con le fasce fitoclimatiche del Picetum e del Fagetum, ubicato a quote comprese tra 700 e 1700 m ( $\pm 300$ m). Comprende l'orizzonte montano inferiore con boschi di latifoglie sciafile ( <i>Fagus sylvatica</i> ) e l'orizzonte montano superiore con boschi di aghifoglie ( <i>Picea excelsa</i> , <i>P. abies</i> , <i>Larix europea</i> ).	<b>PM1</b> Creste sommitali e/o versanti a morfologia accidentata con pendenze da molto elevata ad estremamente elevata ( $\geq 45\%$ ), caratterizzati da abbondanza di pietre, massi e rocce affioranti.
		<b>PM2</b> Versanti con pendenze da elevate ad estremamente elevate ( $\geq 25\%$ ), solcati da numerosi impluvi che rendono le superfici a morfologia complessa, con forme perpendicolari alle curve di livello
		<b>PM3</b> Versanti a morfologia complessa, con forme parallele alle curve di livello, caratterizzati da superfici con pendenze da elevate ad estremamente elevate ( $\geq 25\%$ ), intervallati da superfici subpianeggianti con pendenze basse o medie.
	<b>PB</b> Piano basale, coincidente con la fascia fitoclimatica del Castanetum, ubicato a quote inferiori ai 700 m ( $\pm 300$ m). Comprende l'orizzonte submediterraneo con sclerofille ( <i>Quercus ilex</i> , <i>Olea europea</i> ) e l'orizzonte submontano con boschi di latifoglie eliofile ( <i>Quercus robur</i> pedunculata, <i>Q. petraea</i> , <i>Castanea sativa</i> ).	<b>PB1</b> Versanti con pendenze da elevate a estremamente elevate ( $\geq 25\%$ ), con soprassuolo a bosco di latifoglie termofile (occasionalmente mesofile) per la prevalente esposizione a meridione, da cui dipende il frequente utilizzo a pascolo, vigneto e frutteto, sulle superfici meno acclivi o artificialmente terrazzate.
		<b>PB2</b> Versanti con pendenze da elevate ad estremamente elevate ( $\geq 25\%$ ), con soprassuolo a bosco di latifoglie mesofile, raramente interrotto dall'utilizzo a pascolo, per la prevalente esposizione a settentrione.
		<b>PB3</b> Crinali arrotondati, superfici cacuminali blandamente convesse e versanti con pendenze da moderate a moderatamente elevate ( $5-25\%$ ), utilizzati prevalentemente a pascolo, prato e seminativo.
		<b>PB4</b> Terrazzi morfologici o morfotettonici sub-pianeggianti od a bassa pendenza ( $\leq 5\%$ ), sovente espressione morfologica di un substrato molto alterabile. Sono sede di intensa attività pastorale.
		<b>PB5</b> Pianori e superfici fortemente ondulate con substrato idrosolubile responsabile dell'improntamorfologica di tipo carsico. Presenza di doline, imbuto, inghiottitoi, campi solcati e carreggiati.
	<b>PV</b> Fondivalle montani di origine alluvionale, comprendenti le superfici di raccordo (di origine colluviale) con i versanti limitrofi, in cui trovano ampia diffusione le colture agrarie.	<b>PV1</b> Valli a fondo piatto e piane intermontane con pendenze basse o nulle ( $\leq 5\%$ ), spesso interessate da una falda sottosuperficiale.
		<b>PV2</b> Conoidi di deiezione ubicati allo sboccodelle valli laterali, aventi basse pendenze ( $2-5\%$ ), soggetti a gradonatura ed intenso modellamento antropico. Sono spesso utilizzati a frutteto o vigneto.
		<b>PV3</b> Superfici pedemontane di raccordo con l'alta pianura, corrispondenti alle principali fasce colluviali di piede versante. Hanno pendenze basse o moderate ( $2-15\%$ ) e sono soggette a modellamento antropico.

Sistema	Sottosistema	Unità di Paesaggio
M Anfiteatri morenici dell'alta pianura.	MA Depositi morenici antichi, pre-rissiani ("mindel" e "pre-mindel"?), costituiti da materiali di origine glaciale e fluvioglaciale molto alterati, sepolti da sedimente eolici (loess) e/o colluviali.	MA1 Cordoni morenici arrotondati che si presentano sottoforma di ampie ondulazioni, per la prolungata azione modellatrice (erosivo-colluviale) a cui sono stati sottoposti. I versanti hanno generalmente pendenze da basse a moderate (2-15%) .
		MA2 Superfici di raccordo con le piane fluvioglaciali limitrofe, a pendenze da basse a moderate (2-15%), costituite da sedimenti di origine colluviale; comprendono le scarpate erosive, con pendenze anche molto elevate in prossimità dei principali solchi vallivi.
		MA3 Valli, scaricatori e piane, a morfologia subpianeggiante o concava, in cui prevalgono depositi fluvioglaciali, localmente sepolti da coperture eoliche o colluviali.
	MI Depositi morenici intermedi ("rissiani"), costituiti da materiali di origine glaciale e fluvioglaciale mediamente alterati, sovente sepolti da coperture eoliche ("loessiche") e/o colluviali.	MI1 Cordoni morenici principali e secondari, a morfologia collinosa, con versanti che generalmente hanno pendenze da basse ad elevate (2-45%).
		MI2 Superfici di raccordo con le piane fluvioglaciali limitrofe, a pendenze da basse a moderate (2-15%), costituite da sedimenti di origine colluviale; comprendono le scarpate erosive, con pendenze anche molto elevate in prossimità dei principali solchi vallivi
		MI3 Valli, scaricatori e piane, a morfologia subpianeggiante o concava, in cui prevalgono depositi fluvioglaciali, localmente sepolti da coperture eoliche o colluviali.
	MR Depositi morenici recenti ("wurmiani") a morfologia aspra e costituiti da sedimenti glaciali e subordinatamente fluvioglaciali e fluvio-lacustri, generalmente poco alterati, con diffusa presenza di pietrosità in superficie e di scheletro nei suoli.	MR1 Cordoni morenici principali e secondari, compresi quelli addossati ai versanti montuosi, generalmente a morfologia netta, con pendenze da basse a molto elevate (2-75%), costituiti da depositi grossolani poco classati immersi in matrice fine (sabbie e limi).
		MR2 Superfici di raccordo fra i rilievi morenici e le piane fluvioglaciali o fluviolacustri, generalmente con pendenze basse o moderate (2-15%), prevalentemente costituite da depositi colluviali di piede versante e/o da materiali che sono caratteristici degli ambienti deposizionali con cui fanno da transizione.
		MR3 Terrazzi subpianeggiati rilevati sulle piane fluvioglaciali interne (MR 4), spesso corrispondenti a depositi di contatto glaciale lacustri o deltizi ("kames"), costituiti generalmente da materiali fini, privi di pietrosità in superficie.
		MR4 Piane e valli a morfologia subpianeggiante o lievemente ondulata, in cui prevalgono depositi fluvioglaciali generalmente ben classati, grossolani e permeabili, correlabili ai depositi dell'"alta pianura ghiaiosa".
		MR5 Superfici subpianeggianti, costituite da materiali tendenzialmente fini riconducibili ad ambienti deposizionali di tipo lacustre, ben drenate o senza spiccate evidenze di idromorfia, per la posizione altimetricamente favorevole rispetto alle aree idromorfe (MR6, specchi lacustri o corsi d'acqua) a cui fanno normalmente da contorno.
		MR6 Aree in cui l'idromorfia è dovuta alla falda subaffiorante, riscontrabile sia in corrispondenza di conche lacustri - parzialmente o completamente prosciugate e prive di drenaggio esterno naturale -, sia in prossimità di corsi d'acqua. Ove i ristagni idrici sono più superficiali, sono diffusi depositi organici e vegetazione spontanea igrofila.
		MR7 Piane retromoreniche ondulate e mal drenate, costituite da sedimenti fini addensati derivanti da depositi morenici di fondo. Costante presenza di fossi drenanti per favorire lo scolo delle acque.

Sistema	Sottosistema	Unità di Paesaggio
		MR8 Solchi vallivi che generalmente incidono le piane fluvioglaciali interne, rappresentativi del reticolo idrografico non più attivo (es. scaricatori fluvioglaciali), sovradimensionati rispetto ai corsi d'acqua presenti, che comunque svolgono la semplice funzione di colatori. Includono le scarpate dovute al modellamento fluvioglaciale.

Sistema	Sottosistema	Unità di Paesaggio
<b>R</b> Terrazzi subpianeggianti, rilevati rispetto al livello fondamentale della pianura, costituenti antiche superfici risparmiate dall'erosione e comprendenti la maggior parte dei rilievi isolati della pianura.	<b>RA</b> Terrazzi superiori o pianalti ("mindeliani"?) - più rilevati delle altre superfici terrazzate, costituiti da materiali fluvioglaciali grossolani molto alterati, attribuiti al Pleistocene medio, generalmente ricoperti da sedimenti eolici e/o colluviali. Sono diffusi suoli antichi (paleosuoli) con orizzonti induriti a fragipan.	<b>RA1</b> DISATTIVATA
		<b>RA2</b> Superfici più rappresentative - modali - e meglio conservate del pianalto caratterizzate da una morfologia subpianeggiante o ondulata.
		<b>RA3</b> Porzioni di "pianalto" degradate, a morfologia ondulata o collinosa, solcate da una fitta rete drenante proveniente dai rilievi montuosi o richiamata dalle limitrofe superfici ribassate. La pendenza dei versanti va da moderata a elevata ( <b>5-45%</b> ).
		<b>RA4</b> Depressioni e valli a fondo piatto fossili (paleoalvei), prive di sedimentazione recente, separati dalla superficie modale (RA 2) da gradini morfologici o da raccordi in pendenza.
		<b>RA5</b> Superfici di raccordo con quelle limitrofe poste a quote inferiori. Comprendono sia le scarpate erosive, con pendenze anche molto alte, sia le fasce colluviali ed i conoidi alluvionali stabili, con pendenze da basse a moderate.
		<b>RA6</b> DISATTIVATA
	<b>RI</b> Terrazzi intermedi o "rissiani", rilevati rispetto al livello Fondamentale della pianura ma ribassati rispetto ai pianalti, costituiti da materiali fluvioglaciali grossolani mediamente alterati, attribuiti al Pleistocene superiore, generalmente ricoperti da sedimenti eolici e/o colluviali. Sono diffusi suoli antichi (paleosuoli).	<b>RI1</b> Superfici più rappresentative - modali - e meglio conservate dei "terrazzi rissiani", caratterizzate da una morfologia subpianeggiante o ondulata.
		<b>RI2</b> Depressioni e valli a fondo piatto fossili, (paleoalvei), prive di sedimentazione recente, separate dalla superficie modale da gradini morfologici o da raccordi in pendenza.
		<b>RI3</b> Superfici di raccordo con quelle limitrofe poste a quote inferiori. Comprendono sia le scarpate erosive, con pendenze anche molto alte, sia le fasce colluviali ed i conoidi alluvionali stabili, con pendenze da basse a moderate.
		<b>RI4</b> DISATTIVATA

Sistema	Sottosistema	Unità di Paesaggio
L Piana fluvioglaciale e fluviale costituente il livello fondamentale della pianura (L.F.d.P.), formatasi per colmamento alluvionale durante l'ultima glaciazione ("würmiana").	<b>LG</b> Ampie conoidi ghiaiose a morfologia subpianeggiante o leggermente convessa, costituite da materiali fluvioglaciali grossolani non alterati, comprese fra le superfici rilevate (rilievi montuosi, apparati morenici e terrazzi antichi) ed il limite superiore della fascia delle risorgive ("alta pianura ghiaiosa").	<b>LG1</b> Superficie rappresentativa - modale - dell'"alta pianura ghiaiosa", a morfologia subpianeggiante e con evidenti tracce di paleoidrografia a canali intrecciati (braided). In prossimità dei principali solchi vallivi la morfologia è caratterizzata da ampie ondulazioni.
		<b>LG2</b> Superfici antiche, morfologicamente prive di dislivelli morfologici significativi, in continuità con quelle modali e caratterizzate da materiali tendenzialmente fini, frutto di una spinta alterazione in posto dei materiali d'origine.
		<b>LG3</b> Superfici ondulate o subpianeggianti di transizione ai principali sistemi fluviali che, rispetto alle attigue superfici modali, sono generalmente costituite da materiali leggermente più grossolani. Si presentano lievemente ribassate e delimitate da orli di terrazzi convergenti o raccordate in lieve pendenza nella direzione dei solchi vallivi.
		<b>LG4</b> Paleoalvei o depressioni di origine torrentizia privi di sedimentazione attiva, delimitati da orli di terrazzo o raccordati alla pianura. Comprendono gli ampi fondivalle generati dall'antica azione dagli scaricatori fluvioglaciali.
		<b>LG5</b> Superfici pianeggianti caratterizzate da consistenti depositi colluviali o alluvionali, che ricoprono le ghiaie inalterate o poco alterate. Sono riscontrabili rispettivamente alla base dei rilievi o nelle zone ove le correnti fluvioglaciali e fluviali entrarono in fase di stanca.
	<b>LQ</b> Porzione centrale di pianura con intensi fenomeni di idromorfia, riconducibili all'emergenza delle risorgive e/o alla presenza di una falda sottosuperficiale, caratterizzate da variabile presenza di scheletro nel suolo e di pietrosità in superficie ("media pianura idromorfa").	<b>LQ1</b> Principali depressioni e testate legate ai fontanili, con drenaggio molto lento per la presenza di una falda semipermanente prossima al pianocampagna.
		<b>LQ2</b> Depressioni e superfici a drenaggio lento, prive di scolo esterno naturale delle acque eccedenti, spesso con presenza di dreni artificiali.
		<b>LQ3</b> Superfici subpianeggianti interposte alle principali linee di flusso ed le zone più stabili, a drenaggio mediocre o lento. Comprendono anche le aree di transizione con l'alta pianura ghiaiosa.
		<b>LQ4</b> Superfici modali stabili meglio conservate, a morfologia subpianeggiante od ondulata, dotate di drenaggio mediocre o buono.
	<b>LF</b> Porzione meridionale di pianura caratterizzata da aree sufficientemente stabili per la presenza di un'idrografia organizzata di tipo meandriforme; è costituita esclusivamente da sedimenti fluviali fini, privi di pietrosità in superficie e di scheletro nel suolo ("bassa pianura sabbiosa").	<b>LF1</b> Dossi isolati al centro della pianura a debole convessità ed ampio raggio di curvatura, spesso dolcemente raccordati con la superficie modale per l'assenza di significative incisioni operate da corsi d'acqua attivi o fossili.
		<b>LF2</b> Superficie modale stabile, pianeggiante o leggermente ondulata, intermedia tra le aree più rilevate (dossi) e depresse (conche e paleoalvei).
		<b>LF3</b> Depressioni di forma subcircolare a drenaggio mediocre o lento, con problemi di smaltimento esterno delle acque, talora con evidenze di fossi scolanti e baulature dei campi.
		<b>LF4</b> Paleoalvei fossili o sovradimensionati rispetto ai corsi d'acqua che vi scorrono, delimitati da orli di terrazzo o raccordati alla pianura (LF 2), spesso con drenaggio mediocre o lento.
		<b>LF5</b> Superfici limitrofe ai principali solchi vallivi poco ribassate rispetto alla pianura (LF 2), generate da antiche divagazioni di corsi d'acqua, delimitate da orli di terrazzo discontinui o raccordate alla superficie modale, talora dotate di pendenze molto basse.
		<b>LF6</b> Dossi fluviali rilevati e di forma generalmente allungata, ubicati ai bordi delle scarpate erosive che delimitano i principali solchi vallivi di corsi d'acqua attuali o fossili.

Sistema	Sottosistema	Unità di Paesaggio	
V	VT Superfici terrazzate costituite da "alluvioni antiche o medie", delimitate da scarpate d'erosione, E variamente rilevate sulle piane alluvionali (Olocene antico).	VT1 Terrazzi fluviali stabili, delimitati da scarpate erosive evidenti, a morfologia pianeggiante o ondulata, comprendenti antiche linee di drenaggio (paleoalvei) lievemente ribassate ed affrancate dall'idromorfia.	
		VT2 Terrazzi fluviali subpianeggianti condizionati da un drenaggio lento, causato dal ristagno e dal deflusso di acque provenienti da superfici più rilevate. Coincidono spesso con paleoalvei, conche e depressioni.	
		VT3 Superfici di raccordo tra il L. F. d. P. e le piane alluvionali dei corsi d'acqua attivi, generalmente poco inclinate (bassa pendenza), originatesi per sovralluvionamento e ricopertura dell'orlo di terrazzo preesistente.	
		VT4 Superfici variamente inclinate corrispondenti alle scarpate erosive che delimitano i solchi vallivi (terrazzi fluviali e vallecole), sovente modellate dall'intervento antropico. Comprendono le vallecole dei corsi d'acqua minori, anche a carattere torrentizio, che formano incisioni a fondo acuto, nell'ambito dei rilievi morenici, dei terrazzi antichi e del livello fondamentale della pianura, in corrispondenza dei dislivelli morfoaltimetrici più consistenti.	
	VA Valli alluvionali corrispondenti ai piani di divagazione dei corsi d'acqua attivi o fossili, rappresentanti il reticolato idrografico olocenico.	VA Piane alluvionali inondabili con dinamica prevalentemente deposizionale, costituite da Sedimenti recenti od attuali (Olocene recente ed attuale).	VA1 Dossi di forma generalmente allungata, poco rilevati e dolcemente raccordati alle superfici adiacenti. Sono diffusi soprattutto nelle piane alluvionali di tracimazione e meandriformi.
			VA2 Superfici subpianeggianti a forma di lobo, lingua o ventaglio, derivanti da rotte di argini artificiali o naturali. Sono diffuse soprattutto nelle piane di tracimazione e meandriformi.
			VA3 Superficie modale subpianeggiante della piana alluvionale a meandri e di tracimazione, facente transizione tra le aree più rilevate (dossi) e quelle più depresse (conche).
			VA4 Conche chiuse di forma subcircolare, artificialmente drenate, rappresentanti le parti depresse delle piane alluvionali di tracimazione e meandriformi, costituite da sedimenti molto fini da cui dipende lo scarso drenaggio interno dei terreni
			VA5 "Golene protette" da arginature artificiali, inondabili durante gli eventi di piena straordinaria, caratteristiche delle sole piane alluvionali di tracimazione e meandriformi.
			VA6 Superfici adiacenti ai corsi d'acqua ed isole fluviali inondabili durante gli eventi di piena ordinaria. Nelle piane di tracimazione ed a meandri coincidono con le "golene aperte"; nelle piane a canali intrecciati e rettilinei si identificano con gli alvei di piena a vegetazione naturale riparia.
			VA7 Superfici sede di passata attività fluviale corrispondenti ad alvei e meandri sovradimensionati rispetto ai corsi d'acqua che vi scorrono attualmente ed a conche lacustri o palustri parzialmente bonificate, caratterizzate da marcati fenomeni di idromorfia.
			VA8 Superfici subpianeggianti corrispondenti alle piane alluvionali delle valli più incise, comprese tra i terrazzi antichi e le fasce maggiormente inondabili limitrofe ai corsi d'acqua, da cui sono generalmente separate da gradini morfologici. Appartengono ai tratti medio-alti dei fiumi ove dominano patterns intrecciati, rettilinei e sinuosi.
	VP Piana alluvionale olocenica posta a sud del Po e connessa in prevalenza alle dinamiche deposizionali dei		VP1 Superfici residuali corrispondenti al più antico livello di alta pianura, in gran parte smembrato e sepolto dalle successive alluvioni e preservato solo in ristretti settori soggetti a sollevamento tettonico.
			VP2 Dossi e paleodossi di forma generalmente allungata e sinuosa, poco rilevati e dolcemente raccordati alle superfici adiacenti.
			VP3 Superfici modali antiche, a morfologia subpianeggiante o lievemente ondulata, solo marginalmente interessate da apporti alluvionali più recenti.

Sistema	Sottosistema	Unità di Paesaggio
	corsi d'acqua di provenienza appenninica	<p><b>VP4</b> Superficie modale recente della piana alluvionale appenninica, in transizione tra le aree più rilevate (dossi) e quelle più depresse (valli)</p> <p><b>VP5</b> Depressioni antiche di forma subcircolare, costituite da sedimenti fini, con frequenti problemi di smaltimento esterno delle acque.</p> <p><b>VP6</b> Ampie depressioni artificialmente drenate (bonifica recente), costituite da sedimenti molto fini da cui dipende lo scarso drenaggio interno dei suoli.</p>
<b>AREE MISTE</b>	codici usati nel S.I.T. della Regione Lombardia	<p><b>U</b> Aree urbane e verde urbano</p> <p><b>A</b> Corpi d'acqua e Ghiacciai</p> <p><b>R1</b> Affioramenti rocciosi</p> <p><b>R2</b> Cave</p> <p><b>R3</b> Discariche</p> <p><b>N3</b> Frane, Calanchi ed Aree in erosione attiva</p> <p><b>N4</b> Pietraie e Depositi fluviali attivi</p> <p><b>N5</b> Spiagge</p>

## 7.2 AZIONI DI TUTELA DELLA FAUNA MINORE

PER TUTELARE LA FAUNA MINORE	
Fattori che ne limitano la sopravvivenza	Misure che ne favoriscono la presenza
Rarefazione di siepi e boschetti nell'agroecosistema. Con l'isolamento degli spazi naturali residui nel territorio le possibilità di contatto tra le diverse popolazioni diventano assai scarse, mentre aumentano i rischi di scomparsa a livello locale.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salvaguardare e ripristinare siepi e boschetti nelle campagne, mettendo a dimora specie vegetali di origine autoctona. Molto importante è la presenza di corridoi ecologici tali da collegare gli spazi naturali tra loro, consentendo alle diverse specie animali di colonizzare nuovi areali provenendo da zone più naturalizzate o ricolonizzare siti ove si sono verificate estinzioni locali.</li> </ul>
Eliminazione di alberi vecchi, tronchi morti e ceppaie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non abbattere gli alberi vecchi, se non risultano ad elevato rischio di danno.</li> <li>• Mantenere sul posto le ceppaie. Creare accumuli indisturbati di legname e/o ramaglie.</li> <li>• Collocare nella siepe nidi artificiali per uccelli e pipistrelli.</li> </ul>
Sfalcio e triturazione della vegetazione erbacea.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ridurre l'intensità degli sfalci della vegetazione erbacea.</li> <li>• Non sfalciare durante il periodo di massima fioritura.</li> <li>• Evitare assolutamente il diserbo tramite incendio.</li> <li>• Preferire lo sfalcio alla triturazione, effettuando il taglio ad almeno 10 cm dal suolo.</li> <li>• Utilizzare sistemi di allontanamento che precedono la barra falciante (catene o barre d'involò).</li> <li>• Creare nuove zone a vegetazione erbacea (ad esempio aree a prato fiorito), utilizzando specie vegetali particolarmente attrattive per farfalle e pronubi.</li> </ul>
Impiego di diserbanti e antiparassitari sulla vegetazione spontanea e sulle colture vicine.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitare l'impiego di antiparassitari e diserbanti sulle colture vicine, prestando attenzione ad eventuali effetti di deriva. Se possibile, mantenere fasce di rispetto non trattate presso le siepi.</li> <li>• Evitare assolutamente i trattamenti sulla vegetazione spontanea.</li> </ul>
Investimenti da autoveicoli in occasione dell'attraversamento di strade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fare attenzione a non investire animali sulle strade. In caso di individui a rischio, raccogliarli e portarli sul bordo della strada opposto a quello da cui provenivano.</li> <li>• Posizionare barriere artificiali di protezione nei punti di maggior attraversamento.</li> </ul>
Persecuzione diretta da parte dell'uomo (lotta ai nocivi, superstizione, collezionismo, ecc.).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condurre iniziative di divulgazione e sensibilizzazione riguardo all'importanza ambientale e all'utilità in agricoltura (o, comunque, alla scarsa dannosità) delle specie animali associate agli spazi naturali.</li> <li>• Evitare azioni di collezionismo o cattura a scopi alimentari.</li> </ul>

### 7.3 ELENCO ALBERI ED ARBUSTI CONSIGLIATI

Si riporta un elenco di specie adatte all'impianto di nuove siepi, quale bordura dei campi agricoli o come delimitazione della proprietà urbane, tenendo conto della scelta di arbusti ed alberi che producono frutti o semi particolarmente attrattivi per gli uccelli a partire dai mesi autunnali.

Alberi ed arbusti con frutti appetibili per gli uccelli	
Nome comune	Nome scientifico
Agazzino	<i>Pyracantha coccigea</i>
Agrifoglio	<i>Ilex aquifolium</i>
Bagolaro	<i>Celtis australis</i>
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>
Caprifoglio	<i>Lonicera spp.</i>
Ciliegio selvatico	<i>Prunus avium</i>
Corniolo	<i>Cornus mas</i>
Edera	<i>Hedera helix</i>
Evonimo	<i>Euonymus europaeus</i>
Farnia	<i>Quercus robur</i>
Frangola	<i>Frangula alnus</i>
Gelso	<i>Morus alba</i>
Gelso nero	<i>Morus nigra</i>
Lantana	<i>Viburnum lantana</i>
Laurotino	<i>Viburnum tinus</i>
Ligustro	<i>Ligustrum vulgare</i>
Melograno	<i>Punica granatum</i>
Melo selvatico	<i>Malus sylvestris</i>
Nespolo	<i>Mespilus germanica</i>
Nocciolo	<i>Corylus avellana</i>
Noce	<i>Juglans regia</i>
Olivello spinoso	<i>Hippophae rhamnoides</i>
Pero selvatico	<i>Pyrus pyraster</i>
Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>
Rosa selvatica	<i>Rosa canina</i>
Rovo	<i>Rubus fruticosus</i>
Sambuco	<i>Sambucus nigra</i>
Sanguinello	<i>Corpus sanguinea</i>
Spino cervino	<i>Rhamnus cathartica</i>

Sorbo	<i>Sorbus spp.</i>
Viburno	<i>Viburnum opulus</i>

#### **7.4 LINEE GUIDA - PROPOSTA REGOLAMENTAZIONE ELEMENTI LINEARI**

Le siepi ed i filari individuati cartograficamente, negli elaborati di P.G T in scala 1:5000, in riferimento alla specifica tavola "carta del perimetro del bosco", vanno conservati e valorizzati. Qualsiasi intervento venga su di essi programmato è soggetto ad autorizzazione / comunicazione.

Sono ammessi interventi di manutenzione e di nuovo impianto con la scelta delle essenze fra quelle indicate nell'elenco riportato nel Regolamento del Verde Comunale.

L'Autorità comunale tutela inoltre i filari di piante collocati lungo rogge, canali, strade vicinali e comunali, di antico impianto; l'abbattimento di tali esemplari dovrà essere preventivamente autorizzato/comunicato dall'Autorità Comunale.

Prescrizioni ulteriori:

- dovranno essere mantenuti gli individui migliori ogni 5 - 8 m
- la capitozzatura è consentita secondo gli usi
- si possono eliminare gli elementi morti, malati o deperienti, sostituendole con
- piante autoctone
- gli arbusti devono essere rispettati, fatti salvi gli interventi manutentivi del filare
- nelle aree gravate da servitù da elettrodotto si possono tagliare gli alberi ad alto fusto, ma devono essere rispettati gli arbusti; sono ammessi tagli a raso, ma con reimpianto di specie arbustive autoctone

Sono ammessi

- tutti quegli interventi che tendono: ad eliminare le specie esotiche (brussonetia, ailanto, acero negundo)
- gli interventi che tendono a mantenere comunque un numero di matricine uguale rispetto alle normali pratiche forestali (R.R. 5/2007)

- le operazioni finalizzate a reimpiantare comunque alberi o arbusti a causa di tagli di piante malate o pericolose

## **7.5 INDICAZIONI PER LA LETTURA DELLA CARTOGRAFIA DI PIANO**

---

### **Carta del valore agricolo**

Tale carta è stata realizzata sovrapponendo gli studi compiuti da Ersaf mediante l'analisi del profilo podologico e delle analisi del terreno.

In sostanza si individuano a Santa Cristina e Bissone tre classi di suolo, tutte comunque adatte ad un utilizzo agricolo tradizionale. Le classi di appartenenza sono censite: 1, 2 e 3 su una scala che va da 1 ad 8. Le prime 4 classi sono compatibili con l'uso sia agricolo che forestale e zootecnico; le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso agricolo intensivo, mentre nelle aree appartenenti all'ultima classe, l'ottava, non è possibile alcuna forma di utilizzazione produttiva.

Dovendo fare una scelta di sottrazione di uso del suolo agricolo per altri scopi (edificazione, costruzione strade, etc.) si consiglia di localizzare tali interventi nei terreni individuati in cartografia preferibilmente alla classe 3, e via di seguito fino a quelli appartenenti alla classe 2 e 1 che risultano i terreni migliori del Comune di Santa Cristina e Bissone per partire un'agricoltura tradizionale cerealicola – zootecnica.

La definizione dell'Ersaf riferita alla capacità d'uso del suolo, che è il dato di partenza di costruzione di tale carta è la seguente:

*La capacità d'uso dei suoli ha l'obiettivo di valutare il suolo, ed in particolare il suo valore produttivo, ai fini dell'utilizzo agro-silvo-pastorale. La cartografia relativa è un documento indispensabile alla pianificazione del territorio in quanto consente di operare le scelte più conformi alle caratteristiche dei suoli e dell'ambiente in cui sono inseriti.*

*I suoli vengono classificati essenzialmente allo scopo di metterne in evidenza i rischi di degradazione derivanti da usi inappropriati. Tale interpretazione viene effettuata in base sia alla caratteristiche*

*intrinseche del suolo (profondità, pietrosità, fertilità), che a quelle dell'ambiente (pendenza, rischio di erosione, inondabilità, limitazioni climatiche). La capacità d'uso dei suoli ha come obiettivo l'individuazione dei suoli agronomicamente più pregiati, e quindi più adatti all'attività agricola, consentendo in sede di pianificazione territoriale, se possibile e conveniente, di preservarli da altri usi.*

*Il sistema prevede la ripartizione dei suoli in 8 classi di capacità con limitazioni d'uso crescenti. Le prime 4 classi sono compatibili con l'uso sia agricolo che forestale e zootecnico; le classi dalla quinta alla settima escludono l'uso agricolo intensivo, mentre nelle aree appartenenti all'ultima classe, l'ottava, non è possibile alcuna forma di utilizzazione produttiva.*

### **Carta del paesaggio agricolo**

Per quanto riguarda i pedopaesaggi presenti, riportati nella tavola del "Valore del paesaggio agrario" si rimanda la loro precisa descrizione al precedente capitolo 3.

Tuttavia vale la pena sottolineare come, anche in questo approccio, si sia utilizzato un dato esistente, riferito agli studi dell'Ersaf ("Suoli e paesaggi della provincia di Pavia").

La sovrapposizione delle informazioni porta alla visualizzazione della tavola allegata. In particolare sono evidenziate le aree morfologicamente classificate in base alla loro origine e inquadramento nel sistema di paesaggio alle quali si associano i corridoi ecologici (in particolare sono presenti quelli legati ai corsi d'acqua ed alle formazioni boschive lineari) e gli ambiti di rilevanza paesistica.

## **7.6 CARTOGRAFIA DI ACCOMPAGNAMENTO**

---

Per una migliore e più completa lettura dei dati riportati nel presente studio, si consiglia di fare riferimento alle tavole che compongono il PGT, in particolar modo quelle relative ai seguenti tematismi, delle quali si sono curati direttamente i rilievi e la restituzione:

- Carta dell'uso del suolo
- Carta del paesaggio agrario
- Carta del valore agricolo
- Carta della rete ecologica e delle formazioni lineari
- Carta litologica