

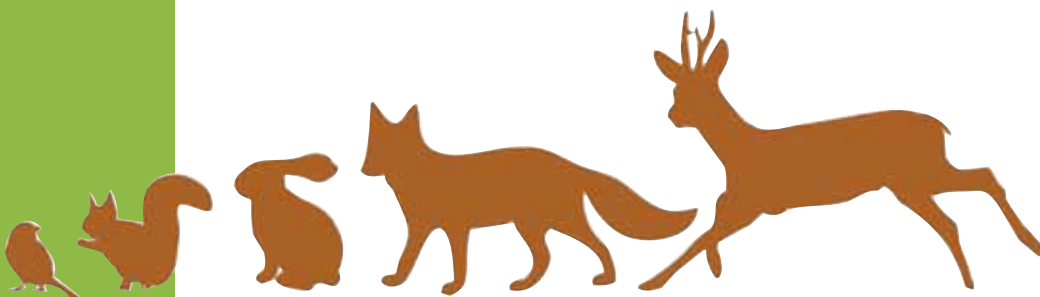


fondazione  
cariplo



## LA CONNESSIONE ECOLOGICA PER LA BIODIVERSITÀ

Corridoi ecologici tra Parco del Ticino  
e Parco del Campo dei Fiori



Regione Lombardia



# **LA CONNESSIONE ECOLOGICA PER LA BIODIVERSITÀ**

Corridoi ecologici tra Parco del Ticino  
e Parco del Campo dei Fiori



Il volume presenta una sintesi dei risultati del progetto “La connessione ecologica per la biodiversità – Corridoi ecologici tra Parco del Ticino e Parco del Campo dei Fiori”, finanziato da Fondazione Cariplo e realizzato nel 2009-2010 da Provincia di Varese, LIPU, Fondazione Lombardia per l’Ambiente, Fondazione Rete Civica di Milano, Idrogea Servizi srl, Studio Bertolotti. I contenuti del volume derivano dal documento tecnico-scientifico finale del progetto “Rete Biodiversità. La connessione ecologica per la biodiversità”.

#### GRUPPO DI LAVORO

##### *Fondazione Cariplo*

Elena Jachia (coordinatore), Paolo Siccardi

##### *Regione Lombardia*

Antonio Tagliaferri (coordinatore), Pietro Lenna, Anna Rampa

##### *Provincia di Varese*

Roberto Bonelli (coordinatore), Susanna Capogna, Sara Barbieri, Claudia Longhi, Federico Pianezza, Norberto Ramazzi

##### *LIPU – BirdLife Italia*

Massimo Soldarini (coordinatore), Claudio Celada, Federica Luoni, Elena Rossini, Marco Tessaro

##### *Fondazione Lombardia per l’Ambiente*

Riccardo Falco (coordinatore), Valentina Bergero, Giuseppe Bogliani, Mattia Brambilla, Fabio Casale, Nicola Gilio, Franco Zavagno

##### *Fondazione Rete Civica di Milano*

Mario Sartori (coordinatore), Giuliana Gemini, Marina Trentin

##### *Idrogea Servizi srl*

Alessandro Uggeri (coordinatore), Chiara Farioli, Luca Osculati, Marco Tornaghi

##### *Studio Bertolotti*

Paolo Bertolotti (coordinatore), Silvia Raitè

##### *Consulenza legale*

Avv. Prof. Emanuele Boscolo, Professore di Diritto amministrativo Facoltà di Giurisprudenza dell’Università dell’Insubria Como - Varese

*Foto:* Fondazione Lombardia per l’Ambiente, Fondazione Rete Civica di Milano, Idrogea Servizi srl, LIPU – BirdLife Italia, Provincia di Varese, Studio Bertolotti

*Foto aeree:* le foto aeree utilizzate sono relative al volo aereo 2007 della Compagnia Generale di Riprese Aeree. Il loro utilizzo è stato autorizzato da Regione Lombardia

*Progettazione grafica e impaginazione:* Tania Feltrin

*Stampa:* Arti Grafiche Fiorin, Sesto Ulteriano (S. Giuliano Milanese)

Per la citazione di questo volume si raccomanda la seguente dizione:

A.A.V.V., 2012. La connessione ecologica per la biodiversità. Corridoi ecologici tra Parco del Ticino e Parco del Campo dei Fiori. LIPU – BirdLife Italia e Fondazione Lombardia per l’Ambiente.

© 2012 Fondazione Lombardia per l’Ambiente e LIPU – BirdLife Italia

Proprietà letteraria riservata.

Nessuna parte di questo volume può essere riprodotta o utilizzata sotto nessuna forma, senza permesso scritto, tranne che per brevi passaggi in sede di recensione e comunque citando la fonte.



# Indice

	<b>Pag.</b>
PRESENTAZIONE	9
CAPITOLO 1 – RETI ECOLOGICHE (Claudio Celada, LIPU – BirdLife Italia)	11
<b>1.1. Perché la rete ecologica</b>	<b>13</b>
<b>1.2. Complessità della rete ecologica</b>	<b>14</b>
<b>1.3. Successo delle reti ecologiche</b>	<b>14</b>
CAPITOLO 2 – LA RETE ECOLOGICA REGIONALE DELLA LOMBARDIA	17
CAPITOLO 3 – IL PROGETTO “LA CONNESSIONE ECOLOGICA PER LA BIODIVERSITÀ”	25
CAPITOLO 4 – METODOLOGIA	31
<b>4.1. Area di studio</b>	<b>33</b>
<b>4.2. Analisi naturalistica</b>	<b>45</b>
4.2.1. Studio della vegetazione	45
4.2.1.1. <i>Analisi della qualità ambientale dell’area di studio</i>	45
4.2.1.2. <i>Analisi del grado di tutela degli ambienti boschivi</i>	46
4.2.1.3. <i>Analisi di dettaglio sui varchi</i>	46
– <i>Analisi dell’uso del suolo</i>	46
– <i>Analisi ecologica del paesaggio</i>	46
– <i>Valutazione di idoneità</i>	47
4.2.2. Studio dell’avifauna nidificante	47
4.2.2.1. <i>Specie focali</i>	49
4.2.3. Studio dei mammiferi di medie dimensioni	52
4.2.3.1. <i>Analisi ambientale dei varchi</i>	52
4.2.3.2. <i>Valutazione dell’idoneità faunistica</i>	53
4.2.3.3. <i>Analisi dei flussi faunistici</i>	55
<b>4.3. Individuazione delle tipologie di interventi di deframmentazione</b>	<b>58</b>
<b>4.4. Analisi della fattibilità tecnica</b>	<b>60</b>
<b>4.5. Analisi della fattibilità urbanistica</b>	<b>61</b>
<b>4.6. Analisi degli assetti proprietari</b>	<b>62</b>
<b>4.7. Analisi politico – sociale</b>	<b>62</b>
4.7.1. Inquadramento degli ambiti socio-economici della provincia	62
4.7.2. Processo partecipativo	62

CAPITOLO 5 – RISULTATI	65
<b>5.1. Analisi naturalistica</b>	<b>67</b>
5.1.1. Studio della vegetazione	67
5.1.1.1. <i>Analisi della qualità ambientale dell'area di studio</i>	67
5.1.1.2. <i>Analisi del grado di tutela degli ambienti boschivi</i>	68
5.1.2. Studio dell'avifauna nidificante	69
5.1.2.1. <i>Inquadramento dell'avifauna nidificante dei due corridoi sulla base dei dati pregressi</i>	69
– Corridoio Est	69
– Corridoio Ovest	71
5.1.2.2. <i>L'avifauna nei due corridoi sulla base dei rilievi di campo</i>	71
5.1.2.3. <i>Distribuzione delle specie focali presso i punti d'ascolto</i>	73
5.1.2.4. <i>Discussione</i>	73
5.1.3. Studio dei mammiferi di medie dimensioni	77
5.1.3.1. <i>Analisi ambientale dei varchi</i>	77
– <i>Indice di naturalità</i>	78
5.1.3.2. <i>Valutazione dell'idoneità faunistica</i>	79
5.1.3.3. <i>Analisi dei flussi faunistici</i>	80
5.1.3.4. <i>Discussione</i>	84
5.1.4. Valutazioni conclusive sull'idoneità ambientale dei due corridoi	86
<b>5.2. Analisi della fattibilità tecnica</b>	<b>87</b>
5.2.1. Individuazione delle tipologie di interventi di deframmentazione	87
5.2.1.1. <i>Sottopassi stradali</i>	87
– <i>Scavo a cielo aperto</i>	89
– <i>Scavo con spingitubo</i>	90
5.2.1.2. <i>Sovrappassi</i>	91
5.2.1.3. <i>Mensole e massi ammorsati lungo corsi d'acqua</i>	91
5.2.1.4. <i>Recinzioni</i>	93
5.2.1.5. <i>Barriere anti-collisione per l'avifauna</i>	93
5.2.1.6. <i>Mitigazione del rischio di impatto con cavi sospesi</i>	93
5.2.1.7. <i>Interventi di riqualificazione della vegetazione</i>	95
5.2.2. Verifica dei vincoli	98
5.2.2.1. <i>Sottopassi stradali</i>	98
5.2.2.2. <i>Sottoservizi</i>	98
5.2.2.3. <i>Autorizzazioni</i>	98
5.2.2.4. <i>Passaggi lungo i corsi d'acqua</i>	99
5.2.3. Analisi geologica dei singoli varchi ecologici	99
<b>5.3. Analisi della fattibilità urbanistica</b>	<b>100</b>
5.3.1. Analisi urbanistica rispetto a strumenti di pianificazione sovracomunale e comunale	100
5.3.2. Il PTCP e i corridoi ecologici	100
5.3.3. I Piani di Indirizzo Forestale (PIF) e i corridoi ecologici	101
<b>5.4. Analisi degli assetti proprietari</b>	<b>101</b>
<b>5.5. Analisi politico – sociale</b>	<b>102</b>
5.5.1. Inquadramento degli ambiti socio-economici della provincia	102
5.5.2. I tavoli partecipativi	102
5.5.3. Verso il Contratto di Rete	102



CAPITOLO 6 – SCHEDE DESCRITTIVE DI ALCUNI VARCHI ECOLOGICI CRITICI: ESTRATTI ESEMPLIFICATIVI	107
CAPITOLO 7 – LA STRATEGIA DELLA LIPU SULLE RETI ECOLOGICHE (Massimo Soldarini, LIPU – BirdLife Italia)	141
<b>7.1. Il progetto LIFE + TIB - TRANS INSUBRIA BIONET”. Connessione e miglioramento di habitat lungo il corridoio ecologico insubrico Alpi - Valle del Ticino.</b>	<b>144</b>
<b>7.2. Il progetto “Parchi in rete – Definizione di una rete ecologica nel Verbano Cusio Ossola basata su Parchi, Riserve e siti Natura 2000</b>	<b>146</b>
7.2.1. Aree prioritarie per la biodiversità nel Verbano Cusio Ossola	146
7.2.2. Carta della connessione ecologica – Parte naturalistica	150
7.2.3. Carta della connessione ecologica – Parte urbanistica	153
BIBLIOGRAFIA	155
ALLEGATI	165



## Presentazione

**I**l Parco del Ticino e il Parco del Campo dei Fiori, localizzati in Lombardia occidentale, sono aree protette di elevato valore naturalistico, tanto da essere state identificate quali siti Natura 2000 dalla Commissione Europea ed Aree Prioritarie per la Biodiversità nonché Elementi di primo livello della Rete Ecologica Regionale dalla Regione Lombardia.

Il territorio compreso tra questi due Parchi, localizzato in provincia di Varese, è caratterizzato dalla presenza di numerose aree di minori dimensioni anch'esse di notevole valore naturalistico, inframmezzate da aree urbane e infrastrutture lineari quali strade, autostrade, ferrovie e cavi aerei.

Uno studio multidisciplinare è stato condotto nel 2009-2010 in questo territorio grazie a un finanziamento della Fondazione Cariplo, con lo scopo di verificare il livello di connessione ecologica tra le due aree protette. Tale studio, dal titolo "La connessione ecologica per la biodiversità", ha trattato temi naturalistici, urbanistici, tecnici e sociali ed ha visto il coinvolgimento di varie professionalità quali botanici, zoologi, ingegneri, architetti, avvocati, esperti di comunicazione e di partecipazione, e ha permesso di verificare come i due Parchi siano tra loro ecologicamente connessi attraverso due corridoi ecologici localizzati in questo settore della provincia di Varese nonché di individuare i punti critici (denominati "varchi") dove i corridoi sono ristretti o necessitano di interventi di miglioramento o di deframmentazione.

Un percorso partecipativo condotto con i Comuni che insistono nell'area di studio ha inoltre permesso di giungere alla sottoscrizione di un documento congiunto dal titolo "Verso il Contratto di Rete" da parte della grande maggioranza dei Comuni coinvolti.

I risultati ottenuti dallo studio hanno infine permesso di accedere ad un finanziamento comunitario nell'ambito del programma LIFE+ per il progetto "TIB – Tran Insubria Bionet" che permetterà di realizzare nel quadriennio 2012-2015 gli interventi più urgenti per migliorare lo stato di conservazione dei corridoi ecologici sopra citati.

Si tratta della prima volta in Italia in cui sia stata indagata con tale accuratezza, in termini di connessione ecologica, un'area così vasta e si sia giunti ad attivare un progetto che permetterà la realizzazione delle azioni la cui necessità è emersa a seguito dello studio, un modello di successo di applicazione concreta del concetto di Rete Ecologica, che potrà essere esportato in altri settori di territorio lombardo e non solo.

*Giuseppe Guzzetti*  
Presidente  
Fondazione Cariplo



# Capitolo 1

## RETI ECOLOGICHE

di Claudio Celada (LIPU – BirdLife Italia)

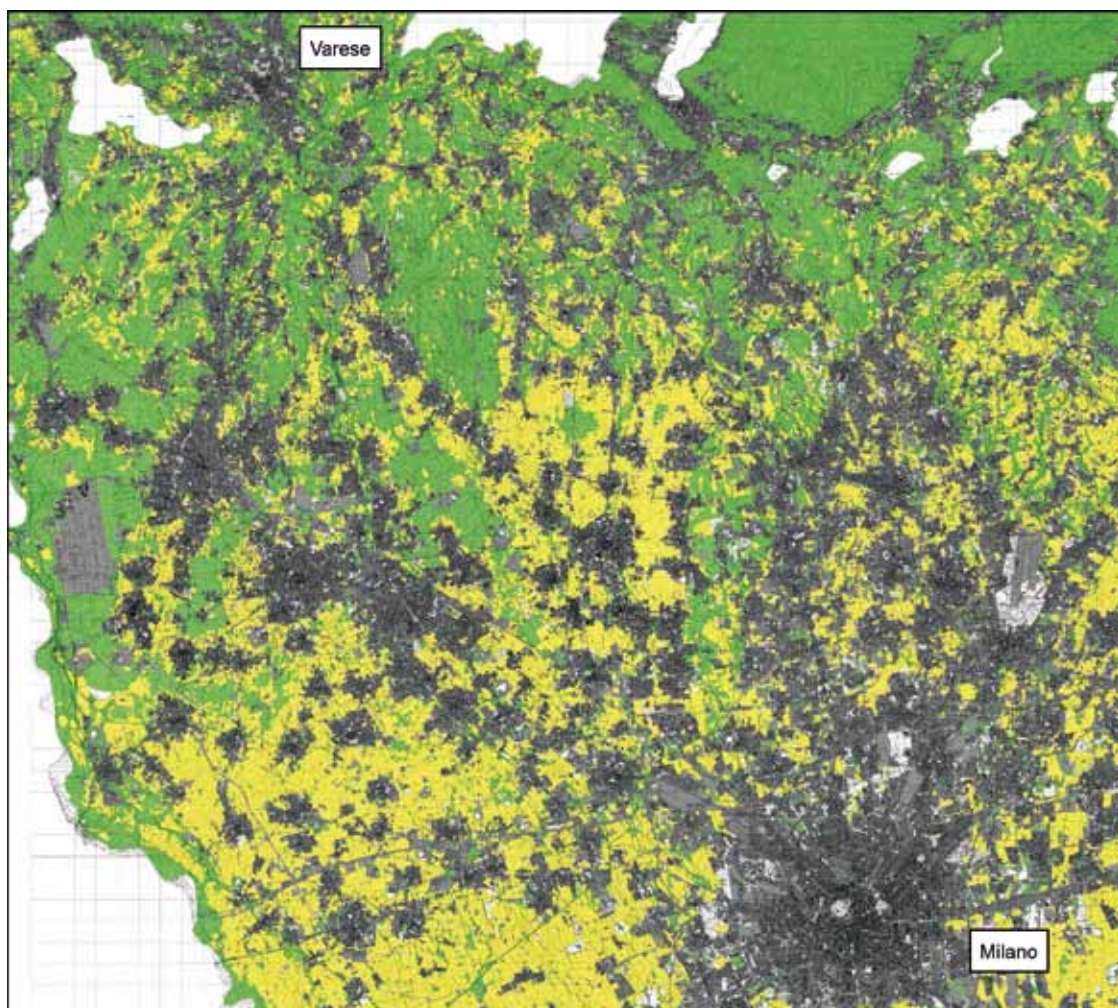


## 1.1. PERCHÉ LA RETE ECOLOGICA

Per proseguire la loro esistenza e per potersi riprodurre e quindi tramandare i propri geni, tutti gli organismi necessitano di luoghi adatti alle loro caratteristiche ecologiche. Ad esempio, per la maggior parte dei vertebrati terrestri, la disponibilità di cibo, la disponibilità di siti di riproduzione idonei, la struttura della vegetazione, la distribuzione spaziale dei diversi habitat utilizzati, la presenza di specie competitive o preda, e la presenza di individui conspecifici sono tra i principali fattori che determinano l'idoneità di una porzione di ambiente.

Nel corso della propria vita è assai probabile che un determinato organismo debba spostarsi più volte alla ricerca di risorse necessarie alla propria esistenza. Tali spostamenti possono avere significato e caratteristiche molto diverse, a seconda che si tratti di movimenti giornalieri erratici o sistematici, movimenti di *dispersal* (ad esempio di allontanamento dal sito di nascita per andare ad occupare un proprio territorio), o movimenti di migrazione (ossia movimenti in genere a lungo raggio, caratterizzati da prevedibile fenologia stagionale). Impedire tali movimenti comporta, con tutta probabilità, la diminuzione drastica o la riduzione a zero delle possibilità di sopravvivenza e di riproduzione di un determinato organismo, sia esso un piccolo invertebrato di bosco o un grande mammifero predatore. Ovviamente, organismi così diversi utilizzeranno il paesaggio a ben diversa scala spaziale.

Ma cosa significa esattamente "impedire gli spostamenti di un organismo"? Purtroppo, la progressiva distruzione degli habitat (perdita netta di superficie) per cause antropiche e la loro frammentazione hanno di fatto ridotto estese aree naturali continue a isole di ambiente circondate da una "matrice" non ospitale.



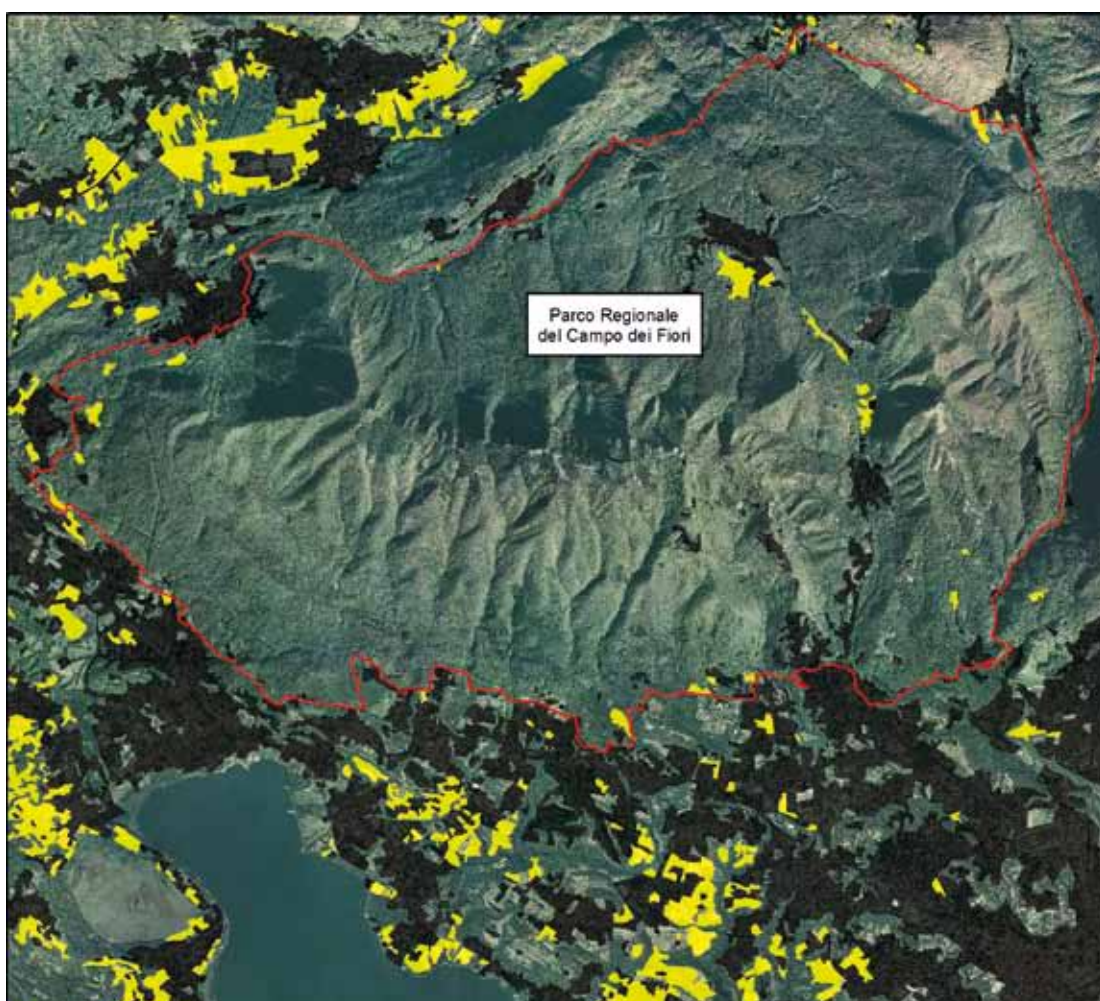
*Frammentazione tra i Comuni di Milano e Varese; in grigio scuro gli elementi antropici, in giallo le aree agricole e in verde gli elementi naturali o naturaliformi.*

Questo processo, su scala planetaria, ha subito un'accelerazione esponenziale negli ultimi decenni ed è la principale causa di estinzioni globali o locali. In isole di ambiente di limitata estensione possono sopravvivere solo piccole popolazioni, composte da pochi individui e quindi a rischio di scomparsa. Per queste popolazioni, soggette anche al rischio di depressione genetica (*inbreeding*), la possibilità di interscambio di individui con popolazioni limitrofe diventa più che mai critica. Si aggiunga anche che l'accelerazione dei cambiamenti climatici per cause antropiche, e i conseguenti mutamenti ambientali indotti, costituiscono un ulteriore fattore di pressione per numerosi organismi costretti a spostarsi per assecondare le dinamiche in atto.

In un tale scenario, diventa di fondamentale importanza ripristinare la connettività attraverso il paesaggio, ossia la possibilità per gli organismi di spostarsi tra porzioni di habitat idoneo. Tale obiettivo è raggiungibile tramite un aumento generalizzato della permeabilità del paesaggio ai movimenti e, congiuntamente, tramite l'implementazione di una rete ecologica.

La connettività di un paesaggio dipende dalla distribuzione dei diversi habitat, ma anche da caratteristiche intrinseche a ciascuna specie quali la mobilità, le sue caratteristiche ecologiche e comportamentali, la scala o le scale spaziali alle quali utilizza il paesaggio. Si può quindi affermare che ciascuna specie "legge" il paesaggio in un modo che le è peculiare. Ciò non significa che non sia possibile "progettare" interventi migliorativi della connettività che non vadano a vantaggio di più specie.

Una rete ecologica è un sistema di aree principali (*core areas*) che possono essere circondate da fasce tampone (*buffer areas*). Le *core areas* possono essere interconnesse tramite i corridoi ecologici. Le *stepping stones*, sono invece piccole isole d'habitat, anch'esse con funzione di connessione e in genere posizionate tra le *core areas*.



La core area Parco Regionale del Campo dei Fiori (in giallo gli elementi agricoli e in grigio scuro gli elementi antropizzati).



Per ciascuna popolazione, la possibilità di attivare flussi genetici con altre popolazioni limitrofe dipende dalla dimensione e qualità ambientale delle *core areas*. Aree che sostengono la produzione di individui in esubero possono essere considerate come aree “source” dalle quali numerosi individui si disperderanno, alla ricerca di nuove aree da colonizzare. Ciò non esclude che individui si disperdano anche originando da aree che hanno un successo riproduttivo inferiore alla mortalità (aree *sink*).

I corridoi ecologici sono tutt’altro che identici tra loro, come ben descritto da Forman (1995). Possono variare in ampiezza, altezza della vegetazione e struttura verticale, composizione specifica della vegetazione, gradualità degli ecotoni, rapporto con gli ecosistemi adiacenti, orientamento rispetto alle aree naturali presenti nelle vicinanze, forma geometrica, presenza di interruzioni. Tutte queste caratteristiche possono influenzare la possibilità di movimento dei diversi organismi.

## 1.2. COMPLESSITÀ DELLA RETE ECOLOGICA

È facile comprendere come l’applicazione in concreto del concetto di rete ecologica comporti delle conseguenze non solo sulla biodiversità ma anche in termini di funzionamento degli ecosistemi, e quindi dei servizi che questi svolgono. Importanti saranno anche le conseguenze sulle popolazioni umane, a partire dalla pianificazione territoriale, e le conseguenze di tipo sociale ed economico.

A fronte di una tale complessità diventa indispensabile fondare il disegno di rete ecologica su solide basi di conoscenza della biologia delle specie che si intende favorire, ed elaborare modalità normative, di governo del territorio, e di integrazione con le esigenze economiche e sociali che possano garantirne l’efficacia.

Secondo Malcevschi (2010), un ruolo chiave viene svolto dalle reti ecologiche polivalenti, da considerare come infrastrutture “verdi” ecosistemiche, ossia come integrazione tra il tema della biodiversità, dei servizi ecosistemici e degli impatti ambientali prodotti dall’uomo.

## 1.3. SUCCESSO DELLE RETI ECOLOGICHE

L’idea di rete ecologica è ormai globale. Le grandi Convenzioni delle Nazioni Unite riconoscono l’importanza di mantenere una coerenza della rete e la connettività tra aree protette. Un esempio è il Goal 1.2 del *Programme of Work on Protected Areas* della Convenzione sulla Biodiversità Biologica (UNCBD). A livello pan europeo la Raccomandazione 25, 1991 della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell’ambiente naturale in Europa (la cosiddetta Convenzione di Berna) incoraggia la conservazione e ove necessario il ripristino di corridoi ecologici, habitat e elementi del paesaggio importanti per la conservazione della fauna selvatica. Reti ecologiche esistono ormai praticamente in tutti i continenti (Antartide esclusa), anche se il loro livello di implementazione e il loro impatto reale sulla conservazione della biodiversità e in ultima analisi sulla qualità della nostra stessa vita, varia considerevolmente. Esistono progetti di reti ecologiche di vastissima scala (scala continentale) così come di scala locale (il singolo comune), reti ecologiche inerenti le ultime grandi *wilderness* e reti ecologiche che mirano a salvaguardare i movimenti di specie generaliste ancora presenti in aree a matrice prevalentemente urbanizzata. È proprio questa universalità a rendere l’idea di rete ecologica allo stesso tempo potente e fragile, efficace e aleatoria, a seconda che la sua implementazione poggi o meno su solidi ragionamenti scientifici e sulla conoscenza delle specie o degli ecosistemi in questione.

Una completa trattazione degli ormai innumerevoli esempi di reti ecologiche internazionali esula dallo scopo di questa pubblicazione. Tra gli esempi più interessanti di rete ecologica a vastissima scala va però citata la *Yellowstone to Yukon Conservation Initiative* (Y2Y), che interessa il Canada e gli Stati Uniti d’America, ed ha l’obiettivo di conservare “la bellezza, la salute e la diversità naturale delle Rocky Mountains dal Greater Yellowstone Ecosystem a sud (Wyoming) sino alle Mackenzie Mountains a nord (Yukon) ([www.y2y.net](http://www.y2y.net)). La missione di questa iniziativa, che vede il coinvolgimento di più di 300 organizzazioni e imprese private, con un sostegno esterno dei Governi, è di ripristinare e mantenere la connettività degli habitat e i corridoi ecologici lungo i 3200 km di montagne, costituendo un sistema di *core areas* protette, partendo

da quelle esistenti, e interconnettendole tra loro tramite corridoi ecologici. La visione di Y2Y è basata sul principio che mantenere il patrimonio naturale delle Montagne Rocciose è indispensabile per sostenere le economie locali. Da un punto di vista tecnico-scientifico la visione viene articolata utilizzando specie “ombrello” che hanno anche una valenza carismatica. Tali specie sono: Orso grizzly, Lupo, Caribou, salmone, Ghiottone e Aquila di mare dalla testa bianca. La persistenza di queste specie garantirà, secondo la visione, che gli interi ecosistemi vengano mantenuti in buono stato di conservazione. Industria estrattiva e petrolifera, sfruttamento forestale, allevamento di bestiame, infrastrutture, cambiamenti climatici, incremento demografico, relazioni con le popolazioni native (First Nations) molte delle quali direttamente coinvolte nella Y2Y, sono solo alcune delle questioni che vengono affrontate da questa iniziativa.

Una ben diversa tipologia di rete ecologica è rappresentata da Rete Natura 2000, la rete di siti importanti per la conservazione della biodiversità, prevista dalla Direttiva Habitat 92/43/CE. La protezione dei siti che costituiscono Rete Natura 2000, ossia delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi dell'Art 4 della Direttiva Uccelli 2009/147/CE, e delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ai sensi degli Art 4 e 5 della Direttiva Habitat rappresenta solo il primo passo di un processo che prevede anche la loro integrazione a formare una rete ecologica coerente, come previsto dall'Art 3 della stessa Direttiva Habitat. In particolare, l'Art 3.3 recita quanto segue: “Laddove lo ritengano necessario, gli Stati membri si sforzano di migliorare la coerenza ecologica di Natura 2000 grazie al mantenimento e all'occorrenza allo sviluppo degli elementi del paesaggio che rivestono primaria importanza per la fauna e la flora selvatiche, citati all'Art.10”.

Ma sono soprattutto l'Art 10 della Direttiva Habitat e l'Art 3 della Direttiva Uccelli quelli più rilevanti per l'aspetto inerente la connettività della Rete.

Infatti l'Art 3 della Direttiva Uccelli esplicita che: “Tenuto conto delle esigenze di cui all'articolo 2, gli stati membri adottano le misure necessarie per preservare, mantenere o ristabilire, per tutte le specie di uccelli di cui all'art 1, una varietà e una superficie sufficienti di habitat” precisando che ciò comporta anche “... mantenimento e sistemazione conforme alle esigenze ecologiche degli habitat situati all'interno e all'esterno delle zone di protezione speciale”.

L'Art 10 della Direttiva Habitat invece stabilisce che: “Laddove lo ritengano necessario, nell'ambito delle politiche nazionali di riassetto del territorio e di sviluppo, e segnatamente per rendere ecologicamente più coerente la rete Natura 2000, gli Stati membri si impegnano a promuovere la gestione di elementi del paesaggio che rivestono primaria importanza per la fauna e le flore selvatiche. Si tratta di quegli elementi che, per la loro struttura lineare e continua (come i corsi d'acqua con le relative sponde, o i sistemi tradizionali di delimitazione dei campi) o il loro ruolo di collegamento (come gli stagni o i boschetti) sono essenziali per la migrazione, la distribuzione geografica e lo scambio genetico di specie selvatiche.”

È importante comunque notare che spetta allo Stato membro decidere quando queste misure sono necessarie, a condizione che si garantisca il mantenimento in uno stato favorevole di conservazione delle specie e habitat in questione.

Coerentemente con quanto enunciato dalle Direttive, uno dei sei obiettivi generali della Strategia per la Biodiversità - 2020 recentemente approvata dall'Unione Europea, concerne la migliore protezione per gli ecosistemi e un maggiore utilizzo delle infrastrutture verdi. Allo stato attuale però, il livello di implementazione delle misure di gestione e dei piani di gestione dei singoli siti Natura 2000 è alquanto variabile, e ancora carente nel nostro Paese.

In Italia, infine, oltre a circa 600 ZPS e quasi 2300 future Zone Speciali di Conservazione (ancora denominate Siti di Interesse Comunitario), vi sono attualmente 24 parchi nazionali, circa 550 tra parchi e riserve regionali e 30 aree marine protette. Su scala nazionale nonostante l'avvio di iniziative quali la Rete Ecologica Nazionale, il progetto Appennino Parco d'Europa, o ancora il progetto sulle Ecoregioni ad opera del WWF Italia, ancora non emerge un quadro chiaro e unitario dell'idea di rete ecologica, né conseguentemente dei meccanismi normativi ed economici che possano favorire la sua implementazione e la sua integrazione con la pianificazione territoriale. Ne consegue una notevole eterogeneità tra le iniziative, anche lodevoli, sin qui progettate e più raramente anche implementate a scala regionale, provinciale o sin anche comunale. Ma tali iniziative non vanno sottovalutate, soprattutto quelle che passano dalla fase teorica a quella dell'implementazione.

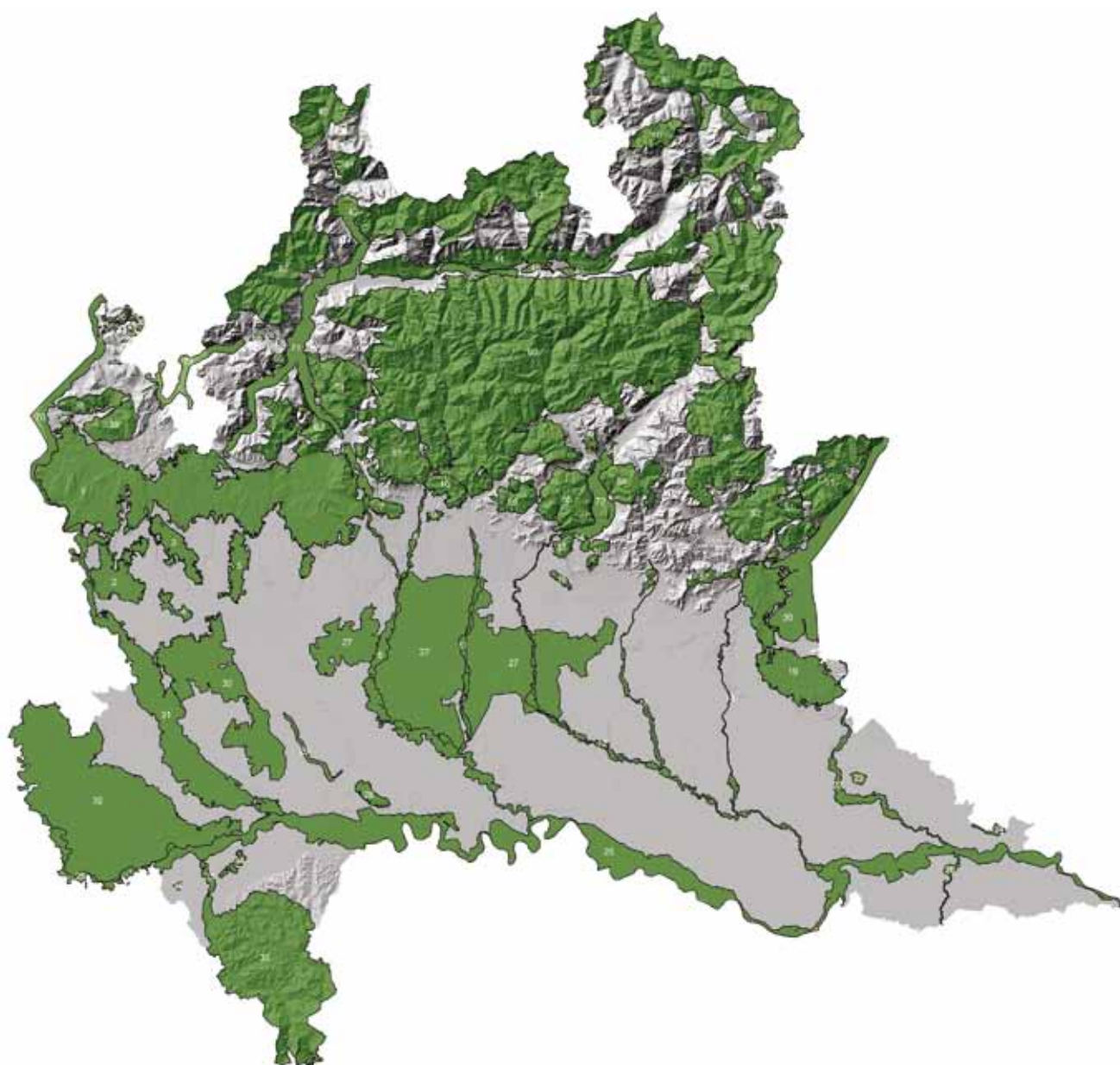
## Capitolo 2

# LA RETE ECOLOGICA REGIONALE DELLA LOMBARDIA



Nel territorio lombardo la superficie di aree protette regionali è pari a oltre 530.000 ettari (quasi un quarto del territorio regionale) e quella ricadente in siti Natura 2000 è pari a circa 372.000 ettari (il 15% del territorio regionale, in buona parte sovrappontesi con le aree protette regionali) (Falco *et al.* 2011); malgrado ciò, molte aree protette, soprattutto in ambito pianiziale e collinare, sono delle “isole” circondate da una matrice non idonea per la conservazione della biodiversità. Il fenomeno sembra destinato ad aggravarsi in conseguenza dell’espansione urbana e della realizzazione di nuove infrastrutture lineari che formano barriere invalicabili a gran parte degli organismi terrestri (Bogliani *et al.* 2007).

Negli ultimi anni l’attenzione è, quindi, stata sempre più rivolta verso le superfici esterne alle aree già soggette a qualche forma di tutela ed in particolare al mantenimento e miglioramento della connessione ecologica tra le aree protette. In particolare, il progetto di mappatura delle Aree Prioritarie per la Biodiversità (Bogliani *et al.* 2007, 2009a) e quello successivo di definizione della Rete Ecologica Regionale (RER) (Bogliani *et al.* 2009b) hanno fornito un chiaro quadro dell’attuale “stato dell’arte” per quanto concerne il livello di naturalità del territorio lombardo e hanno permesso di definire un sistema di connessione a scala regionale tra aree naturali.



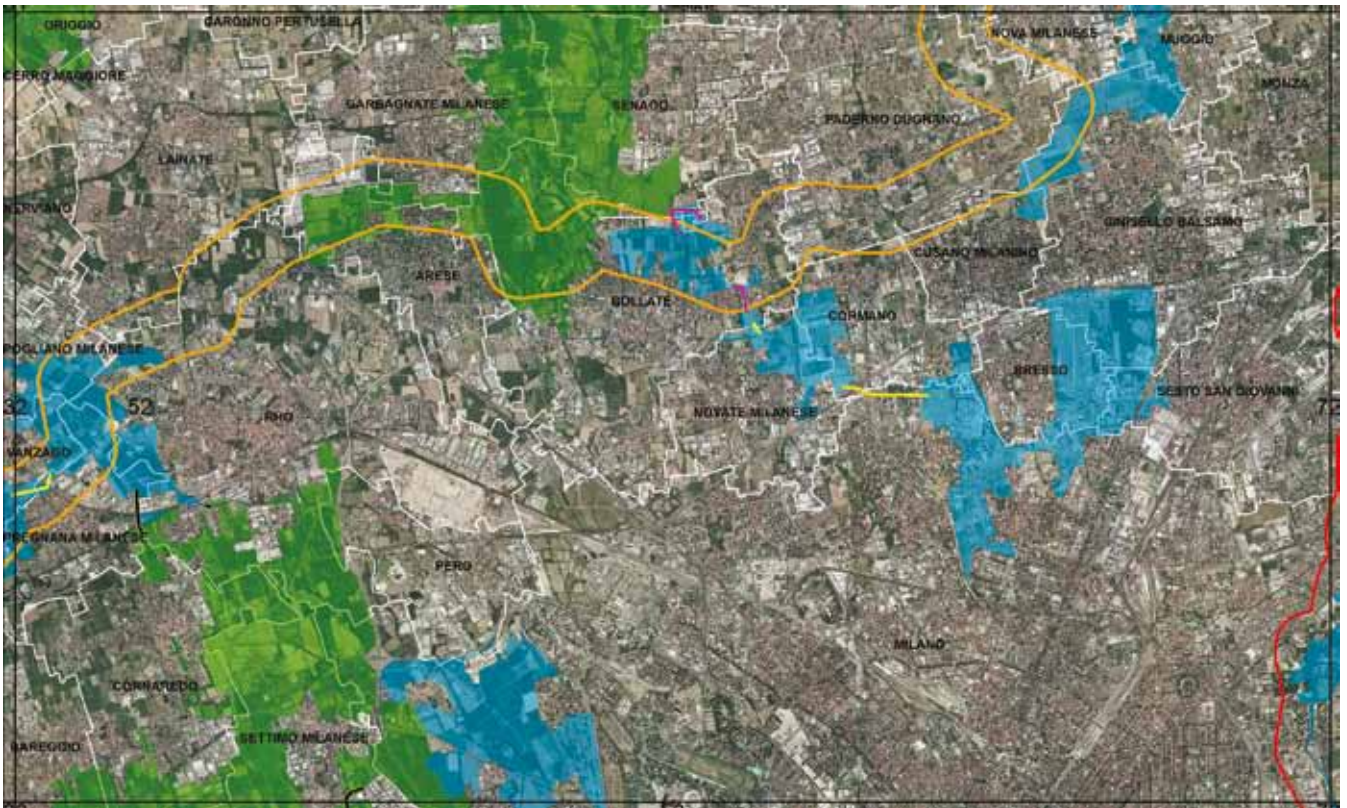
*Le Aree Prioritarie per la Biodiversità in Lombardia (in verde).*

Il disegno della Rete Ecologica Regionale (RER) è stato tracciato a partire dalla mappatura delle Aree Prioritarie per la Biodiversità, che ha fornito alcune informazioni basilari per l'individuazione di una rete ecologica a scala regionale ed ha consentito di verificare l'esistenza di frazioni consistenti di territorio aventi rilevante valore in termini naturalistici che restano escluse dai confini delle aree protette. Ad essa è seguita l'individuazione degli altri elementi costituenti la rete (elementi di primo e secondo livello, corridoi, gangli e varchi), tutti poggianti su porzioni di territorio che ancora conservano valore di naturalità e consentono e/o facilitano i processi di dispersione delle popolazioni animali e vegetali. La pianificazione delle reti ecologiche si pone infatti come obiettivo quello di fornire agli ecosistemi residui in paesaggi frammentati le condizioni necessarie a premettere la sopravvivenza di specie e popolazioni nel tempo. La Rete Ecologica Regionale della Lombardia è stata disegnata proprio con questo scopo e prevede, tra le altre finalità, l'armonizzazione delle indicazioni contenute nelle Reti Provinciali e Locali (comunali o sovracomunali), caratterizzate da una certa variabilità sia per quanto riguarda l'interpretazione data agli elementi che le compongono sia per quanto riguarda i criteri adottati per la progettazione. Questo lavoro ha portato alla stesura di una rete ecologica di dettaglio, su scala 1:25.000, suddivisa in settori. Per ogni settore, oltre alla cartografia nella quale sono state evidenziate aree e corridoi, è stata realizzata una scheda con la descrizione dei contenuti naturalistici e ambientali, degli elementi di rete in esso compresi e delle relative indicazioni gestionali, da utilizzarsi quale strumento operativo da parte degli enti territoriali competenti.



*La Rete Ecologica Regionale della Lombardia: in verde scuro gli Elementi di primo livello e in verde chiaro gli Elementi di secondo livello.*

Tra gli elementi che compongono la RER, particolare importanza rivestono i varchi in quanto rappresentano situazioni particolari in cui la permeabilità ecologica di aree interne ad elementi della Rete Ecologica



*Un settore della RER localizzato nel Nord Milanese, una delle aree ecologicamente più frammentate in Lombardia.*

Regionale (o a essi contigue) viene minacciata o compromessa da interventi antropici legati soprattutto all'urbanizzazione o alla realizzazione di importanti infrastrutture. I varchi sono pertanto identificabili con i principali restringimenti interni ad elementi della rete oppure con la presenza di infrastrutture medie e grandi che fungono da barriere all'interno degli elementi stessi, dove è necessario mantenere (evitando ulteriori restringimenti della sezione permeabile presso le "strozzature"), nel primo caso, o ripristinare (nel caso di barriere antropiche non attraversabili), nel secondo, la permeabilità ecologica.

Di conseguenza, i varchi individuati sono stati classificati secondo le seguenti tipologie:

- Varchi "da mantenere", ovvero dove si deve limitare ulteriore consumo di suolo o alterazione dell'habitat perchè l'area conservi la sua potenzialità di "punto di passaggio" per la biodiversità;
- Varchi "da deframmentare", ovvero dove sono necessari interventi per mitigare gli effetti della presenza di infrastrutture o insediamenti che interrompono la continuità ecologica e costituiscono ostacoli non attraversabili;
- Varchi "da mantenere e deframmentare" al tempo stesso, ovvero dove è necessario preservare l'area da ulteriore consumo del suolo e simultaneamente intervenire per ripristinare la continuità ecologica presso interruzioni antropiche già esistenti.

Le Aree Prioritarie per la Biodiversità e la RER sono state approvate con D.G.R. n. 8/10962 del 30 dicembre 2009. La RER è stata successivamente pubblicata su un'edizione speciale del BURL (n. 26 del 28 giugno 2010) contenente il documento "Rete Ecologica Regionale e programmazione territoriale degli enti locali", la relazione di descrizione della Rete Ecologica Regionale e le schede descrittive dei settori della RER corredate dalla cartografia di riferimento formato A4 in scala 1:75.000, oltre a un CD-ROM contenente (in aggiunta ai file dei precedenti documenti) le carte dei settori formato A1 in scala 1:25.000.

La RER è stata altresì individuata quale "Infrastruttura prioritaria" nell'ambito del nuovo Piano Territoriale Regionale (PTR) della Lombardia approvato con DCR n. 951 del 19/01/2010 e nel corso del 2011 ha trovato specifico riferimento legislativo con l'integrazione effettuata alla L. R. 86/83 sulle aree protette tramite la L.R. 12 del 4 agosto 2011, che aggiunge alla sopra citata L.R. 86/83 il seguente nuovo Art. 3-ter (Rete ecologica regionale):

1	21	41	61	81	101	121	141	161	181	201	221
2	22	42	62	82	102	122	142	162	182	202	222
3	23	43	63	83	103	123	143	163	183	203	223
4	24	44	64	84	104	124	144	164	184	204	224
5	25	45	65	85	105	125	145	165	185	205	225
6	26	46	66	86	106	126	146	166	186	206	226
7	27	47	67	87	107	127	147	167	187	207	227
8	28	48	68	88	108	128	148	168	188	208	228
9	29	49	69	89	109	129	149	169	189	209	229
10	30	50	70	90	110	130	150	170	190	210	230
11	31	51	71	91	111	131	151	171	191	211	231
12	32	52	72	92	112	132	152	172	192	212	232
13	33	53	73	93	113	133	153	173	193	213	233
14	34	54	74	94	114	134	154	174	194	214	234
15	35	55	75	95	115	135	155	175	195	215	235
16	36	56	76	96	116	136	156	176	196	216	236
17	37	57	77	97	117	137	157	177	197	217	237
18	38	58	78	98	118	138	158	178	198	218	238
19	39	59	79	99	119	139	159	179	199	219	239
20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240

Settori in cui è stata suddivisa la Rete Ecologica Regionale.

- “1. La Rete ecologica regionale (RER) è costituita dalle aree di cui all’articolo 2 e dalle aree, con valenza ecologica, di collegamento tra le medesime che, sebbene esterne alle aree protette regionali e ai siti della Rete Natura 2000, per la loro struttura lineare e continua o il loro ruolo di collegamento ecologico, sono funzionali alla distribuzione geografica, allo scambio genetico di specie vegetali e animali e alla conservazione di popolazioni vitali ed è individuata nel piano territoriale regionale (PTR).
2. La Giunta regionale formula criteri per la gestione e la manutenzione della RER, in modo da garantire il mantenimento della biodiversità, anche prevedendo idonee forme di compensazione.
3. Le province controllano, in sede di verifica di compatibilità dei piani di governo del territorio (PGT) e delle loro varianti, l’applicazione dei criteri di cui al comma 2 e, tenendo conto della strategicità degli elementi della RER nello specifico contesto in esame, possono introdurre prescrizioni vincolanti.
4. La RER è definita nei piani territoriali regionali d’area, nei piani territoriali di coordinamento provinciali, nei piani di governo del territorio comunali e nei piani territoriali dei parchi.”

Riassumendo, la RER è stata realizzata con i seguenti obiettivi generali:

- 1) fornire al PTR un quadro delle sensibilità prioritarie naturalistiche esistenti ed un disegno degli elementi portanti dell’ecosistema di riferimento per la valutazione di punti di forza e di debolezza, di



- opportunità e di minacce presenti sul territorio governato;
- 2) aiutare il PTR a svolgere una funzione di coordinamento rispetto a piani e programmi regionali di settore, aiutandoli ad individuare le priorità e a fissare target specifici in modo che possano tenere conto delle esigenze di riequilibrio ecologico;
  - 3) fornire alle autorità regionali impegnate nei processi di VAS, VIA e Valutazione d'incidenza uno strumento coerente per gli scenari ambientali di medio periodo da assumere come riferimento per le valutazioni;
  - 4) consolidare e potenziare adeguati livelli di biodiversità vegetazionale e faunistica, attraverso la tutela e la riqualificazione di biotopi ed aree di particolare interesse naturalistico esterni al sistema di aree soggette a tutela ambientale;
  - 5) individuare e riconoscere le "Aree prioritarie per la biodiversità";
  - 6) individuare un insieme di aree (elementi primari e di secondo livello) e azioni per i programmi di riequilibrio ecosistemico e di ricostruzione naturalistica, attraverso la realizzazione di nuovi ecosistemi o di corridoi ecologici funzionali all'efficienza della rete, anche in risposta ad eventuali impatti e pressioni esterni;
  - 7) fornire uno scenario ecosistemico di riferimento su scala regionale e i collegamenti funzionali per:
    - il mantenimento delle funzionalità naturalistiche ed ecologiche del sistema delle Aree Protette regionali e nazionali e dei siti della Rete Natura 2000;
    - l'individuazione delle direttrici di connettività ecologica verso il territorio esterno rispetto a queste ultime;
  - 8) prevedere interventi di deframmentazione mediante opere di mitigazione e compensazione e più in generale identificare gli elementi di attenzione da considerare nelle diverse procedure di Valutazione Ambientale;
  - 9) riconoscere le reti ecologiche di livello provinciale e locale e fornire strumenti agli Enti gestori di competenza per futuri aggiornamenti e integrazioni.

La RER permette quindi di colmare l'esigenza di inserire, in un unico documento, macro-indicazioni di gestione da dettagliare nella stesura o negli aggiornamenti di:

- Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale
- Piani di settore provinciali
- Reti Ecologiche Provinciali
- Reti ecologiche su scala locale
- Piani di Governo del Territorio comunali

in particolare in base a quanto previsto dalla nuova legge urbanistica regionale (L.R. 12/2005).



## Capitolo 3

# IL PROGETTO “LA CONNESSIONE ECOLOGICA PER LA BIODIVERSITÀ”



Nel corso del biennio 2008-2009 LIPU – BirdLife Italia e Provincia di Varese, grazie a un finanziamento della Fondazione Cariplo, hanno realizzato il progetto “Natura2000VA”, focalizzato soprattutto alla tutela dei principali ecosistemi presenti nel settore centrale del Varesotto, in particolare del sistema di ambienti acquatici di rilevanza internazionale che comprende Palude Brabbia (SIC – Sito di Importanza Comunitaria, ZPS – Zona di Protezione Speciale, Riserva Naturale Regionale, Zona umida di importanza internazionale secondo la Convenzione di Ramsar, IBA – *Important Bird Area*) e Lago di Varese (SIC, ZPS e IBA). Tra le azioni previste nell’ambito di tale progetto vi era la realizzazione di uno studio per la definizione di una “Carta della Connessione ecologica tra i Siti Natura 2000 della provincia di Varese”, che ha portato all’individuazione nel territorio varesotto delle aree sorgente di biodiversità, dei corridoi ecologici di connessione e dei varchi ecologici, questi ultimi individuati in corrispondenza di restringimenti di habitat naturali o semi-naturali che comportino un rischio di interruzione della continuità ecologica tra ambienti o tessere di ambienti.

Da quest’ultimo studio è emerso, in particolare, come la fascia delle colline moreniche del Varesotto sia un’area critica per la connessione ecologica tra Alpi e Appennini in quanto fondamentale elemento di collegamento tra la più vasta area sorgente di biodiversità della Pianura Padana, costituita dalla Valle del Ticino, e il massiccio montuoso del Campo dei Fiori, localizzato nelle Prealpi varesotte e direttamente connesso, dal punto di vista ecologico, con l’arco alpino. In particolare, nell’ambito di tale studio è emerso come siano individuabili due principali corridoi ecologici che collegano Ticino e Campo dei Fiori, uno localizzato a est del lago di Varese e un secondo a ovest dello stesso. Lo stesso Parco del Ticino risulta inoltre connesso verso sud con gli Appennini tramite la gola del Po e, più a sud, tramite il torrente Scuropasso, che collega ecologicamente il Po con l’Oltrepò Pavese, così da costituire nel suo insieme l’unico grande corridoio ecologico che percorra in direzione nord-sud la Pianura Padana mettendo in connessione la catena alpina con quella appenninica, i due principali “serbatoi di biodiversità” presenti nella penisola italiana, inseriti tra le *Priority Ecoregions for Global Conservation* a livello mondiale (Olson & Dinerstein 1998).

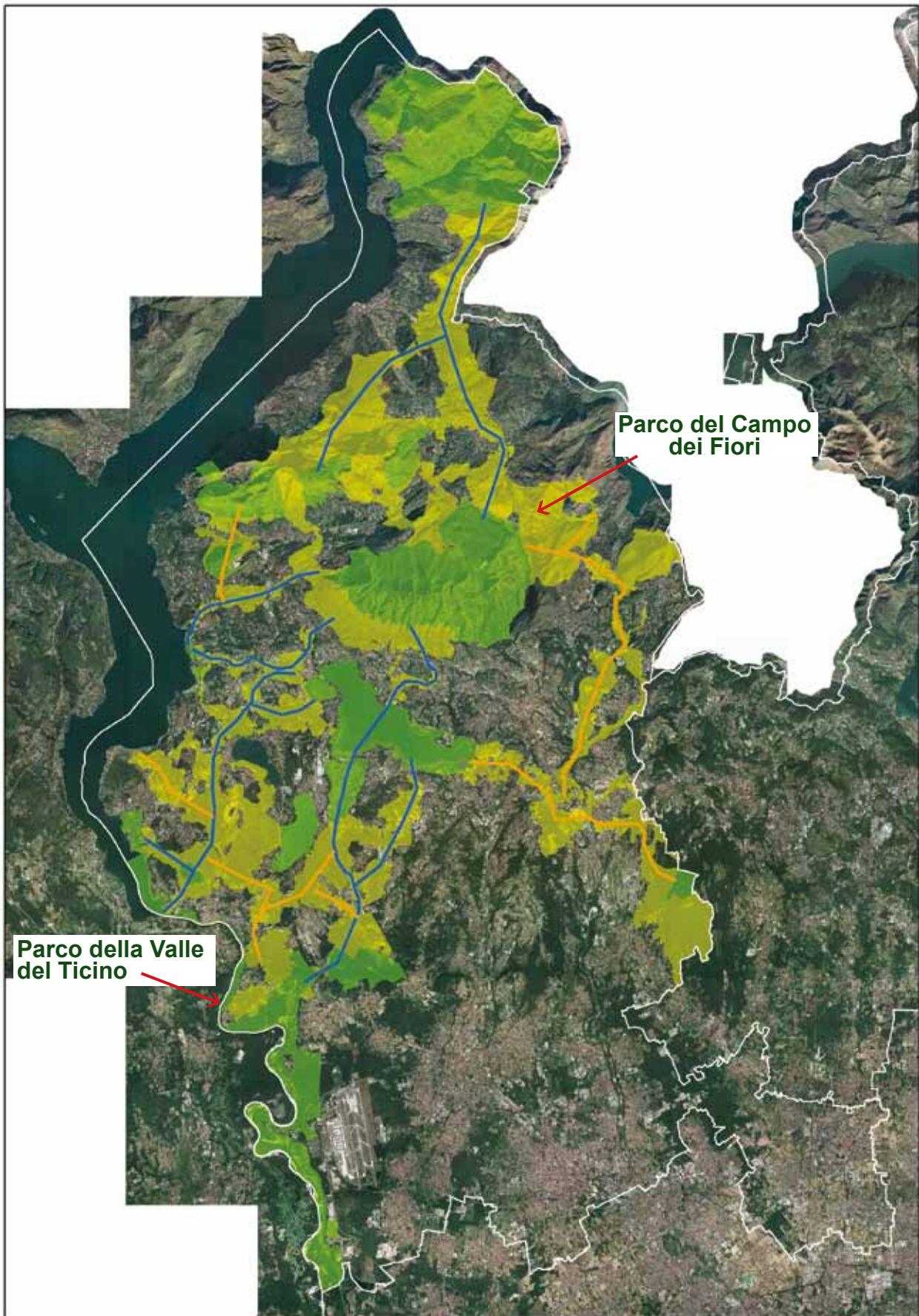
L’importanza di tale corridoio è confermata dal fatto che due specie forestali particolarmente esigenti dal punto di vista ecologico quali Martora (*Martes martes*) e Picchio nero (*Dryocopus martius*) fino a pochi anni fa erano presenti solo in ambiti forestali montani e negli ultimi anni stanno iniziando a colonizzare gli ambiti pianiziali padani soprattutto a partire dalle fasce boscate del Ticino.

Da tale studio è emerso altresì che i corridoi ecologici che permettono la connessione tra Ticino e Campo dei Fiori attraverso le colline moreniche del Varesotto presentano un numero significativo di varchi ecologici che necessitano di mantenimento o di interventi di miglioramento o deframmentazione, a causa delle forti pressioni che ricevono da una delle aree più densamente popolate della Lombardia. Da tali premesse è scaturita la necessità di effettuare uno studio più approfondito, che analizzasse con maggiore dettaglio, dal punto di vista naturalistico ma anche tecnico – progettuale, urbanistico e sociale, la fattibilità di effettuare interventi di deframmentazione e di miglioramento dello stato di conservazione dei varchi e di sottoporre a tutela gli ambienti naturali e semi-naturali che costituiscono i corridoi di connessione tra Ticino e Campo dei Fiori, ovvero a macro-scala tra Appennini e Alpi. Tale progetto ha ricevuto il contributo finanziario di Fondazione Cariplo in quanto considerato un esempio ottimale di metodologia da utilizzare per giungere all’applicazione concreta della RER lombarda a scala locale, secondo un modello operativo successivamente esportabile in altri ambiti lombardi.

Ha preso dunque avvio, con tali finalità, il progetto “La connessione ecologica per la biodiversità”, coordinato da Provincia di Varese e LIPU – BirdLife Italia e realizzato con la collaborazione di Idrogea Servizi srl, Studio Bertolotti, Fondazione Lombardia per l’Ambiente, Fondazione Rete Civica di Milano.

Obiettivi di tale progetto erano i seguenti:

- favorire il mantenimento, il miglioramento e la deframmentazione di corridoi ecologici di connessione tra Ticino e Campo dei Fiori, al fine di garantire la possibilità di ricambio e di movimento di individui e di risorse biologiche necessari al mantenimento in buono stato di conservazione di specie e habitat;
- identificare e sperimentare l’iter e gli strumenti politico-amministrativi per la realizzazione di iniziative simili su tutto il territorio lombardo, fornendo alle Amministrazioni locali gli strumenti operativi per ulteriori simili interventi futuri in altri settori della Lombardia;



Carta della connessione ecologica tra i siti Natura 2000 della provincia di Varese. Verde scuro: aree dei siti Natura 2000; verde chiaro: corridoi ecologici; linee blu: percorsi dei corridoi ecologici primari; linee gialle: percorsi dei corridoi ecologici secondari.

- sensibilizzare la popolazione locale e le pubbliche Amministrazioni sul concetto di Rete Ecologica e sulla sua rilevanza per la tutela della biodiversità nell’ambito della pianificazione urbanistico – territoriale. Il progetto è stato realizzato nel 2010-2011 avvalendosi del supporto di naturalisti, di tecnici e progettisti specializzati in opere di ingegneria naturalistica, di architetti e urbanisti con esperienza nel campo della pianificazione territoriale nonché di soggetti esperti nella conduzione di percorsi di progettazione partecipata e nel coinvolgimento delle comunità locali.

Nei capitoli successivi vengono descritti la metodologia utilizzata (*Capitolo 4*) e i risultati ottenuti (*Capitolo 5*) nell’ambito di tale progetto, nonché presentati alcuni estratti esemplificativi di schede relative ai varchi critici analizzati (*Capitolo 6*). Il volume si chiude con una presentazione di altre esperienze relative al tema delle reti ecologiche e in particolare al progetto LIFE + “TIB – Trans Insubria Bionet”, recentemente co-finanziato dalla Commissione Europea, che vede la Provincia di Varese quale beneficiario coordinatore, Regione Lombardia e LIPU come beneficiari associati, Fondazione Cariplo come co-finanziatore, e che si prefigge di realizzare nel quadriennio 2012-2015 parte degli interventi emersi come necessari da tale studio (*Capitolo 7*).





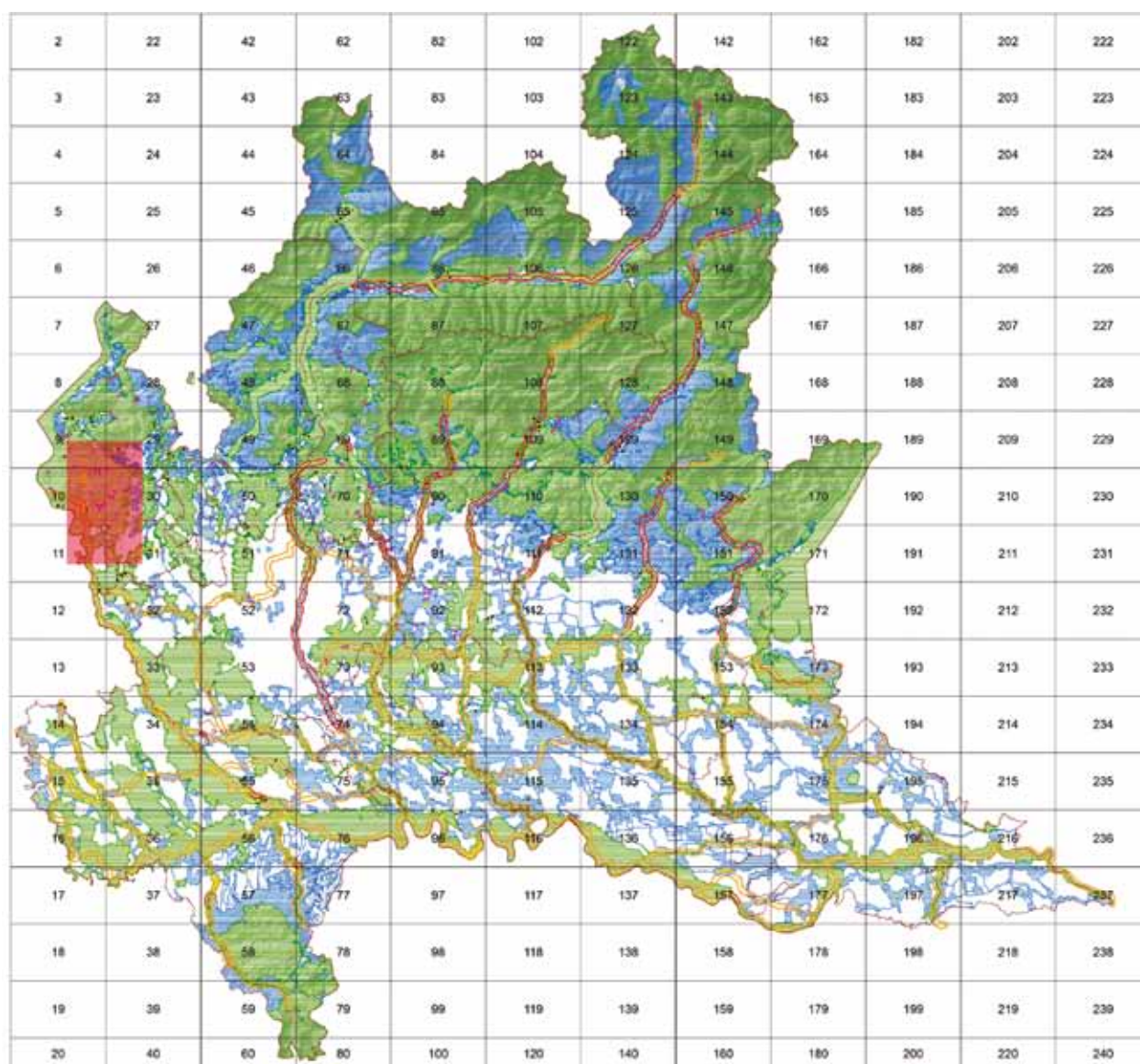
## Capitolo 4

# METODOLOGIA



## 4.1. AREA DI STUDIO

L'area di studio coincide con i due "Corridoi ecologici primari" che permettono la connessione ecologica tra Campo dei Fiori e Ticino, individuati nell'ambito del progetto "Natura2000VA" con le denominazioni "Corridoio primario meridionale" (localizzato a est e di seguito denominato "Corridoio Est") e "Corridoio primario sud-occidentale" (localizzato a ovest e di seguito denominato "Corridoio Ovest") e localizzati nel settore centrale del territorio amministrativo della provincia di Varese, in particolare nella fascia delle colline moreniche.

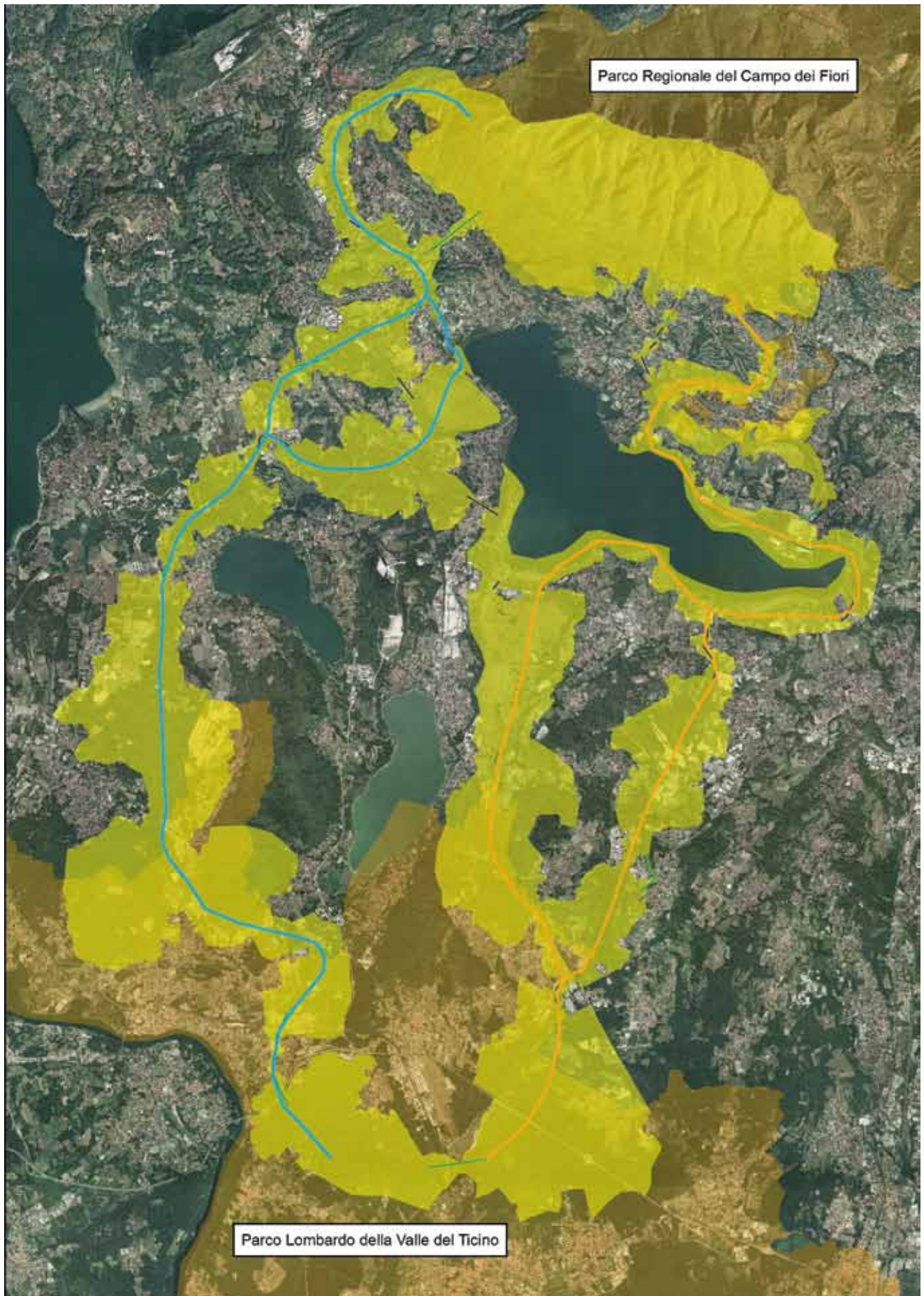


*Il disegno della Rete Ecologica Regionale; in rosso viene evidenziata l'area interessata dal presente studio.*

Come già accennato nel precedente capitolo, si tratta di corridoi ecologici che permettono la connessione ecologica tra due aree protette di grande importanza naturalistica, classificate quali "Aree prioritarie per la biodiversità in Lombardia" ed "Elementi di primo livello" della Rete Ecologica Regionale: il Parco Regionale lombardo della Valle del Ticino e il Parco Regionale del Campo dei Fiori.

Entrambi i corridoi hanno uno sviluppo nord – sud.

Il Corridoio Ovest si estende per circa 27 chilometri includendo il territorio di 19 Comuni, mentre il Corridoio Est si estende su circa 32 chilometri e comprende i territori di 23 Comuni, per un totale di 38 Comuni coinvolti.



Mapa dell'area di studio (in giallo). In arancio il Corridoio Est e in azzurro il Corridoio Ovest.

I Comuni interessati dai due corridoi ecologici sono i seguenti (alcuni comuni ricadono in entrambi i corridoi):

Corridoio Ovest	Corridoio Est	
Angera	Arsago Seprio	Ternate
Azzio	Azzate	Varano Borghi
Bardello	Barasso	Varese
Besozzo	Besnate	Vergiate
Biandronno	Biandronno	
Brescia	Bodio Lomnago	
Bregano	Buguggiate	
Cadrezzate	Casale Litta	
Cocquio-Trevisago	Casciago	
Gavirate	Cazzago Brabbia	
Golasecca	Comerio	
Malgesso	Crosio della Valle	
Mercallo	Daverio	
Orino	Galliate Lombardo	
Sesto Calende	Gavirate	
Somma Lombardo	Inarzo	
Taino	Luvinate	
Travedona-Monate	Mornago	
Vergiate	Somma Lombardo	

Il settore di territorio varesotto che comprende l'area di studio è caratterizzato da un ricco sistema di ambienti acquatici di grande pregio naturalistico localizzati all'interno di sistemi collinari di origine morenica che presentano inoltre aree boscate vaste e ben conservate a latifoglie, conifere (soprattutto pino silvestre) e a formazioni miste, nonché mosaici agricoli tradizionali che comprendono prati stabili e coltivi con siepi e filari. Nell'area di studio ricadono infatti numerose aree di importanza internazionale per la ricchezza di biodiversità che ospitano, segnatamente, alcuni SIC – Siti di Importanza Comunitaria, ZPS – Zone di Protezione Speciale, IBA – *Important Bird Areas* e Zone umide di importanza internazionale secondo la Convenzione di Ramsar.

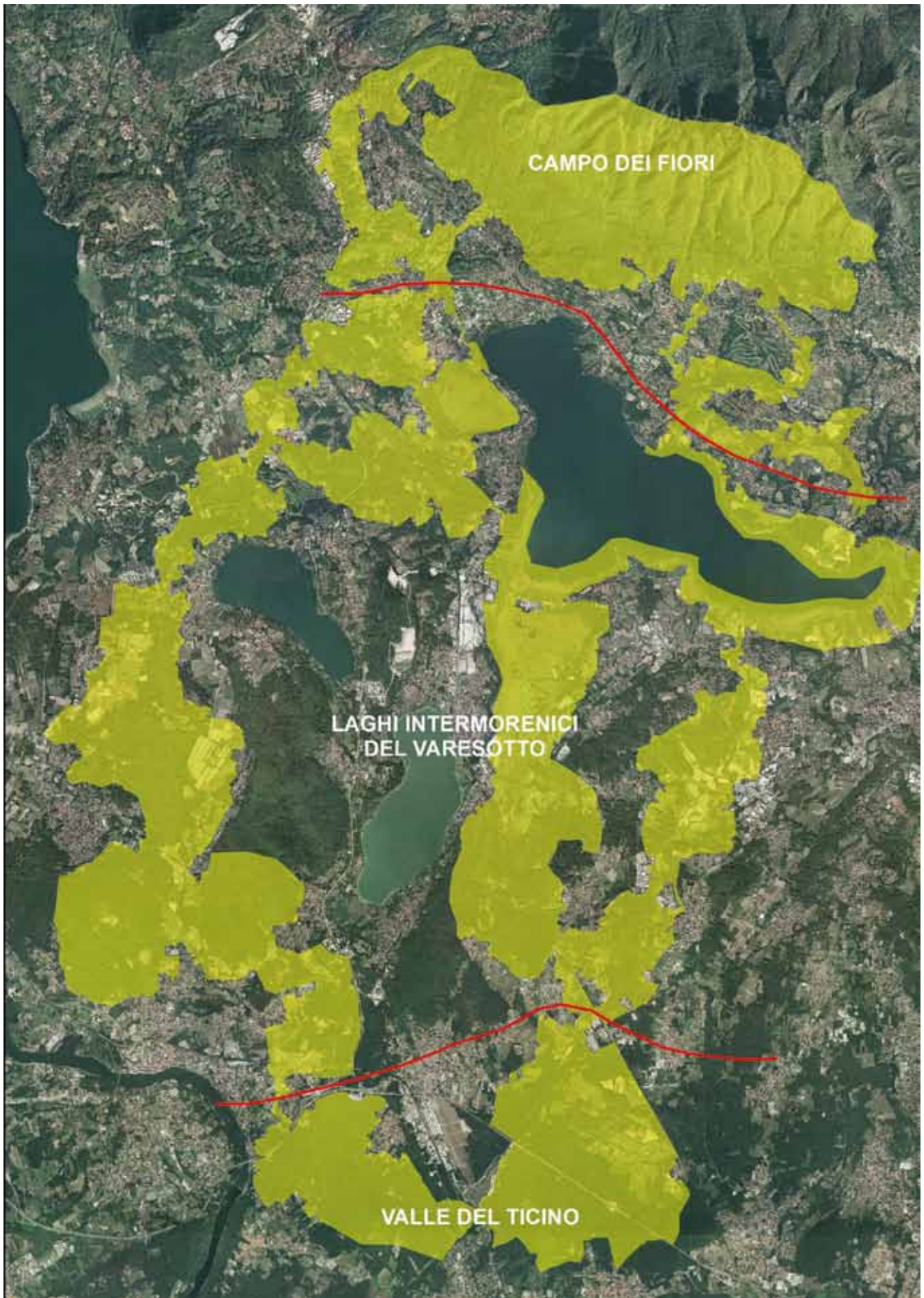
Il **Corridoio Est** si sviluppa tra Campo dei Fiori a nord e Valle del Ticino a sud, seguendo il corso del torrente Tinella, le aree ripariali della ZPS Lago di Varese (in prevalenza a canneti, boschi igrofilo e prati da fieno), la ZPS Palude Brabbia, le aree agricole di Casale Litta e Mornago, il SIC che comprende i boschi e le paludi di Arsago Seprio, Besnate e Somma Lombardo e il SIC Brughiera del Vigano. Si tratta di un corridoio ad elevata eterogeneità ambientale, con cenosi forestali di diverso tipo intervallate a zone umide, aree coltivate, brughiere relitte. Il corridoio si appoggia in parte sul corso del torrente Strona, già individuato come importante elemento di connessione ecologica nell'ambito di uno studio condotto dal Parco lombardo della Valle del Ticino (Furlanetto *et al.* 2005).

Il **Corridoio Ovest** si sviluppa anch'esso tra Campo dei Fiori e Valle del Ticino, passando per le aree agricole di Coquio – Trevisago, i vasti complessi boscati compresi tra Malgesso e Ispra, le aree agricole di Osmate e Lentate Verbano, il SIC Sorgenti del Rio Capricciosa e il SIC Brughiera del Vigano. Si tratta di un'area meno ricca della precedente in termini di diversità ambientale, ma comunque caratterizzata da un'alternanza di ambienti boschivi (anche di vasta estensione) ed aree ad agricoltura estensiva di notevole pregio. Di particolare rilievo risultano la presenza della torbiera del lago di Biandronno nel settore settentrionale, del torrente Acquanegra nel tratto centrale e della valle di Lentate Verbano e Osmate nel settore meridionale.

Vengono di seguito descritti i principali valori naturalistici relativi ai 3 settori omogenei nei quali è stata suddivisa l'area di studio, ovvero:

- Settore nord: Campo dei Fiori;
- Settore centro: Laghi intermorenici del Varesotto;
- Settore sud: Valle del Ticino.

Tali testi sono in buona parte desunti dall'“Atlante dei SIC della provincia di Varese” (Zavagno 2010a).



*L'area di studio con indicazione (in rosso) delle linee che demarcano i tre settori omogenei.*

**SETTORE NORD “CAMPO DEI FIORI”**

*La Valganna e il Lago di Ganna.*

**Descrizione dell'area**

Area localizzata nella porzione centro-settentrionale del territorio provinciale, a quote comprese tra circa 400 e 1226 m, e comprendente il massiccio montuoso del Campo dei Fiori e le aree circostanti ad esso collegate. Il nucleo centrale è in gran parte compreso nel Parco Regionale del Campo dei Fiori e include i seguenti siti Natura 2000: SIC “Lago di Ganna”, SIC “Monte Legnone e Chiusarella”, SIC “Versante nord del Campo dei Fiori”, SIC “Grotte del Campo dei Fiori”, SIC “Monte Martica” e ZPS “Parco Regionale del Campo dei Fiori”.

L'area presenta un'elevata eterogeneità ambientale e particolarmente importanti in termini naturalistici risultano:

- i laghi di Ganna e di Ghirla, localizzati nel fondovalle della Valganna, in un'area caratterizzata da depositi alluvionali per lo più di natura torbosa e limoso-argillosa, con presenza di due piccoli bacini lacustri alimentati dal fiume Margorabbia e da alcune sorgenti;
- i monti Legnone e Chiusarella, costituiti da rocce carbonatiche, che raggiungono circa 900 m di altezza;
- la porzione settentrionale del massiccio del Campo dei Fiori, caratterizzata da un versante piuttosto acclive, dove affiorano formazioni rocciose di natura carbonatica. Alla base del versante sono inoltre presenti due aree umide: il Lago di Brinzio e la Torbiera del Carecc;
- il versante meridionale del Monte Campo dei Fiori, dalla cresta fino a quota 700 m, costituito prevalentemente da Calcere di Moltrasio, degradante verso sud, con pendenza piuttosto regolare (20-30°), modellato da una serie di incisioni vallive e ricco di grotte;
- il massiccio del Monte Martica, costituito da porfiriti permiane della formazione “Granofiro di Cuasso”, la cui idrografia superficiale principale è costituita dal torrente della Val Castellera e dal Rio Valmolina.

## Vegetazione, flora e fauna

La zona del Lago di Ganna risulta caratterizzata da varie tipologie di vegetazione igrofila quali: comunità a macrofite sommerse o galleggianti nei laghi, fascia più o meno ampia di vegetazione a dominanza di *Cladium mariscus* sulle rive dei bacini, vegetazione di tipo erbaceo nel resto dell'area (canneto poco esteso, ampi cariceti, prati umidi a dominanza di *Molinia coerulea*, lembi di sfagneta di grande interesse), oltre a boschi igrofili (formazioni a dominanza di *Alnus glutinosa*) e meso-igrofili (formazioni a dominanza di *Fraxinus excelsior*) e a stadi serali ad essi dinamicamente correlabili (praterie a *Filipendula ulmaria* e arbusteti a dominanza di *Salix cinerea*).

I massicci montuosi ospitano formazioni differenti a seconda di substrato, esposizione, quota e pendenza. Su substrati carbonatici esposti a sud si trovano formazioni forestali ed erbacee tipicamente termofile, come boscaglie a dominanza di *Quercus pubescens*. Sui versanti esposti a settentrione predomina invece la faggeta. Castagneti e boschi misti di latifoglie si trovano alle quote più basse (mediamente al di sotto dei 550 m). Più circoscritti risultano i boschi a *Fraxinus excelsior* e *Acer pseudoplatanus*, presso incisioni torrentizie non molto marcate, e i boschi a dominanza di tigli (*Tilia cordata* e *T. platyphyllos*), in situazioni di forra o su versanti acclivi.

Sulla vetta del Campo dei Fiori, la serie carbonatica Triassico-Liassica affiorante crea due serie di pareti rocciose caratterizzate da vegetazione casmofitica dei *Potentilletalia caulescentis*, raccordate a limitate praterie xeriche ascrivibili al *Mesobromion*.

Gli affioramenti rocciosi sotto copertura arborea ospitano cenosi ascrivibili al *Cystopteridion*.

Le vegetazioni erbacee termofile sono costituite da mesobrometi dei *Festuco-Brometalia*, ricchi in orchidee; si tratta di praterie secondarie, un tempo regolarmente falciate e/o pascolate, oggi abbandonate e soggette a progressivo inarbustamento, soprattutto a opera di *Corylus avellana* e *Pinus sylvestris*.

Brughiere a *Calluna vulgaris* (a tratti colonizzate da *Castanea sativa* e *Betula pendula*) si rinvencono in diversi settori e i consorzi di *Calluna vulgaris* e *Cytisus scoparius* caratterizzano per ampi tratti il paesaggio dei versanti, soprattutto nelle aree più in pendenza e in quelle percorse dagli incendi.

Sono note alcune sorgenti pietrificanti con vegetazione a briofite del *Cratoneurion commutati*, con annesso formazioni a travertino.

Vi sono infine centinaia di cavità carsiche non sfruttate turisticamente.

Per quanto concerne le specie floristiche di maggiore pregio, lungo lo spartiacque del Monte Chiusarella va segnalata la presenza di *Aphillanthes monspeliensis*, specie stenomediterranea di cui il sito rappresenta la seconda stazione lombarda nota per la specie. Altre importanti specie floristiche includono numerose orchidee spontanee (es. *Limodorum abortivum*, *Ophrys apifera*, *O. insectifera*, *Orchis ustulata*, *O. tridentata*, *Epipactis palustris*), oltre a *Scheuchzeria palustris*, *Rhynchospora alba*, *R. fusca*, *Eriophorum latifolium*, *E. vaginatum*, *Drosera intermedia*, *D. anglica* e *D. rotundifolia*. Importanti anche *Dictamnus albus* e *Paeonia officinalis*, oltre a *Atropa belladonna*, *Gentiana cruciata*, *G. asclepiadea* ed entità tipicamente calcofile come *Carex austroalpina*, *Primula auricula* e *Polygala chamaebuxus*, diffuse nelle praterie meso-xeriche dei *Festuco-Brometalia*, insieme a specie nemorali quali, per esempio, *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides* e *Geranium sylvaticum*. Alquanto ricca risulta anche la componente muscinale, con gli sfagni in evidenza (*Sphagnum palustre*, *S. papillosum*, *S. subnitens*).

Gli habitat di interesse comunitario presenti sono 16, di seguito elencati:

- 3130 Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isöeto-Nanojuncetea*
- 3140 Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara spp.*
- 4030 Lande secche europee
- \*6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*)
- 6410 Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion coeruleae*)
- 7150 Depressioni su substrati torbosi del *Rhynchosporion*
- \*7210 Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*
- \*7220 Sorgenti pietrificanti con formazioni di Travertino (*Cratoneurion*)



- 7230 Torbiere basse alcaline
- 8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
- 8310 Grotte non sfruttate a livello turistico
- 9110 Faggeti del *Luzulo-Fagetum*
- 9130 Faggeti dell'*Asperulo-Fagetum*
- \*9180 Foreste di versanti, ghiaioni, e valloni del *Tilio-Acerion*
- \*91E0 Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)
- \*91H0 Boschi pannonicici di *Quercus pubescens*.

L'avifauna annovera specie nidificanti di interesse comunitario come Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), Nibbio bruno (*Milvus migrans*), Biancone (*Circaetus gallicus*), Pellegrino (*Falco peregrinus*), Picchio nero (*Dryocopus martius*), Martin pescatore (*Alcedo atthis*), Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) e Averla piccola (*Lanius collurio*).

Particolare rilievo deve essere dato alla presenza dei Chiropteri, che con almeno 12 specie frequentano l'area. Tale componente faunistica appare ben conosciuta grazie alla realizzazione, da parte dell'Ente gestore, di apposite ricerche condotte nell'ambito di Progetti LIFE Natura a essa dedicate. Nell'ambito della



Dictamnus albus.

teriofauna va altresì sottolineata la presenza di Cervo (*Cervus elaphus*) e Capriolo (*Capreolus capreolus*).

Tra gli anfibi, rimarchevole è la presenza di Rana di Lataste (*Rana latastei*) e Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*). Tra i pesci si segnalano Scazzone (*Cottus gobio*) e Vairone (*Leuciscus souffia*) e tra gli invertebrati Cerambice della quercia (*Cerambyx cerdo*), Cervo volante (*Lucanus cervus*), Falena dell'edera (*Euplagia quadripunctaria*) e Gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*), quest'ultimo oggetto di interventi di conservazione e gestione da parte del Parco Campo dei Fiori.

### Minacce

Le principali strade provinciali all'interno dell'area esercitano un impatto molto negativo sulla batracofauna, in particolare presso i punti interessati dal fenomeno della migrazione primaverile verso i siti di riproduzione, e in misura considerevole anche sulla teriofauna. L'espansione urbana costituisce anch'essa una minaccia, soprattutto alle quote inferiori dell'area.

### Indicazioni per la conservazione e interventi gestionali

Per pascoli e prati montani è auspicabile il mantenimento delle attività agricole tradizionali che vi vengono praticate (sfalcio e/o pascolo di bestiame domestico), al fine di consentirne la sopravvivenza (tali habitat sono infatti tendenzialmente soggetti, se abbandonati, alla colonizzazione da parte della vegetazione arboreo-arbustiva). A tale riguardo sono stati effettuati dall'Ente gestore, in anni recenti, interventi finalizzati alla tutela di queste tipologie di habitat. La realizzazione di sottopassi per anfibi e altri animali terrestri potrebbe diminuire sensibilmente l'impatto del transito veicolare su erpetofauna e mammiferi.

**SETTORE CENTRO: LAGHI INTERMORENICI DEL VARESOTTO**

*Lago di Varese.*

**Descrizione dell'area**

Area localizzata nella porzione centrale del territorio provinciale, a sud del massiccio montuoso del Campo dei Fiori e compresa tra 200 e 300 m di altitudine. Include le seguenti aree protette: Riserva Naturale Regionale e SIC "Lago di Biandronno", Riserva Naturale Regionale, SIC e ZPS "Palude Brabbia", SIC "Lago di Comabbio" (parzialmente compreso nel Parco lombardo della Valle del Ticino), ZPS "Lago di Varese" che include il SIC "Alnete del Lago di Varese" e SIC "Sorgenti del Rio Capricciosa", compreso nel Parco lombardo della Valle del Ticino.

Le aree più importanti in termini naturalistici sono costituite da: Lago di Biandronno, Palude Brabbia, Lago di Comabbio, Lago di Varese e Sorgenti del Rio Capricciosa.

Il Lago di Biandronno comprende una depressione di forma subcircolare di circa 1 km di diametro, separata dalla riva occidentale del Lago di Varese da una stretta dorsale e delimitata sui restanti lati da rilievi collinari di modesta altitudine. L'area corrisponde a un'estesa zona palustre e sono presenti alcuni piccoli specchi d'acqua residui. Il bacino più grande, localizzato nel settore nord-occidentale, deriva da attività di escavazione della torba, mentre il nucleo di corpi idrici minori della zona centrale rappresenterebbe quel che rimane dell'antico lago. Non ci sono immissari e gli apporti idrici deriverebbero da precipitazioni dirette sulla palude (circa il 60%) e da scorrimento superficiale e sotterraneo delle acque cadute nel bacino esterno alla palude; un solo emissario, la Roggia Gatto, defluisce verso il Lago di Varese. L'area è caratterizzata da un'estesa formazione a dominanza di *Phragmites australis*, alla quale si intervallano tratti di vegetazione a dominanza di *Cladium mariscus*; estesi cariceti a dominanza di *Carex elata* e *C. appropinquata* dominano nella porzione orientale. Vi sono anche lembi di sfagneta ascrivibili all'alleanza del *Rhynchosporion*. I corpi idrici sono caratterizzati da cenosi a idrofite radicate, a dominanza di *Nuphar luteum* e *Nymphaea alba*, o natanti (*Hydrocharition*). Le formazioni arboree sono inquadrabili in due tipologie, boschetti a dominanza di *Alnus glutinosa*, poco estesi e localizzati prevalentemente nel settore nord-orientale, e boschi a dominanza di *Robinia pseudoacacia*, e in misura minore di *Fraxinus excelsior*, nella porzione meridionale.

La Palude Brabbia corrisponde a un'area a morfologia pressoché pianeggiante collocata tra il Lago di Varese e il Lago di Comabbio, a quote comprese tra 238 e 260 m, e caratterizzata da depositi torbosi e da specchi d'acqua originatisi a seguito dell'estrazione di torba, che ha interessato l'area fino a metà del Novecento. Il Canale Brabbia rappresenta il corso d'acqua più importante (defluisce dal Lago di Comabbio verso il Lago di Varese), ma l'area è solcata da numerosi altri canali come il Riale, il Fosso Carbonino e il Fosso di Mezzo. La fisionomia dominante è rappresentata da estesi canneti a *Phragmites australis*; ben rappresentati sono anche i cariceti a *Carex elata*. Le formazioni a idrofite (*Spirodela polyrrhiza*, *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Sparganium erectum*, *Potamogeton crispus*) caratterizzano i corpi idrici. I boschi sono concentrati nelle zone periferiche e sono in massima parte costituiti da cenosi igrofile a dominanza di *Alnus glutinosa*, a cui si ricollegano gli arbusteti a *Salix cinerea*, che rappresentano lo stadio dinamico pregresso e risultano distribuiti, in modo sparso, in tutta l'area.

Il Lago di Comabbio occupa una depressione a sud-ovest del complesso "Lago di Varese - Palude Brabbia", è lungo circa 3,5 km e largo mediamente 1 km. Le acque hanno una profondità massima di circa 8 m (profondità media 5 m) e le zone emerse più estese si trovano nei settori meridionale e centro-occidentale. Il territorio circostante è costituito da rilievi collinari morenici di modesta altitudine (sino a 450 m); l'emissario è il Canale Brabbia. Il Lago di Comabbio è caratterizzato prevalentemente da vegetazioni igrofile, secondo una caratteristica successione che vede, a partire dall'acqua, lamineto (a *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Nymphoides peltata* e *Trapa natans*), canneto, arbusteti a *Salix cinerea*, boschetti a dominanza di *Alnus glutinosa*.

Il Lago di Varese è situato ai piedi del massiccio montuoso del Campo dei Fiori. Sebbene riceva le acque di una dozzina di piccoli torrenti, il principale responsabile dell'apporto idrologico al sistema lacustre è costituito dallo spluvio delle acque e delle nevi della zona collinare e pedemontana limitrofa. L'unico immissario significativo è il Canale Brabbia, che riversa nel Lago di Varese le acque in uscita dal Lago di Comabbio; l'unico emissario è il Bardello, che sfocia nel Lago Maggiore. Per quanto concerne la vegetazione, procedendo dal corpo d'acqua verso le rive le vegetazioni presenti nei tratti meglio conservati risultano essere le seguenti: acque aperte, con popolamenti algali e/o vegetazione macrofitica sparsa; formazioni a idrofite sommerse (es. *Potamogeton* spp., *Myriophyllum* spp.); formazioni a idrofite radicanti con foglie galleggianti (es. *Nuphar luteum*, *Nymphaea alba*, *Trapa natans*); formazioni a idrofite emergenti di grande taglia ('canneti' s.l.), per lo più a dominanza di *Phragmites australis* e *Typha angustifolia*; praterie a elofite di media e grande taglia (cariceti s.l.); boscaglie ripariali a *Salix cinerea*, di transizione verso i boschi igrofili a dominanza di *Alnus glutinosa* e/o di *Salix alba*, spesso ad esse intercalate; boschi igrofili a dominanza di *Alnus glutinosa* e/o di *Salix alba*, contraddistinti da un elevato grado di biodiversità e di diversificazione strutturale (formano localmente, lungo il perimetro del Lago di Varese, una cintura relativamente continua e ben strutturata); formazioni di latifoglie mesofile e meso-igrofile, dominate da Farnia (*Quercus robur*) e Frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*) su suoli relativamente umidi e caratterizzate anche da Robinia (*Robinia pseudoacacia*) dominante nelle situazioni di maggior degrado e interferenza antropica. Il SIC Sorgenti del Rio Capricciosa si sviluppa alle spalle della città di Sesto Calende, intorno alle sorgenti del Fosso della Capricciosa, e comprende la vallecchia che esso forma. Cariceti e prati da sfalcio rappresentano le principali formazioni erbacee, prevalentemente localizzate nella porzione umida. Il progressivo ampliamento delle aree soggette a interventi colturali (sfalcio) ha implicato una drastica riduzione delle superfici occupate dai cariceti. D'altra parte, localmente l'abbandono delle pratiche di sfalcio ha consentito l'affermarsi di vegetazioni di ricolonizzazione (arbusteti di *Rubus* spp., formazioni di *Solidago gigantea*). Per quanto concerne le formazioni forestali, prevalgono i boschi acidofili a dominanza di *Castanea sativa*, *Quercus petraea* e *Q. robur*, con presenza sporadica di Pino silvestre nelle aree più asciutte. A tratti si riscontra la dominanza di *Robinia pseudoacacia* nello strato arboreo e di *Carex brizoides* in quello erbaceo. Sono presenti anche boschi igrofili a dominanza di *Alnus glutinosa* nelle aree a ridosso del fosso. Gli habitat di interesse comunitario presenti in questo settore dell'area di studio sono 6, di seguito elencati:

- 3130 Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isöeto-Nanojuncetea*

- 3150 Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*
- 6410 Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion coeruleae*)
- 7150 Depressioni su substrato torbosi del *Rhynchosporion*
- \*7210 Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*
- \*91E0 Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*).

Particolarmente ricca risulta l'avifauna, che annovera oltre 200 specie. Tra quelle nidificanti spicca la presenza di Tarabusino (*Ixobrychus minutus*), Nitticora (*Nycticorax nycticorax*), Airone rosso (*Ardea purpurea*), Canapiglia (*Anas strepera*), Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*), Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), Nibbio bruno (*Milvus migrans*), Martin pescatore (*Alcedo atthis*) e Salciaiola (*Locustella luscinioides*). Tra le specie migratrici, svernanti ed estivanti si segnalano Tarabuso (*Botaurus stellaris*), Airone bianco maggiore (*Casmerodius albus*), Albanella reale (*Circus cyaneus*), Falco pescatore (*Pandion haliaetus*), Smeriglio (*Falco columbarius*), Pellegrino (*Falco peregrinus*), Schiribilla (*Porzana parva*), Voltolino (*Porzana porzana*), Pettazzurro (*Luscinia svecica*). Tra gli anfibi si segnalano Rana di Lataste (*Rana latastei*), Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*) e Tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*).

Tra gli invertebrati è nota la presenza di *Osmoderma eremita*, *Graphoderus bilineatus* e *Austropotamobius palipes*. Tra i mammiferi particolarmente significativa risulta la presenza di Puzzola (*Mustela putorius*) e Topolino delle risaie (*Micromys minutus*) mentre tra i pesci si segnala il Cobite comune (*Cobitis taenia*). Tra le specie floristiche di maggior interesse, oltre a quelle già citate, vi sono *Potentilla palustris*, *Viola palustris* e *Rhynchospora alba*, sfagni (*Sphagnum papillosum*, *S. platyphyllum*, *S. rubellum*, *S. subnitens*), *Hottonia palustris*, *Potamogeton acutifolius*, *Utricularia australis*, *Hibiscus palustris* e la rara epatica *Fossombronia foveolata*.



*Moretta tabaccata*.

### Minacce

Il Lago di Biandronno è compreso fra gli abitati di Biandronno, Bardello e Bregano e, data la stretta contiguità, questi vanno considerati quali elementi di criticità potenziale per il sito. In tal senso, il mantenimento della fascia di boschi e prati, compresa fra il SIC e i nuclei insediativi, è fondamentale per la salva-

guardia dell'area. Per la Palude Brabbia, un elemento di frammentazione della connessione ecologica è dato dalla viabilità, con particolare riferimento alla SP 36 che taglia a nord il sito e la SP 53 che lambisce il sito in comune di Casale Litta e lo divide dalla Torbiera di Gaggio, un'area umida anch'essa di notevole pregio naturalistico. Nelle aree marginali del sito massima attenzione deve essere posta nella conservazione delle residue zone a prato, che negli ultimi anni sono andate sempre più riducendosi.

Per quanto concerne il Lago di Varese e quello di Comabbio, la contiguità e/o la coesistenza con insediamenti residenziali e produttivi si segnalano come elementi di forte criticità. Si sottolinea, da un lato, la necessità di evitare ulteriori espansioni dei nuclei urbani rivieraschi e, dall'altro, l'importanza di un monitoraggio degli effetti potenziali arrecati alle componenti dei siti. Costituiscono una minaccia alla continuità ecologica le strade che percorrono le rive di tali laghi o aree a essi limitrofe, in particolare la SP 1 per il Lago di Varese e le strade SS 629 e SP 18 per il Lago di Comabbio.

### **Indicazioni per la conservazione e interventi gestionali**

La conservazione delle zone umide richiede estrema sensibilità e attenzione e una forma di gestione attiva in grado di contrastare (o di assecondare in certi casi) la naturale successione ecologica, a seconda degli stadi serali da preservare. La Provincia di Varese vanta notevole esperienza in questo settore e la gestione oculata delle zone umide incluse in questa area sorgente ha raggiunto un livello soddisfacente e nuove modalità di gestione, finalizzate a migliorare ulteriormente lo stato di conservazione delle aree umide, sono attualmente all'inizio della loro sperimentazione. Sembra opportuno rimarcare la necessità di limitare i danni causati alla fauna dalle strade più impattanti presenti nell'area.

L'intera area è stata oggetto di uno studio dal titolo "Ideazione e realizzazione di un modello di gestione integrata delle acque dei bacini lago di Varese, lago di Comabbio e Palude Brabbia", realizzato da Provincia di Varese e LIPU con il contributo finanziario della Fondazione Cariplo (GRAIA 2007) che ha permesso di fornire precise indicazioni per la gestione delle acque (in particolare dei livelli) anche a fini naturalistici.

### **SETTORE SUD: "VALLE DEL TICINO"**



*La Lagozza di Besnate.*

### Descrizione dell'area

L'area include il settore nord – orientale del Parco lombardo della Valle del Ticino, ed in particolare i SIC “Brughiera del Vigano” e “Paludi di Arsago” e aree limitrofe (in particolare la Val Bagnoli).

Il SIC “Brughiera del Vigano” è collocato nella porzione sud-occidentale del territorio provinciale, tra gli abitati di Golasecca a ovest e Somma Lombardo a est. Si tratta di un'area a vocazione forestale, costituita per lo più da pinete a *Pinus sylvestris* e *Pinus rigida*, consociate a latifoglie quali *Castanea sativa*, *Robinia pseudoacacia*, *Quercus robur* e *Q. rubra*. Nella parte centro-orientale vi è un'ampia area agricola prevalentemente destinata a prato da sfalcio, mentre le scarpate, sia verso il torrente Strona che verso il Ticino, sono caratterizzate da estesi boschi a dominanza di essenze esotiche. In corrispondenza di un piccolo tratto della Roggia Strona è presente una vegetazione a *Potamogeton crispus*, *Callitriche stagnalis*, *Ranunculus gr. aquaticus*, *Fontinalis antipiretica*.

Il sito “Paludi di Arsago” è collocato tra gli abitati di Vergiate a nord-ovest, Somma Lombardo a sud-ovest, Arsago Seprio a sud e Besnate a sud-est ed è caratterizzato da rilievi collinari di origine morenica, con dossi rilevati di circa 300 m di altezza alternati ad avvallamenti, alcuni dei quali ospitano corpi idrici di dimensioni ridotte. L'area è attraversata da nord-ovest a sud-est dall'autostrada A8, che costituisce un importante elemento di frammentazione ecologica, e da un numero elevato di strade sterrate. Nell'area dominano le formazioni di tipo forestale, ad esclusione del settore settentrionale dove è presente un'ampia area agricola. La morfologia, articolata in dossi e avvallamenti, si traduce in condizioni edafiche differenti che influiscono sull'assetto vegetazionale.

Sui dossi, caratterizzati da suoli più sottili, si trovano vegetazioni tendenzialmente acidofile, dominate da *Quercus robur*, *Castanea sativa*, *Robinia pseudoacacia* e, talvolta, *Pinus sylvestris*. In corrispondenza dei suoli più profondi degli avvallamenti si rinvengono invece boschi mesofili, spesso dominati da essenze esotiche. Un elemento di peculiarità è dato dagli avvallamenti occupati da specchi d'acqua, di modeste dimensioni, caratterizzati da popolamenti a idrofite flottanti tra cui specie rare come *Utricularia australis*. Nell'area della Lagozza, all'interno di un prato da sfalcio, si sviluppa un cariceto piuttosto esteso, mentre la Palude Pollini è caratterizzata da una cintura a *Schoenoplectus lacustris*.

Nell'area sono presenti 3 habitat di interesse comunitario, di seguito elencati:

- 3150 Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*
- 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*
- 9190 Vecchi querceti acidofili delle pianure sabbiose con *Quercus robur*

L'erpetofauna (da segnalare l'area di rilevanza erpetologica nazionale, secondo la Societas Herpetologica Italica, di “Somma Lombardo e Arsago Seprio”, codice ITA008LOM001) include specie di assoluto interesse, come *Pelobates fuscus insubricus*, *Triturus carnifex*, *Rana latastei*, *Hyla meridionalis* e *Lacerta bilineata*.

L'avifauna conta oltre 200 specie. Nell'ambiente boschivo è da rilevare una buona presenza di picidi, che comprende anche Picchio nero (*Dryocopus martius*) e Picchio rosso minore (*Dendrocops minor*) quali specie nidificanti, passeriformi quali Cincia dal ciuffo (*Parus cristatus*) e rapaci diurni nidificanti quali Sparviere (*Accipiter nisus*), Astore (*Accipiter gentilis*), Poiana (*Buteo buteo*), Nibbio bruno (*Milvus migrans*) e Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), tutte specie legate a complessi forestali di una certa qualità, mentre le pinete e le brughiere ospitano il raro Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), specie di interesse comunitario, e negli ambienti aperti e nelle aree agricole gestite tradizionalmente, con presenza di siepi e prati da fieno, nidifica la rara Averla piccola (*Lanius collurio*), anch'essa inserita nell'Allegato I della Direttiva Uccelli.

Per la teriofauna, degna di nota è la presenza di Puzzola (*Mustela putorius*) e Martora (*Martes martes*), mentre tra gli invertebrati rivestono notevole interesse Cervo volante (*Lucanus cervus*) e Cerambice della quercia (*Cerambyx cerdo*).

Tra le specie vegetali si segnalano *Osmunda regalis*, *Galanthus nivalis*, *Erythronium dens-canis*, *Juncus bulbosus* e *Utricularia australis*.



*Ramarro occidentale.*

### **Minacce**

Va evidenziato l'effetto negativo derivante dalla frammentazione degli habitat determinato dal tracciato autostradale della A8-A26 e dalle strade SP 27, SP 52, SS 336 e SS 33.

L'aeroporto della Malpensa è una struttura che ha un forte impatto negativo sull'ambiente circostante.

### **Indicazioni per la conservazione e interventi gestionali**

Appare importante mantenere l'attuale destinazione a boschi e a colture erbacee tra l'abitato di Somma Lombardo e il torrente Strona, a protezione delle aree a maggior naturalità, come pure fra queste e l'area produttiva di Sesona e fra l'urbanizzato di Arsago Seprio e i confini del SIC Paludi di Arsago; analoga considerazione vale anche per l'abitato di Besnate. Le stesse indicazioni si applicano alle aree comprese tra il SIC Brughiera del Vigano e gli abitati di Golasecca e Coarezza.

## **4.2. ANALISI NATURALISTICA**

### **4.2.1. Studio della vegetazione**

La vegetazione rappresenta il supporto fisico primario e indispensabile per l'esistenza e il transito della fauna, vertebrata e non; le sue caratteristiche, sia in termini di composizione che di struttura spaziale, e la sua distribuzione costituiscono pertanto elementi imprescindibili per l'individuazione e la definizione dei corridoi ecologici. Da qui l'esigenza di analizzarne i caratteri più significativi funzionalmente agli obiettivi del progetto.

#### *4.2.1.1. Analisi della qualità ambientale dell'area di studio*

Per valutare la qualità ambientale delle aree in esame su base floristico – vegetazionale si sono presi in considerazione alcuni parametri riferibili a criteri di carattere floristico e vegetazionale, ad aspetti

paesaggistici e alla presenza di attività antropiche. Per l'attribuzione dei punteggi si è fatto riferimento a dati disponibili in letteratura per le tipologie di habitat presenti nell'area, valutati criticamente secondo la caratterizzazione effettiva riscontrata nell'ambito dell'indagine. Di seguito viene riportato il diagramma di flusso utilizzato per la realizzazione di questo studio. Si rimanda all'*Allegato 1* per maggiori dettagli in merito ai criteri floristici, vegetazionali, sociali e paesaggistici utilizzati.

#### 4.2.1.2. Analisi del grado di tutela degli ambienti boschivi

In seconda istanza, si è proceduto alla verifica del "grado potenziale di tutela" dei boschi nell'area di studio. Ciò è stato fatto utilizzando come criteri di riferimento le quote di superficie boschiva che ricadono all'interno di Parchi Regionali (Parco del Campo dei Fiori, Parco lombardo della Valle del Ticino) o ritenute "non trasformabili" dal PIF (Piano di Indirizzo Forestale della Provincia di Varese, anno 2010), che rappresenta il documento più aggiornato sullo stato dei boschi nel territorio varesotto. I due criteri sono peraltro complementari in quanto si escludono a vicenda, cosa che conferisce un buon grado di attendibilità circa le stime così operate.

#### 4.2.1.3. Analisi di dettaglio sui varchi

I varchi rappresentano i punti critici dei corridoi ecologici, per i quali è opportuno progettare, ove le caratteristiche del territorio lo esigono, interventi volti al miglioramento della funzionalità ecologica dei varchi stessi. Tali interventi riguardano anche la riqualificazione della vegetazione esistente, con particolare riferimento alle cenosi boschive, attraverso la realizzazione di collegamenti in grado di garantire una maggiore continuità alla copertura arboreo-arbustiva, che costituisce la matrice ambientale più idonea al transito di mammiferi di medie dimensioni e di specie ornitiche forestali. Per tali motivi è stata dedicata specifica attenzione anche all'analisi della struttura e della configurazione dei singoli varchi, con particolare riferimento alla composizione e al grado di articolazione dell'ecomosaico e a una serie di caratteri che, in parte, hanno trovato espressione in alcuni indici numerici.

#### Analisi dell'uso del suolo

L'analisi ha riguardato l'area di ogni varco per un'ampiezza di 250 m su entrambi i lati del varco stesso, area di cui è stata redatta la mappa della vegetazione, utilizzando la seguente documentazione di riferimento: foto aeree relative all'anno 2007, carta dei boschi derivata dal PIF (Piano di Indirizzo Forestale) della provincia di Varese (anno 2010) e carta DUSAF (Destinazione di Uso del Suolo Agricolo e Forestale) 2008. La mappa così ottenuta è stata successivamente validata tramite sopralluoghi diretti ed eventualmente modificata in riferimento ai riscontri di campo ottenuti.

#### Analisi ecologica del paesaggio

L'analisi del paesaggio ha consistito nell'applicazione di tecniche di indagine della struttura del mosaico ambientale, finalizzata all'individuazione delle caratteristiche intrinseche dei singoli habitat presenti, dell'interazione sinergica dei principali fattori ecologici in gioco e delle condizioni oggettive degli habitat

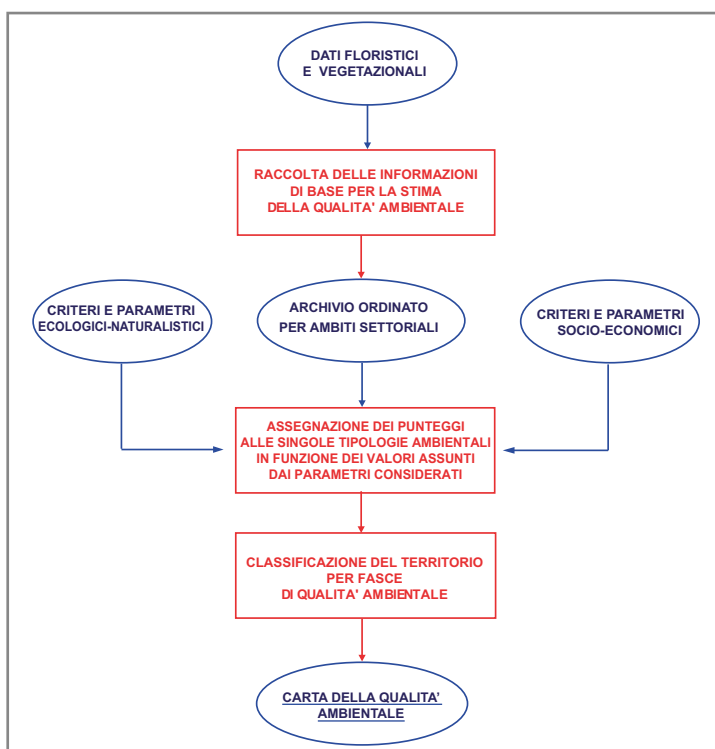


Diagramma di flusso per la valutazione della qualità ambientale su base floristico-vegetazionale.



stessi nell'ambito dell'area di ogni varco. Sono stati individuati due parametri principali, quantificabili e indicizzabili in termini relativamente semplici, ovvero l'eterogeneità spaziale e l'ecotonalità.

### Eterogeneità spaziale

Per l'area di ogni varco sono stati calcolati:

$I_{eter\ 1}$  = numero di poligoni \* numero di tipologie

$I_{eter\ 2} = 1 / I_{eter\ 1}$  (1 è il valore minimo che  $I_{eter}$  può assumere (una sola tipologia occupa tutto il quadrato)

$I_{eter\ 3} = 1 - I_{eter\ 2}$  ( $I_{eter\ 3}$  rappresenta il valore di eterogeneità spaziale assegnato a ogni singolo quadrato e va da 0 a 1 quanto maggiore è l'eterogeneità interna al quadrato stesso)

### Ecotonalità

Per ogni poligono di ogni tipologia di habitat sono stati calcolati

$P_{cerchio} = \sqrt{S_{pol} / \pi} * 2 \pi$  ( $P_{cerchio}$  è il perimetro del cerchio di superficie equivalente a quella del poligono in oggetto e  $S_{pol}$  è la superficie del poligono stesso)

$I_{eco\ 1} = P_{cerchio} / P_{pol}$  ( $P_{pol}$  è il perimetro del poligono in oggetto)

$I_{eco\ 2} = 1 - I_{eco\ 1}$  (rappresenta il valore di "ecotonalità" assegnato a ogni singolo poligono e va da 0 a 1 quanto più la forma del poligono stesso si discosta da quella di un cerchio di superficie equivalente, ricordando che il cerchio è la figura geometrica piana con il minimo valore del rapporto perimetro/superficie, ovvero con l'effetto ecotono ridotto al minimo)

Quindi, per ogni tipologia di habitat, è stato calcolato il valore medio dell'indice  $I_{eco\ 3} = \sum I_{eco\ 2} / n$  dove n è il numero di poligoni in cui risulta suddiviso l'habitat in oggetto.

### Valutazione di idoneità

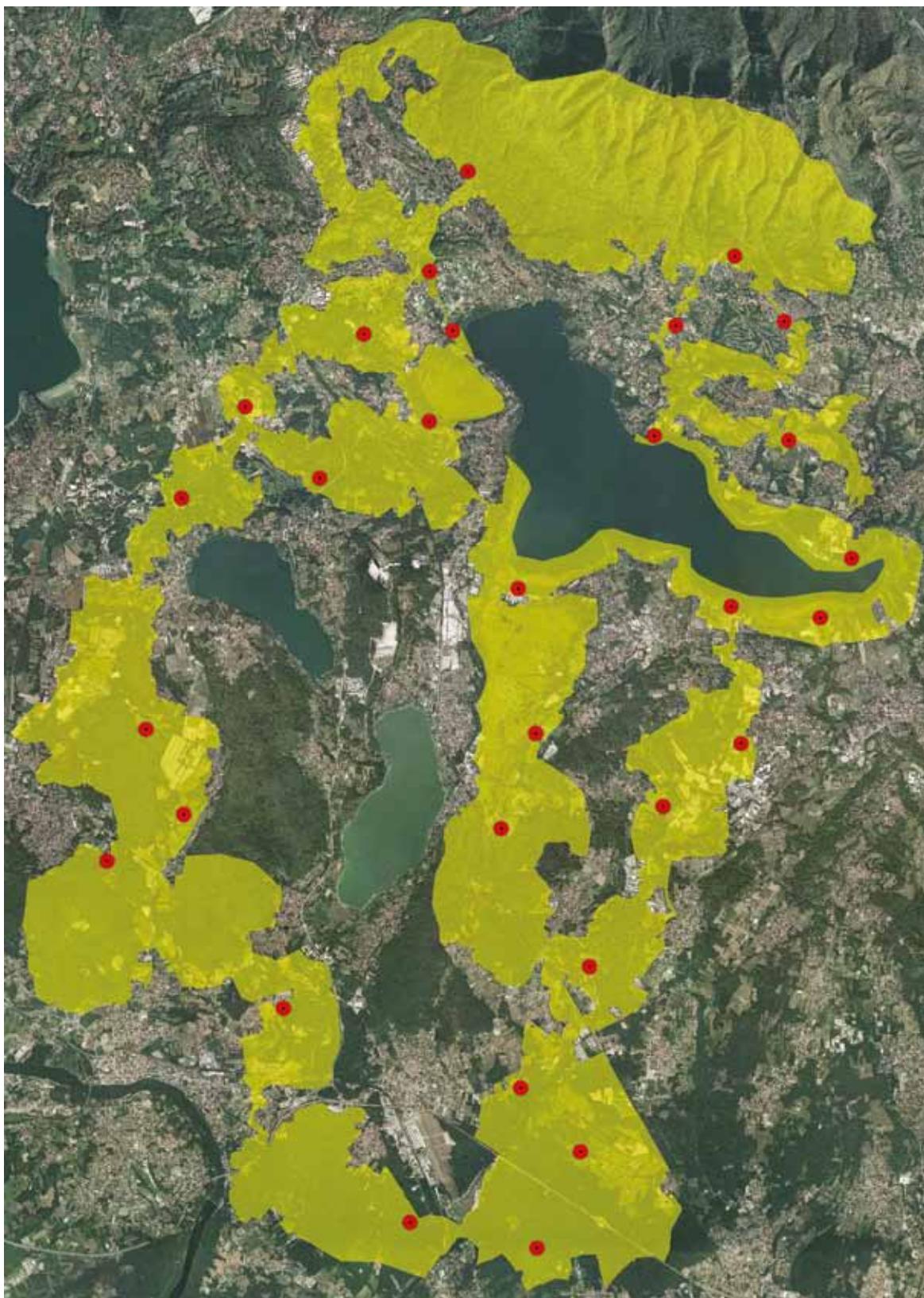
Il grado di idoneità delle aree dei varchi a supportare la funzionalità dei corridoi ecologici è stato valutato sia tramite l'analisi dell'ecomosaico (ripartizione % del territorio in funzione delle tipologie di uso del suolo considerate) sia mediante l'applicazione degli indici sopra indicati, con particolare riferimento all'eterogeneità spaziale e all'ecotonalità.

#### 4.2.2. Studio dell'avifauna nidificante

Lo studio ha preso le mosse dalla consultazione di materiale bibliografico, documenti tecnici e altro materiale pre-esistente relativo all'avifauna nidificante nell'area di studio, al fine di definire un quadro pregresso relativo alle specie presenti nei due corridoi. Si è inoltre provveduto alla consultazione della seguente documentazione:

- Formulare di candidatura dei siti Natura 2000 presenti nell'area di studio o in aree ad essa limitrofe;
- Banca dati dell'"Atlante Ornitologico Georeferenziato della provincia di Varese – Uccelli nidificanti 2003-2005" (Gagliardi *et al.* 2007), fornita da Università degli Studi dell'Insubria, Provincia di Varese e Gruppo Insubrico di Ornitologia Onlus;
- Banca dati della Stazione Ornitologica della Palude Brabbia, fornita da Provincia di Varese;
- interviste a ornitologi e birdwatcher locali;
- consultazione regolare di mailing list (EBN Italia e Birdin' Lombardia) e di siti web dedicati alla diffusione di dati ornitologici (www.ornitho.it), con attinenza al territorio oggetto di studio.

La metodologia scelta per il censimento sul campo delle specie ornitiche nidificanti è rappresentata dai "punti d'ascolto" (Bibby *et al.* 2000). Un punto d'ascolto è rappresentato da una precisa posizione dalla quale uno o più osservatori registrano tutti i contatti con le specie ornitiche, senza limiti di distanza oppure in un intorno del punto. Nel caso del progetto, i punti d'ascolto sono stati svolti con una durata fissa di dieci minuti, durante i quali sono state rilevate tutti i contatti con specie ornitiche avvenuti entro 100 m dal punto prefissato. Questa tecnica consente di ottenere informazioni quali-quantitative in tempi piuttosto rapidi per aree anche relativamente estese; per queste ragioni, è stata adottata per caratterizzare le comunità ornitiche delle aree sulle quali insistono i corridoi ecologici studiati nell'ambito del progetto. La dislocazione dei punti d'ascolto (30 in totale) è stata pensata in modo da permettere una caratterizzazione dell'avifauna dei settori geografico-ambientali in cui i corridoi risultano divisibili, al fine di potere individuare priorità ed esigenze di conservazione e gestione in relazione alla idoneità ambientale per le specie di maggiore interesse conservazionistico presenti.



*Distribuzione dei punti d'ascolto (punti rossi) all'interno dell'area di studio.*

Nel dettaglio, i criteri seguiti per l'individuazione dei punti sono stati i seguenti:

- rappresentatività dell'ambiente (o degli ambienti) caratterizzante (o caratterizzanti) un dato settore geografico-ambientale all'interno di un corridoio;
- distribuzione relativamente regolare lungo il corridoio e spaziatura sufficiente per evitare il rischio di doppi conteggi degli stessi individui;
- ubicazione in siti accessibili ma lontani da fonti di disturbo eccessive.

Ciascun punto d'ascolto è stato visitato due volte nel corso della stagione riproduttiva 2010. Una prima sessione di censimento è stata dedicata alle specie nidificanti precoci (mese di marzo); una seconda sessione, completata in giugno, è stata invece prevalentemente dedicata al censimento delle specie che nidificano più tardi, quali i migratori transahariani, che raggiungono i quartieri riproduttivi in periodi variabili per lo più tra aprile e giugno. In questo modo è stato possibile procedere ad una caratterizzazione relativamente completa delle comunità ornitiche, senza risentire dei difetti di campionamento inevitabilmente presenti in studi basati su punti d'ascolto effettuati una sola volta, solitamente durante la seconda parte della stagione riproduttiva. Rilevamenti condotti solo in primavera inoltrata non avrebbero infatti permesso di rilevare con completezza specie come picchi, cince, Rampichino comune e Picchio muratore, che mostrano i livelli di territorialità più elevati all'inizio della primavera; viceversa, rilevamenti condotti solo a inizio primavera non sarebbero stati in grado di includere le specie che raggiungono le nostre latitudini solo nei mesi successivi, tra le quali vi sono specie di notevole interesse conservazionistico (es. Averla piccola).

Parallelamente ai censimenti presso punti d'ascolto, sono stati rilevati tutti i contatti significativi con specie ornitiche di potenziale interesse per il progetto avvenuti presso varchi o in aree attraversate durante gli spostamenti tra un punto d'ascolto e il successivo.

#### 4.2.2.1. Specie focali

Sono state selezionate alcune specie di uccelli particolarmente significative in ottica di connessione ecologica, definite "specie focali". Con il termine di "specie focale" si intende un taxon ritenuto rappresentativo della comunità biologica o di un gruppo di specie che con esso condividono posizione sistematica oppure ambiente di vita o altro ancora (sensibilità alle alterazioni, al disturbo, particolari necessità ecc.). Pertanto, l'utilizzo delle specie focali consente di "riassumere" la risposta di interi gruppi di specie o comunità a determinati fattori, considerando un numero più ridotto di specie (Miller *et al.* 1998). Per queste ragioni, l'uso di specie focali (ad esempio specie ombrello, *keystone-species*, o altre ancora) si è molto diffuso nella conservazione della natura in questi ultimi decenni, in cui ci si è resi conto della necessità di intervenire in tempi rapidissimi (e pertanto insufficienti per raccogliere informazioni su tutte le specie) per far fronte a repentini cambiamenti delle condizioni ambientali legati soprattutto alle alterazioni agli ambienti prodotti dalle attività umane (Bogliani *et al.* 2007). Nel caso dell'area di studio, la velocità dell'espansione urbana e della realizzazione di nuove infrastrutture esemplifica la rapidità con cui avvengono cambiamenti importanti (e tendenzialmente negativi) negli habitat di molte specie. La presenza o meno di tali specie focali è risultata particolarmente importante nell'analisi dei varchi ecologici individuati lungo i corridoi, anche al fine di individuare possibili minacce alla continuità ecologica (per esempio carenza di fasce boscate continue per Piciformi, Cincia bigia, Picchio muratore, Rampichino comune o presenza di cavi aerei in aree frequentate da rapaci).

Le specie ornitiche focali selezionate per questo studio sono di seguito riportate.

#### **Falco pecchiaiolo** (*Pernis apivorus*)

Rapace diurno forestale, legato ad ambienti boschivi con alberi maturi, circondati da aree aperte utilizzate come territori di caccia. In Lombardia è presente dalla pianura a 1800 m (Vigorita & Cucè 2008). È incluso nell'Allegato I della Direttiva Uccelli.

#### **Nibbio bruno** (*Milvus migrans*)

Rapace diurno di dimensioni medio-grandi legato ad ambienti boschivi e soprattutto rocciosi ubicati in contesti più aperti ed in particolare presso grandi laghi e zone umide. È incluso nell'Allegato I della Direttiva Uccelli ed è stato selezionato come specie focale per l'individuazione delle "Aree prioritarie per la biodiversità" in Pianura Padana nell'ambito dello studio di definizione della Rete Ecologica Regionale della Lombardia (Bogliani *et al.* 2007).

#### **Sparviere** (*Accipiter nisus*)

Rapace diurno di piccole dimensioni, che necessita di spazi aperti (utilizzati per la caccia) alternati a boschi

e boschetti misti o di conifere, ove nidifica. In Lombardia è legato soprattutto alle fasce collinari e montane (Vigorita & Cucè 2008), ma si sta espandendo come specie nidificante anche alle aree planiziali urbane e periurbane (ad esempio nidifica nel Parco Nord Milano; Siliprandi 2008). È stato selezionato come specie focale per l'individuazione delle "Aree prioritarie per la biodiversità" in Pianura Padana nell'ambito dello studio di definizione della Rete Ecologica Regionale della Lombardia (Bogliani *et al.* 2007).

**Astore** (*Accipiter gentilis*)

Rapace diurno di medie dimensioni, legato agli ambienti forestali di conifere e misti a latifoglie, anche di origine artificiale, dall'alta pianura lombarda fino a 2300 m. In pianura predilige boschi misti o puri di pino silvestre (ad esempio nel settore settentrionale del Parco del Ticino), anche in aree piuttosto urbanizzate e in impianti artificiali di conifere (Vigorita & Cucè 2008).



*Nibbio bruno.*

**Martin pescatore** (*Alcedo atthis*)

Specie legata a corsi d'acqua non completamente regimati, con scarpate di terra o sabbia e acque pulite. Si tratta di specie sensibile alle alterazioni dell'ambiente. È incluso nell'Allegato I della Direttiva Uccelli.

**Picchio verde** (*Picus viridis*)

Frequenta boschi aperti e campagne alberate ed è legato ad ambienti ecotonali di buona qualità. In ambito planiziale è legato a boschi ripariali ricchi di vecchi alberi e frammisti a spazi erbosi e coltivati. Frequenta anche parchi e filari. Nella fascia pedemontana lombarda nidifica nei boschi di latifoglie (Brichetti & Fasola 1990). Specie in declino a livello europeo e classificata come SPEC 2 da BirdLife International (2004). È stata selezionata come specie focale per l'individuazione delle "Aree prioritarie per la biodiversità" in Pianura Padana nell'ambito dello studio di definizione della Rete Ecologica Regionale della Lombardia (Bogliani *et al.* 2007).

**Picchio nero** (*Dryocopus martius*)

È il più grande picchio europeo, legato strettamente agli ambienti forestali, ove necessita di alberi di grandi dimensioni per l'escavazione del nido. In Lombardia è presente soprattutto tra 600 e 1800 m in ambito alpino e prealpino, ma negli ultimi anni sta attraversando una fase di espansione dell'areale che lo

ha portato a colonizzare l'alta pianura lombarda occidentale ed in particolare le vaste aree boscate lungo il corso del Ticino. È incluso nell'Allegato I della Direttiva Uccelli.

**Picchio rosso minore** (*Dendrocopos minor*)

Specie distribuita lungo i boschi ripariali del fiume Ticino, in alcune aree del Varesotto e del Comasco e nell'Oltrepò pavese (Brichetti & Fasola 1990). È indicatore di boschi maturi di latifoglie con presenza di vecchi alberi marcescenti e per tale motivo è stato selezionato come specie focale per l'individuazione delle "Aree prioritarie per la biodiversità" in Pianura Padana nell'ambito dello studio di definizione della Rete Ecologica Regionale della Lombardia (Bogliani *et al.* 2007).

**Averla piccola** (*Lanius collurio*)

Passeriforme tipico di zone aperte e semi-aperte, in forte calo generale e locale, anche in provincia di Varese (Casale & Brambilla 2009a). Individua zone ad elevato valore di biodiversità in aree agricole. Frequenta ambienti cespugliati alternati a spazi aperti e con presenza di punti sopraelevati utilizzati come posatoi. In area pianeggiante occupa siepi, zone golenali e in genere situazioni ecotonali. In ambiente collinare frequenta zone soleggiate (margini di boschi, vigneti non intensivi, frutteti). In montagna occupa aree aperte e ben soleggiate. È minacciata dalla trasformazione degli habitat idonei e in particolare dalla scomparsa di siepi e dall'uso di pesticidi. È inclusa nell'Allegato I Direttiva Uccelli e classificata SPEC 3 da BirdLife International (2004). È stata individuata come specie focale per l'individuazione delle "Aree prioritarie per la biodiversità" in Pianura Padana nell'ambito dello studio di definizione della Rete Ecologica Regionale della Lombardia (Bogliani *et al.* 2007).

**Cincia bigia** (*Parus palustris*)

Passeriforme legato a complessi boscati di buona qualità ed estensione, con alberi maturi e non isolati. È il Paride meno diffuso in Lombardia (Brichetti & Fasola 1990). Ha risentito del degrado e sfruttamento dei boschi maturi. Risulta ben distribuita nei boschi maturi di latifoglie della fascia prealpina della provincia di Varese e nei boschi ripariali del Ticino (Gagliardi *et al.* 2007). È classificata SPEC 3 da BirdLife International (2004) ed è stata individuata come specie focale per l'individuazione delle "Aree prioritarie per la biodiversità" in Pianura Padana nell'ambito dello studio di definizione della Rete Ecologica Regionale della Lombardia (Bogliani *et al.* 2007).

**Cinciarella** (*Cyanistes caeruleus*)

Specie legata agli ambienti forestali, in particolare boschi di pino silvestre e castagneti maturi nell'alta pianura lombarda e boschi di latifoglie mesofile nella bassa pianura, ove la sua distribuzione è limitata ai residui boschi ripariali lungo Po, Ticino, Adda, Oglio e Mincio e a parchi e giardini urbani e suburbani (Brichetti & Fasola 1990). È stata individuata come specie focale per l'individuazione delle "Aree prioritarie per la biodiversità" in Pianura Padana nell'ambito dello studio di definizione della Rete Ecologica Regionale della Lombardia (Bogliani *et al.* 2007).

**Picchio muratore** (*Sitta europaea*)

Passeriforme legato a complessi boscati di buona qualità ed estensione, con alberi maturi e non isolati. È stata individuata come specie focale per l'individuazione delle "Aree prioritarie per la biodiversità" in Pianura Padana nell'ambito dello studio di definizione della Rete Ecologica Regionale della Lombardia (Bogliani *et al.* 2007).

**Rampichino comune** (*Certhia brachydactyla*)

Passeriforme legato a complessi boscati di buona qualità ed estensione, con alberi maturi e non isolati. È stata individuata come specie focale per l'individuazione delle "Aree prioritarie per la biodiversità" in Pianura Padana nell'ambito dello studio di definizione della Rete Ecologica Regionale della Lombardia (Bogliani *et al.* 2007).

### 4.2.3. Studio dei mammiferi di medie dimensioni

L'indagine si è concentrata prevalentemente sui varchi identificati come "prioritari", ovvero dove sono presenti situazioni in cui la permeabilità ecologica è compromessa o minacciata da interventi antropici. Lo studio della teriofauna si è articolato attraverso le seguenti fasi operative:

- analisi ambientale dei varchi: ha interessato le aree comprensive dei varchi prioritari, attraverso la misurazione di variabili ambientali potenzialmente importanti nel definire la qualità dell'habitat ed il grado di naturalità delle aree;
- valutazione dell'idoneità faunistica: nelle aree comprendenti i varchi sono state valutate le potenzialità faunistiche del territorio attraverso informazioni bibliografiche pregresse e la formulazione di modelli d'idoneità ambientale per le specie di mammiferi di medie dimensioni;
- analisi dei flussi faunistici: monitoraggio dei varchi mediante dispositivi automatici di ripresa per la stima dell'utilizzo da parte della fauna vertebrata terrestre.

#### 4.2.3.1. Analisi ambientale dei varchi

Obiettivo dell'analisi ambientale è stata la realizzazione mediante software GIS (*Geographical Information System*) di una caratterizzazione ambientale delle aree dei varchi, attraverso la misurazione delle variabili ambientali potenzialmente importanti nel definire la qualità dell'habitat per la fauna vertebrata terrestre e valutare il grado di naturalità delle aree rappresentato mediante un indice sintetico.

Per l'analisi ambientale, i criteri sui quali si è basata la selezione delle variabili sono stati:

- praticità: sono state scelte variabili che possono essere influenzate dalla gestione del territorio;
- razionalità: sono state scelte variabili che rispondono a criteri logici in rapporto alle specie in esame;
- precisione: sono state scelte variabili che possono essere misurate con un margine accettabile di errore;
- omogeneità: sono state scelte variabili che possono essere ricavate in tutte le aree di studio con metodi analoghi e che diano risultati confrontabili.

L'analisi ambientale delle aree di studio è stata effettuata a partire dai dati dell'archivio digitale DUSAF (Destinazione Uso del Suolo Agricolo Forestale).

Per la definizione dell'intorno dei varchi al quale estendere le analisi ambientali sono stati individuati inizialmente i loro centroidi. Questi punti sono stati utilizzati per la costruzione di un buffer circolare di raggio di 500 metri. All'interno delle aree così delimitate sono state misurate le estensioni delle diverse unità ambientali, riferite in tabella in termini percentuali e relative alla somma di tutti i varchi analizzati. All'interno dei buffer individuati, inoltre, sono state quantificate la struttura e la complessità del paesaggio attraverso la misurazione di 4 variabili mediante un'apposita estensione di ArcView (Patch Analyst, Elkie *et al.* 1999). Queste misure, anche dette Metriche di Paesaggio (Landscape Metrics), sono rappre-

Codice	Descrizione	Superficie (ha)
1112	Tessuto residenziale continuo mediamente denso	15,1
1121	Tessuto residenziale discontinuo	119,6
1122	Tessuto residenziale rado e nucleiforme	111,6
1123	Tessuto residenziale sparso	16,4
11231	Cascine	0,8
12111	Insedimenti industriali, artigianali, commerciali	36,2
12112	Insedimenti produttivi agricoli	1,2
12122	Impianti di servizi pubblici e privati	1,1
12123	Impianti tecnologici	0,1
12124	Cimiteri	1,1
1221	Reti stradali e spazi accessori	4,4
124	Aeroporti ed eliporti	3,0
131	Cave	0,5
133	Cantieri	2,0

Codice	Descrizione	Superficie (ha)
134	Aree degradate non utilizzate e non vegetate	3,7
1411	Parchi e giardini	1,1
1412	Aree verdi incolte	7,6
1421	Impianti sportivi	15,6
2111	Seminativi semplici	82,6
21141	Colture florovivaistiche a pieno campo	3,9
2115	Orti familiari	3,9
222	Frutteti e frutti minori	0,5
2241	Pioppeti	3,8
2242	Altre legnose agrarie	1,0
2311	Prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive	37,5
2312	Prati permanenti con presenza di specie arboree ed arbustive sparse	14,8
31111	Boschi di latifoglie a densità media e alta	147,8
31311	Boschi misti a densità media e alta	62,8
3241	Cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree	1,4
3242	Cespuglieti in aree di agricole abbandonate	2,2

*Codifica e descrizione delle unità ambientali (elementi poligonali) del DUSAF nell'intorno dei varchi indagati.*

sentate da indici di complessità e frammentazione per ogni classe di uso del suolo o delle loro aggregazioni, utilizzate per la definizione dell'indice di naturalità descritto nell'*Allegato 2*.

<i>Densità e dimensioni dei Patch</i>	
Ca	Superficie complessiva dei patch (m <sup>2</sup> )
<b>Misure dei bordi</b>	
ED	Rapporto tra TE (perimetro complessivo) e TLA (superficie complessiva dei patch) (m/m <sup>2</sup> )
<b>Misure di complessità</b>	
MSI	Complessità della forma dei patch; (è = 1 quando i patch hanno forma circolare o quadrata)
MPAR	Rapporto tra la somma dei perimetri e delle aree dei patch
MPFD	Misura della complessità dei patch; (è = 1 quando i patch hanno forma semplice, mentre è =2 quando hanno forma complessa)

*Metriche di Paesaggio (Landscape Metrics) misurate dagli elementi poligonali del DUSAF all'interno dei buffer circolari.*

#### 4.2.3.2. Valutazione dell'idoneità faunistica

In questa parte dell'analisi si è provveduto a caratterizzare il territorio a fini faunistici, recuperando le informazioni relative alla composizione potenziale della comunità di mammiferi; successivamente si è provveduto a classificare i poligoni di copertura del suolo sulla base della loro idoneità per i mammiferi di media mole, in particolare Mustelidi e Lagomorfi, che potenzialmente possono essere tra i principali fruitori dei corridoi di connessione ecologica. Ad una preliminare fase di raccolta di informazioni di natura bibliografica ha fatto seguito una seconda fase, mirata a verificare i dati raccolti tenendo conto di eventuali generalizzazioni che potrebbero essere state condotte dagli esperti nel redigere la distribuzione spaziale delle diverse specie a livello provinciale o regionale. A questo scopo sono stati condotti sopralluoghi con cadenza dapprima mensile e successivamente settimanale, alla ricerca di segni indiretti (orme, marcature, feci, resti d'alimentazione, tane ecc.) della presenza delle diverse specie che potenzialmente frequentano le aree circostanti i varchi (intorno di 500 metri di raggio attorno all'asse del varco). Per il riconoscimento dei segni di presenza delle diverse specie ci si è avvalsi di alcune guide di campagna al riconoscimento dei vertebrati e delle loro tracce (Corbet & Ovenden 1985).

Questa tecnica tradizionale di ricerca dei segni di presenza delle specie di mammiferi che frequentano le aree di studio è stata affiancata dalla raccolta delle segnalazioni relative al ritrovamento di mammiferi investiti lungo le principali infrastrutture viarie che attraversano le aree interessate dai varchi. Le infrastrutture viarie sottoposte a monitoraggio degli investimenti di fauna selvatica sono state le strade principali che attraversano i corridoi ecologici in corrispondenza dei varchi, ma dati al riguardo sono stati raccolti anche in altri punti dell'area di studio.



*Tasso travolto da un veicolo.*

Per i rilievi di campagna è stata adottata come supporto cartografico la Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) a scala 1:10.000 ed ogni osservazione è stata annotata su apposite schede. I dati così acquisiti sono stati archiviati ed informatizzati in database dedicati in ambiente GIS per le successive analisi.

Queste fasi preliminari di raccolta delle informazioni sono state seguite dalla formulazione dei modelli d'idoneità ambientale per le specie potenzialmente coinvolte nella fruizione dei varchi monitorati. I modelli d'idoneità ambientale sono in grado di sintetizzare ed esemplificare le relazioni tra specie ed ambiente rappresentando un importante strumento d'indagine per progetti di conservazione e gestione faunistica; in particolare partendo dalla conoscenza della biologia ed ecologia di una specie è possibile delineare la distribuzione potenziale di una specie. La presente valutazione è stata realizzata applicando i modelli di tipo deterministico formulati a scala nazionale nel progetto della Rete Ecologica Nazionale (R.E.N.) (Boitani *et al.* 2002).

Secondo la metodologia adottata nel progetto, è stato assegnato un punteggio (rango) sulla base del legame tra presenza della specie e uso del suolo e infine tradotto in un grado d'idoneità secondo lo schema alla pagina seguente.

La base cartografica utilizzata per questa valutazione faunistica è la Carta del Suolo e delle Coperture Vegetazionali, realizzata dal Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali Forestali (DISTAF) dell'Università degli Studi di Firenze, con lo scopo di aumentare il dettaglio tematico della cartografia CORINE Land Cover portando al quarto livello tematico le classi inerenti le superfici boscate e i seminativi. Le informazioni relative all'orografia del territorio sono state ricavate dall'analisi del Modello Digitale del Terreno (*Digital Terrain Model* o D.T.M.) a copertura nazionale di passo pari a 75 metri.



<b>Uso del suolo inadatto alla presenza della specie</b>	<b>Non idoneo</b>
Ambienti che non soddisfano le esigenze ecologiche della specie	
<b>Uso del suolo caratterizzato dalla presenza parziale delle risorse necessarie alla specie</b>	<b>Bassa idoneità</b>
Ambienti che possono supportare la presenza della specie ma in maniera non stabile nel tempo	
<b>Uso del suolo caratterizzato dalla presenza contemporanea delle risorse necessarie alla specie a livello non ottimale</b>	<b>Media idoneità</b>
Ambienti che possono supportare la presenza stabile della specie, ma che nel complesso non risultano habitat ottimali	
<b>Uso del suolo caratterizzato dalla presenza contemporanea delle risorse necessarie alla specie a livello ottimale</b>	<b>Alta idoneità</b>
Ambienti ottimali per la presenza stabile della specie	

#### 4.2.3.3. Analisi dei flussi faunistici

Scopo di questa analisi è stata la definizione della composizione della comunità di mammiferi di medie dimensioni che effettivamente utilizzano le aree dei corridoi ecologici in corrispondenza dei varchi indagati, la valutazione della fenologia dei fenomeni di passaggio e la determinazione delle relazioni esistenti tra frequenza di utilizzo dei varchi e loro caratteristiche strutturali e del contesto ambientale. Il passaggio di fauna selvatica nei varchi è stato verificato mediante l'utilizzo di "trappole fotografiche", in particolare di fotocamere dotate di sensori adatti allo scopo, tecnica già sperimentata nel corso di analoghe ricerche in campo faunistico (Rappole *et al.* 1986, Carthew & Slater 1991, Crooks & Jones 1998, Clevenger & Waltho 2005). La caratteristica generale di tali dispositivi di ripresa è l'associazione di una fotocamera digitale ad un sistema dotato di sensore in grado di garantire lo scatto del dispositivo automatico di ripresa al passaggio di un corpo. Questa tecnica consente di collezionare dati con cui integrare le informazioni ottenute mediante altre metodologie. L'attrezzatura utilizzata è consistita in 10 trappole fotografiche denominate Scout Guard SG550 ([www.scoutguard.com](http://www.scoutguard.com)). Le caratteristiche tecniche di tali strumenti li rendono particolarmente indicati per ricerche faunistiche, in particolare il sistema in grado di rilevare il movimento costituito da un sensore termico passivo PIR (Passive Infra-Red). Questo dispositivo, sensibile ai raggi infrarossi, è in grado di rilevare una differenza di temperatura nello spazio monitorato, che può essere rappresentata dalla temperatura corporea di un animale a "sangue caldo" che attraversa l'inquadratura. La sensibilità dello strumento dipende, oltre che dalle caratteristiche costruttive, anche dalle condizioni ambientali, prima fra tutte la differenza di temperatura esistente tra l'ambiente e il corpo che attraversa il campo del dispositivo.

La struttura e le dimensioni dei varchi analizzati sono risultate determinanti nel definire quali tecniche di monitoraggio erano in grado di restituire il maggior numero d'informazioni e, dove possibile, realizzare un monitoraggio mediante i dispositivi automatici di ripresa.

Il monitoraggio mediante i dispositivi di ripresa è stato condotto nel periodo compreso tra il 15 febbraio e il 1° giugno 2010 e ha interessato 10 varchi, per un totale di 700 notti-trappola (media=70, min.=14, max 133). Le apparecchiature, grazie alla loro elevata autonomia, sono rimaste operative per l'intero arco della giornata (24 ore); il controllo dei passaggi registrati e del corretto funzionamento e posizionamento delle apparecchiature è stato effettuato settimanalmente valutandone, in ogni sessione di controllo, la collocazione più funzionale.

Per confrontare l'intensità di utilizzo delle diverse strutture monitorate da parte della fauna, pesandolo sullo sforzo di campionamento, è stato valutato un Indice d'uso ( $Iu$ ):

$$Iu = n / n_t$$



*Dispositivo fotografico SG550 e dispositivo di controllo remoto utilizzati nella ricerca.*



*Esempio di varco lungo il quale è stata posizionata una foto-trappola.*



*Trappola fotografica posta lungo un passaggio utilizzato dalla fauna selvatica.*

dove  $n_i$  è il numero di passaggi della specie  $i$ -esima e  $n_t$  è il numero di notti-trappola per ciascun sito. Le differenze tra le frequenze di comparsa delle diverse specie nei differenti siti monitorati, pesate sullo sforzo di campionamento, sono state analizzate tramite il test del chi-quadrato per tabelle di contingenza (*chi-quadrato di Pearson*).

Per valutare le relazioni esistenti tra utilizzo dei varchi da parte della fauna e indice di naturalità e caratteristiche ambientali del contesto è stato utilizzato il coefficiente di correlazione non parametrica di

Spearman. A questo scopo, nell'intorno di 500 metri di raggio di ogni varco è stato misurato l'indice di naturalità, calcolato sia per la componente "Aree agricole" che per quella "Vegetazione naturale" così come descritto nell'analisi del contesto ambientale, e l'estensione percentuale delle unità ambientali del DUSAF.

Il monitoraggio mediante i dispositivi di ripresa è stato integrato dalle informazioni derivanti dalla ricerca dei segni di presenza delle specie di mammiferi e dalle segnalazioni relative al ritrovamento di mammiferi investiti lungo le principali infrastrutture viarie che attraversano le aree interessate dai varchi.

Infine è stata osservata la distribuzione temporale dei passaggi lungo le strutture monitorate, cumulando le registrazioni per gli ordini Lagomorfi (Coniglio selvatico, Lepre europea e Silvilago) e Carnivori (Volpe, Faina e Tasso).

### 4.3. INDIVIDUAZIONE DELLE TIPOLOGIE DI INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

Tale attività di analisi è consistita in:

- effettuazione di sopralluoghi congiunti (esperti tecnici, naturalisti e urbanisti) in corrispondenza dei varchi classificati come necessitanti di interventi di deframmentazione;
- analisi dei dati emersi dagli studi naturalistici svolti nell'ambito del presente progetto ed attinenti a vegetazione, uccelli nidificanti e mammiferi di medie dimensioni;
- consultazione di bibliografia relativa alle possibili opere di deframmentazione, in particolare:
  - D.d.g. 7 maggio 2007, n. 4517. Criteri ed indirizzi tecnico-progettuali per il miglioramento del rapporto fra infrastrutture stradali e ambiente naturale. Regione Lombardia;
  - Battisti C., 2004. Frammentazione ambientale, connettività e reti ecologiche. Provincia di Roma;
  - Luell B. (coord.), 2003. Habitat fragmentation due to transportation infrastructure. Wildlife and traffic. A European Handbook for identifying conflicts and designing solutions. European Commission, D.G. Transport;
  - Dinetti M., 2000. Infrastrutture ecologiche. Manuale pratico per progettare e costruire le opere urbane ed extraurbane nel rispetto della conservazione della biodiversità. Il Verde Editoriale;
  - Fila-Mauro E., Maffiotti A., Pompilio L., Rivella E., Vietti D., 2005. Fauna Selvatica e infrastrutture lineari. Regione Piemonte, Torino;
  - Gibelli G., Oggioni F., Santolini R., 2007. Repertorio sulle misure di mitigazione e compensazione paesistico ambientali. Provincia di Milano.
- individuazione degli interventi di deframmentazione valutati più idonei dal punto di vista ecologico e naturalistico relativamente a ogni varco da deframmentare.

La disposizione e la diffusione sul territorio delle infrastrutture antropiche rappresenta infatti la maggiore fonte di discontinuità del paesaggio e della rete ecologica, limitando la connettività ecologica necessaria al mantenimento di buoni livelli di biodiversità. Gli impatti sulla componente biotica e su quella naturale dovuti all'infrastrutturazione del territorio sono principalmente raggruppabili nelle seguenti categorie:

- sottrazione di suolo (impatto diretto);
- interruzione di corridoi ecologici e aumento della frammentazione e del fenomeno di insularizzazione (impatto indiretto);
- inquinamento (impatto indiretto).

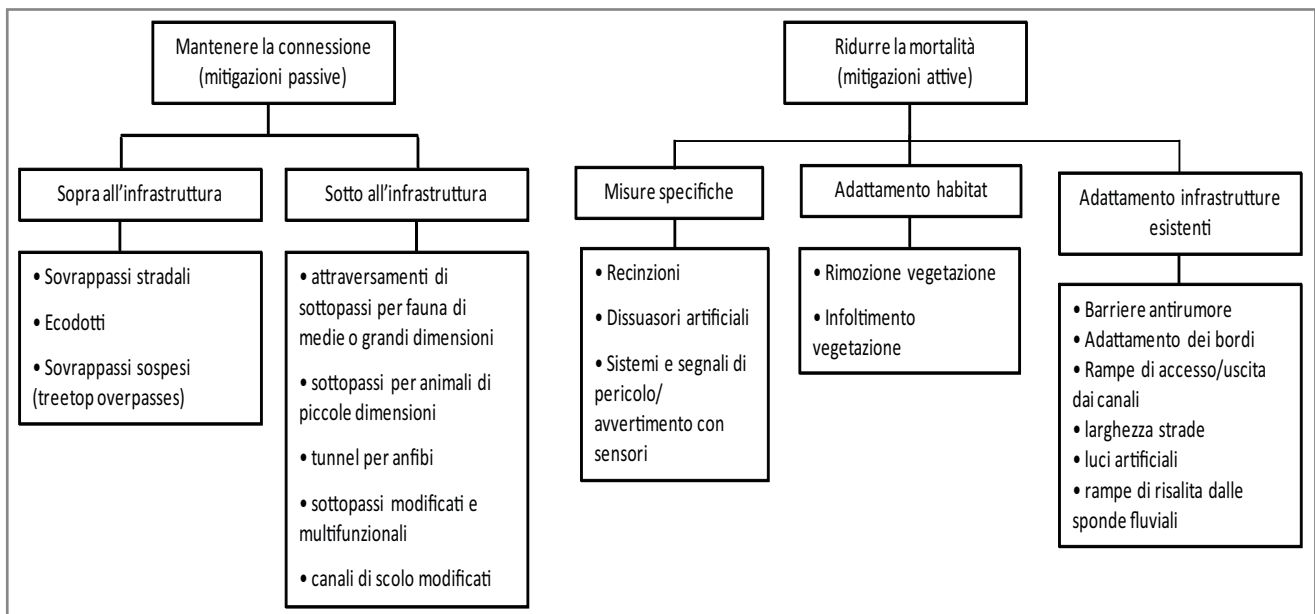
Nel presente progetto è apparso evidente dai sopralluoghi effettuati che la maggiore responsabilità in termini di frammentazione del territorio è ascrivibile alle infrastrutture lineari e di trasporto; ad ogni modo anche lo sviluppo di nuove aree residenziali, di aree industriali, di centri commerciali ecc. sta provocando in corrispondenza di numerosi varchi una serie di effetti negativi dovuti alla distruzione di habitat naturali, al maggior afflusso umano e al richiamo di altre attività antropiche.

Da ciò ne conseguono due possibili strategie di deframmentazione:

- attive (realizzazione di passaggi per la fauna): riducono la frammentazione e mantengono connessi habitat "separati" dall'infrastruttura;

- passive (misure destinate ad impedire l'accesso degli animali alla carreggiata): riducono l'impatto del traffico sugli animali riducendone la mortalità dovuta agli investimenti.

Poiché ogni specie o gruppo faunistico ha esigenze, comportamenti e dimensioni propri (o quanto meno poco prevedibili) non esiste una tipologia unica di opera di deframmentazione; la soluzione migliore è quella di strutturarla facendo riferimento alle specie più vulnerabili per quella zona. La densità e la tipologia degli interventi inoltre va valutata caso per caso tenendo conto anche dei flussi biotici presenti e della situazione specifica. Gli studi naturalistici condotti nell'ambito del progetto, propedeutici all'individuazione dell'opera di deframmentazione più opportuna per ogni varco, hanno permesso di valutare le caratteristiche ambientali dell'area in cui è inserito ogni varco, definire i punti in cui prevedere gli interventi e individuare quali tipologie di interventi possano essere considerate più idonee. Tenendo conto del fatto che i fattori principali da considerare nella progettazione di un'opera di questo genere (ubicazione, dimensioni, materiale di costruzione dell'opera, materiale di rivestimento della superficie di calpestio, misure complementari di adeguamento degli accessi e dell'ambiente circostante) dipendono molto dalle esigenze dei singoli gruppi animali, si riporta di seguito uno schema con le principali tipologie di misure di mitigazione della frammentazione degli habitat, tratto da Luell (2003) che rappresenta il documento di riferimento per tali tematiche a livello di Unione Europea, in quanto realizzato dalla D.G. Traffic della Commissione Europea al fine di sintetizzare e condividere le esperienze maturate nei vari Paesi membri a tal riguardo.



*Principali tipologie di misure per mitigare la deframmentazione degli habitat distinte per finalità (da Luell 2003).*

Nella tabella a pagina seguente si riporta inoltre una selezione delle principali tipologie di passaggi per la fauna con indicazione della loro idoneità relativamente a diverse specie o gruppi di specie, tratto anche in questo caso da Luell (2003).

Sempre in termini generali, la localizzazione dei passaggi, in particolare, va decisa sulla base degli effettivi spostamenti degli animali e l'accesso al passaggio deve essere garantito nel tempo: occorre quindi considerare attentamente anche il territorio circostante e prevederne una gestione adeguata. Risulta evidente che, per una progettazione sostenibile e funzionale dell'opera di deframmentazione, essa debba essere correttamente integrata nell'ambiente circostante sia per favorire l'utilizzo del passaggio da parte della fauna sia per evitare ulteriore frammentazione del territorio.

Le tipologie di interventi individuate come maggiormente opportune nei varchi indagati a seguito degli studi naturalistici rientravano tra le seguenti:

1. Realizzazione di mensole e rampe per la fauna in corrispondenza dei sottopassi dei ponti;
2. Realizzazione di sottopassi stradali per il transito della fauna;
3. Realizzazione di sovrappassi stradali per il transito della fauna;

**Legenda:**

○: soluzione ottimale

--: utilizzabile con alcune modifiche

X: non adatto

	ecodotti	sovrappassi stradali	ponti modificati	viadotti	sottopassi per fauna di medie – grandi dimensioni	sottopassi modificati	sottopassi per animali di piccole dimensioni	canali di scolo modificati	tunnel per anfibi
<b>Ungulati</b>									
Cervo, capriolo, camoscio, cinghiale	○	○	--	○	○	--	X	X	X
<b>Carnivori</b>									
Orso	○	○	--	○	--	--	X	X	X
Lince	○	○	--	○	○	--	X	X	X
Lupo	○	○	○	○	○	○	X	X	X
Volpe	○	○	○	○	○	○	○	--	X
Tasso	○	○	○	○	○	○	○	○	X
Lontra	--	--	--	○	○	○	○	○	X
Martora	○	○	○	○	○	○	○	○	X
Piccoli mustelidi	○	○	○	○	○	○	○	○	
<b>Lagomorfi</b>									
Lepre	○	○	--	○	○	○	X	X	X
Coniglio	○	○	--	○	○	○	○		X
<b>Insettivori</b>									
Riccio	○	○	○	○	○	○	--	X	X
Toporagno	○	○	○	○	○	○	○	--	--
<b>Roditori</b>									
Scoiattolo rosso	○	○	○	○	○	○	X	X	X
Ghiro	○	--	--	--	X	X	X	X	X
Arvicola	○	○	○	○	○	○	○	--	--
<b>Rettili</b>									
Serpenti	○	○	○	○	--	--	X		X
Lucertole	○	○	○	○	--	--	--	X	X
<b>Anfibi</b>									
	○	--	--	○	○	○	--	--	○

- Messa in opera di barriere opache protettive (pannelli) per uccelli in corrispondenza degli ostacoli;
- Messa in sicurezza di cavi aerei a favore dell'avifauna;
- Posa di dissuasori stradali per rallentare il traffico veicolare;
- Riqualificazione della vegetazione ripariale e delle fasce boscate;
- Eliminazione di barriere (ad es. recinzioni).

Per una descrizione più dettagliata delle misure di deframmentazione citate, i suggerimenti per la localizzazione, le dimensioni, i principali requisiti di progettazione (forma, dimensione, materiali per il rivestimento della superficie di calpestio ecc.), e le indicazioni per la gestione, si rimanda al manuale europeo "Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure" (Iuell 2003).

#### 4.4. ANALISI DELLA FATTIBILITÀ TECNICA

La verifica di fattibilità tecnica delle tipologie di interventi previste ha richiesto le seguenti attività:

- validazione delle tipologie di intervento proposte dal gruppo di lavoro a seguito degli studi naturalistici;
- verifiche presso gli enti gestori delle reti viarie in merito al tipo di intervento ammesso e alle modalità di realizzazione, con coinvolgimento degli stessi nelle scelte progettuali;

3. verifiche presso gli enti gestori per gli interventi all'interno di aree protette;
4. verifiche per gli interventi in prossimità di alvei presso la Regione Lombardia (rete idrografica primaria) e presso i Comuni di competenza (reticolo idrografico minore);
5. prima verifica dei vincoli di natura ambientale;
6. verifica in sito di cantierabilità delle opere e dei principali permessi necessari;
7. verifica in sito, anche con indagini dirette, delle caratteristiche di suolo e sottosuolo, al fine di escludere condizioni geologiche ostative alla realizzazione delle opere;
8. analisi idraulica preliminare, necessaria per gli interventi lungo corsi d'acqua;
9. computo metrico estimativo preliminare.

#### 4.5. ANALISI DELLA FATTIBILITÀ URBANISTICA

L'analisi della situazione urbanistica dei due corridoi ecologici si è concentrata in particolare sui varchi ed è stata estesa in termini generali anche all'intero sviluppo dei corridoi proposti. Sono state verificate dal punto di vista strettamente urbanistico le opere proposte per la deframmentazione o per il mantenimento dei varchi.

Nei casi in cui siano stati previsti interventi di deframmentazione è stato condotto un approfondimento circa la fattibilità degli interventi sia in rapporto alla normativa urbanistica vigente sia, qualora esistente o messa a disposizione, di quella in fase di adozione. Allo scopo di raccogliere tali informazioni, sono stati organizzati incontri con gli uffici tecnici dei comuni. Gli incontri si sono svolti presso gli uffici tecnici comunali, alla presenza del personale dipendente e talvolta degli assessori competenti. L'incontro aveva le seguenti finalità:

- illustrare il progetto alle Amministrazioni;
- comprendere il livello di conoscenza relativo alle tematiche trattate (Rete Natura 2000, reti ecologiche ecc.);
- coinvolgere le Amministrazioni nel processo partecipativo finalizzato alla definizione di un "Contratto di Rete";
- raccogliere il materiale necessario al fine di definire un quadro urbanistico il più corretto possibile sullo stato dei luoghi e sulle previsioni di sviluppo del territorio.

Per ogni Comune è stato raccolto il seguente materiale:

- basi cartografiche: fotogrammetrico, mappe catastali (anche su supporto informatizzato);
- previsioni del vigente PRG;
- previsioni del PGT approvato, in fase di approvazione o in fase di redazione;
- considerazioni ed osservazioni dell'Ufficio tecnico comunale e degli amministratori contattati.

I corridoi ecologici individuati sono stati illustrati con particolare attenzione nei confronti dei varchi, a proposito dei quali sono state richieste informazioni dettagliate riguardanti destinazione urbanistica, vincoli e assetto delle proprietà pubbliche. Per quanto riguarda l'ambito dei corridoi, sono state raccolte le intenzioni delle Amministrazioni e le eventuali segnalazioni in merito a previsioni vigenti o di futura pianificazione. Sulla scorta delle criticità emerse dall'indagine urbanistica svolta nel corso della prima fase del progetto, da settembre 2009 ad aprile 2010, è stato ad esempio necessario aggiornare il percorso del Corridoio Ovest ed ipotizzare un tracciato supplementare, a integrazione di quello originario, in quanto è stata rilevata l'imminente realizzazione di un nuovo svincolo in corrispondenza di un varco.

L'analisi urbanistica dei corridoi e dei varchi è stata complessivamente condotta mediante la consultazione dei seguenti materiali:

- Carta Tecnica Regionale della Lombardia in scala 1: 10.000
- Rilievo aerofotogrammetrico del territorio comunale in scala 1: 2.000
- Ortofoto 2007 – Immagine TerralTaly®TM Compagnia Generale RipreseAeree S.p.A. – Parma
- Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) del Parco Regionale della Valle del Ticino - Variante generale – Azzonamento in scala 1: 25.000 e Norme Tecniche di Attuazione
- PTC del Parco Regionale Campo dei Fiori – Variante al PTC 2007 – Proposta di Azzonamento in scala 1: 10.000 e Norme Tecniche di Attuazione

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)
  - PTCP - Carta della Rete Ecologica (PAE) in scala 1: 25.000
  - PTCP – Carta degli Ambiti Agricoli (AGR) in scala 1: 25.000
  - PTCP – Tavola Allegato Agricoltura in scala 1: 50.000
  - PTCP – Tavola dei livelli di vincolo stradale (MOB3) in scala 1: 25.000
  - Norme Tecniche di Attuazione del PTCP
- Piano di Indirizzo Forestale (PIF) adottato della Provincia di Varese
  - PIF - Tav. 9 – Carta delle Trasformazioni ammesse in scala 1: 50.000
  - PIF - Norme Tecniche di Attuazione
- Piano di Indirizzo Forestale adottato (PIF) della Comunità Montana della Valcuvia
  - Tavole Cocquio – Gavirate - Bardello - Tavola delle trasformazioni in scala 1: 10.000
  - Tavole Cocquio – Gavirate - Bardello - Tavola della localizzazione degli interventi compensativi in scala 1: 10.000
- Piani Regolatori Generali (PRG) vigenti nelle aree dei varchi
  - PRG – Azzonamento in scala 1: 5.000/1: 2.000
  - PRG – Norme tecniche di Attuazione
- Piani di Governo del Territorio (PGT) in corso di elaborazione/adottati/approvati
  - PGT – Documento di Inquadramento
  - PGT – Documento di Piano – Carta dei Vincoli
  - PGT – Documento di Piano – Tavola delle Trasformazioni previste/Strategie di Piano
  - PGT – Piano delle Regole
  - PGT – Piano dei Servizi – Localizzazione dei servizi
- Mappe catastali – Catasto Terreni e Fabbricati
- Visure catastali
- Riprese fotografiche effettuate nell’area dei varchi.

#### **4.6. ANALISI DEGLI ASSETTI PROPRIETARI**

L’analisi dei varchi ha compreso l’esame dell’assetto delle proprietà relative alle aree interessate da interventi di deframmentazione o di miglioramento vegetazionale. Una prima ricognizione è stata fatta nel contesto degli incontri presso gli Uffici tecnici comunali, durante i quali è stato richiesto di segnalare l’eventuale esistenza di proprietà pubbliche nelle aree interessate dai varchi. Successivamente, una volta individuata l’esatta localizzazione degli interventi, è stata effettuata una specifica ricerca catastale. Le indagini catastali sono state svolte presso il Catasto Terreni e il Catasto Fabbricati della Provincia di Varese .

#### **4.7. ANALISI POLITICO – SOCIALE**

##### **4.7.1. Inquadramento degli ambiti socio-economici della provincia**

L’analisi delle caratteristiche socio-economiche del contesto preso in considerazione è risultata fondamentale per l’attività di pianificazione e progettazione di un progetto così complesso. Attraverso l’analisi e la comparazione di dati e di indicatori si è cercato di far luce sugli orientamenti socio-economici della popolazione presa in oggetto nonché su quelle che saranno le tendenze di sviluppo economico e sociale.

##### **4.7.2. Processo partecipativo**

Parallelamente alle attività di studio naturalistico e di verifica tecnica e urbanistica, per l’intera durata del progetto è stato condotto un percorso partecipativo che ha visto il coinvolgimento di Comuni, enti gestori delle aree protette, associazioni ecc. operanti nelle aree comprese nei corridoi. Tale processo ha messo in campo metodologie e approcci che si sono adattati nel tempo alle esigenze poste dai due Tavoli



attivati, il Tavolo partecipativo e il Tavolo tecnico, con un effetto feedback che ha permesso di agire in modo non rigido e di accogliere le necessità che via via si sono presentate, tanto da portare alla stesura di una richiesta di finanziamento comunitario LIFE+, che ha richiesto l'appoggio formale dei Comuni aderenti al Tavolo Partecipativo per la sua presentazione, e alla ricerca di uno strumento politico-amministrativo per la protezione dei corridoi, denominato "Contratto di Rete".



# Capitolo 5

## RISULTATI



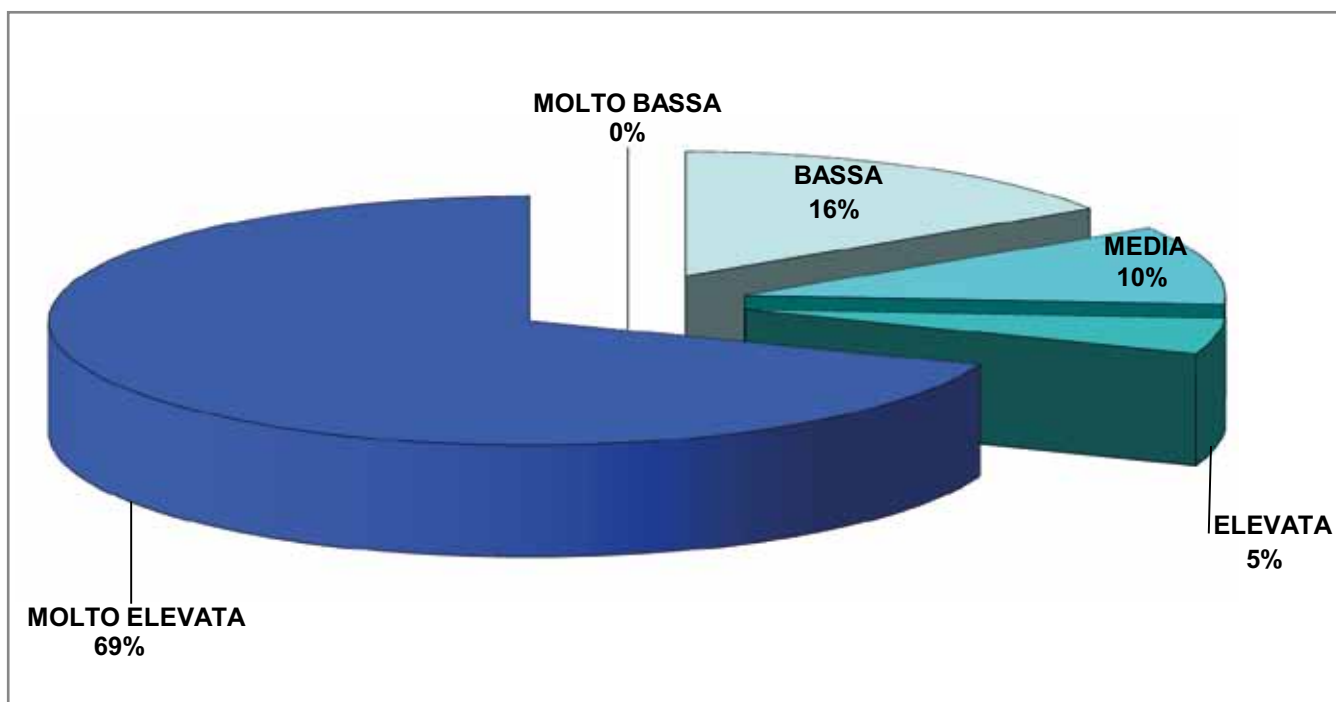
## 5.1. ANALISI NATURALISTICA

### 5.1.1. Studio della vegetazione

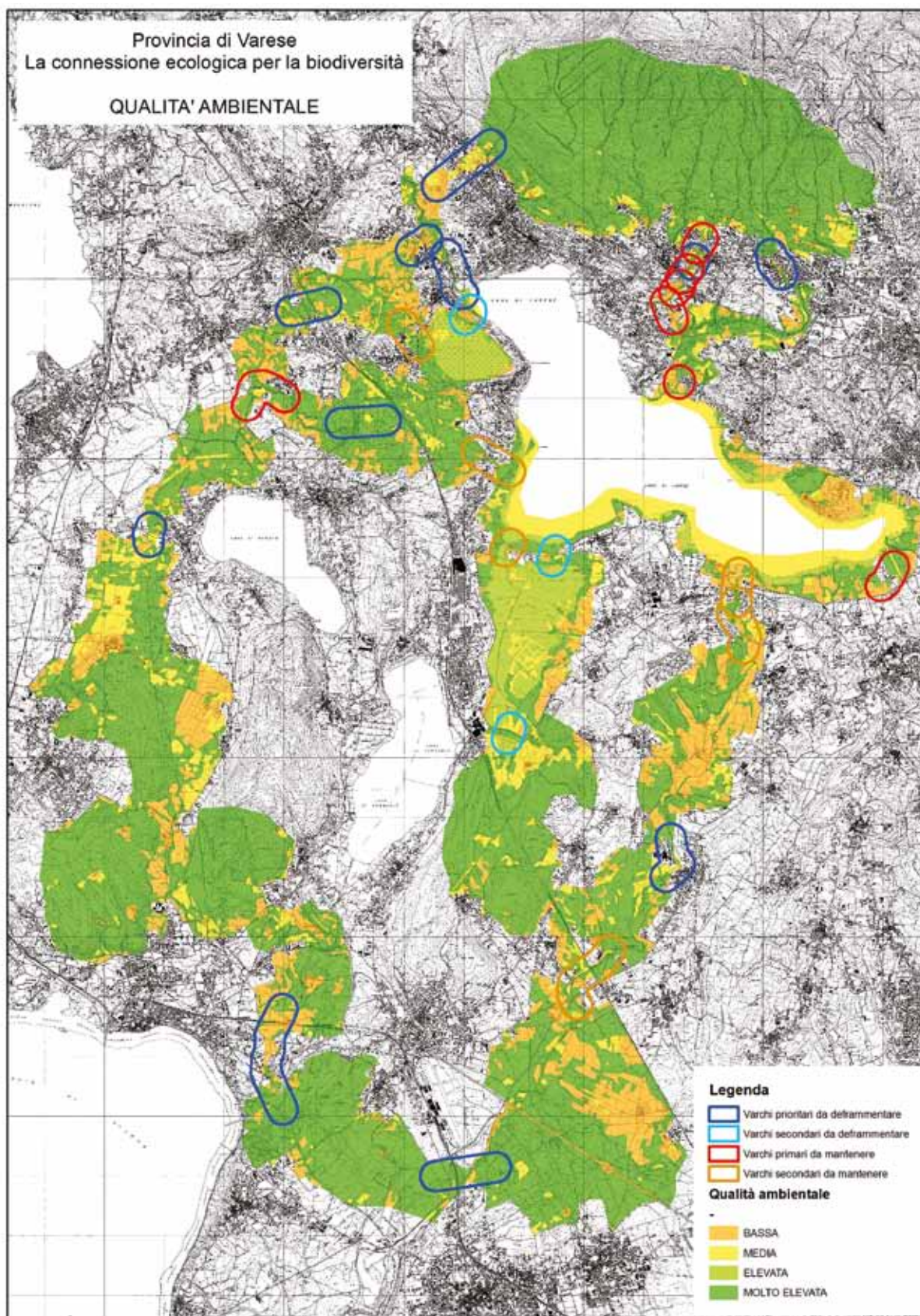
#### 5.1.1.1. Analisi della qualità ambientale dell'area di studio

Una prima analisi della carta dell'uso del suolo dell'area di studio, in particolare della cartografia DU-SAF, ha permesso di evidenziare come i boschi risultino la tipologia di gran lunga prevalente, con una superficie di quasi 6.450 ha, pari al 69% del territorio, seguiti dai seminativi (1.150 ha, 12%) e dai prati stabili (500 ha, 5%). I corpi idrici (rappresentati, in particolare, da porzioni di bacini lacustri), unitamente alle zone umide, coprono circa l'8% dell'area in oggetto, segnalandosi come l'elemento maggiormente caratterizzante del territorio e certamente quello a cui è associata la valenza naturalistica più elevata. La superficie di aree urbanizzate, a causa delle modalità con cui si sono definiti i corridoi, appare d'altro canto piuttosto ridotta (320 ha, 3%), soprattutto se confrontata con i territori limitrofi dove risulta di gran lunga superiore. Pertanto, boschi, ambienti agricoli e ambienti acquatici si configurano come la struttura portante dei corridoi ecologici, evidenziando un buon grado di idoneità complessiva delle aree in esame a supportare flussi biologici, con particolare riferimento all'asse direzionale nord-sud.

Mediante l'applicazione degli indici descritti al *paragrafo 4.2.1.* è stato quindi possibile realizzare una carta della qualità ambientale. La categoria maggiormente rappresentata è risultata quella di qualità superiore, che interessa circa il 69% del territorio in esame; tale connotazione è facilmente motivabile in relazione al fatto che essa si identifica con i boschi, la cui estensione corrisponde, appunto, al 69% della superficie complessiva dei corridoi. Una quota così elevata non deve peraltro stupire in quanto essa dipende dalla scelta operata a monte, in maniera consapevole, in relazione ai confini dei corridoi stessi, scelta che ha, ovviamente, privilegiato le aree a grado di naturalità più elevato. Per contro, la quota comunque apprezzabile di qualità bassa (16%), che rappresenta la seconda categoria in ordine di importanza, è principalmente riferibile all'estensione delle aree a marcata influenza antropica (es. coltivi, superfici urbanizzate), aspetto che diviene molto evidente nell'ambito delle zone adiacenti ai varchi. Non va infatti dimenticato che ci troviamo in una delle province a più alta densità abitativa e di insediamenti dell'intero Nord Italia (con valori di densità di popolazione che, nel territorio in oggetto, superano spesso i 500 abitanti/km<sup>2</sup>). A seguito di quanto sopra indicato, la valutazione circa la qualità ambientale del territorio nell'area di studio risulta quindi ampiamente positiva.



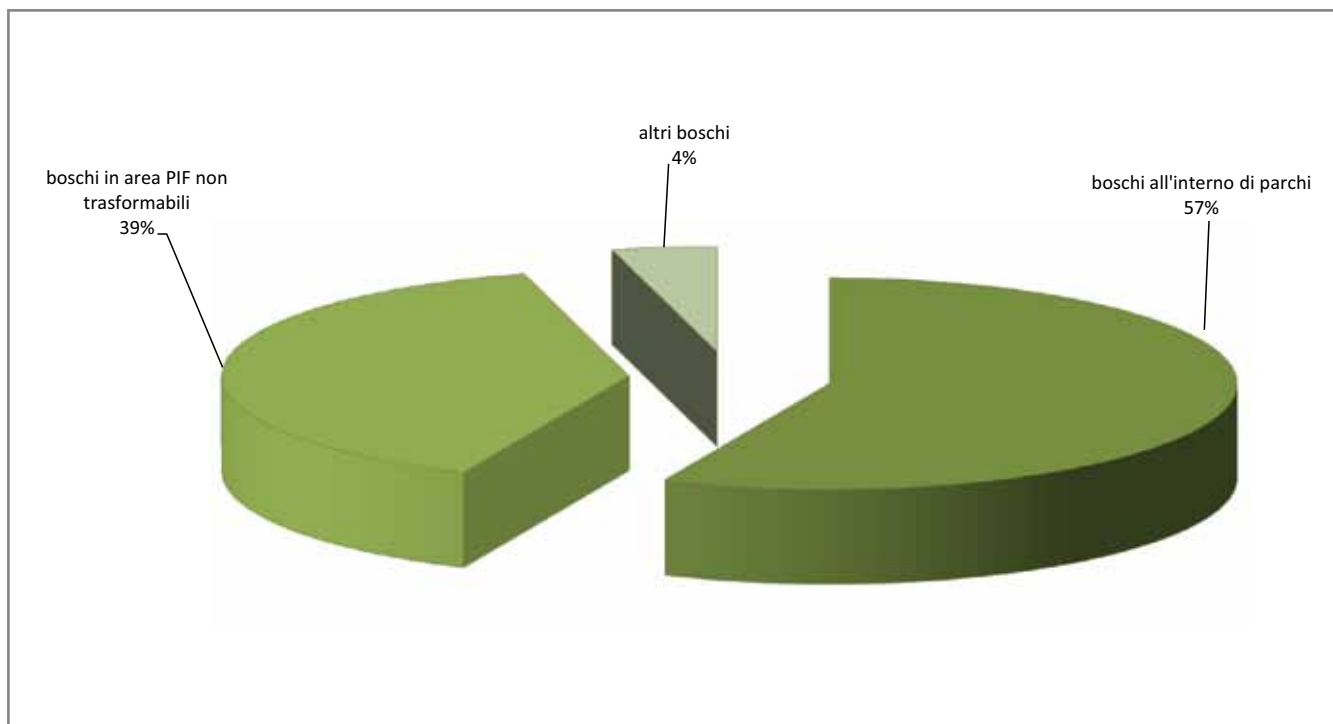
Sintesi dei dati inerenti la qualità ambientale.



#### 5.1.1.2. Analisi del grado di tutela degli ambienti boschivi

Per quanto concerne la verifica del “grado potenziale di tutela” dei boschi nell’ambito dell’area di studio, ne è emerso che ben il 57% dei boschi presenti nell’area di studio ricadono all’interno dei due Parchi Regionali (Valle del Ticino e Campo dei Fiori), il che dovrebbe garantirne un buon grado di salvaguardia, mentre il 39% è ritenuto “non trasformabile” dal PIF, mentre solo il 4% non evidenzia forme di tutela in

tal senso. Sussiste, pertanto, una forte corrispondenza tra boschi e corridoi ecologici e, successivamente, tra boschi all'interno dei corridoi ecologici e aree tutelate in varia misura. In ogni caso, la connotazione così delineatasi conferma la decisione di concentrare sui varchi lo sforzo d'indagine e la progettualità in termini di interventi di riqualificazione della matrice vegetazionale. Proprio in corrispondenza dei varchi, infatti, emergono le effettive criticità all'interno dei corridoi, altrimenti caratterizzati ancora in modo relativamente positivo.



Sintesi dei dati inerenti il grado di tutela dei boschi.

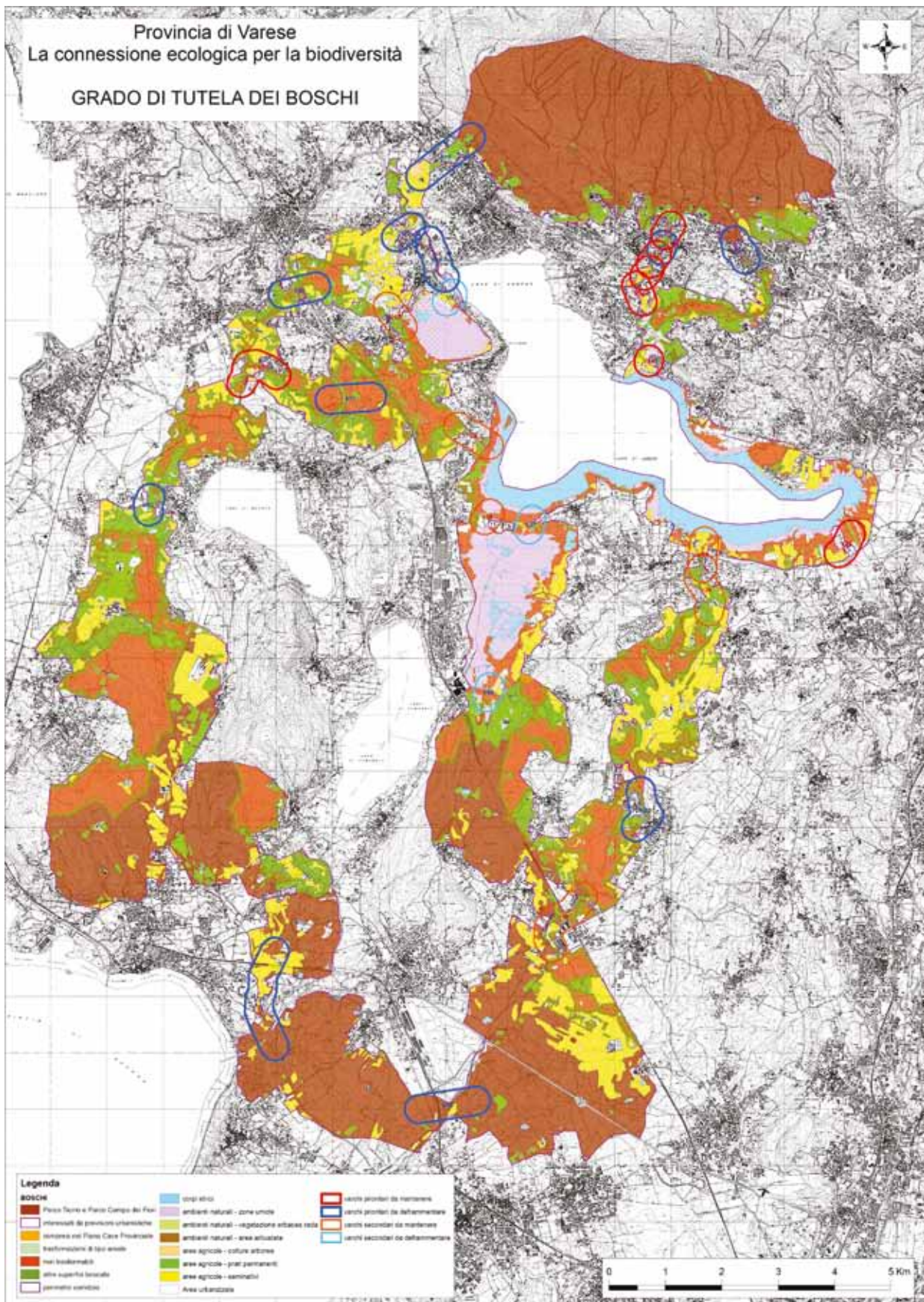
## 5.1.2. Studio dell'avifauna nidificante

### 5.1.2.1. Inquadramento dell'avifauna nidificante dei due corridoi sulla base dei dati pregressi

È stato in primo luogo realizzato un inquadramento dell'avifauna nidificante nei due corridoi ecologici oggetto d'indagine, sulla base dei soli dati pregressi. I risultati ottenuti vengono di seguito sintetizzati, suddivisi nei due corridoi.

#### Corridoio Est

Sulla base della bibliografia e della documentazione consultata, l'avifauna nidificante del Corridoio Est si compone di 91 specie, delle quali 11 di interesse comunitario in quanto inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli e 28 classificate come SPEC – *Species of European Conservation Concern da BirdLife International* (BirdLife International 2004). Il corridoio comprende aree di importanza internazionale per l'avifauna e nel solo sistema di zone umide composto dai canneti perilacustri del Lago di Varese e dalla Palude Brabbia sono state complessivamente rilevate oltre 200 specie (considerando anche le specie non nidificanti) e tra le specie nidificanti si segnalano Moretta tabaccata (specie globalmente minacciata, SPEC 1), Tarabusino, Porciglione, Usignolo di fiume, Cannaiola, Cannaiola verdognola, Cannareccione, Migliarino di palude. La Palude Brabbia ospita altresì una garzaia mista di Airone rosso, Nitticora e Airone cenerino, oltre a una delle più importanti popolazioni nidificanti in Lombardia e a livello nazionale di Salciaiola. Risulta inoltre essere un sito di notevole importanza per la sosta dell'avifauna durante le migrazioni, nonché come "dormitorio" per le rondini (Realini 1982, Brichetti 1984, LIPU Varese 1991, 1992, AA. VV. 1992, Pianezza 1996, Boto *et al.* 2005). I boschi igrofilo (soprattutto alnete) che costeggiano il Lago di Varese e la Palude Brabbia sono importanti per la nidificazione di Nibbio bruno, Lodolaio, Tortora selvatica, Picchio rosso minore, Tordo bottaccio, Usignolo, Usignolo di fiume e Cincia bigia (Saporetti & Guenzani 2004).



Carta del grado di tutela dei boschi.



I vasti boschi di latifoglie, spesso con alberi maturi e di notevoli dimensioni, ospitano una comunità nidificante altrettanto ricca e diversificata che ospita Falco pecchiaiolo, 4 specie di picchi (Picchio verde, Picchio rosso maggiore, Picchio rosso minore e, a seguito di recente colonizzazione, Picchio nero), Tordo bottaccio, Rampichino comune, Picchio muratore, Cincia bigia, Cinciarella, Scricciolo, mentre le pinete a pino silvestre, presenti soprattutto nel Parco lombardo della Valle del Ticino, nel settore meridionale del corridoio, costituiscono un habitat idoneo per Cincia dal ciuffo, Astore e Succiacapre (Gagliardi *et al.* 2007).

Negli ambienti agricoli tradizionali, presenti ad esempio nell'area di Casale Litta, Mornago e Crosio della Valle, sono invece presenti, come specie nidificanti, Gheppio, Quaglia, Civetta, Tortora selvatica, Torcicollo, Saltimpalo, Averla piccola, Passera mattugia e Rondine (Gagliardi *et al.* 2007, Casale & Brambilla 2009).

### Corridoio Ovest

Sulla base della bibliografia e della documentazione consultata, l'avifauna nidificante del Corridoio Ovest si compone di 75 specie, delle quali 6 di interesse comunitario, inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli, e 20 classificate come SPEC – *Species of European Conservation Concern da BirdLife International* (BirdLife International 2004).

Il settore settentrionale comprende una zona umida di grande interesse naturalistico, il Lago di Biandronno, che ospita tra le specie nidificanti Tarabusino, Porciglione, Usignolo di fiume, Cannaiola, Cannaiola verdognola, Cannareccione e Migliarino di palude (Gagliardi *et al.* 2007).

Il settore centrale (ad es. il SIC Sorgenti del Rio Capricciosa) e quello meridionale (per esempio il SIC Brughiera del Vigano) presentano ampie superfici boscate a latifoglie (anche boschi igrofilo ad alneto, per esempio nei pressi di Malgesso), conifere o misti, di recente colonizzati dal Picchio nero e che ospitano Picchio verde, Picchio rosso maggiore, Picchio rosso minore, Rampichino comune, Picchio muratore, Scricciolo, Cincia bigia, Cinciarella, Cincia dal ciuffo (Gagliardi *et al.* 2007).

Nella zona compresa tra Ispra e Taino e nella valle a monte di Sesto Calende (tra Oriano e Osmate) sono presenti esempi di ambienti agricoli tradizionali ben conservati, che ospitano tra le specie nidificanti Gheppio, Quaglia, Civetta, Tortora selvatica, Torcicollo, Saltimpalo, Averla piccola, Passera mattugia e Rondine (Gagliardi *et al.* 2007).

#### 5.1.2.2. L'avifauna nei due corridoi sulla base dei rilievi di campo

Viene di seguito riportata la lista completa delle specie ornitiche (85) contattate durante i rilevamenti (punti d'ascolto) e i sopralluoghi nel periodo marzo – giugno 2010. In grassetto sono evidenziate le specie focali.

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	OVEST	EST	ALL. I	SPEC
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	X	X		
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	X			3
<b>Astore</b>	<b><i>Accipiter gentilis</i></b>		<b>X</b>		
<b>Averla piccola</b>	<b><i>Lanius collurio</i></b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>3</b>
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	X	X		3
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	X	X		
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	X	X		
Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	X	X		
Cannaiola verdognola	<i>Acrocephalus palustris</i>		X		
Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>		X		
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	X	X		
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	X	X		
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>		X	X	2
Cigno reale	<i>Cygnus olor</i>	X			

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	OVEST	EST	ALL. I	SPEC
<b>Cincia bigia</b>	<b><i>Poecile palustris</i></b>	X	X		3
Cincia dal ciuffo	<i>Lophophanes cristatus</i>	X			2
Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	X	X		
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	X	X		
<b>Cinciarella</b>	<b><i>Cyanistes caeruleus</i></b>	X	X		
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	X	X		
Codirosso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	X	X		2
Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	X	X		
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	X	X		
Colombella	<i>Columba oenas</i>		X		
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	X	X		
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	X	X		
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	X	X		
Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	X	X		
<b>Falco pecchiaiolo</b>	<b><i>Pernis apivorus</i></b>	X	X	X	
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>		X		2
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	X	X		
Folaga	<i>Fulica atra</i>	X	X		
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	X	X		
Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	X	X		
Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	X	X		
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	X	X		
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	X	X		
Gazza	<i>Pica pica</i>	X	X		
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	X	X		
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		X		3
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	X	X		
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	X	X		
Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	X	X		
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	X	X		
Merlo	<i>Turdus merula</i>	X	X		
Mestolone	<i>Anas clypeata</i>		X		
Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>	X	X		
Moretta tabaccata	<i>Aythya nyroca</i>		X	X	1
<b>Nibbio bruno</b>	<b><i>Milvus migrans</i></b>	X	X	X	3
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>		X	X	3
Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>	X	X		3
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>		X		3
Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>		X		
Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>	X			
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	X	X		
<b>Picchio muratore</b>	<b><i>Sitta europaea</i></b>	X	X		
<b>Picchio nero</b>	<b><i>Dryocopus martius</i></b>	X		X	
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	X	X		
<b>Picchio rosso minore</b>	<b><i>Dendrocopos minor</i></b>	X	X		
<b>Picchio verde</b>	<b><i>Picus viridis</i></b>	X	X		2

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	OVEST	EST	ALL. I	SPEC
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	X	X		3
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	X	X		
Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	X	X		
<b>Rampichino comune</b>	<b><i>Certhia brachydactyla</i></b>	<b>X</b>	<b>X</b>		
Regolo	<i>Regulus regulus</i>		X		
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		X		
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	X	X		3
Rondone comune	<i>Apus apus</i>	X	X		
Rondone maggiore	<i>Apus melba</i>	X	X		
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	X			
<b>Sparviere</b>	<b><i>Accipiter nisus</i></b>		<b>X</b>		
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>		X		3
Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>		X		
Taccola	<i>Corvus monedula</i>		X		
Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>		X		3
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>		X		
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	X	X		
Tortora dal collare	<i>Streptotelia decaocto</i>	X	X		
Tortora selvatica	<i>Streptotelia turtur</i>	X	X		3
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	X	X		
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>		X		
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	X			
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>		X		
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>		X		
Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	X			3
<b>TOTALE SPECIE</b>		<b>61</b>	<b>74</b>	<b>7</b>	<b>21</b>
<b>TOTALE SPECIE FOCALI</b>		<b>9</b>	<b>11</b>		

Elenco delle specie ornitiche complessivamente contattate all'interno del percorso dei due corridoi ecologici.

#### 5.1.2.3. Distribuzione delle specie focali presso i punti d'ascolto

Di seguito vengono presentate le mappe che indicano il numero di specie focali rilevate per ogni punto d'ascolto durante i due censimenti, e a seguire le mappe con la distribuzione di alcune specie focali.

#### 5.1.2.4. Discussione

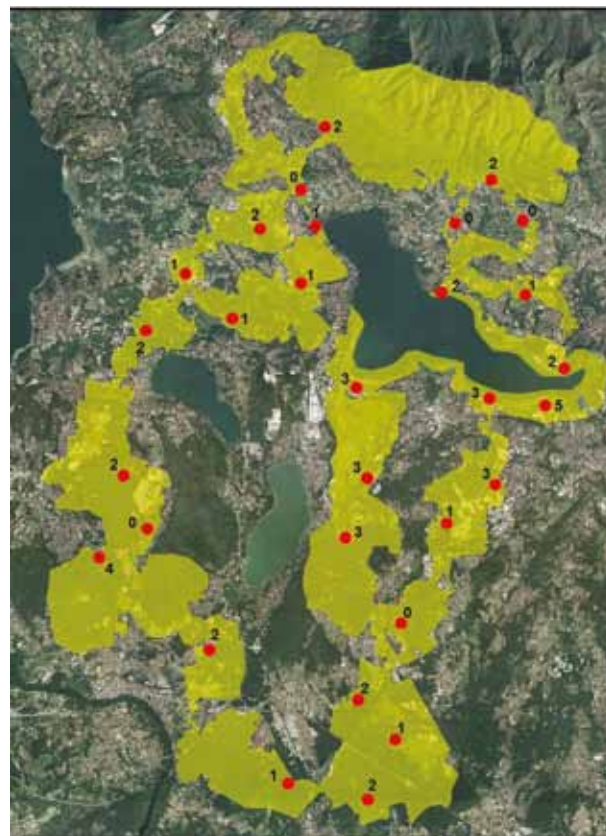
Sulla base della bibliografia e dei risultati raccolti durante il lavoro di campo, è stato possibile procedere ad una valutazione dell'idoneità dei due corridoi ecologici per l'avifauna sulla base di:

- ricchezza di specie;
- ricchezza di specie focali;
- distribuzione delle specie focali.

Per quanto concerne i primi due elementi di valutazione, il Corridoio Est mostra una maggior diversità di specie, sia in generale che relativamente a quelle focali.

La distribuzione delle specie focali mostra invece una presenza praticamente esclusiva di quelle legate ad ambienti aperti o a mosaico nel Corridoio Est, mentre le specie forestali appaiono distribuite in maniera più continua nel Corridoio Ovest. Le specie legate agli ambienti umidi, infine, appaiono più rappresentate nell'ambito del Corridoio Est.

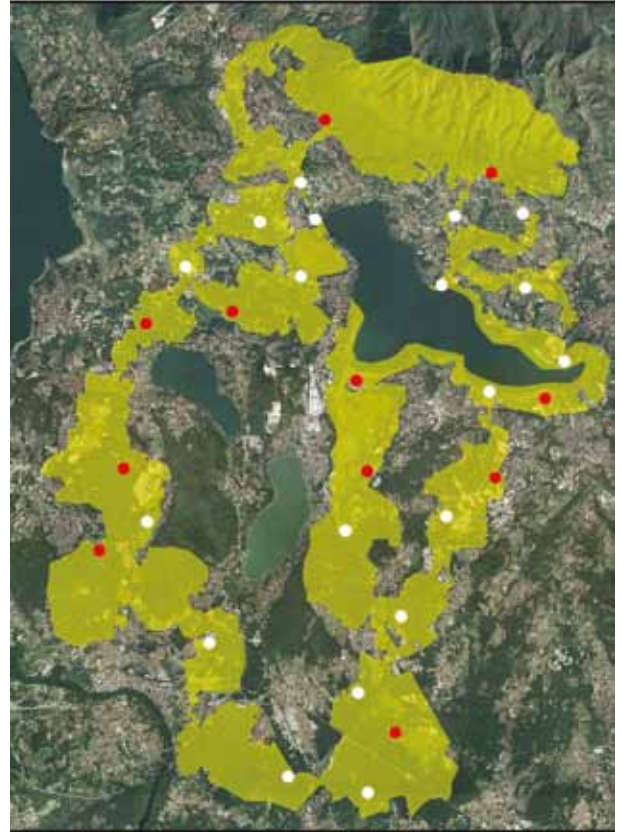
Pertanto, sebbene il Corridoio Est appaia nel complesso più interessante da un punto di vista della diversità ornitica (incluse le specie focali), per le specie forestali il Corridoio Ovest mostra un'idoneità mag-



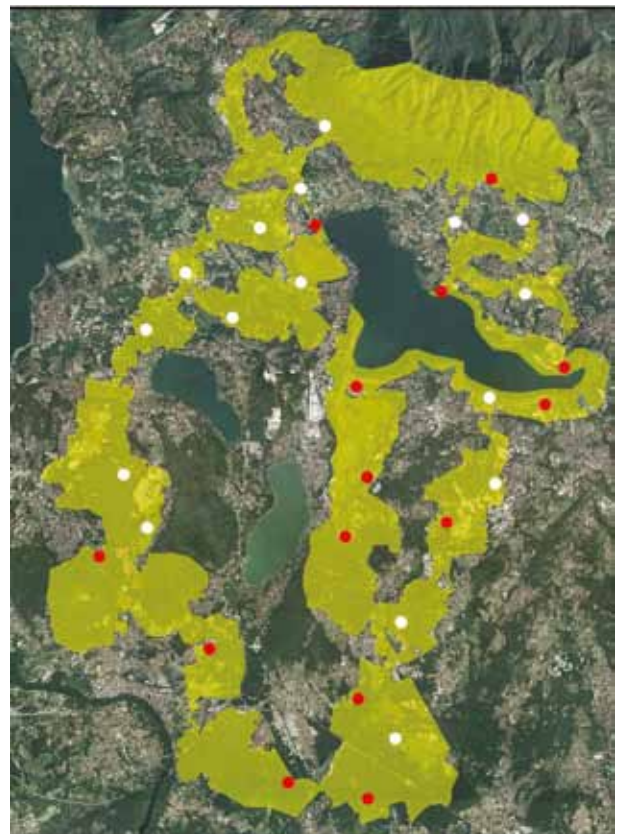
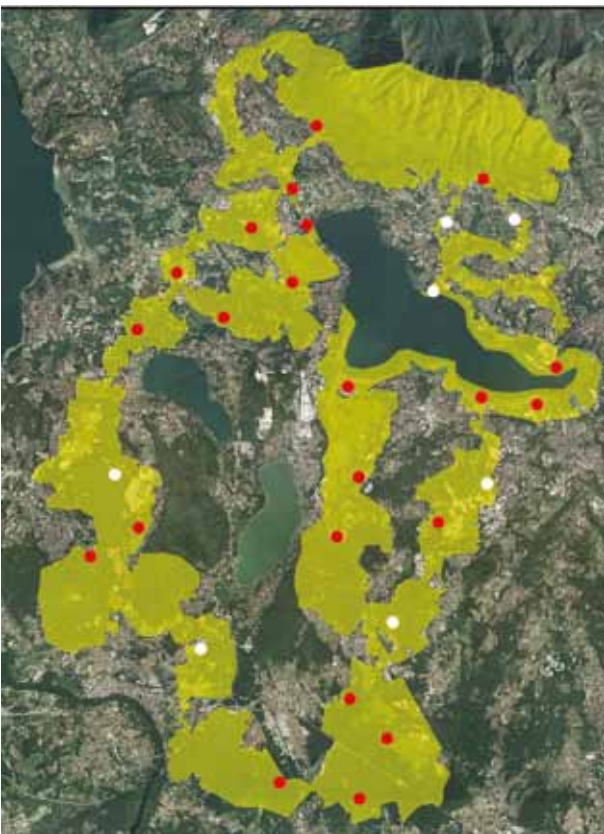
*Numero di specie focali rinvenute presso i punti d'ascolto (primo censimento a sinistra, secondo a destra).*



*Distribuzione del Nibbio bruno presso i punti d'ascolto (specie contattata solo durante il secondo censimento). In rosso i punti in cui è stata rilevata la presenza della specie.*



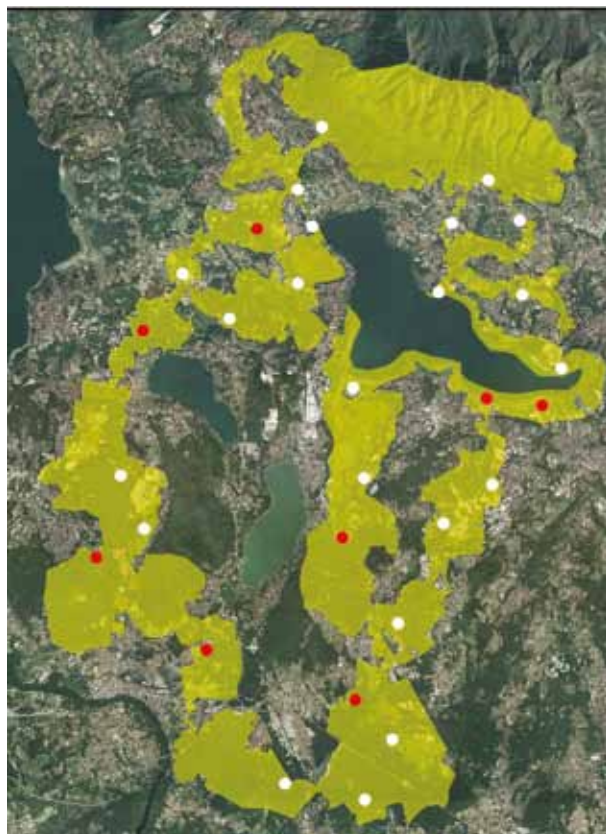
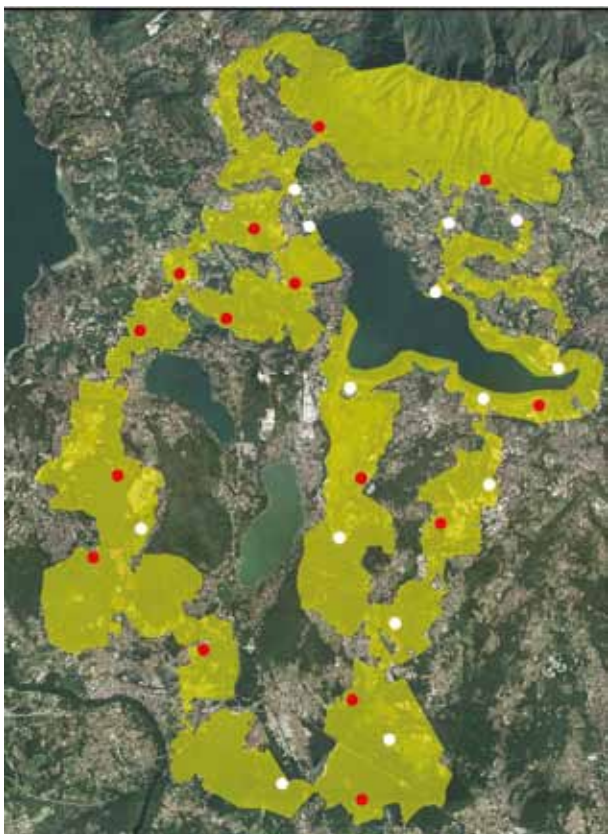
*Distribuzione della Cincia bigia presso i punti d'ascolto (primo censimento a sinistra, secondo a destra). In rosso i punti in cui è stata rilevata la presenza della specie.*



*Distribuzione della Cinciarella presso i punti d'ascolto (primo censimento a sinistra, secondo a destra). In rosso i punti in cui è stata rilevata la presenza della specie.*



*Distribuzione del Picchio muratore presso i punti d'ascolto (primo censimento a sinistra, secondo a destra). In rosso i punti in cui è stata rilevata la presenza della specie.*



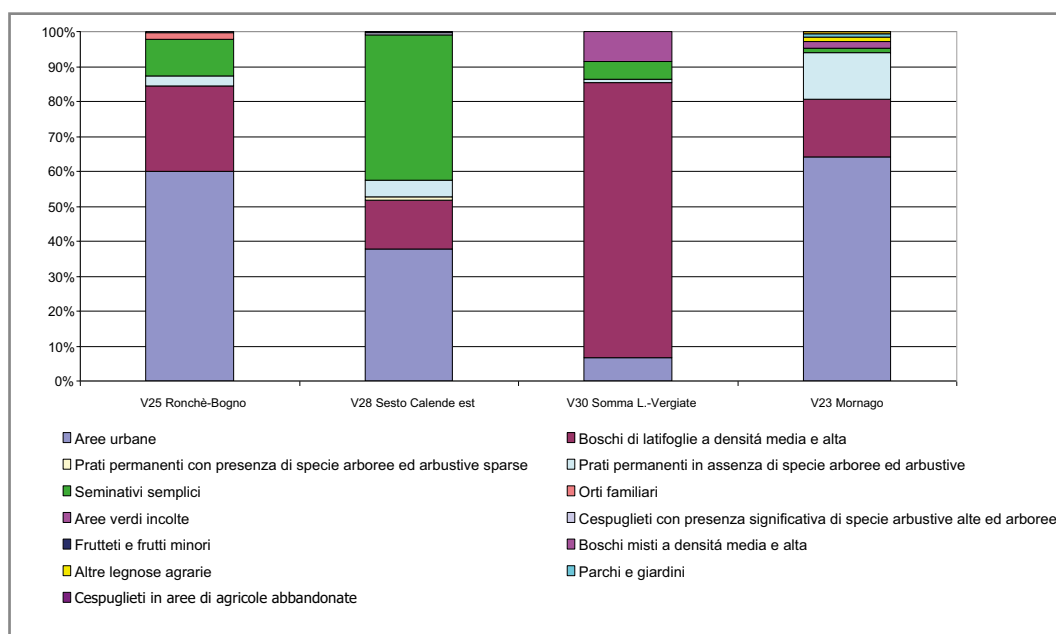
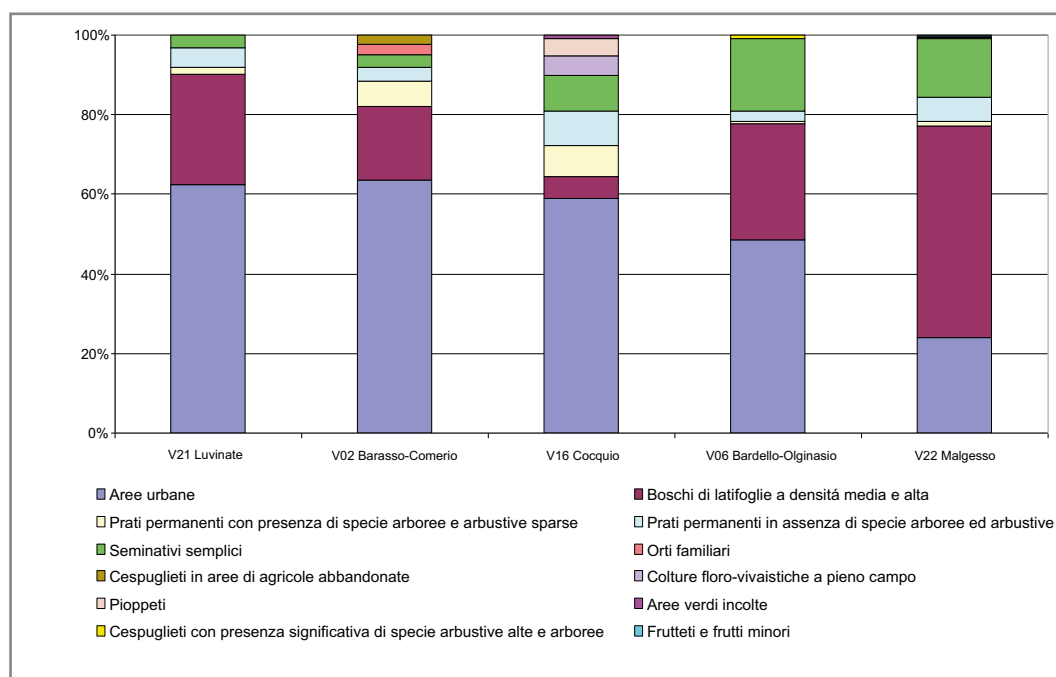
*Distribuzione del Rampichino comune presso i punti d'ascolto (primo censimento a sinistra, secondo a destra). In rosso i punti in cui è stata rilevata la presenza della specie.*

giormente diffusa; i due percorsi risultano perciò tra loro più complementari che alternativi ed entrambi indubbiamente meritevoli di tutela e miglioramento di permeabilità e qualità ecologica.

### 5.1.3. Studio dei mammiferi di medie dimensioni

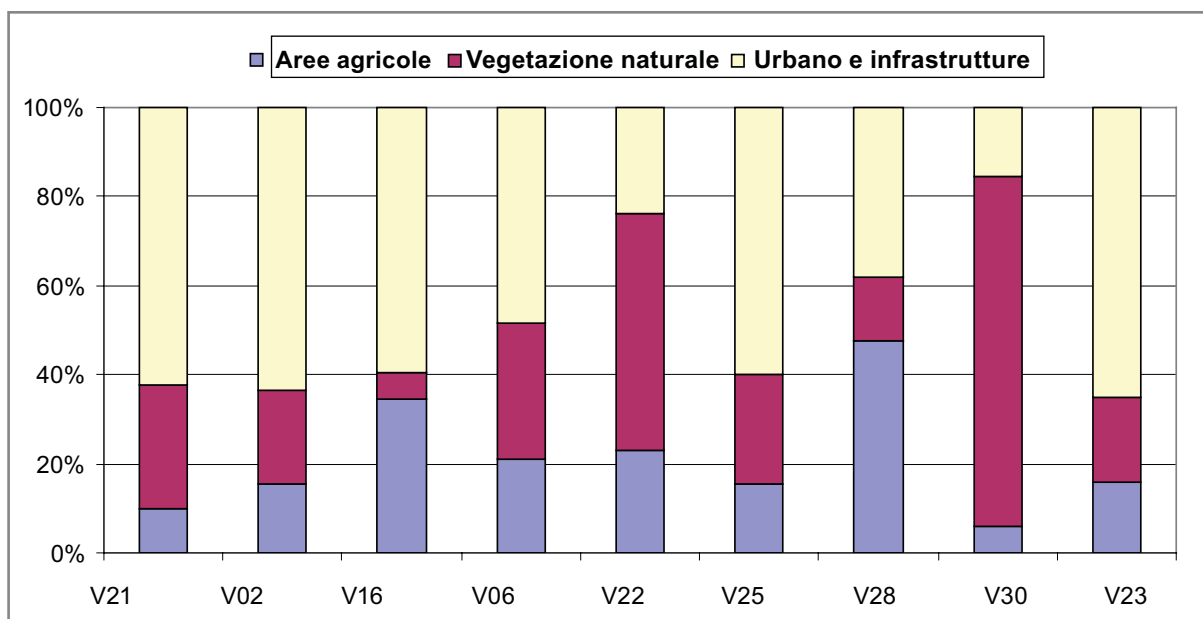
#### 5.1.3.1. Analisi ambientale dei varchi

L'analisi e la descrizione della composizione ambientale delle aree dei varchi si è concentrata all'interno del *buffer* circolare di 500 metri di raggio rispetto ai varchi stessi. Nelle figure successive vengono poste a confronto le estensioni percentuali delle destinazioni d'uso del suolo misurate nell'intorno dei varchi sottoposti ad indagine. Complessivamente, nei *buffer* analizzati un ruolo predominante è emerso essere rivestito dalle aree occupate da infrastrutture viarie e dal tessuto urbano che nella maggior parte delle situazioni occupa ben oltre il 50% della superficie considerata.



Estensione percentuale delle destinazioni d'uso del suolo nei varchi, all'interno dei buffer di 500 metri di raggio.

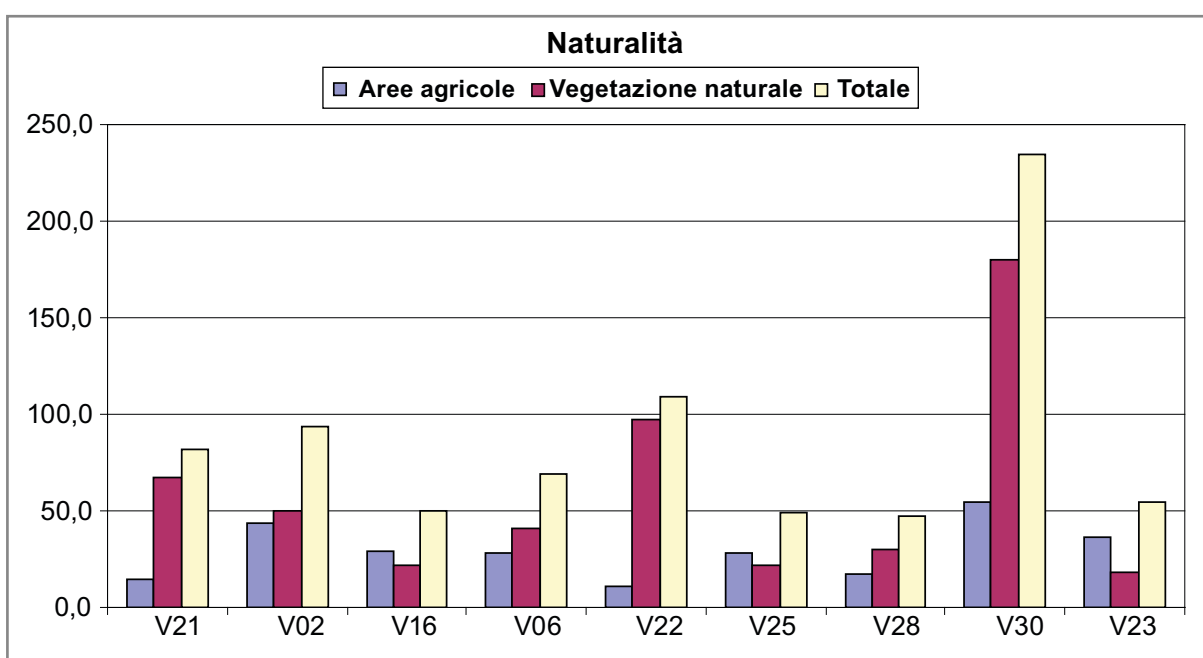
A seguito di accorpamento dei layer in “Aree agricole”, “Vegetazione naturale” e “Urbano e infrastrutture” è emerso come, ad esclusione delle aree urbanizzate, la natura agricola dell’area dei varchi è evidente per due di essi (V16 e V28) mentre 3 varchi (V22, V30 e V21) mostrano una maggiore presenza di vegetazione naturale, in particolare di boschi.



Estensione percentuale delle variabili di aggregazione dei layer “Aree agricole” e “Vegetazione naturale” nei buffer di 500 metri di raggio intorno ai siti indagati.

#### Indice di naturalità

L’indice del grado di naturalità riferito ai varchi, ottenuto come sommatoria dei punteggi assunti dai singoli elementi poligonali, è stata eseguita sia a livello degli strati informativi considerati singolarmente, sia a livello complessivo. Il grado di naturalità legato alla “Vegetazione naturale” assume valore maggiore nel varco V30 (180), seguito dal valore dei varchi V22 (98), V21 (67) e V02 (50). Il varco V30 possiede anche il più alto valore del grado di naturalità riferito alle “Aree agricole” (54), seguito da V02 (44) e V23 (36).



Confronto tra il grado di naturalità calcolato per la Vegetazione naturale, le Aree agricole e complessivamente per i varchi studiati.



### 5.1.3.2. Valutazione dell'idoneità faunistica

La preliminare raccolta di informazioni bibliografiche sulla composizione faunistica ha restituito un quadro completo relativo alla presenza potenziale di diverse specie di mammiferi di medie dimensioni nell'area di studio; tale raccolta di informazioni è stata in parte confermata dalle diverse tecniche di monitoraggio adottate. Complessivamente, tali tecniche hanno infatti consentito di rilevare 9 delle 14 specie potenzialmente presenti (64%).

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	FONTE		
		Rilievi di campo	Esemplari investiti	Dispositivi di ripresa
Riccio europeo occidentale	<i>Erinaceus europaeus</i>		X	
Coniglio selvatico	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	X	X	X
Lepre comune	<i>Lepus europaeus</i>	X		X
Silvilago	<i>Sylvilagus floridanus</i>			X
Scoiattolo	<i>Sciurus vulgaris</i>			X
Nutria	<i>Myocastor coypus</i>			
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	X		X
Donnola	<i>Mustela nivalis</i>			
Puzzola	<i>Mustela putorius</i>			
Martora	<i>Martes martes</i>			
Faina	<i>Martes foina</i>			X
Tasso	<i>Meles meles</i>	X	X	X
Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>			
Capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>	X	X	

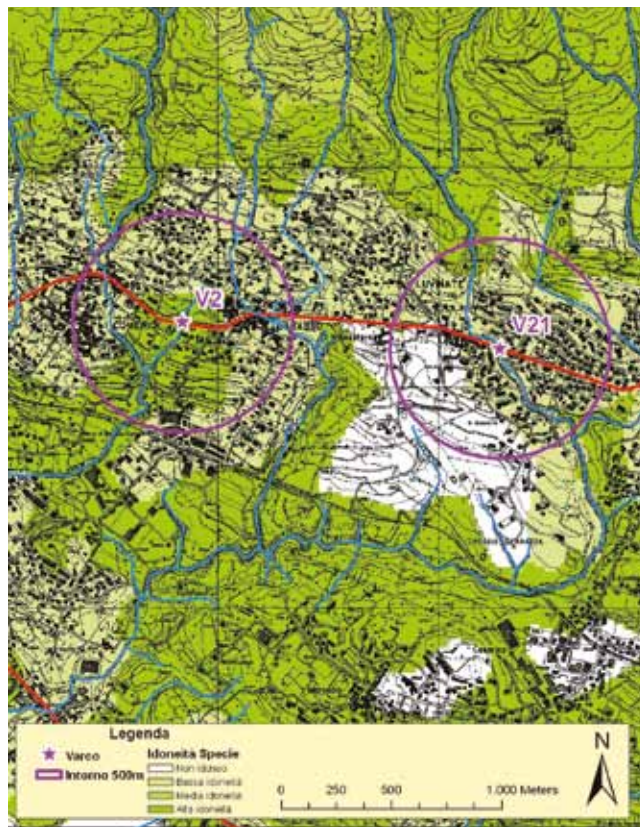
*Elenco delle specie di Mammiferi (con l'esclusione di Chiroterteri e piccoli Mammiferi) presenti nelle aree contigue ai varchi, risultante dai dati pregressi (atlanti faunistici) e dai monitoraggi condotti.*

Le informazioni relative a individui travolti da veicoli si sono concentrate soprattutto lungo le direttrici stradali principali, non protette da sistemi di reti, percorse da intenso traffico veicolare e spesso, come nel caso della S.S. 629, caratterizzate in alcuni tratti da una barriera stradale "New Jersey" che separa centralmente le due carreggiate, risultando insormontabile per i mammiferi di piccola e media mole. Di seguito viene riportato l'elenco degli esemplari rilevati.

DATA	SPECIE	COMUNE	INFRASTRUTTURA VIARIA
Novembre 2009	Tasso	Brebbia	S.S. 629
Febbraio 2010	Tasso	Bregano	S.S. 629
Marzo 2010	Coniglio selvatico	Bodio Lomnago	S.P. 36
Marzo 2010	Coniglio selvatico	Bodio Lomnago	S.P. 36
Marzo 2010	Riccio europeo	Somma Lombardo	S.S. 33
Marzo 2010	Riccio europeo	Casorate Sempione	S.S. 33
Aprile 2010	Riccio europeo	Travedona Monate	S.S. 629
Aprile 2010	Riccio europeo	Travedona Monate	S.S. 629

*Elenco degli individui oggetto di investimenti veicolari lungo la rete stradale monitorata.*

La valutazione dell'idoneità faunistica del territorio, oltre a confermare l'elevata naturalità di alcuni varchi che presentano le risorse ritenute necessarie alla presenza delle diverse specie di Mustelidi e Lagomorfi a livelli da sub-ottimali ad ottimali, ha fornito anche alcune indicazioni relative alle direttrici preferenziali che le diverse specie potrebbero seguire. A titolo di esempio viene di seguito mostrata la restituzione cartografica del grado d'idoneità ambientale per il Tasso nei varchi V2 e V21.

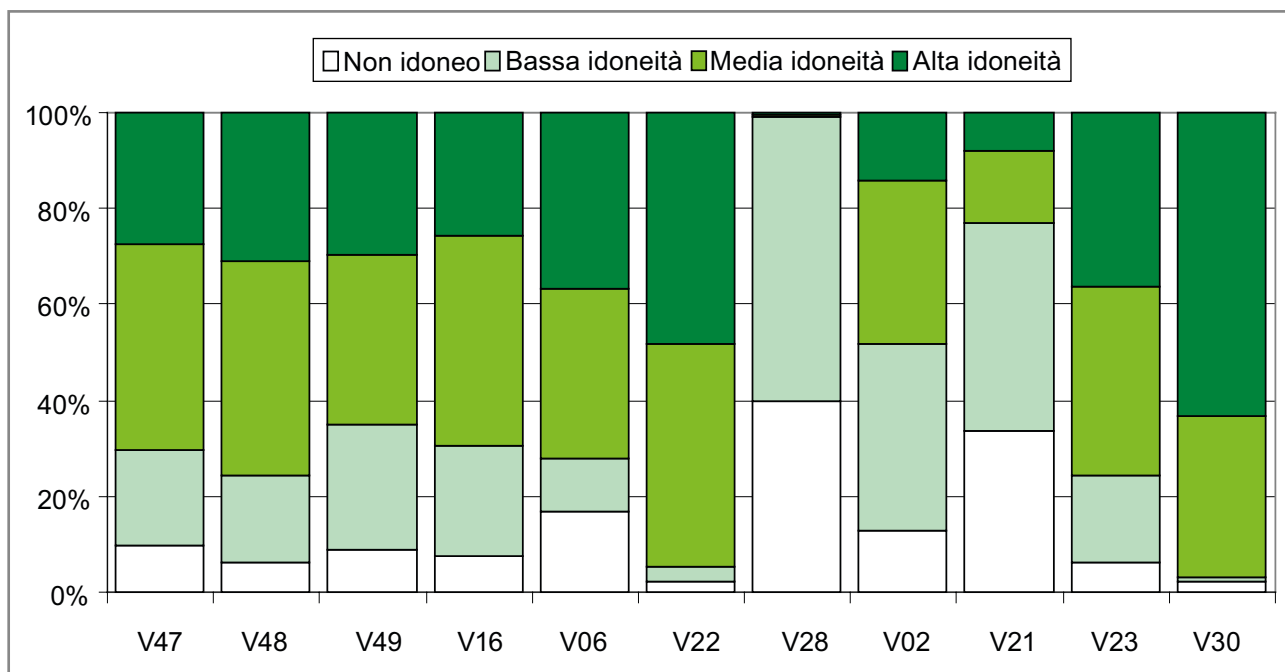


Grado d'idoneità ambientale dei Varchi V2 e V21 per il Tasso.

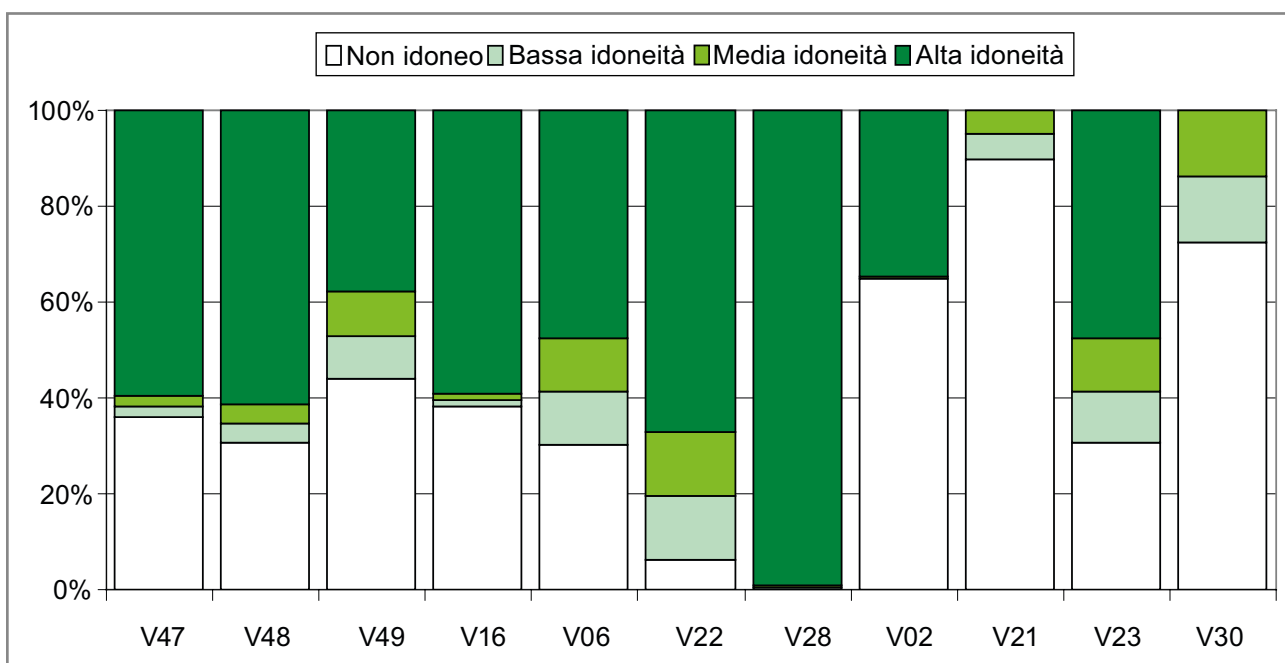
Accorpando le idoneità delle singole specie per definire un valore medio di idoneità riferito a due dei principali *taxa* di mammiferi che potenzialmente frequentano le aree limitrofe ai varchi, l'Ordine dei Lagomorfi (Coniglio selvatico e Lepre europea) e la Famiglia dei Mustelidi (Donnola, Faina, Martora, Puzzola e Tasso), è stato possibile caratterizzare i singoli varchi e delineare le loro principali differenze. Lungo il Corridoio Ovest diversi varchi presentano nel loro intorno territori che per oltre il 70% della superficie sono stati classificati da mediamente ad altamente idonei per i Mustelidi. Tra i varchi del Corridoio Est, che nel complesso mostrano una idoneità per i Mustelidi leggermente inferiore rispetto a quelli del corridoio occidentale, il varco V30 offre maggiori risorse ritenute idonee al mantenimento delle popolazioni delle specie ad un livello ottimale. Per quanto concerne l'idoneità ambientale per i Lagomorfi, lungo il Corridoio Ovest spicca il varco V28 che presenta un contesto ambientale agricolo con prati da sfalcio e formazioni arboreo-arbustive residuali che risulta idoneo alla permanenza delle specie per oltre il 96% della sua superficie. I varchi del Corridoio Est, in generale, offrono una minore disponibilità di risorse ritenute più idonee per l'ordine dei Lagomorfi, con contesti urbani e infrastrutturali estesi.

#### 5.1.3.3. Analisi dei flussi faunistici

Tramite utilizzo di trappole fotografiche sono state complessivamente registrate 654 immagini che hanno testimoniato la presenza e lo spostamento lungo i varchi monitorati da parte di 682 animali appartenenti a 26 differenti specie: queste registrazioni scendono a 494, per un totale di 507 individui appartenenti a 8 specie, se si considerano esclusivamente le specie di mammiferi di medie dimensioni che effettivamente hanno sfruttato la direttrice rappresentata dai varchi per gli spostamenti ed il superamento delle costruzioni della permeabilità ecologica.



Idoneità complessiva per i Mustelidi dell'intorno (raggio 500 m) dei varchi monitorati.



Idoneità complessiva per i Lagomorfi dell'intorno (raggio 500 m) dei varchi monitorati.

SPECIE	CORRIDOIO OVEST	CORRIDOIO EST
Coniglio selvatico ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> )	63	—
Lepre europea ( <i>Lepus europaeus</i> )	2	—
Silvilago ( <i>Sylvilagus floridanus</i> )	1	—
Volpe ( <i>Vulpes vulpes</i> )	39	69
Faina ( <i>Martes foina</i> )	5	14
Tasso ( <i>Meles meles</i> )	7	58
Gatto domestico ( <i>Felis catus</i> )	116	123
Capriolo ( <i>Capreolus capreolus</i> )	3	7
<b>Totale passaggi (escluso il Gatto domestico)</b>	<b>120</b>	<b>148</b>

Frequenza di registrazione dei passaggi da parte dei mammiferi di media dimensione lungo i varchi monitorati.



*Volpe e Tasso (oltre la rete) ripresi da una foto-trappola.*



*Capriolo ripreso da una foto-trappola.*



*Coniglio selvatico ripreso da una foto-trappola.*



*Tasso ripreso da una foto-trappola.*



*Faina ripresa da una foto-trappola.*

Altre specie rilevate tramite le foto-trappole sono state le seguenti: Cinciallegra, Codiroso comune, Corvacchia grigia, Corvo imperiale, Fringuello, Gallinella d'acqua, Gazza, Merlo, Passera d'Italia, Pettiroso, Picchio verde, Scricciolo, Storno, Tortora selvatica, Scoiattolo rosso, Topo selvatico, Surmolotto, Cane.

Escludendo il Gatto domestico, che è stato osservato in spostamento lungo 5 siti monitorati per un totale di 239 passaggi, la specie maggiormente contattata ed ubiquitaria è risultata essere la Volpe, presente in 8 siti monitorati (la totalità di quelli che hanno fatto registrare il transito di fauna selvatica), con un totale di 108 passaggi. Segue il Tasso di cui sono stati registrati 65 passaggi in 5 differenti siti e il Coniglio selvatico con 63 ma tutti concentrati in un solo varco dove sono stati segnalati i passaggi anche degli altri 2 Lagomorfi presenti, la Lepre europea (n=2) ed il Silvilago (n=1). La Faina è stata segnalata in 4 siti per un totale di 19 passaggi mentre il Capriolo è stato registrato lungo 2 varchi, con un totale di 10 passaggi. Due varchi non hanno fatto registrare alcun passaggio di fauna.

Pesando la frequenza dei passaggi delle specie registrate sullo sforzo di campionamento (numero di giornate-trappola) è stato possibile valutare l'Indice d'uso (Iu) dei diversi varchi monitorati, che consente di valutare l'intensità dei flussi delle diverse specie di mammiferi. L'Indice d'uso dei varchi è stato calcolato come n° ind. / n° notti-trappola. Trascurando i passaggi di Gatto domestico e considerando nel complesso il numero di passaggi di mammiferi, tra i varchi più intensamente frequentati troviamo il varco V02 (Iu=1,10), interessato dalle intensità di utilizzo maggiori misurate per la specie Tasso (Iu=0,55), e il varco V47 (Iu=1,00), dove ben tre specie fanno registrare le maggiori frequenze di utilizzo rispetto a tutti gli altri varchi monitorati: Faina (Iu=0,14), Volpe (Iu=0,52) e Capriolo (Iu=0,14).

#### 5.1.3.4. *Discussione*

La definizione della comunità di mammiferi che frequenta le aree sottoposte ad indagine è il presupposto fondamentale per la definizione delle caratteristiche strutturali degli interventi di incremento della permeabilità ecologica per la fauna terrestre; come molti studi hanno evidenziato, infatti, l'architettura



*Sciattolo rosso ripreso da una foto-trappola.*

delle strutture di deframmentazione è uno dei fattori chiave per il loro utilizzo o per la loro selezione da parte di alcune specie (Ballon 1985).

I dati raccolti durante lo studio dei Mammiferi di medie dimensioni dimostrano chiaramente un uso regolare da parte della fauna selvatica (Lagomorfi, Carnivori e Ungulati) delle differenti situazioni ambientali ed opere (sottopassi stradali) monitorate in corrispondenza dei varchi lungo i corridoi ecologici. In presenza di infrastrutture viarie caratterizzate da intenso volume di traffico (in particolare S.S. 394, S.P. 1var, S.S. 33) i flussi faunistici si sono concentrati spontaneamente verso quelle strutture (in particolare sottopassi) che, seppur nate con finalità diverse dalla connettività ecologica, garantiscono alla fauna un'elevata sicurezza e protezione dal disturbo (sonoro e luminoso) e dal rischio di collisioni con autoveicoli. Questo conferma l'importanza e l'utilità di interventi volti a migliorare (naturalizzazione delle strutture, inviti in rete o barriere vegetali per captare e convergere i flussi) o creare nuove strutture che favoriscano l'incremento della permeabilità ecologica.

Le differenze riscontrate nell'intensità di utilizzo dei diversi varchi da parte della teriofauna possono essere dipendenti da diversi fattori:

- differenze legate ai livelli di densità delle popolazioni, in parte anche connessi alla disponibilità di ambienti vocati per la specie, come nel caso dei Lagomorfi segnalati durante i rilievi di campo nell'intorno di diversi varchi ma registrati tramite foto-trappole solo presso un varco dove l'habitat idoneo è una componente rilevante dell'area;
- disomogeneità delle caratteristiche strutturali dei siti monitorati, con situazioni in cui la concomitante presenza di barriere insuperabili (recinzioni non permeabili, corsi d'acqua ecc.) e di una via di passaggio preferenziale fruibile concentrano fortemente i flussi faunistici rispetto a situazioni dove la permeabilità risulta più diffusa e diluita spazialmente.

I dati raccolti hanno permesso una valutazione della funzionalità ecologica dei corridoi per i Mammiferi di medie dimensioni.

Tale valutazione è stata effettuata calcolando la media dei valori degli indici di uso del suolo, naturalità e idoneità faunistica per i varchi presi in considerazione.

CODICE VARCO	CORRIDOIO	INDICE D'USO	INDICE DI NATURALITÀ	INDICE DI IDONEITÀ FAUNISTICA
V02	Est	1,10	21,46	110,28
V16	Ovest	0,14	20,94	192,64
V21	Est	0,00	21,54	31,33
V22	Ovest	–	17,51	293,12
V23	Est	–	20,07	216,76
V28	Ovest	0,90	19,07	157,39
V30	Est	0,12	16,33	247,72
V35	Est	0,20	16,96	244,57
V38	Est	0,04	10,69	38,46
V47	Ovest	1,00	18,81	200,55
V48	Ovest	0,36	16,35	216,85
V49	Ovest	0,00	15,52	175,47

*Valori medi degli indici d'uso del suolo, di naturalità e idoneità faunistica per i corridoi indagati.*

Come si evince dalla tabella di seguito riportata, se pur di poco il Corridoio Ovest risulta complessivamente più idoneo per i taxa presi in considerazione.

CORRIDOIO	INDICE D'USO (Media)	INDICE DI NATURALITÀ (Media)	INDICE DI IDONEITÀ FAUNISTICA (Media)
Est	0,29	17,8	148,2
Ovest	0,48	18,0	206,0

*Valori medi degli indici d'uso del suolo, di naturalità e idoneità faunistica per i corridoi indagati.*

#### 5.1.4. Valutazioni conclusive sull'idoneità ambientale dei due corridoi

A seguito dell'analisi della documentazione pregressa e degli studi naturalistici condotti nell'ambito del progetto, le valutazioni relative all'idoneità ambientale e alla verosimile funzionalità complessiva dei due corridoi ecologici identificati all'interno del presente lavoro sono apparse non univoche.

Per gli aspetti vegetazionali e teriologici il Corridoio Ovest mostra una situazione tendenzialmente migliore, mentre per l'avifauna accade il contrario, con il Corridoio Est caratterizzato da un numero maggiore di specie (e generalmente anche di individui presso i punti d'ascolto), sia in termini assoluti che di specie focali.

Il Corridoio Est mostra inoltre un paesaggio più a mosaico, sia in termini positivi (presenza di un maggior numero di ambienti naturali e semi-naturali) che negativi (maggior frammentazione della principale tipologia di ambiente naturale o semi-naturale, ovvero quella boschiva). Ciò si riflette in una maggior ricchezza di specie (soprattutto di quelle ornitiche) ma, contemporaneamente, in una distribuzione meno continua di quelle maggiormente legate agli ambiti forestali e in una minore efficacia nel garantire il transito della teriofauna.

In conclusione, riprendendo quanto già detto per l'avifauna, si può affermare che le due ipotesi di corridoi ecologici siano tra loro complementari e non alternative, insistendo infatti l'una su una fascia più continua di ambienti boschivi (Corridoio Ovest), l'altra su un paesaggio più diversificato e più ricco di specie, ospitante numerosi taxa di rilevante interesse conservazionistico (Corridoio Est; tale considerazione può essere estesa ad altri gruppi faunistici oltre agli uccelli, basti pensare al coleottero *Osmoderma eremita* o all'erpetofauna con *Pelobates fuscus insubricus* e *Rana latastei*).



Questa differente importanza in termini ecologici e di conservazione della biodiversità ha reso pertanto auspicabile implementare il disegno di rete ecologica in entrambi gli ambiti territoriali.

## 5.2. ANALISI DELLA FATTIBILITÀ TECNICA

### 5.2.1. Individuazione delle tipologie di interventi di deframmentazione

Gli interventi principali previsti lungo i corridoi a seguito degli studi naturalistici sono riassunti nelle seguenti tipologie:

- sottopassi e sovrappassi stradali;
- mensole e massi ammorsati lungo corsi d'acqua;
- altri interventi (dissuasori per avifauna su cavi elettrici, posa di rallentatori stradali, interventi di rinaturalizzazione dei sottopassi esistenti).

Di seguito viene fornita una breve descrizione delle diverse tipologie di interventi di deframmentazione o di miglioramento del livello di permeabilità previsti.

#### 5.2.1.1. Sottopassi stradali

Le infrastrutture viarie costituiscono interruzioni dei corridoi ecologici. Gli effetti ambientalmente indesiderati di una strada possono essere:

- divisione delle associazioni vegetali attraversate;
- alterazione dei flussi bio-geochimici tra aree limitrofe;
- disturbi sulle popolazioni animali presenti;
- inquinamento;
- riduzione delle dimensioni delle aree naturali;
- morte diretta per investimenti da traffico di animali che attraversano le infrastrutture stradali.

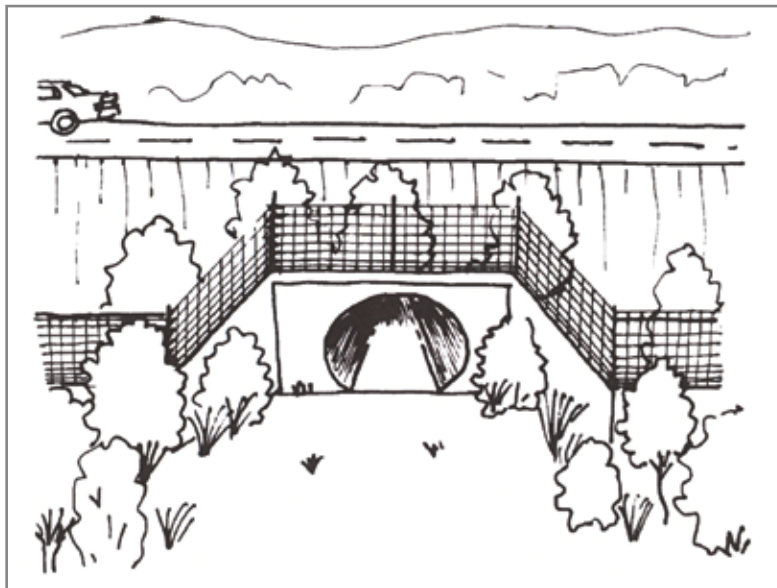
L'effetto "barriera" dipende dalla larghezza della strada (il numero di corsie) e dai volumi di traffico. Queste barriere possono essere superate dalla fauna mediante la realizzazione di opere di deframmentazione quali sottopassi e sovrappassi.

I sottopassi stradali possono essere realizzati con scavi a cielo aperto e posa di scatolari prefabbricati o con la tecnica dello spingitubo. In entrambi i casi la base interna del condotto viene coperta con sassi di dimensioni medio-piccole ammorsati al fondo, al fine di simulare il più possibile le condizioni di un percorso naturale. I sottopassi a sezione circolare devono avere un diametro tale da consentire il parziale riempimento del fondo della tubazione finalizzato alla formazione di una superficie di movimento orizzontale. Lo spazio antistante le aperture dei sottopassi deve essere libero da vegetazione per consentire l'ingresso di luce nel passaggio e permettere una buona osservazione dell'intorno e soprattutto del punto di uscita. Gli animali sono infatti indotti ad attraversare il sottopasso se hanno la possibilità di vederne l'uscita. L'allineamento di alberi e arbusti in direzione dell'ingresso svolge inoltre un ruolo di "invito" e contribuisce a orientare gli animali verso il passaggio.

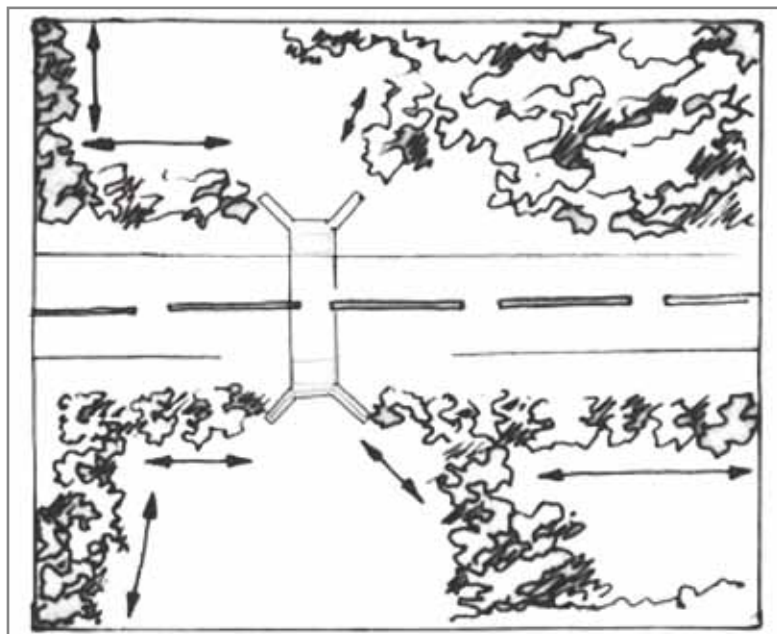
È importante che l'impianto vegetale che funge da "invito" sia denso, senza interruzioni, composto da specie che raggiungono almeno 1,5 m di altezza e localizzato lungo entrambi i lati dell'apertura, in modo che gli animali possano sentirsi protetti nel loro tragitto d'avvicinamento al passaggio, evitino di essere esposti ai predatori e non siano eccessivamente disturbati dal traffico veicolare e dalla presenza antropica (ciclisti, pedoni ecc).

Le rampe per l'ingresso e l'uscita dal sottopasso devono avere una pendenza non superiore a 2/3 e il sottopasso deve avere un'inclinazione sufficiente (1%) ad impedire il ristagno di acqua che scoraggerebbe il passaggio della fauna terrestre. È necessario associare al sottopasso una recinzione perimetrale adeguata (Luell 2003, Filamauro *et al.* 2005).

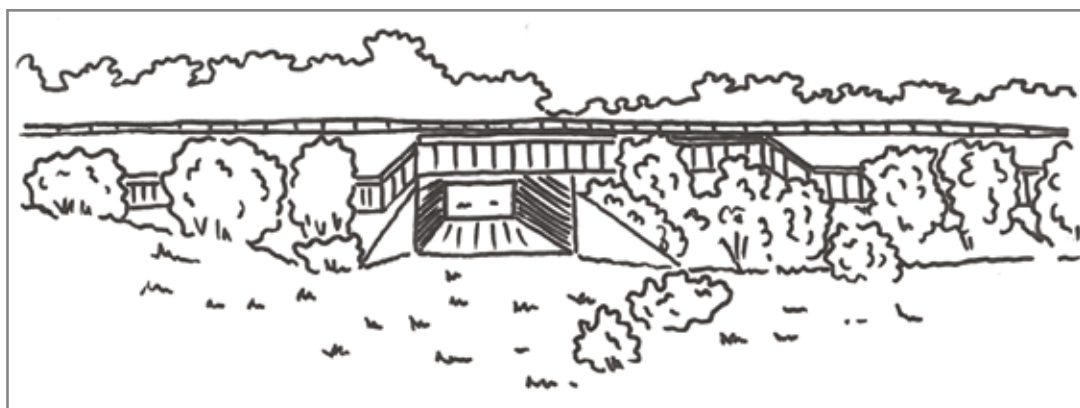
Di seguito si descrivono le differenti tecniche di realizzazione dei sottopassi, ovvero con scavo a cielo aperto e con utilizzo di spingitubo.



*Ingresso di un sottopasso: si possono notare le recinzioni e la vegetazione di "invito" (da Filamauro et al. 2005).*



*Impianti di alberi e arbusti utilizzati come guide che conducono gli animali ad un sottopasso stradale (da Filamauro et al. 2005).*



*Sottopasso faunistico munito di schermo protettivo antirumore e antiabbagliamento. Notare come la vegetazione, situata all'esterno dello schermo, svolga funzione di "invito" (da Filamauro et al. 2005).*

### *Scavo a cielo aperto*

In presenza di strade a raso o in trincea si privilegia in genere la tecnica del taglio della strada con scavo a cielo aperto. Con questa tecnica il sottopasso viene realizzato posando in opera scatolari prefabbricati in calcestruzzo opportunamente tensionati e giuntati.

Ai fini del presente progetto, si è previsto di utilizzare scatolari di forma quadrata (o rettangolare) con lato compreso tra 80 e 100 cm, idonei per mammiferi di medie dimensioni. Gli scatolari potranno essere realizzati su misura e dovranno prevedere accorgimenti utili per il passaggio della fauna terrestre quali:

- posa sul fondo di terriccio e di sassi ammorsati, per creare un percorso naturale;
- inclinazione del fondo verso l'esterno, al fine di evitare il ristagno dell'acqua e creare una zona centrale di scorrimento delle acque di pioggia.

Data la particolare importanza, in termini di viabilità, di alcune delle infrastrutture stradali interessate dagli interventi, sarà necessario ridurre al minimo le interferenze con il normale traffico automobilistico e, previa autorizzazione degli enti gestori, procedere ai lavori di scavo nei fine settimana e nelle ore notturne, avendo cura di ripristinare il manto stradale entro le prime ore del mattino. Ove necessario lo scavo potrà essere realizzato in due tempi, lasciando sempre aperta almeno una corsia e regolando il traffico a senso unico alternato con semafori. Un aspetto positivo di questo tipo di intervento è dato dal fatto che non si rendono necessarie aree di cantiere di dimensioni significative all'esterno della carreggiata stradale.

### Normative di riferimento

Si riportano di seguito le normative considerate per il calcolo e le verifiche tecniche:

1. Norme tecniche per le costruzioni (D.M. del 14.01.2008);
2. UNI ENV 1992-1-1 (2005): Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali - Regole generali e regole per gli edifici;
3. Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

### Materiali

- Calcestruzzo C40/50,  $D_{max}$  20 mm, XC2 (o differente classe di esposizione se necessario)
- Acciaio da cemento armato B450C
- Acciaio per barre assemblaggio e precompressione SAH, tipo Y1050, a filettatura continua ed accessori omologati ETAG 013
- Additivo a cristalli per ottenimento di calcestruzzi auto sigillanti e permanentemente impermeabili
- Malta cementizia attiva a migrazione cristallina profonda per sigillatura dei conci, giunto testa-testa
- Cordolo in gomma idrofila per giunti di dilatazione, da posizionare sulle testate dei conci.

### Carichi

I carichi che devono essere sostenuti dai manufatti sono i seguenti:

- Carichi Verticali permanenti del terreno e del peso delle solette;
- Carichi Verticali mobili rappresentati da un mezzo convenzionale a tre assi da 600 KN;
- Spinta Orizzontale laterale del terreno;
- Spinta Orizzontale del sovraccarico sul terreno;
- Azione sismica (opportunamente dimensionata per la zona di posizionamento del manufatto);

### Schema statico

Lo schema considerato è quello di un telaio chiuso simmetrico su appoggio continuo su suolo alla Winkler.

### *Scavo con spingitubo*

In presenza di una strada in rilevato che necessita di essere superata con sottopasso posto a profondità elevate (superiori a 1,5 m) non è applicabile la tecnica del taglio strada con scavo a cielo aperto e si ricorre alla tecnica dello spingitubo. Questa tecnica consente di scavare sotto strade e ferrovie senza danneggiare le installazioni di superficie e senza creare disturbo alla viabilità e consiste nel far avanzare a spinta un rivestimento (tubi in acciaio, in calcestruzzo, prefabbricati scatolari ecc.) all'interno di una micro-galleria realizzata contemporaneamente all'avanzamento del fronte di scavo. L'avanzamento avviene per mezzo di una centrale idraulica di spinta ubicata all'esterno che agisce con propri martinetti sull'ultimo elemento facendo progressivamente avanzare tutti gli elementi all'interno della micro-galleria. Generalmente l'attrito che si viene a creare fra gli elementi e la parete scavata limita l'avanzamento ad un massimo di 60 metri. Le attrezzature di scavo utilizzate per questo tipo di intervento sono molte e variano in funzione dei materiali da inserire, diametri, lunghezze e condizioni geologiche. Per la realizzazione dell'opera è necessario prevedere un'ampia area di cantiere e in particolare a lato strada dovrà essere effettuato uno scavo per creare una camera di spinta. Si descrivono di seguito le caratteristiche costruttive della camera di spinta, della parete di spinta e dei sottopassi.

### Camera di spinta

La camera di spinta viene utilizzata principalmente nella realizzazione di perforazioni orizzontali con tecnologia "spingitubo oleodinamica" con e senza coclee elicoidali. L'attrezzatura necessaria per questa tipologia di lavorazioni necessita di uno spazio di cantiere avente queste dimensioni:

- larghezza 4,50 m;
- lunghezza 8,00-8,50 m;
- profondità dell'asse di spinta rispetto al piano inferiore dell'opera: per diametri di tubo camicia compresi tra 40 e 120 cm, la distanza compresa dallo scorrimento inferiore del tubo camicia al fondo della camera di spinta deve essere almeno 0,90 m, mentre per diametri superiori a 120 cm questa altezza viene definita di volta in volta.

La profondità dell'opera rispetto al piano stradale dipende soprattutto dai sottoservizi esistenti.

Quando la camera di spinta presenta una profondità maggiore di 2,00 metri rispetto al piano stradale, e/o deve essere scavata in un terreno che non presenta una capacità statica sufficiente, è necessario mettere in sicurezza lo scavo con adeguati sistemi di blindaggio (cassoni metallici di sicurezza) o palancoati. Infine, per il raggiungimento della camera di spinta è necessario prevedere delle piste carrabili per automezzi pesanti e nell'intorno della camera dovrà essere predisposto uno spazio di dimensioni utili all'approntamento del cantiere e al deposito delle attrezzature.

### Parete di spinta

La parete di spinta è quella superficie su cui si esercita la spinta per l'avanzamento del tubo camicia. Più è ampio il diametro del tubo camicia da infiggere, maggiore sarà la cura nella sua realizzazione. In generale per diametri fino a 120 cm ed in presenza di terreni con una sufficiente capacità statica, non si richiedono particolari opere edilizie per la realizzazione della parete di spinta. Essa viene ricavata scavando direttamente sul terreno una parete il più possibile verticale e ortogonale all'asse della perforazione. Per diametri superiori a 120 cm, e soprattutto in presenza di terreni con un'insufficiente capacità statica, è necessaria la realizzazione di un'adeguata parete di spinta in cemento armato, calcolata sulla base del peso di spinta da applicare sul tubo camicia per tutta la lunghezza della perforazione e dell'attrito esercitato dalla superficie esterna del tubo camicia con il terreno.

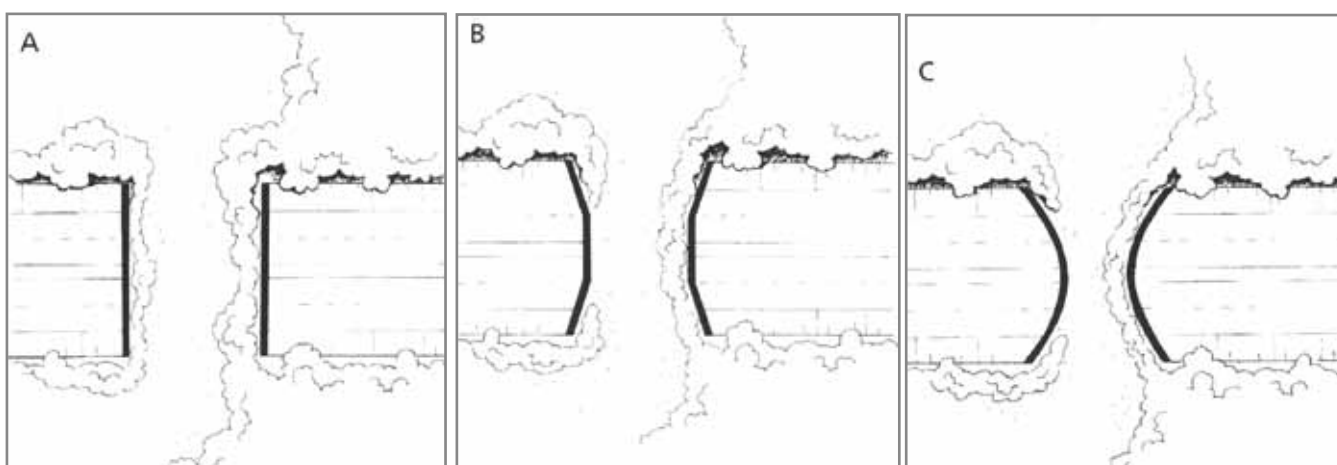
### Sottopassi

I sottopassi realizzati con la tecnica dello spingitubo avranno necessariamente sezione circolare. Sono previsti diversi diametri compresi tra 1 e 1,5 m. Le tubazioni dovranno essere in cemento con il fondo opportunamente riempito di terriccio al fine di creare un piano di calpestio per il passaggio della fauna. Le tubazioni dovranno avere un'inclinazione sufficiente (1%) verso l'esterno, a garantire il deflusso delle

acque ed evitarne il ristagno. L'ingresso e l'uscita devono essere opportunamente raccordati al rilevato e presentare vegetazione e recinzioni di invito. Queste ultime svolgono anche un ruolo di barriera per la fauna, evitando agli animali di raggiungere il piano stradale.

#### 5.2.1.2. Sovrappassi

In presenza di varchi ritenuti di importanza strategica verrà considerata l'ipotesi progettuale di realizzare, invece di un sottopasso di notevoli dimensioni (1,5-2 m), un sovrappasso con funzione di ecodotto. In corrispondenza di varchi ad alta sensibilità ecologica, aventi una funzione chiave nell'ambito di corridoi ecologici, occorre infatti garantire uno scambio faunistico efficace per il maggior numero di specie mediante la costruzione di passaggi ad uso esclusivo della fauna. Si tratta di strutture denominate "ecodotti" o "ponti-verdi", di dimensioni notevoli. La maggior parte degli ecodotti attualmente realizzati (ad esempio in Olanda, Svizzera, Germania e Francia, ma anche in Italia, nel Parco lombardo della Valle del Ticino) è di larghezza compresa tra i 30 e gli 80 m. (Iuell 2003). Trattandosi di opere molto complesse è fondamentale individuarne l'ubicazione ottimale, poiché altrimenti possono essere di scarsa efficacia, pur avendo caratteristiche e dimensioni adeguate. La parte centrale deve essere caratterizzata da vegetazione erbacea bassa. È bene prevedere inoltre una manutenzione per contenere lo sviluppo della vegetazione nel tempo. Le fasce laterali dovrebbero invece essere piantumate con arbusti o alberi (se lo strato di terreno di copertura è sufficiente), che mantengano una continuità con la vegetazione dell'intorno, creando un margine eterogeneo per struttura e composizione di specie. Si può inoltre prevedere la creazione di piccoli cumuli di pietre o piccole pozze per incrementare al massimo la diversità di habitat. L'accesso deve essere allo stesso livello dell'intorno, senza rampe. Il sovrappasso può avere differenti forme in pianta, come descritto nelle figure seguenti. Per diminuire i costi, proporzionali alla superficie del sovrappasso, si può ricorrere a forme a parabola (più difficile da realizzare) o a imbuto (meno costosa) (Iuell 2003).



Piante con differenti forme di sovrappassi: A) forma rettilinea, B) forma a imbuto, C) forma parabolica (da Iuell 2003).

#### 5.2.1.3. Mensole e massi ammorsati lungo corsi d'acqua

I ponti costruiti lungo i corsi d'acqua possono costituire un ostacolo al passaggio della fauna a causa della presenza di sponde acclivi e piloni di sostegno lisci. In periodi di magra gli animali percorrono l'alveo del corso d'acqua, mentre esso risulta inaccessibile in occasione dei periodi piovosi (piena). In corrispondenza di punti in cui i corsi d'acqua sono intersecati da infrastrutture stradali è possibile prevedere la posa di massi ammorsati in alveo, al fine di consentire il passaggio della fauna. I massi vengono opportunamente ammorsati alla struttura del ponte e all'alveo e raccordati agli argini a monte e a valle dello stesso con rampe di accesso. I massi devono avere un'altezza tale da consentire il passaggio della fauna in occasione di piene con tempi di ritorno bassi. La riduzione della sezione utile al passaggio delle acque di piena è verosimilmente trascurabile e deve essere comunque verificata attraverso un apposito studio idraulico da sottoporre, nel caso del presente progetto, all'ufficio S.Ter. (Sede territoriale della Regione Lombardia) di



*Sovrappasso realizzato nel Parco lombardo della Valle del Ticino.*

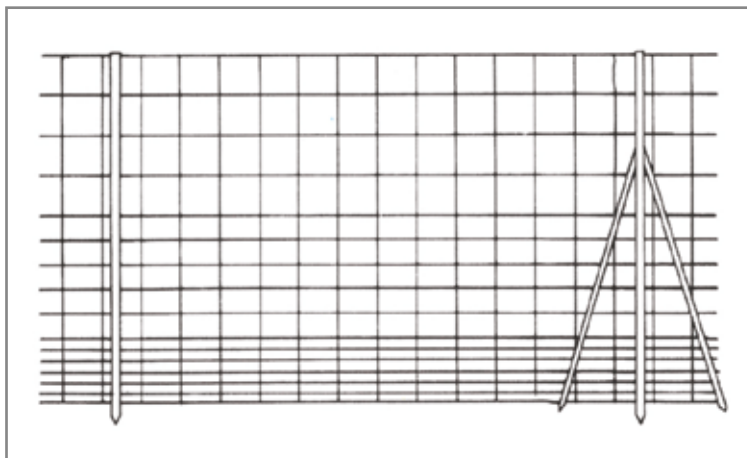


*Particolare del sovrappasso di cui all'immagine precedente, con presenza di vegetazione erbacea bassa e di fasce arboreo – arbustive.*

Varese, che esprime parere idraulico sulla fattibilità delle opere che interessano corsi d'acqua del reticolo principale. In corrispondenza dei passaggi in massi, oltre alle rampe di accesso devono essere effettuati interventi di riqualificazione vegetazionale al fine di creare inviti al passaggio della fauna e schermature.

#### 5.2.1.4. Recinzioni

In corrispondenza di sottopassi lungo infrastrutture viarie è prevista la posa di recinzioni metalliche per impedire che gli animali attraversino la strada e fungano da "invito" ad utilizzare i sottopassi. Il ruolo della recinzione potrà poi essere migliorato, dal punto di vista ecologico, affiancando siepi di arbusti di specie autoctone. Le recinzioni dovrebbero avere un'altezza di circa 1,50 metri e le reti dovranno essere interrate per una profondità di 15 cm circa, con lo scopo di impedire che gli animali scavando sotto di esse possano oltrepassarle (Iuell 2003).



Esempio di recinzione; la maglia al piede della recinzione è più piccola per impedire il passaggio di animali di piccola taglia (da Iuell 2003).

#### 5.2.1.5. Barriere anti-collisione per l'avifauna

L'investimento di uccelli è un problema che si presenta in punti precisi del tracciato, laddove gli uccelli attraversano a volo radente, soprattutto in vicinanza di piccoli torrenti o rii. Per evitare questo impatto occorre obbligare gli uccelli ad alzare la traiettoria di volo mediante la creazione di schermi vegetali di densità sufficiente e altezza superiore a 4 metri. Anche le barriere antirumore possono svolgere tale funzione, ma nel caso in cui siano costituite da pannelli trasparenti devono essere rese visibili applicandovi sagome o strisce adesive; queste ultime si sono rivelate molto più efficaci delle prime (Iuell 2003, Filamauro *et al.* 2005).

#### 5.2.1.6. Mitigazione del rischio di impatto con cavi sospesi

L'impatto con le linee elettriche e altri cavi sospesi costituisce un grave fattore di rischio per molte specie di uccelli, soprattutto nel caso di individui meno esperti quali giovani e sub-adulti (Penteriani 1998, Pirovano e Cocchi 2008).

Per quanto concerne la localizzazione delle linee elettriche, particolarmente pericolose sono quelle:

- che attraversano zone umide con ingenti quantitativi di uccelli acquatici nidificanti e svernanti;



Pettirosso travolto da un veicolo.

- poste su rotte preferenziali per la migrazione;
- poste di fronte a pareti rocciose ed altri elementi del paesaggio utilizzati per la nidificazione;
- che attraversano gole e valloni;
- poste all'interno di boschi se i cavi si trovano ad altezza superiore delle chiome degli alberi.

Le cause di morte sono essenzialmente due:

- elettrocuzione, cioè fulminazione per contatto contemporaneo tra due conduttori, che avviene con linee aeree di Alta Tensione (AT) e Media Tensione (MT);
- collisione contro i cavi sospesi durante il volo, possibile con tutte le linee aeree, anche non elettriche.

L'elettrocuzione avviene quando un uccello tocca contemporaneamente due elementi conduttori della linea AT o MT che presentano una differenza di potenziale, diventando così un elemento idoneo per il passaggio della corrente elettrica. Il contatto può avvenire sia quando l'individuo si posa su una parte dell'installazione elettrica, sia quando si invola da essa, ma anche quando è posato ed effettua dei movimenti con il corpo o con le ali. Il più alto rischio di contatto si ha quando l'animale si posa su di un palo di sostegno.

Il rischio di collisione è invece presente in tutte le tipologie di linee aeree, in quanto i cavi costituiscono una barriera aerea non sempre visibile e quindi "scartabile" dall'animale durante il volo, in particolare modo per alcuni rapaci dal volo estremamente veloce.

Nel dettaglio, le linee aeree risultano particolarmente insidiose in alcune tipologie morfologiche di territorio, determinando gli effetti noti in letteratura di seguito illustrati:

- effetto "trampolino": è determinato dalla presenza di ostacoli di diversa natura (alberi, rocce, siepi, dossi, manufatti) in prossimità dell'elettrodotto. Tali ostacoli obbligano gli uccelli ad alzare di quota il volo per evitarli, facendoli finire contro i cavi;



*Esempio di evidenziatore visivo apposto su cavo aereo.*

- effetto "sbarramento": si determina per la presenza di una linea elettrica lungo le rotte più frequentate dagli uccelli in territori montuosi e collinari (per esempio i passi alpini);
- effetto "scivolo": si osserva quando un elemento come una collina o un versante incanala il volo degli uccelli in direzione di un elettrodotto posto perpendicolarmente all'elemento in questione;



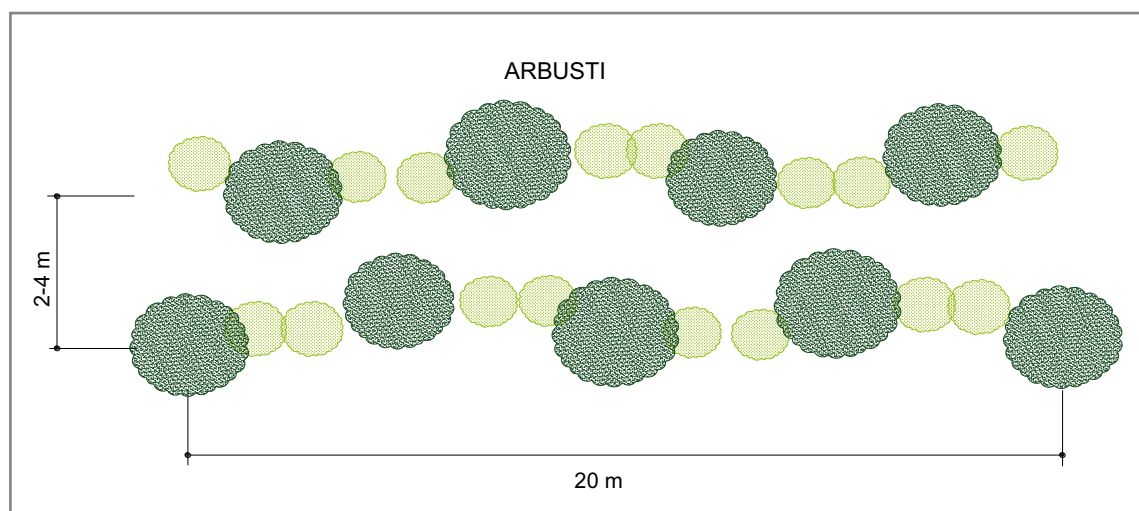
- effetto “sommità”: determinato dalla presenza della linea elettrica sulla sommità/crinale di un rilievo. È possibile limitare o eliminare tali rischi realizzando i seguenti interventi:
  - aumento della distanza tra i conduttori;
  - totale isolamento dei conduttori;
  - aumento della visibilità dei conduttori attraverso due accorgimenti:
    - in aree con copertura forestale, è preferibile posizionare i pali in modo da non superare in altezza le fronde degli alberi: possono essere utilizzati pali più bassi delle fronde oppure, qualora non fosse possibile la prima soluzione, i pali possono essere posti a una maggiore distanza dagli alberi stessi, evitando così l’effetto “trampolino”;
    - in aree aperte o a vegetazione bassa, è possibile rendere più visibili i conduttori mediante applicazione sui conduttori stessi di elementi come spirali o sfere colorate che ne aumentino la visibilità.
- messa in posa di strutture sui pali: possono essere realizzate strutture rialzate in materiale isolante sui pali che fungano da posatoi, oppure possono essere fissati “fantocci” o sagome di rapaci che scoraggino la sosta o la nidificazione sui pali.

#### 5.2.1.7. Interventi di riqualificazione della vegetazione

Gli interventi previsti si riferiscono a operazioni di forestazione e alla realizzazione di cortine arboreo-arbustive (siepi) a scopo di miglioramento strutturale della vegetazione esistente, nei casi in cui ciò risultasse funzionale al miglioramento dell’idoneità ecologica dei varchi.

#### Siepi

La siepe è formata da un doppio filare, con distanza tra le file variabile tra 2 e 4 m (in relazione ai tratti interessati), in cui si alternano, lungo linee ondulate, arbusti di taglia differente (vedi elenchi sotto riportati). Il modulo elementare d’intervento ha una lunghezza di 20 m e comprende 24 piante in totale, di cui 16 arbusti di taglia inferiore e 8 di taglia maggiore, regolarmente alternati in modo da ottenere un effetto variegato e ricco di movimento.



Schema per la realizzazione delle fasce di vegetazione arbustiva (siepi).

#### SIEPI IGROFILE (modulo a) – ESEMPIO DI COMPOSIZIONE DI UN MODULO ELEMENTARE

##### arbusti di taglia maggiore (h 2-5 m)

- 1) *Corylus avellana* n. 2
- 2) *Frangula alnus* n. 2
- 3) *Prunus padus* n. 2
- 4) *Salix cinerea* n. 1
- 5) *Salix purpurea* n. 1

##### arbusti di taglia minore (h 1-3 m)

- 1) *Comus sanguinea* n. 4
- 2) *Evonymus europaeus* n. 4
- 3) *Hippophae rhamnoides* n. 2
- 4) *Sambucus nigra* n. 2
- 5) *Viburnum opulus* n. 4

**SIEPI MESO-IGROFILE (modulo b) – ESEMPIO DI COMPOSIZIONE DI UN MODULO ELEMENTARE**

**arbusti di taglia maggiore (h 2-5 m)**

- 1) *Corylus avellana* n. 2
- 2) *Malus sylvestris* n. 2
- 3) *Rhamnus catharticus* n. 2
- 4) *Salix caprea* n. 1
- 5) *Sorbus aucuparia* n. 1

**arbusti di taglia minore (h 1-3 m)**

- 1) *Crataegus monogyna* n. 4
- 2) *Evonymus europaeus* n. 4
- 3) *Hippophae rhamnoides* n. 2
- 4) *Ligustrum vulgare* n. 4
- 5) *Viburnum opulus* n. 2

**SIEPI MESOFILE (modulo c) – ESEMPIO DI COMPOSIZIONE DI UN MODULO ELEMENTARE**

**arbusti di taglia maggiore (h 2-5 m)**

- 1) *Laburnum anagyroides* n. 2
- 2) *Malus sylvestris* n. 2
- 3) *Mespilus germanica* n. 1
- 4) *Prunus spinosa* n. 2
- 5) *Sorbus aria* n. 1

**arbusti di taglia minore (h 1-3 m)**

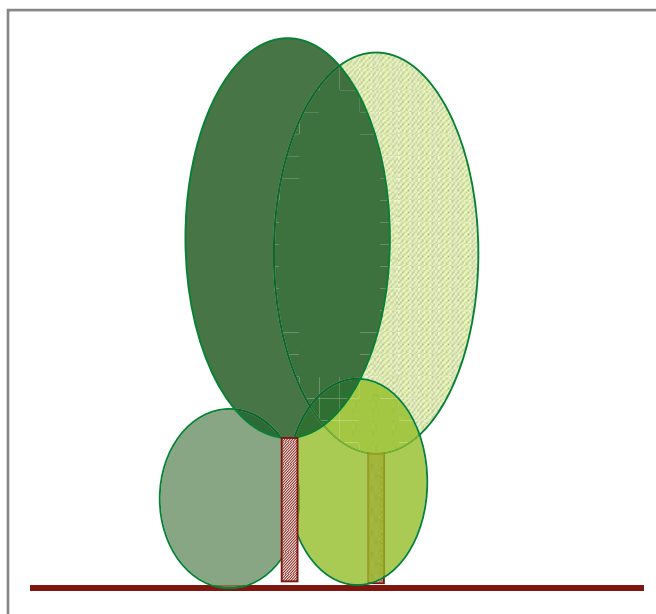
- 1) *Cornus mas* n. 2
- 2) *Crataegus monogyna* n. 4
- 3) *Ligustrum vulgare* n. 4
- 4) *Rosa canina* n. 4
- 5) *Viburnum lantana* n. 2

**Tipologie boschive**

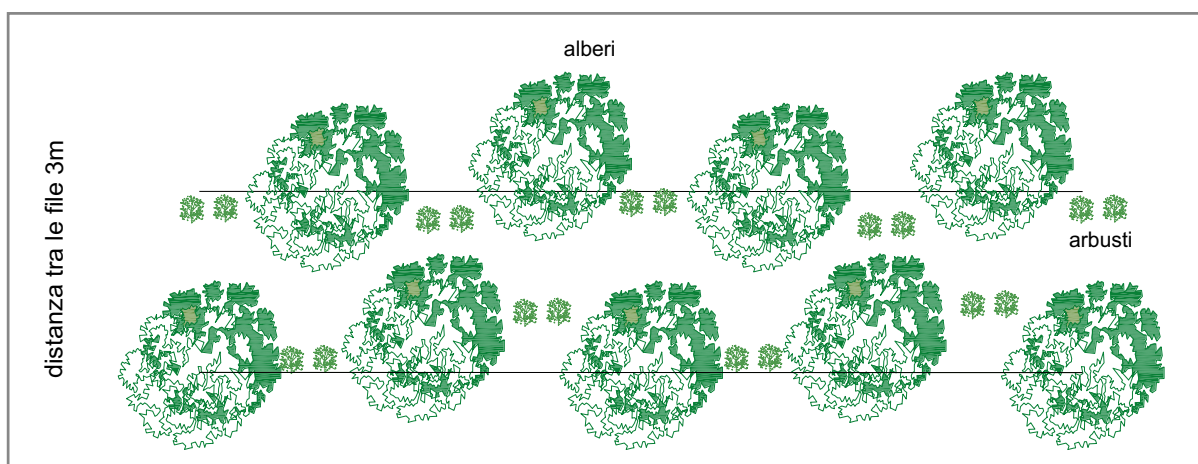
I rimboschimenti verranno eseguiti con “tessere” di 200 m<sup>2</sup> (20x10 m) in corrispondenza di aree prive di copertura arboreo-arbustiva o con copertura boschiva degradata, in piano e/o in leggero declivio. La distanza tra le file è di 2,5-3 m, con la messa a dimora di 40 piante (20 alberi e 20 arbusti) per ogni unità elementare di 400 m<sup>2</sup>. La composizione specifica, differente in funzione dell’ecologia della stazione, viene definita secondo 3 tipi di modulo di riferimento, di seguito descritti.

**Modulo a - Bosco igrofilo**

Il modello si rifà a cenosi boschive ad apprezzabile grado d’igrofilia, quali quelle a dominanza di *Salix alba* e/o di *Alnus glutinosa*, su terreni anche periodicamente inondati, comunque con elevata disponibilità idrica. È adatto anche a suoli poco evoluti, in assenza di copertura arboreo-arbustiva affermata; l’impiego di specie arboree a crescita rapida, come pioppi e salici, consente un effetto apprezzabile già a breve-medio termine.



Vista in sezione della piantumazione (siepi).



Schema di piantumazione per gli interventi di forestazione.

**COMPOSIZIONE**

<b>Alberi (h 1,5-2 m)</b>		<b>Arbusti (h 0,5-1 m)</b>	
1) <i>Alnus glutinosa</i>	15%	1) <i>Cornus sanguinea</i>	10%
2) <i>Fraxinus excelsior</i>	10%	2) <i>Evonymus europaeus</i>	10%
3) <i>Populus nigra</i>	10%	3) <i>Frangula alnus</i>	10%
4) <i>Salix alba</i>	10%	4) <i>Prunus padus</i>	10%
5) <i>Salix pentandra</i>	5%	5) <i>Viburnum opulus</i>	10%

**Modulo b - Bosco meso-igrofilo**

Il modello si rifà a cenosi boschive a moderato grado d'igrofilia, quali quelle a dominanza di *Fraxinus excelsior* e, in subordine, *Acer pseudoplatanus* e *Tilia platyphyllos*, su suoli umidi ma solo occasionalmente inondati. È adatto anche a suoli poco evoluti, in assenza di copertura arboreo-arbustiva affermata; in condizioni di clima a impronta oceanica, come quelle che caratterizzano il contesto territoriale in oggetto, assume spesso valenza di vegetazione pioniera.

**COMPOSIZIONE**

<b>Alberi (h 1,5-2 m)</b>		<b>Arbusti (h 0,5-1 m)</b>	
1) <i>Acer pseudoplatanus</i>	10%	1) <i>Corylus avellana</i>	10%
2) <i>Fraxinus excelsior</i>	15%	2) <i>Crataegus monogyna</i>	10%
3) <i>Quercus robur</i>	10%	3) <i>Evonymus europaeus</i>	10%
4) <i>Tilia platyphyllos</i>	10%	4) <i>Rhamnus catharticus</i>	10%
5) <i>Ulmus laevis</i>	5%	5) <i>Viburnum opulus</i>	10%

**Modulo c - Bosco mesofilo**

Il modello si rifà alle cenosi boschive con valenza climacica, quali quelle a dominanza di *Quercus robur* e/o di *Carpinus betulus*, su suoli freschi ma senza prolungati ristagni d'acqua. La composizione dell'impianto ha, come riferimento, quella delle formazioni boschive planiziali a carattere climacico ("querco-carpineto" s.l.). Da qui, per esempio, la scelta di impiegare essenze come il Carpino bianco, la Rovere e il Melo selvatico, che entrano frequentemente nella composizione dei boschi di latifoglie caducifoglie mesofile della regione.

**COMPOSIZIONE**

<b>Alberi (h 1,5-2 m)</b>		<b>Arbusti (h 0,5-1 m)</b>	
1) <i>Quercus robur</i>	15%	1) <i>Berberis vulgaris</i>	10%
2) <i>Carpinus betulus</i>	10%	2) <i>Corylus avellana</i>	10%
3) <i>Malus sylvestris</i>	10%	3) <i>Crataegus monogyna</i>	15%
4) <i>Prunus avium</i>	10%	4) <i>Ligustrum vulgare</i>	10%
5) <i>Quercus petraea</i>	5%	5) <i>Viburnum lantana</i>	5%

**Sintesi degli interventi per il miglioramento della componente vegetazionale**

I criteri utilizzati per l'individuazione delle aree e dei moduli d'intervento sono così riassumibili:

- aumentare le superfici a bosco e il grado di continuità tra le aree boscate esistenti, favorendo così la funzionalità ecologica dei varchi;
- migliorare la qualità ambientale delle aree, convertendo a bosco superfici oggi destinate a colture agricole (in cui le implicazioni connesse alle pratiche agronomiche correnti determinano un grado di disturbo tendenzialmente elevato);
- favorire una distribuzione e una struttura spaziale delle fitocenosi più funzionali al transito della fauna terrestre, maggiormente vincolata all'esistenza dei varchi;

- riqualificare la composizione della matrice vegetazionale, attraverso l'applicazione di moduli d'intervento idonei all'ecologia delle stazioni in oggetto, che prevedono l'impiego di sole specie autoctone;
- differenziare la composizione delle tipologie di vegetazione che costituiscono la matrice portante della struttura vegetazionale, con particolare riferimento alle comunità forestali;
- diversificare gli aspetti estetico-paesaggistici del mosaico vegetazionale, agendo sia sulla composizione dei moduli d'intervento sia sull'ubicazione e sulla disposizione delle aree d'intervento.

### 5.2.2. Verifica dei vincoli

Alcuni interventi di deframmentazione previsti interessano strade provinciali e statali (per sottopassi e sovrappassi) e corsi d'acqua (per passaggi in alveo per la fauna). In funzione delle infrastrutture interessate dagli interventi e dei vincoli urbanistici esistenti sarà necessario attivare differenti procedure autorizzative. Di seguito si riassumono brevemente le diverse procedure di verifica seguite.

#### 5.2.2.1. Sottopassi stradali

I sottopassi stradali sono previsti al di sotto di infrastrutture viarie di competenza provinciale (Provincia di Varese) o statale (ANAS). A seconda della tipologia delle strade (in rilevato, trincea o a raso) verranno utilizzate le differenti tecniche precedentemente descritte, ovvero spingitubo o taglio della strada con scavo a cielo aperto.

La prima tecnica non interferisce sulla viabilità ma richiede l'allestimento di un'area di cantiere di notevoli dimensioni, mentre la seconda comporta un'interruzione, anche se parziale, della viabilità. Nel caso si utilizzi la tecnica del taglio della strada gli enti gestori delle infrastrutture viarie dovranno esprimersi sulla possibilità di interrompere la viabilità e sulla tempistica dell'intervento e a tal proposito le prime raccomandazioni raccolte nei colloqui con i tecnici e i gestori delle strade sono di seguito riassunte:

- minimizzare o eliminare completamente i tempi di chiusura totale della strada, per esempio ricorrendo ad un senso unico alternato regolato da impianti semaforici;
- realizzare gli interventi nel fine settimana e in orario notturno;
- ripristinare il manto stradale con ripristino provvisorio subito dopo la chiusura della strada e con un ripristino definitivo dopo circa 6 mesi. Il ripristino dovrà interessare un'area estesa per circa 10 m a valle e 10 m a monte del punto interessato dal taglio strada.

#### 5.2.2.2. Sottoservizi

È necessario individuare l'esistenza e la posizione dei sottoservizi eventualmente presenti lungo le strade. A tale scopo sono stati contattati gli enti gestori delle diverse reti e sono state richieste le relative planimetrie al fine di individuare l'esatta ubicazione e profondità delle stesse.

Nello specifico sono stati contattati i gestori delle seguenti reti:

- elettrica (ENEL)
- acquedotto: comunale o privato (AMSC, Aspem, MDG)
- fognatura: comunale o privato (AMSC)
- distribuzione gas-metano: gestori privati (E-ON, Enelgas, GEI)
- metanodotti: SNAM
- fibre ottiche: Telecom.

Le informazioni attualmente disponibili hanno carattere indicativo e dovranno essere integrate in fase di progettazione più avanzata, anche con sopralluoghi dei tecnici al fine di verificare l'esatta profondità dei sottoservizi, anche mediante scavi. I dati relativi ai sottoservizi sono stati riportati nelle schede descrittive dei varchi. A titolo di esempio di seguito si riportano le indicazioni fornite da Telecom in relazione a reti telefoniche e fibra ottica.

#### 5.2.2.3. Autorizzazioni

Il tempo necessario per la procedura di richiesta di autorizzazione presso l'ente gestore delle strade è di circa 60 giorni. Il nulla osta tecnico deve essere richiesto al Comune e all'ente gestore (Provincia o ANAS).

Nel caso in cui il sottopasso in progetto ricada in aree vincolate (ad esempio vincolo paesaggistico) dovrà essere richiesta l'autorizzazione dell'ente competente. In presenza di SIC o ZPS deve essere realizzata una valutazione d'incidenza se l'ente gestore del sito Natura 2000 non ne prevede l'esclusione.

Durante i lavori sarà necessario occupare temporaneamente, per allestire il cantiere, aree adiacenti alla strada. Si prevede di richiedere ai privati, proprietari di tali aree, l'autorizzazione all'occupazione e di fornire un indennizzo per l'occupazione temporanea delle aree.

#### 5.2.2.4. Passaggi lungo i corsi d'acqua

Sono previsti interventi relativi alla realizzazione di passaggi per la fauna al di sotto di ponti lungo corsi d'acqua. A seguito di colloqui preliminari con gli enti di riferimento (S.Ter. e Comuni) si prevede di realizzare sottopassi costituiti da massi e pietrame ammorsato in alveo e opportunamente raccordato agli argini con rampe formate anch'esse da massi. Lo S.Ter. potrà autorizzare la realizzazione degli interventi a fronte della presentazione di uno studio idraulico che verifichi la capacità della sezione del ponte di smaltire la piena centennale. La portata centennale sarà calcolata individuando il bacino di riferimento e la scala di afflussi-deflussi. In particolare verrà considerata la riduzione della sezione utile indotta dalla posa in alveo del passaggio in sassi ammorsati. La nuova sezione dovrà risultare in grado di smaltire la piena centennale mantenendo un franco di sicurezza pari a 1 m rispetto alla quota di intradosso del ponte.

#### 5.2.3. Analisi geologica dei singoli varchi ecologici

I varchi individuati sono ubicati nel pedemonte delle Prealpi Lombarde Occidentali, nel settore centro-occidentale della provincia di Varese. Dal punto di vista geologico tale zona è caratterizzata in prevalenza da depositi plio-quadernari di origine glaciale e fluvioglaciale appartenenti all'anfiteatro del Verbano, dai quali emergono ampi dossi rocciosi. Nella porzione più settentrionale, corrispondente alla fascia tra il Lago Maggiore e Gaviate, i dossi sono costituiti da rocce della successione mesozoica, mentre a Sud, tra il Lago Maggiore, il Lago di Monate ed il Lago di Comabbio, compaiono formazioni carbonatiche e conglomeratiche cenozoiche. Nei settori prossimi ai rilievi prealpini i depositi glacigenici danno origine ad aree subpianeggianti terrazzate, originate durante le fasi glaciali più recenti, con morfologie lateralmente persistenti. Spostandosi verso sud, nella zona dei laghi prealpini corrispondente alle aree di anfiteatro, il paesaggio è dominato dal continuo alternarsi di morene, piane fluvioglaciali e lacustri appartenenti a diverse fasi di espansione glaciale, in complesso rapporto morfologico e stratigrafico.

Per ognuno dei varchi in cui era prevista la realizzazione di sottopassi sono state consultate la Carta Geologica, la carta Geomorfologica e la carta della Fattibilità a supporto dei P.R.G. e P.G.T. comunali (se disponibili), al fine di individuare in via preliminare, sulla base delle unità geologiche affioranti, le caratteristiche geotecniche dei materiali che saranno interessati dai sottopassi in progetto. Al fine di ottenere maggiori informazioni riguardo le caratteristiche dei primi metri di sottosuolo ed evidenziare eventuali problematiche tecniche sono stati effettuati in ogni sito sopralluoghi e micro sondaggi geognostici.

Durante i sopralluoghi e le attività di campo sono state prese in considerazione le principali problematiche connesse alla realizzazione dei sottopassi, che sono di seguito riassunte:

- presenza di sottoservizi (metanodotti, rete fognaria e/o acquedottistica, linee telefoniche, linee elettriche, fibre ottiche);
- portanza dei terreni: individuazione dei materiali limoso-argillosi dalle caratteristiche meccaniche scadenti (limitata capacità portante);
- presenza di trovanti: individuazione di eventuali blocchi metrici, in particolare nei depositi di origine glaciale, che possono essere di ostacolo durante gli scavi per i sottopassi (in particolar modo se realizzati mediante spingitubo);
- soggiacenza: individuazione di aree caratterizzate dalla presenza di falde sospese nei primi metri di terreno, da deflusso difficoltoso o da ristagno idrico superficiale (nel caso di depositi limoso-argillosi);
- presenza di impluvi o piccoli canali in prossimità dell'area di interesse, che possono costituire vie preferenziali di raccolta delle acque meteoriche.

I microsondaggi sono stati ubicati, ove possibile, ai margini dei rilevati stradali ed hanno permesso di ottenere informazioni stratigrafiche riguardanti i primi tre metri di sottosuolo. I sondaggi sono stati realizzati mediante l'ausilio di un martello pneumatico che consente l'infissione nel sottosuolo di aste cave (campionatore) del diametro di 48 mm. Per il raggiungimento della quota d'indagine di interesse, pari a - 3 m dal piano campagna, sono state introdotte in testa al campionatore alcune aste piene, le quali vengono estratte mediante un apposito strumento oleodinamico denominato estrattore.

### 5.3. ANALISI DELLA FATTIBILITÀ URBANISTICA

Quanto emerso dall'analisi urbanistica è entrato a far parte dei contenuti delle schede descrittive dei singoli varchi, in particolare per quanto concerne i seguenti elementi:

- inquadramento del varco su CTR e aerofotogrammetrico a scala adeguata;
- inquadramento urbanistico vigente: localizzazione del varco su PTCP, PTC/PRG vigente, PGT approvato/in fase di approvazione/in fase di redazione, PIF adottato;
- elementi emersi nell'incontro con i Comuni e proposte inerenti la pianificazione futura;
- indicazioni di massima di tipo urbanistico indirizzate alla pianificazione in corso di elaborazione;
- valutazione della fattibilità urbanistica degli interventi proposti e del mantenimento del varco/corridoio;
- documentazione fotografica raccolta in sede di sopralluogo.

A conclusione dell'indagine è stato inoltre possibile presentare una valutazione generale della situazione urbanistica dei varchi basata sulla fattibilità degli interventi proposti.

#### 5.3.1. Analisi urbanistica rispetto a strumenti di pianificazione sovracomunale e comunale

Le superfici dei corridoi e dei varchi sono state verificate rispetto a strumenti urbanistici sovra comunali e comunali. È stato seguito un metodo analitico basato sulle cartografie di inquadramento e sugli elaborati relativi alla pianificazione territoriale. Gli inquadramenti sono stati costruiti utilizzando il sistema GIS e sovrapponendo alla Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:10.000 gli *shape files* relativi a varchi e corridoi e gli aerofotogrammetrici dei comuni. Successivamente, agli inquadramenti sono stati sovrapposti gli *shape files* che rappresentano le aree individuate per gli interventi di miglioramento ambientale (boschi, siepi) proposti a completamento delle opere di deframmentazione/mantenimento dei varchi. È stata quindi analizzata nel dettaglio la destinazione urbanistica vigente delle aree interessate dagli interventi di deframmentazione ed è stata effettuata una valutazione complessiva delle previsioni che insistono sugli ambiti nell'immediato intorno dei varchi, in modo da segnalare eventuali situazioni critiche. È stata eseguita inoltre una valutazione della situazione urbanistica complessiva delle aree interessate dai corridoi. Dove necessario, sono stati riportati estratti della normativa tecnica di attuazione a completamento della lettura cartografica.

Gli strumenti urbanistici esaminati sono i seguenti:

- Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) del Parco Regionale della Valle del Ticino - Variante generale;
- PTC del Parco Regionale Campo dei Fiori – Variante al PTC 2007 – Proposta di Azzonamento;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP);
- Piano di Indirizzo Forestale (PIF) adottato dalla Provincia di Varese;
- Piano di Indirizzo Forestale (PIF) adottato dalla Comunità Montana della Valcuvia;
- Piani Regolatori Generali (PRG) vigenti dei Comuni;
- Piani di Governo del Territorio (PGT) in corso di elaborazione/adottati/approvati dei Comuni.

#### 5.3.2. Il PTCP e i corridoi ecologici

##### Verifica di congruenza con la Rete Ecologica Provinciale (REP)

La maggior parte degli strumenti urbanistici comunali vigenti non contengono le indicazioni previste dalla REP del PTCP in quanto sono stati elaborati in date anteriori. Inoltre, data la non prescrittività dello

strumento sovracomunale, alcuni Comuni non ne hanno tenuto conto in fase di pianificazione a scala comunale, altri si sono avvalsi dell'art. 78 delle Norme di Attuazione, che permette ai Comuni di dettagliare la rete ecologica in fase di redazione del nuovo strumento urbanistico. I corridoi ecologici oggetto del presente progetto sono stati inoltre sovrapposti alla Rete Ecologica Provinciale attraverso un confronto cartografico diretto, in particolare in corrispondenza dei varchi, e i risultati emersi da tale raffronto sono stati riportati nelle schede descrittive dei varchi.

#### Verifica di congruenza con previste modifiche nella rete viabilistica della provincia di Varese

I corridoi ecologici sono stati confrontati con le previsioni del PTCP di realizzazione di infrastrutture, in particolare di nuove strade.

Per quanto riguarda i varchi, non sono state rilevate previsioni di nuove infrastrutture tali da modificare il mantenimento della connessione ecologica o da escludere la fattibilità di interventi di deframmentazione. Si rileva d'altro canto la presenza anche di alcune ipotesi progettuali di miglioramento della viabilità attuale e nelle schede descrittive dei varchi si sono descritte le situazioni di eventuale interferenza tra la previsione infrastrutturale e il livello di connessione ecologica.

#### Verifica di congruenza con gli ambiti agricoli

È stata svolta un'analisi degli ambiti agricoli definiti dal PTCP in ogni varco ed in termini generali è emerso come i corridoi ricalchino in gran parte ambiti agricoli definiti fertili (F) e moderatamente fertili (MF). Gli ambiti poco fertili (PF) interessati dallo sviluppo dei corridoi coincidono con la Riserva Naturale Palude Brabbia, la Riserva Naturale del Lago di Biandronno, la sponda occidentale del Lago di Varese e la porzione centro-orientale del Comune di Besozzo.

Dal punto di vista strettamente urbanistico, gli ambiti agricoli sono aree inedificabili che devono essere conservate nel PRG vigente e dovranno essere confermate nel PGT di futura approvazione.

Per quanto riguarda la compatibilità urbanistica dei corridoi ecologici proposti con gli ambiti agricoli si rileva come la normativa vigente permetta la realizzazione di manufatti al servizio dell'attività agricola come magazzini, depositi, silos, strutture permanenti e temporanee per la protezione delle colture, laboratori, uffici, spazi per lo stoccaggio e la vendita all'ingrosso dei materiali prodotti, stalle, locali per l'assistenza ed il riposo del personale ed ogni altro impianto o manufatto necessario allo svolgimento di attività connesse all'agricoltura ed alla zootecnia. Le possibilità edificatorie per gli insediamenti di servizio all'attività agricola sono quelle previste dagli articoli 2 e 3 della L.R. 93/80. Inoltre sono consentiti limitati interventi di ampliamento delle strutture residenziali esistenti.

#### **5.3.3. I Piani di Indirizzo Forestale (PIF) e i corridoi ecologici**

I corridoi ecologici sono stati confrontati anche con i Piani di Indirizzo Forestale adottati per il territorio oggetto di studio. Il Piano di Indirizzo Forestale definisce e localizza i boschi secondo quanto disposto dall'art 43 L.r. 31/2008 e dal D.lgs 227/01 art. 4. Il PIF definisce in particolare i boschi non trasformabili di cui all'Art. 27 "Boschi non trasformabili – individuazione" e i tipi di trasformazione ammessi sulle aree boscate, di cui all' art. 28 "Tipologie di trasformazioni ammissibili" e in particolare per quanto riguarda le trasformazioni a fini urbanistici si rimanda all'art. 29 "Trasformazioni a fini urbanistici".

Dall'analisi dei singoli varchi è emersa la corrispondenza tra le previsioni di espansione contenute nei PRG vigenti e le aree trasformabili a fini urbanistici definite dai PIF.

#### **5.4. ANALISI DEGLI ASSETTI PROPRIETARI**

Nelle schede descrittive dei singoli varchi è stato altresì riportato l'estratto mappa e sono stati individuati con un colore i mappali interessati dagli interventi. Dall'indagine catastale è emerso come la maggior parte delle aree interessate dagli interventi di deframmentazione sia di proprietà privata e qualora la proprietà sia pubblica si riferisce al Comune o alla Provincia di Varese.

## 5.5. ANALISI POLITICO – SOCIALE

### 5.5.1. Inquadramento degli ambiti socio-economici della provincia

In base al censimento ISTAT 2001, la provincia di Varese presenta una densità media di 683,2 abitanti per kmq, seconda in Lombardia solo a quella della provincia di Milano, ma nettamente superiore alla media regionale (381,7). In particolare la densità media di popolazione nei comuni del Corridoio Ovest è di 464,38 abitanti per kmq e di 779,13 abitanti per kmq nel Corridoio Est, che comprende anche il Comune di Varese. Da nord verso sud, si nota una macro area ad elevata densità di popolazione nella fascia settentrionale di entrambi i corridoi, che comprende Varese e diversi comuni della direttrice Varese-Laveno, ma anche dell'alta Val d'Arno. La fascia centrale di entrambi i corridoi è quella meno densamente popolata, anche se spesso l'andamento tra comuni confinanti è discordante, mentre a sud, lungo l'asse del Sempione, la densità media torna su valori di consistenza media.

La struttura economica della provincia di Varese non si caratterizza in termini particolari rispetto a quella di altre province e regioni del Centro-Nord, e segue una tendenza che investe tutti i processi evolutivi delle economie cosiddette avanzate (o industriali avanzate), nelle quali, come è noto, l'industria non rappresenta più il settore che produce maggiore PIL e occupa più lavoratori. La provincia di Varese presenta d'altro canto un'incidenza dell'industria che è decisamente superiore non solo a quella media dell'Italia, ma anche della Lombardia, cioè della regione più industrializzata del Paese.

### 5.5.2. I tavoli partecipativi

L'azione, indirizzata al coinvolgimento dei Comuni e dei portatori di interesse necessari ad assicurare la sostenibilità e la realizzazione del progetto, si è articolata in incontri partecipativi, durante i quali si sono andati definendo, in particolare, il ruolo e i contributi da richiedere alle varie categorie di attori del territorio invitate a partecipare.

L'esito di maggior interesse del processo partecipativo è rappresentato dalla approvazione di un documento condiviso, "Verso il Contratto di Rete", messo a punto con il contributo dei tavoli a partire dalla bozza elaborata dall'Avv. Emanuele Boscolo, da essi arricchita e modificata. Fine ultimo di tale procedimento è stata la redazione condivisa di un vero e proprio accordo territoriale, il "Contratto di Rete (CdR)" appunto, che si ispira ai già implementati Contratti di Fiume e rappresenta un accordo territoriale per l'individuazione di corridoi e reti per la conservazione della biodiversità e il raccordo del *continuum* ecologico.

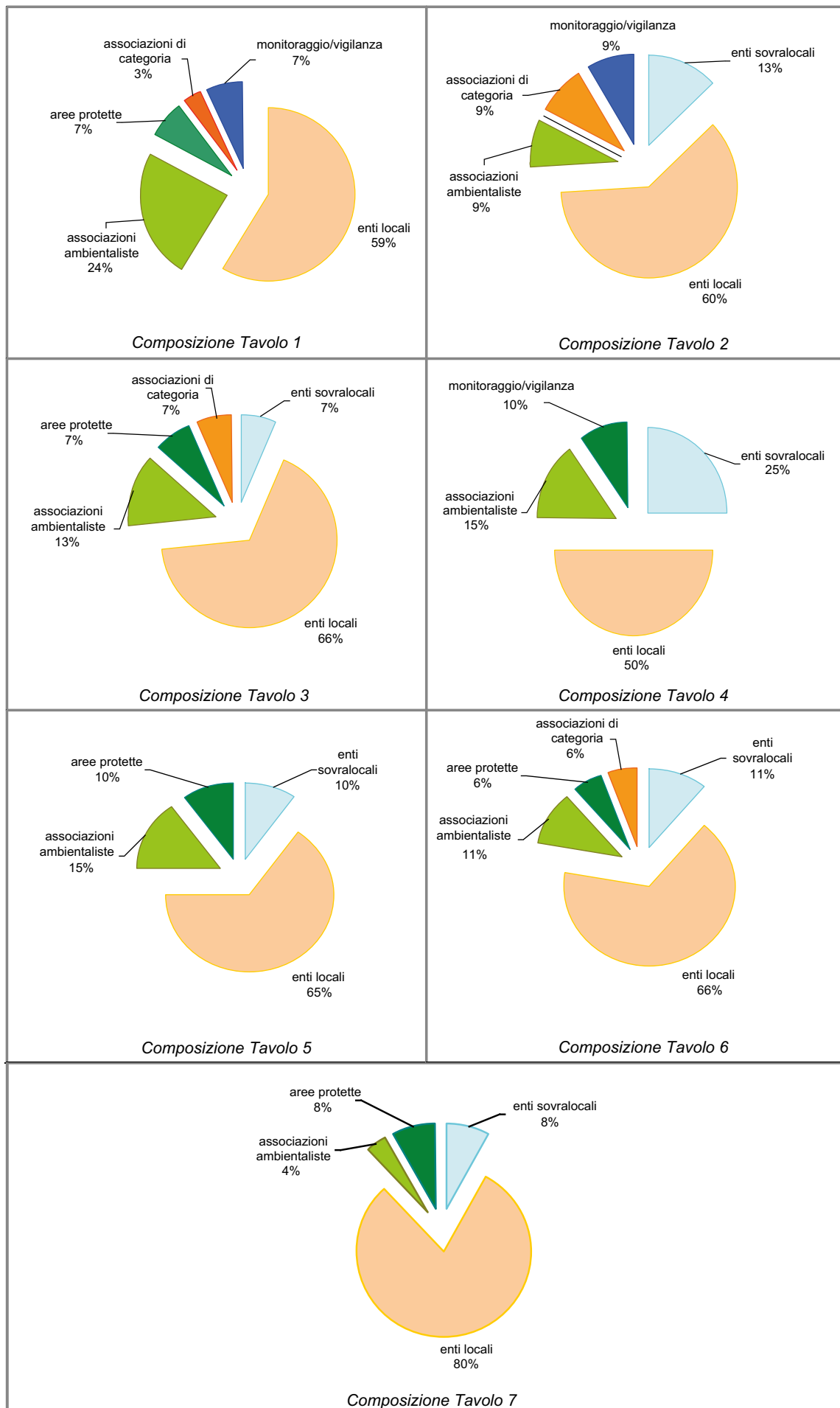
Il processo partecipativo si è articolato in 7 incontri svolti nel 2010 presso la sede della Provincia di Varese, secondo una cadenza mensile e con un intervallo maggiore durante la pausa estiva. Al tavolo sono stati invitati e coinvolti tutti gli attori che, a diverso titolo, avrebbero potuto contribuire al buon esito del percorso, così come quelli che avrebbero potuto costituire eventuali ostacoli, in quanto mossi da finalità contrastanti o differenti rispetto a quelle del progetto. Le presenze registrate hanno seguito un andamento altalenante, con diminuzioni in coincidenza della primavera e dell'estate, e picchi di interesse e di presenze corrispondenti alle presentazioni delle bozze di documenti relative a "Verso il CdR", indizio dell'interesse che molti amministratori comunali hanno manifestato per l'argomento e le sue ricadute sulla pianificazione e l'amministrazione del territorio.

Di seguito sono mostrate le composizioni dei tavoli nel tempo: dal primo incontro, al quale la partecipazione è stata più varia, fino alla tendenza, in ultima, ad una netta maggioranza di enti locali e sovralocali, maggiormente interessati, di fatto, dallo strumento preliminare al Contratto di Rete messo a punto nell'ambito del progetto.

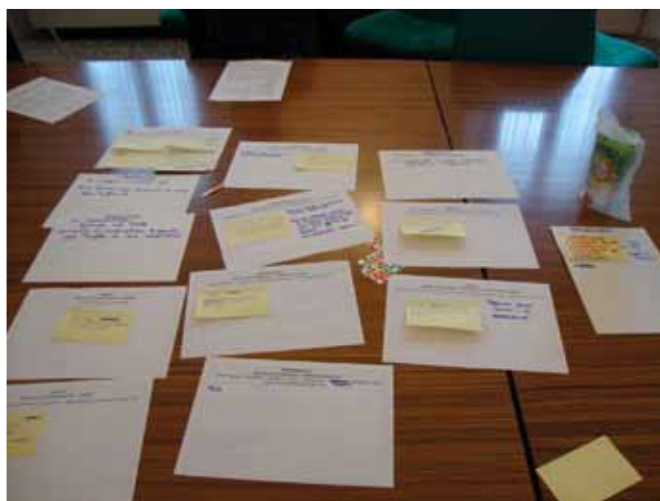
### 5.5.3. Verso il contratto di rete

Per affinità di obiettivi e struttura, il modello di strumento politico-amministrativo in fase di implementazione per raggiungere gli obiettivi di progetto sarà una trasposizione del "Contratto di Fiume", già attivato in numerosi contesti territoriali della Lombardia. Questo strumento, chiamato "Contratto di Rete", mutua





dal Contratto di Fiume l'obiettivo primario di miglioramento ambientale in un contesto locale nonché coerente dal punto di vista ecosistemico e la metodologia della programmazione negoziata e condivisa del territorio tesa al raggiungimento di un assetto duraturo nel tempo.



*Alcune fasi dei tavoli di partecipazione.*

Il Contratto di Rete (CdR) fa riferimento in particolare alle finalità della Convenzione europea del Paesaggio e soprattutto delle Direttive Uccelli (2009/147/CEE) e Habitat (92/43/CEE), strumenti da cui prende avvio l'ambizioso progetto di Rete Natura 2000 per l'individuazione di una rete europea di aree per la conservazione della biodiversità (ognuna delle quali "nodo" della rete continentale e come tale funzionalmente connessa con gli altri nodi) e formula indicazioni per l'organizzazione sistemica della gestione della biodiversità a diverse scale spaziali. Il CdR fa riferimento altresì a norme e regolamenti regionali quali: L.R. 12/2005 sul governo del territorio, L.R. 2/2003 sulla Programmazione negoziata, PSR 2007/2013.

È quindi da intendere come la sottoscrizione di un accordo di pubblica utilità finalizzato alla riqualificazione ambientale attraverso la deframmentazione del territorio, ovvero la connessione coerente delle aree di elevato valore ecosistemico.

La ricerca di soluzioni efficaci in tal senso deve integrare la componente ambientale con quella sociale ed economica caratteristica della comunità locale di riferimento: il CdR si configura quindi anche come uno strumento in cui il processo di partecipazione condotto fin qui dal tavolo provinciale porti elementi e contributi e li faccia confluire nella redazione e nella condivisione dei principi "partecipativi" del Contratto di Rete, che dovrà poi essere ulteriormente verificato sul territorio.

Nell'ambito del presente progetto, Fondazione Cariplo ha dato incarico all'Avvocato Boscolo di studiare e valutare le possibili forme alternative da dare al documento nonché gli esiti di quanto emerso dai lavori di progetto sotto il profilo delle conoscenze territoriali e dei contributi e istanze degli attori locali coinvolti nel processo partecipativo, e di proporre infine una bozza di Contratto di Rete. Essendo il Contratto di Rete un documento che può richiedere molto tempo per essere analizzato e condiviso, l'Avv. Boscolo ha proposto un iter in due passaggi: il primo ha previsto la firma di un protocollo "Verso il Contratto di Rete" contenente gli impegni preliminari e precauzionali ed il secondo che porti alla firma del CdR vero e proprio. Il documento "Verso il Contratto di Rete", in particolare, sancisce l'impegno delle amministrazioni sottoscrittrici a gettare le basi per la condivisione di uno strumento organico che detti le norme di tutela del segmento territoriale interessato. Attraverso il protocollo preliminare, le amministrazioni coinvolte si danno inoltre un programma di attività volto alla messa a fuoco dei contenuti tecnico-ambientali e giuridico-amministrativi del CdR vero e proprio, così come previsto e indicato dal documento "Agenda per la definizione del Contratto di Rete", allegato al Protocollo stesso. In questa prima fase, che possiamo definire di "attivazione", gli Enti coinvolti si sono dotati inoltre di un programma di azioni e interventi che potrà essere attivato per effetto del Contratto di Rete e ne definiscono i contenuti e il possibile modello cooperativo-istituzionale (Conferenza dei Sindaci, Soggetto competente per l'attuazione del CdR ecc.).

L'adesione al documento "Verso il Contratto di Rete" non prevede impegni finanziari per gli enti sottoscrittori e, sotto il profilo territoriale-urbanistico, postula unicamente l'assunzione degli impegni di salvaguardia generalizzata, a protezione degli spazi della rete ecologica, sancita dal documento stesso. Dopo la sottoscrizione del protocollo si è svolta una serie di incontri in cui sono stati divulgati alla cittadinanza i principi che sottendono alla Rete ecologica e i risultati del progetto. È stato inoltre distribuito a tutti i Comuni il materiale di comunicazione prodotto durante il progetto in modo che possa essere diffuso capillarmente.

Nella fase successiva a tale sottoscrizione, a garanzia del prosieguo delle attività che porteranno alla messa a punto e firma del CdR vero e proprio, la Provincia di Varese ha mantenuto una funzione di raccordo e coordinamento delle attività concordate nell'Agenda allegata al protocollo stesso; sono stati, inoltre, visitati dai tecnici dello studio Bertolotti, coadiuvati da LIPU e Provincia di Varese, tutti i Comuni dei corridoi per un'ulteriore verifica e definizione di una cartografia a scala comunale.

Il documento "Verso il Contratto di Rete" è stato sottoscritto in data 28 febbraio 2011 da 32 dei 38 Comuni inteteressati dai corridoi ecologici di connessione, dal Parco lombardo della Valle del Ticino, dal Parco del Campo dei Fiori, dalla Provincia di Varese, dalla Fondazione Cariplo, dalla LIPU, dalla Fondazione RCM e dalla Fondazione Lombardia per l'Ambiente.



*Firma del documento "Verso il Contratto di Rete".*

## Capitolo 6

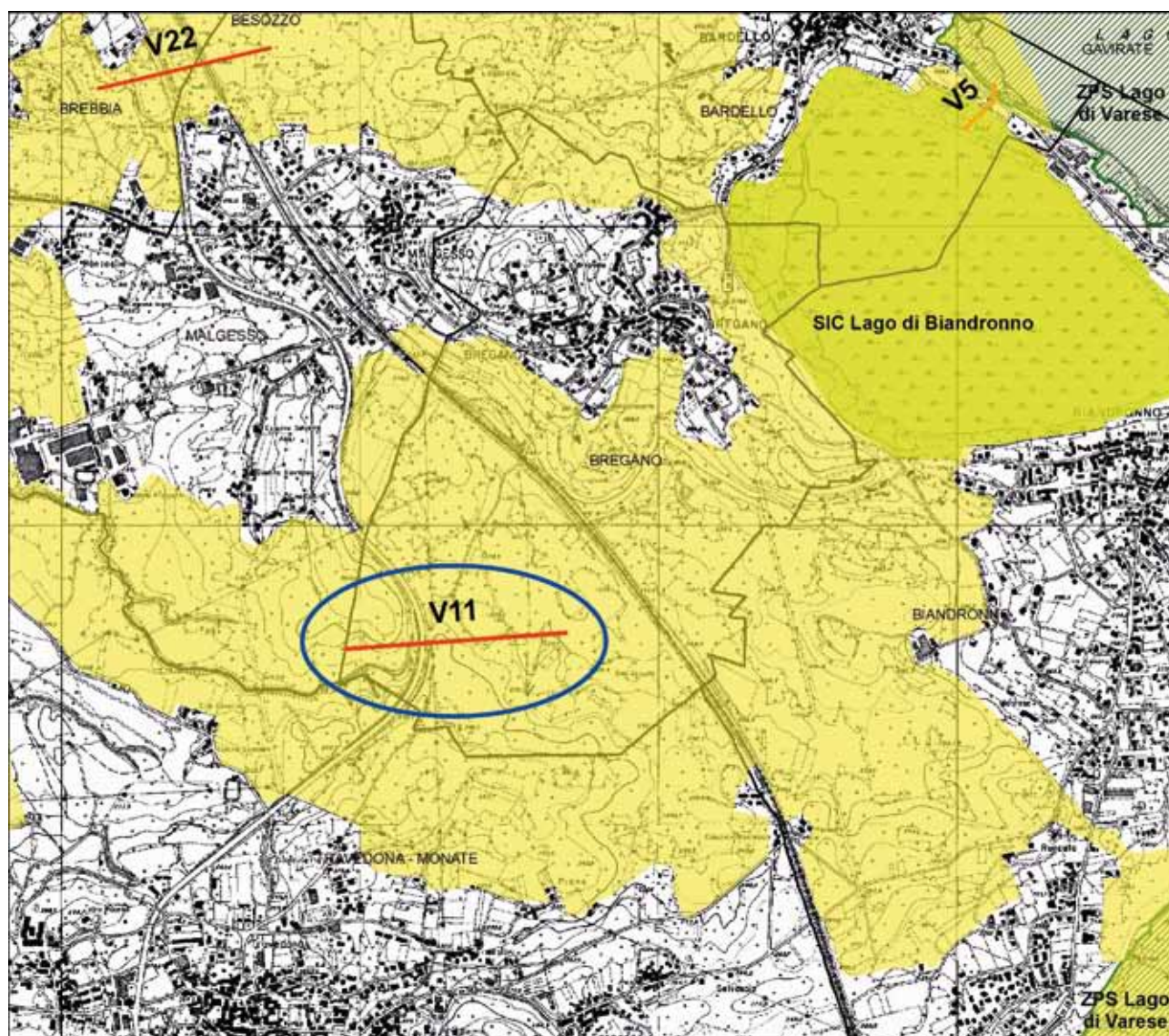
# SCHEDE DESCRITTIVE DI ALCUNI VARCHI ECOLOGICI CRITICI: ESTRATTI ESEMPLIFICATIVI



## VARCO V11

<b>Identificativo</b>	V11	<b>Denominazione</b>	Bregano
<b>Corridoio</b>	OVEST	<b>Comune/i</b>	Bregano
<b>Pianificazione comunale</b>	PGT approvato		
<b>Tipologia</b>	Varco prioritario da deframmentare		
<b>Infrastrutture viarie</b>	Strada statale S.S. 629	<b>Gestore</b>	ANAS
<b>Interventi</b>	Attraversamento stradale con sottopasso		

### CARTOGRAFIA



*Inquadramento del varco su Carta Tecnica Regionale (CTR).*

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



*Sguardo d'insieme sull'area del varco.*



*Punto in cui il Torrente Acquanegra attraversa la S.S. 629, non permeabile per la fauna selvatica terrestre.*



## DESCRIZIONE DELL'AREA

Varco pressoché privo di insediamenti, caratterizzato dall'assoluto prevalere di superfici a bosco interfe-  
rito dall'attraversamento della S.S. 629 di Angera che interrompe la continuità della copertura boschiva.  
La S.S. 629 si presenta con due corsie per senso di marcia separate da una barriera.

## ANALISI NATURALISTICA

### Descrizione delle bio-unità ambientali

#### Caratteri dell'ecomosaico

Boschi in area PIF: 93,48%

- Robinieto misto in evoluzione a querceto di rovere e/o farnia delle cerchie moreniche occidentali: 78,4%
- Robinieto misto in evoluzione a querceto di rovere e/o farnia del pianalto: 15,1%

Aree agricole – prati permanenti: 3,9%

Ambienti naturali – aree boscate (non confermate dal PIF): 2,6%

Indice di eterogeneità spaziale: 0,979

#### Indice di ecotonalità - valori medi

Boschi in area PIF

- Robinieto misto in evoluzione a querceto di rovere e/o farnia delle cerchie moreniche occidentali: 0,22
- Robinieto misto in evoluzione a querceto di rovere e/o farnia del pianalto: 0,27

Aree agricole – prati permanenti: 0,18

Ambienti naturali – aree boscate (non confermate dal PIF): 0,59

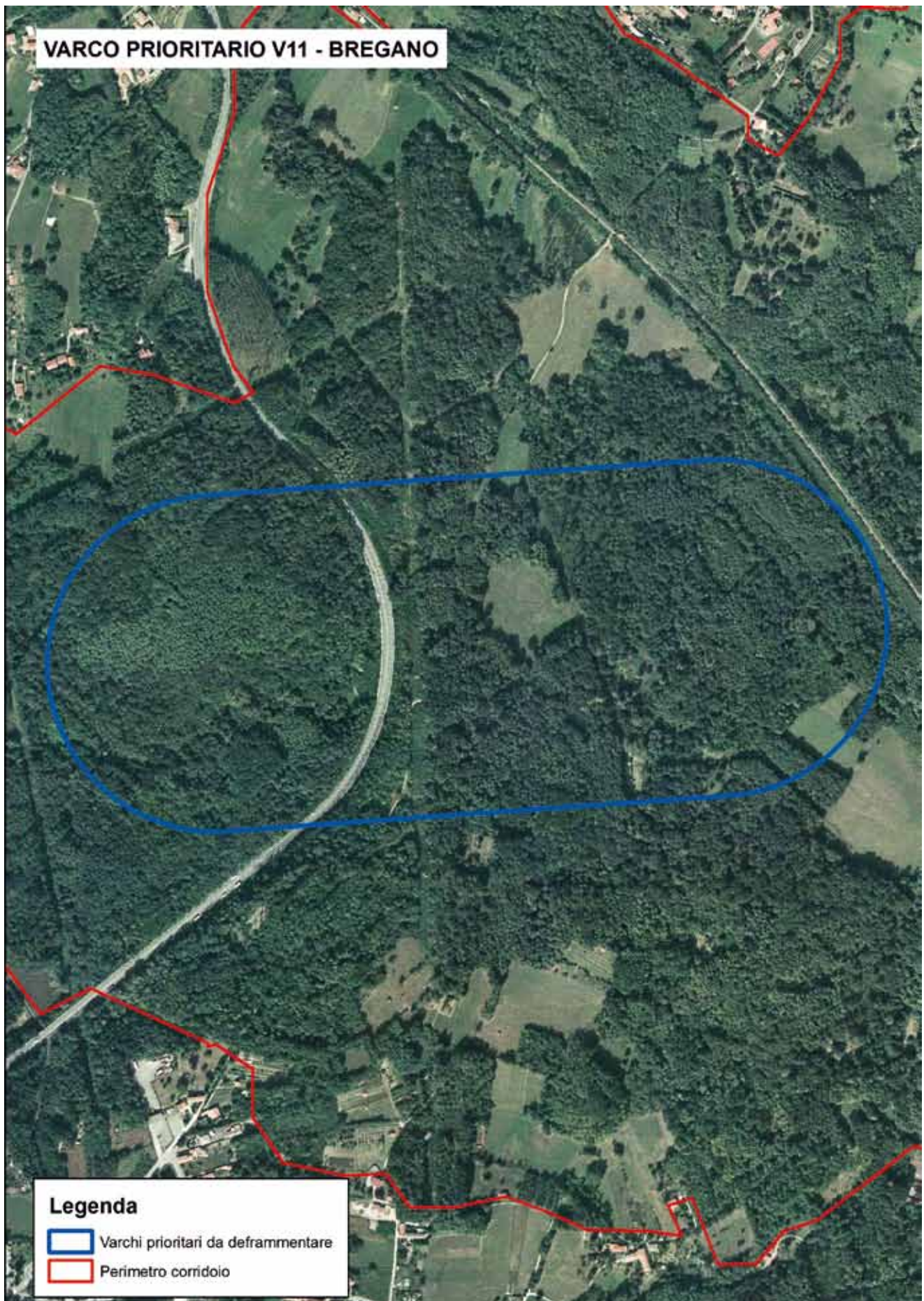
#### Valutazione di idoneità

Caratteri vegetazionali

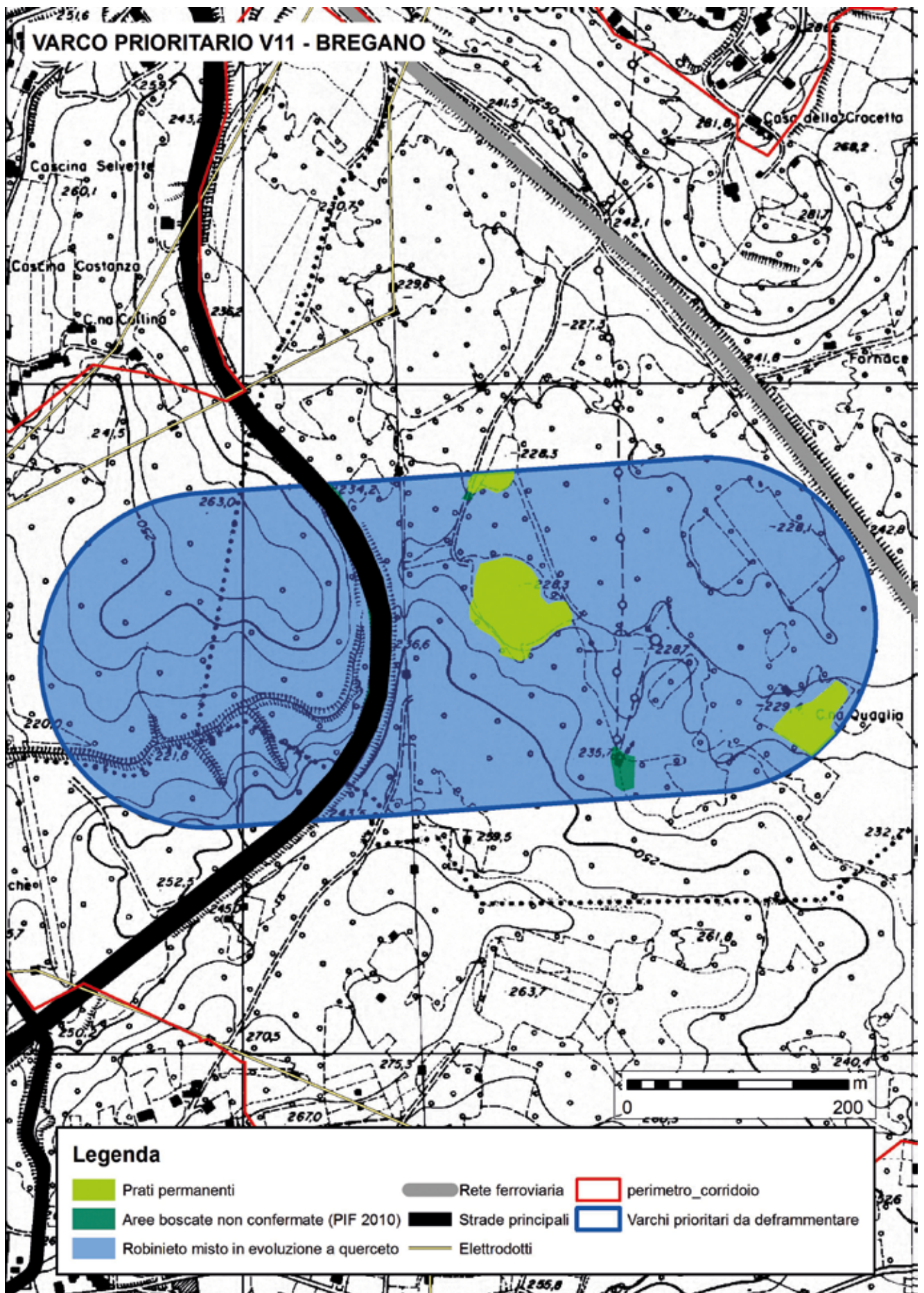
Struttura: prevalgono, in misura assolutamente maggioritaria, i boschi, che coprono complessivamente più del 95% dell'area, in massima parte rappresentati da formazioni a dominanza di robinia, a differente grado di complessità strutturale, ma in via di evoluzione verso il querceto s.l.

Fisionomia: come sopra indicato, si tratta in prevalenza di querceti e robinieti (con presenza sparsa di pino silvestre), tra loro differentemente intercalati e compenetrati a formare un complesso sostanzialmente omogeneo e caratterizzato da un elevato grado di continuità della copertura boschiva.

Valutazione di idoneità: si tratta di un'area intrinsecamente favorevole a garantire la presenza stabile e il transito della fauna.



*Area di studio delle bio-unità ambientali.*



Principali bio-unità ambientali.

### Caratterizzazione dell'avifauna nidificante

L'intorno del varco è interessato dalla presenza di un punto d'ascolto per l'avifauna, avente codice PA20 e localizzato a ovest del varco, in prossimità dello stesso.

Le specie focali rilevate nel punto d'ascolto sono state 5 (Cincia bigia, Cinciarella, Picchio muratore, Picchio verde, Rampichino comune).

La comunità ornitica dell'area è prettamente caratterizzata da specie forestali, rilevate soprattutto durante l'esecuzione dei punti d'ascolto primaverili, che comprendono in primo luogo 3 Paridi (Cincia bigia, Cinciallegra e Cinciarella) e 2 Picidi (Picchio rosso maggiore, Picchio verde). La presenza di boschi freschi e ricchi di sottobosco arbustivo favorisce inoltre la presenza di Pettiroso e Scricciolo in periodo riproduttivo. In aggiunta alle specie sotto elencate, durante i sopralluoghi nell'area del varco in periodo non riproduttivo è stata inoltre rilevata la presenza di Poiana (*Buteo buteo*) e Passera scopaiola (*Prunella modularis*), la prima potenzialmente nidificante nell'area.

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	INDIVIDUI RILEVATI 18 MARZO 2010	INDIVIDUI RILEVATI 11 GIUGNO 2010
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	1	
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	1	
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>		3
<b>Cincia bigia</b>	<b><i>Poecile palustris</i></b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1	2
<b>Cinciarella</b>	<b><i>Cyanistes caeruleus</i></b>	<b>5</b>	
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	2	
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	4	1
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>	3	
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	2	3
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	2	
Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	2	
Merlo	<i>Turdus merula</i>	1	2
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	3	3
<b>Picchio muratore</b>	<b><i>Sitta europaea</i></b>	<b>3</b>	
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	1	
<b>Picchio verde</b>	<b><i>Picus viridis</i></b>	<b>1</b>	
<b>Rampichino comune</b>	<b><i>Certhia brachydactyla</i></b>	<b>3</b>	
Rondone	<i>Apus apus</i>		1
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	1

Specie rilevate nel punto d'ascolto PA 20 (in grassetto le specie focali).

### Caratterizzazione della composizione della comunità di mammiferi di medie dimensioni

La conformazione del varco e l'intenso traffico veicolare della strada provinciale hanno sconsigliato l'utilizzo dei dispositivi automatici di ripresa. Durante i sopralluoghi è stata rilevata la presenza dei resti di un Tasso morto lungo il bordo stradale, nel tratto settentrionale del varco.

### Stato di conservazione ed elementi di criticità

Buono lo stato di conservazione degli ambienti forestali ma in termini di connessione ecologica il traffico rapido e intenso che percorre la S.S. 629 e la presenza di una barriera lungo la linea centrale rende il suo attraversamento una grave minaccia per la fauna terrestre. Il Torrente Acquanegra scorre sotto la S.S. 629 all'interno di una tubazione in lamiera non percorribile dalla fauna selvatica (mancanza di aree asciutte).

### Valutazione della opportunità di interventi

Si ritiene opportuna la realizzazione di un ponte ecologico (o ecodotto) o, in alternativa, di un sottopasso (diametro 1,5 m).

## ANALISI URBANISTICA

### Pianificazione

Il varco V11 connette aree classificate dalla Rete Ecologica Provinciale del PTCP come “Core areas di primo livello” a cavallo della S.S. 629. Il PTCP individua il “Corridoio ecologico e aree di completamento” nella fascia lungo la S.S. 629, a sua volta segnalata come “Infrastruttura esistente ad alta interferenza” nell’intero tratto nel territorio di Bregano.

Il PGT del Comune di Bregano è stato approvato ed è vigente dal 2008 e classifica le aree a margine della S.S. 629 come “Area boschiva” comprese nelle “Fasce di rispetto stradale”.

Il corso del Torrente Acquanegra è soggetto a tutela paesaggistica ai sensi del D.Lgs. 42/04 art. 142 comma c.

Il Piano di Indirizzo Forestale (PIF) adottato definisce i boschi interessati dal varco V11 come “Boschi trasformabili ai sensi dell’art.30 NTA – trasformazioni di tipo areale”.

### Progetti in corso

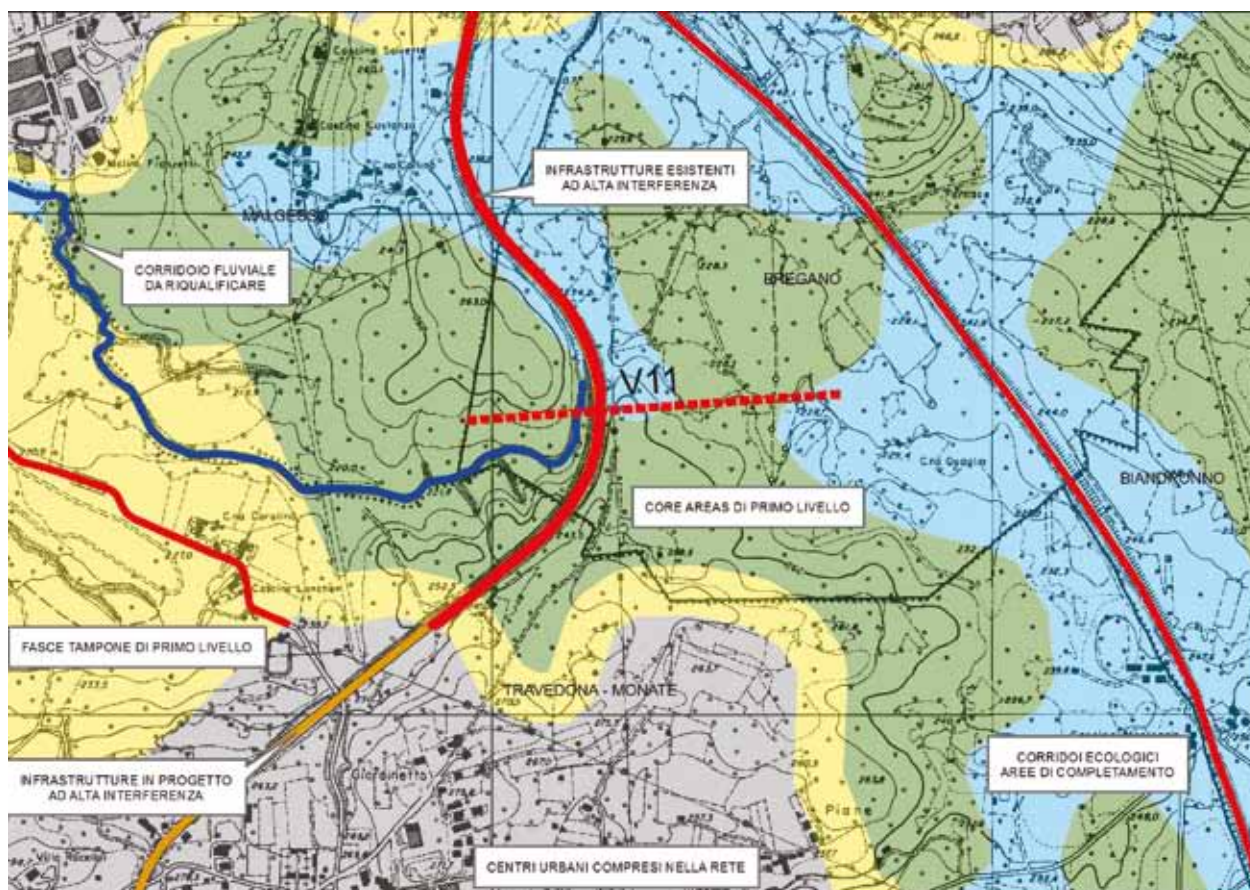
Nessuna segnalazione

### Indicazioni in merito agli strumenti urbanistici da adottare

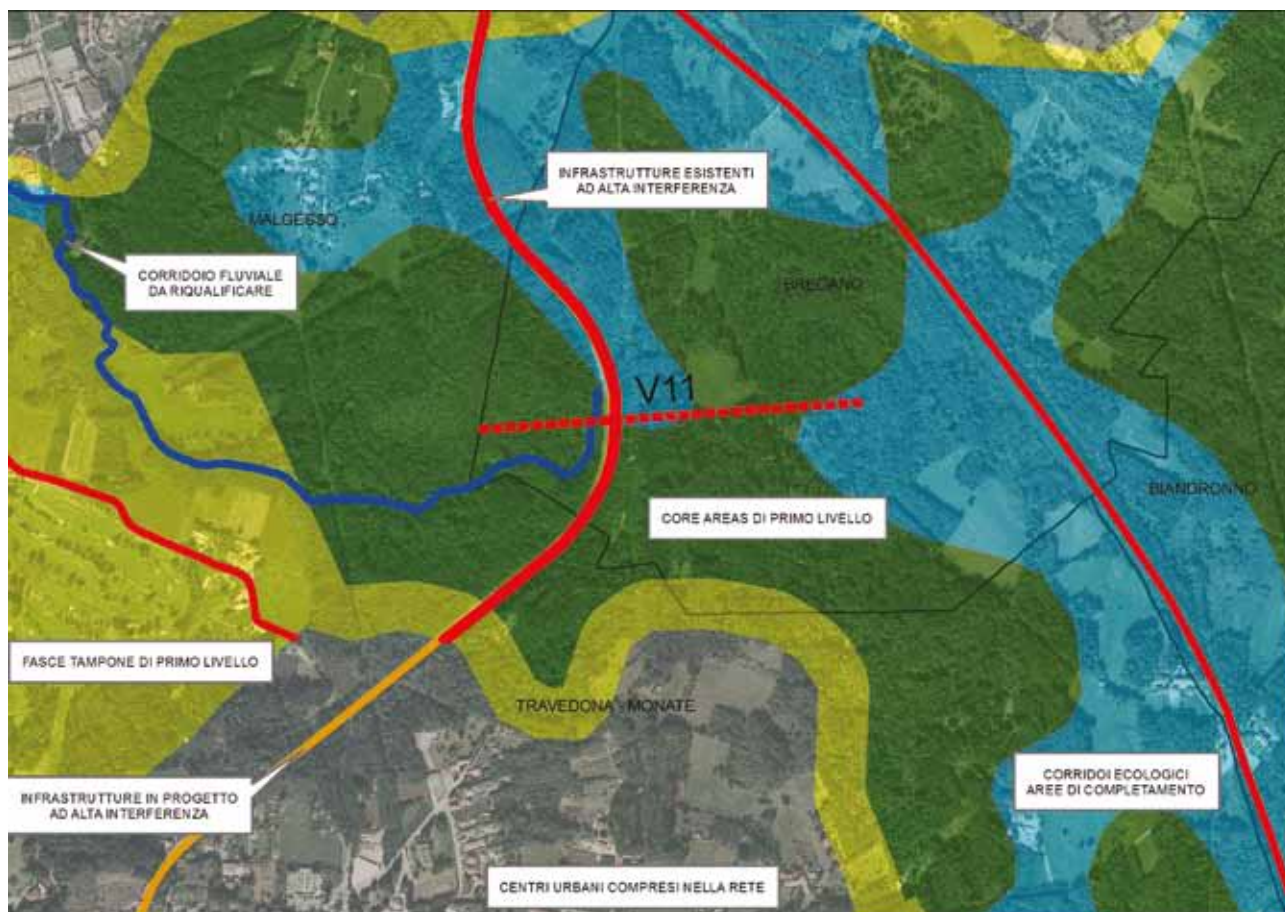
Nessuna indicazione in quanto il PGT è già stato approvato.

### Valutazione della fattibilità urbanistica

Gli interventi ipotizzati (ecodotto, sottopassi) sono fattibili sotto il profilo urbanistico in quanto si collocano all’interno delle opere di pertinenza di strutture stradali esistenti. La destinazione a bosco delle aree interessate dal varco V11 e dal relativo corridoio preserva da possibili interventi in contrasto con la rete ecologica. Si può pertanto concludere che nel Comune di Bregano la connessione ecologica sia tutelata dal punto di vista urbanistico.



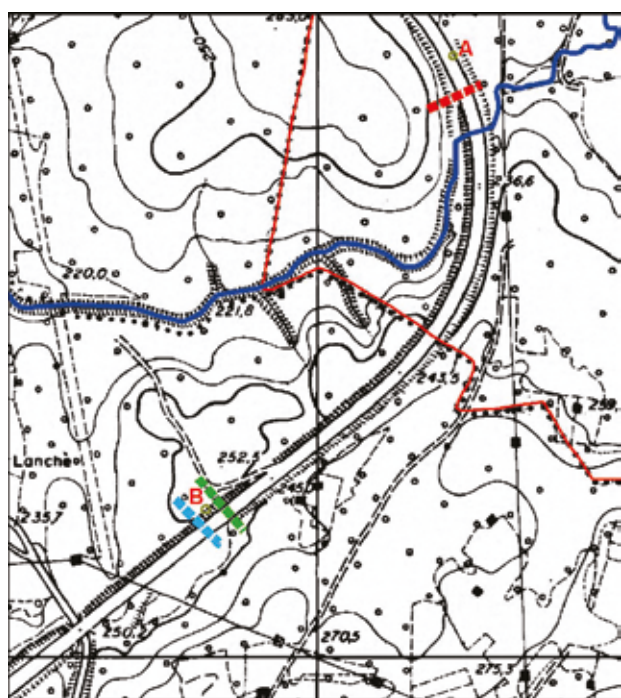
Estratto della Carta della Rete Ecologica Provinciale del PTCP su base CTR.



Estratto della Carta della Rete Ecologica Provinciale del PTCP su base ortofoto volo 2007.

## VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITA' TECNICA

Si riportano nelle immagini, su base CTR e ortofoto volo 2007, le ubicazioni possibili per gli attraversamenti ipotizzati: in rosso e azzurro i sottopassi e in verde l'ecodotto. Con le lettere A e B sono indicate le ubicazioni dei microcarotaggi eseguiti.



### **Interventi previsti**

- realizzazione di un sottopasso (diametro 1,5 m) con la tecnica dello spingitubo. Sono state valutate due differenti ubicazioni per il posizionamento del sottopasso: a monte dell'area boscata in rilevato o a valle della stessa. Il primo punto (in azzurro nelle figure) presenta problemi di cantierizzazione, difficoltà di accesso all'area da parte di mezzi meccanici, e si trova a margine dell'area boscata in una zona poco protetta. Nel secondo punto (in rosso) è presente una strada di accesso sterrata che può essere utilizzata come pista di accesso all'area di cantiere. L'area è più protetta dal disturbo del transito automobilistico sulla statale ed è più pregiata per la presenza di un corso d'acqua (Torrente Acquanegra). Si ritiene quindi preferibile posizionare il sottopasso nel secondo sito.
- realizzazione di un ponte ecologico o ecodotto di larghezza compresa tra 7 e 10 m. Il ponte dovrà essere ad arcata unica (lunghezza 40 m circa). La realizzazione dell'ecodotto risulta tecnicamente non fattibile per la presenza di una strada a 4 corsie di notevole larghezza e per l'impossibilità di posizionare piloni di sostegno al centro della strada (per mancanza di spazio).

### **Presenza di sottoservizi**

Non sono presenti reti elettriche, acquedottistiche, fognarie e di distribuzione del gas.

### **Modalità d'intervento e caratteristiche delle opere**

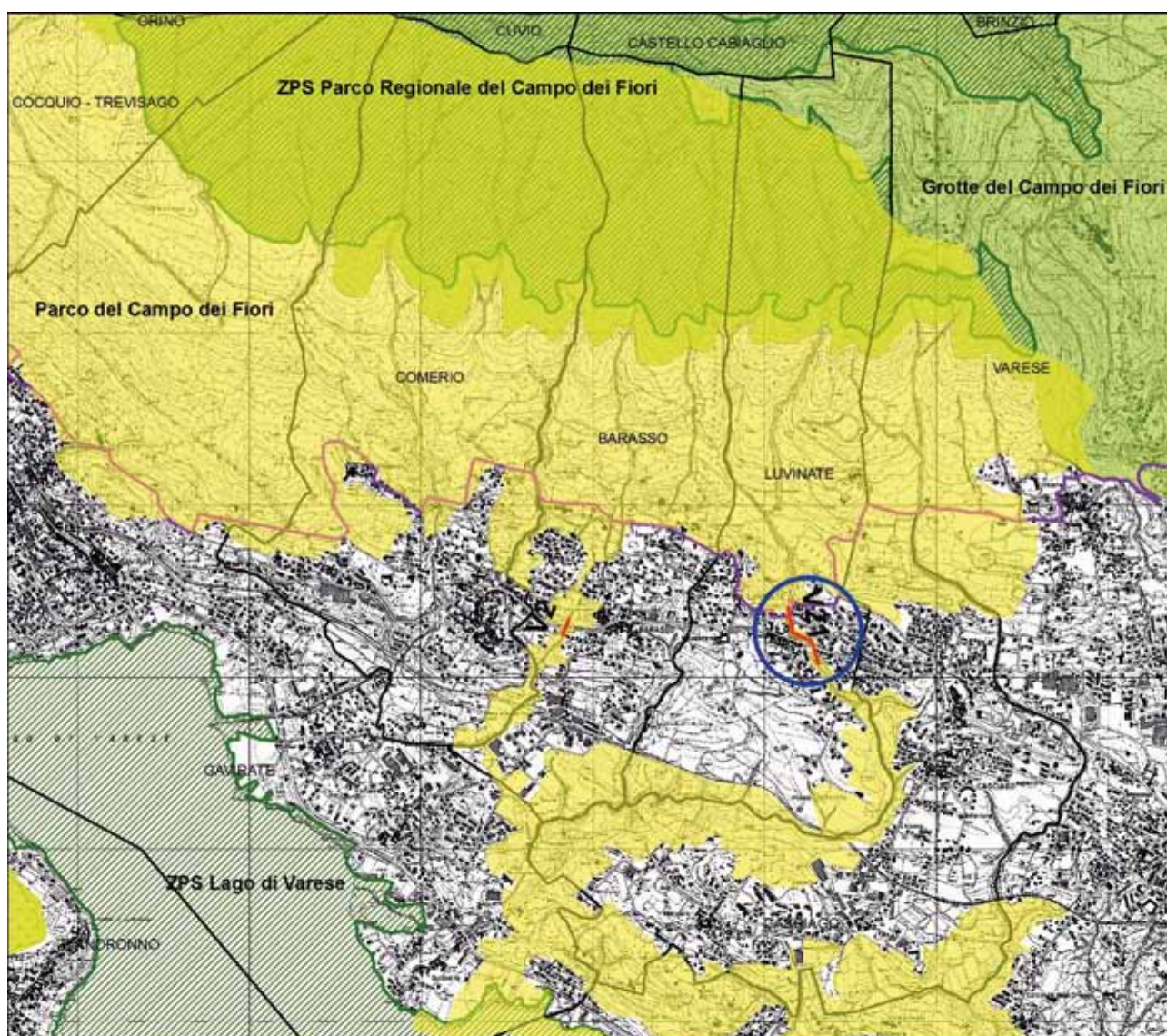
Dimensioni previste del sottopasso: tubo in cemento a sezione circolare di diametro 1,5 m per una lunghezza di circa 30 m. Il fondo del tubo verrà opportunamente riempito al fine di creare un piano orizzontale per il passaggio della fauna.

Il sottopasso sarà realizzato con la tecnica dello spingitubo. È previsto lo scavo di una camera di spinta (di dimensioni pari ad almeno 4x8 m) in cui posizionare una centrale idraulica in grado di far avanzare a spinta tubazioni circolari all'interno di una micro-galleria. Per quanto concerne l'accesso dei mezzi all'area di cantiere, percorrendo la S.S. 629 da nord a sud i mezzi possono accedere all'area da una strada sterrata posta al limite sud dell'area boscata. La camera di spinta potrà essere posizionata sul lato ovest rispetto alla strada statale.

## VARCO V21

<b>Identificativo</b>	V21	<b>Denominazione</b>	Luvinate
<b>Corridoio</b>	EST	<b>Comune/i</b>	Luvinate
<b>Tipologia</b>	Varco prioritario da deframmentare		
<b>Infrastrutture viarie</b>	Strada statale S.S. 394	<b>Gestore</b>	ANAS
<b>Corso d'acqua</b>	Torrente Tinella		
<b>Interventi</b>	Posa di massi ammortati per il passaggio della fauna sotto il ponte sul torrente Tinella		

### CARTOGRAFIA



*Inquadramento del varco su Carta Tecnica Regionale (CTR).*



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



*Punto in cui il torrente Tinella passa sotto la S.P. 394, durante un periodo di secca.*



*Il parco urbano a valle del ponte.*

## DESCRIZIONE DELL'AREA

Il varco V21 corrisponde al tratto di torrente Tinella e della relativa fascia boschiva che interessa il centro abitato di Luvinata. Il varco è localizzato lungo un corridoio di connessione ecologica tra il Parco del Campo dei Fiori e la ZPS "Lago di Varese". Il tratto maggiormente critico è localizzato fra Via San Vito e la SS 394 dove il torrente scorre tra due sponde boscate particolarmente ripide e difficilmente percorribili da parte della fauna selvatica. A partire dal ponte sotto la S.S. 394 il Tinella scorre all'interno di un parco urbano e di aree boschive.

## ANALISI NATURALISTICA

### Descrizione delle bio-unità ambientali

#### Caratteri dell'ecomosaico

Boschi in area PIF: 7,06%

– Aceri-frassineto tipico: 7,06%

Aree agricole - prati permanenti: 4,00%

Aree urbanizzate (edificato prevalente): 58,44%

Aree urbanizzate – parchi: 6,07%

Ambienti naturali - aree boscate non confermate dal PIF o esterne all'area: PIF 24,41%

Aree agricole – seminativi: 0,02%

Indice di eterogeneità spaziale: 0,996

#### Indice di ecotonalità - valori medi

Boschi in area PIF

– Aceri-frassineto tipico: 0,36

Aree agricole – prati permanenti: 0,31

Aree urbanizzate (edificato prevalente): 0,28

Aree urbanizzate – parchi: 0,39

Ambienti naturali – aree boscate non confermate dal PIF o esterne all'area PIF: 0,60

Aree agricole – seminativi: 0,39

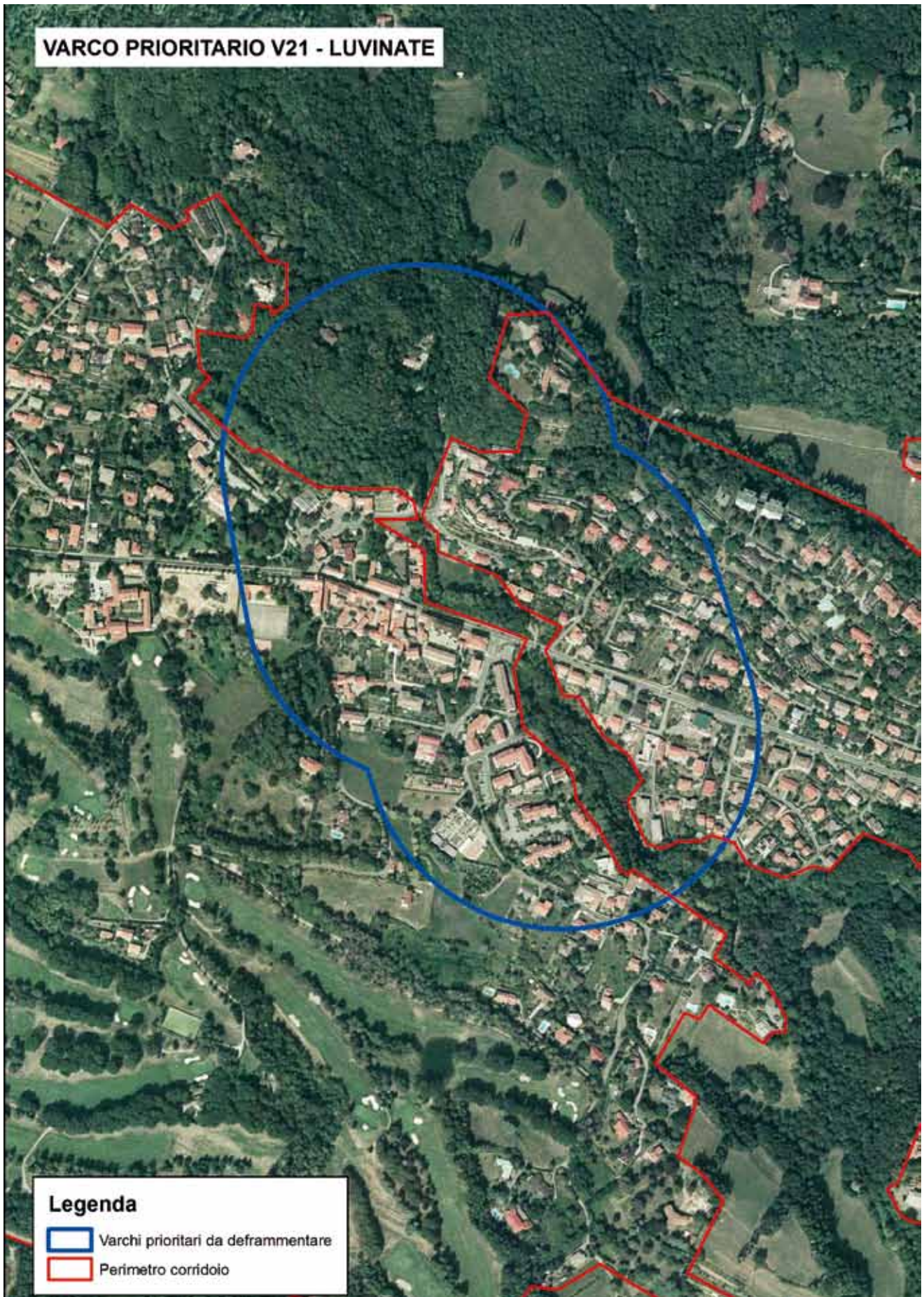
#### Valutazione di idoneità

##### Caratteri vegetazionali

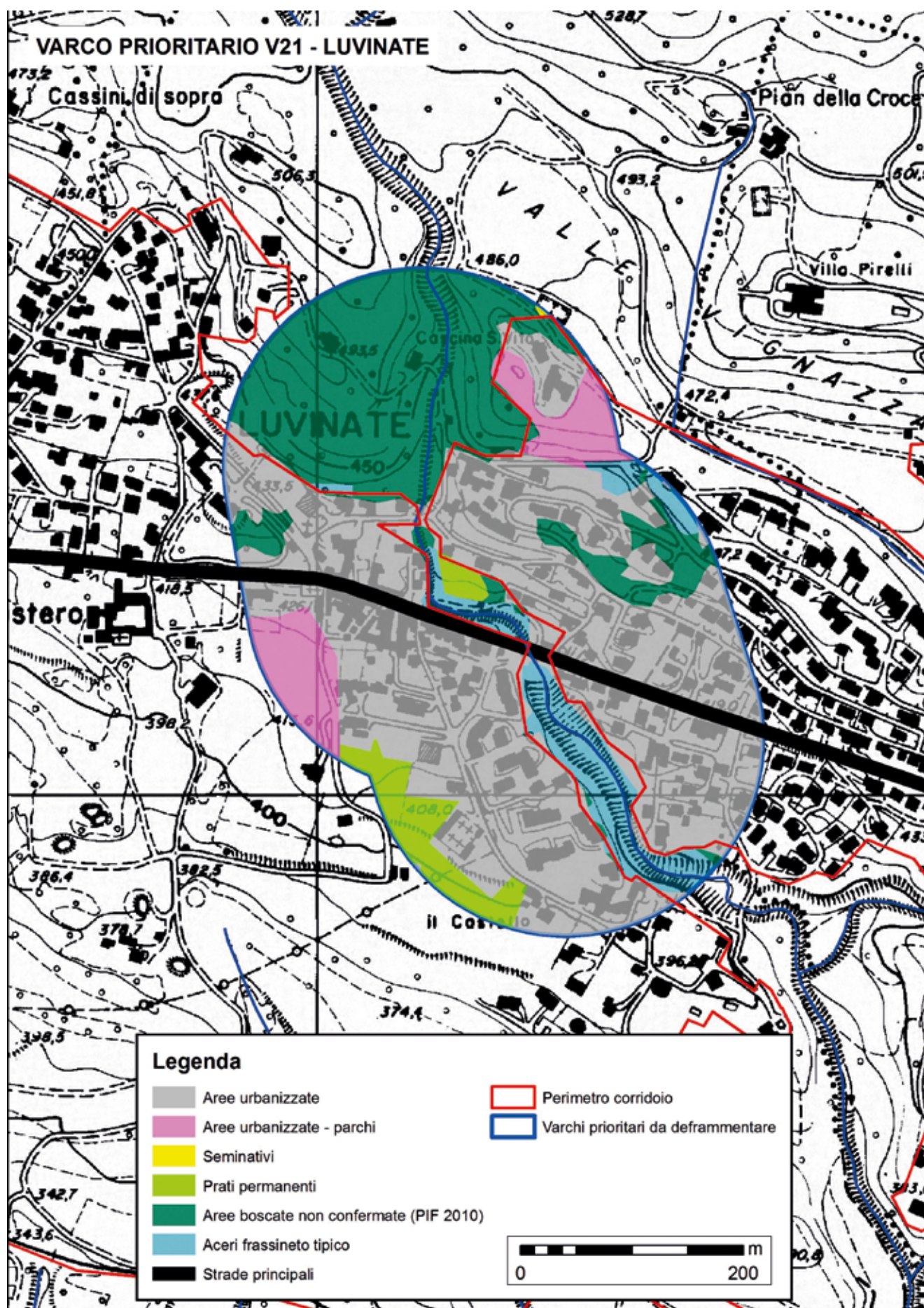
Struttura: il ruolo della vegetazione appare drasticamente limitato dall'esiguità delle aree a connotazione naturale e/o seminaturale ed è principalmente improntato dalle formazioni boschive, per lo più a struttura lineare, che accompagnano il tracciato dell'impluvio che attraversa l'area da nord a sud.

Fisionomia: con riferimento a quanto sopra descritto, il bosco ha una connotazione meso-igrofila, strettamente correlata alle caratteristiche stazionali (impluvio) ed è rappresentato dall'acero-frassineto, la cui espressione ed estensione vengono fortemente limitate dall'esiguità degli spazi disponibili; in particolare, a sud della S.S. 394, il bosco mantiene la sua connotazione ecologica, seppure con caratteri di "parco", tendenzialmente aperto.

Valutazione di idoneità: appare fortemente interferita, principalmente dall'elevato grado di urbanizzazione e dall'attraversamento della S.S. 394; la funzione di collegamento ecologico lungo la direttrice nord-sud (prioritaria per garantire la funzionalità del varco) è garantita dall'impluvio che la percorre interamente.



*Area di studio delle bio-unità ambientali.*



Principali bio-unità ambientali.

### Caratterizzazione dell'avifauna nidificante

L'intorno del varco è interessato dalla presenza di due punti d'ascolto per l'avifauna, aventi codice PA1 e PA 3 e localizzati rispettivamente a nord (nel Parco del Campo dei Fiori) ed a sud (nel parco urbano lungo il torrente Tinella) del varco. Le specie focali rilevate sono state 4 nel punto d'ascolto a monte del varco (Cincia bigia, Cinciarella, Picchio muratore, Rampichino comune) e nessuna nel punto a valle del varco.

In particolare, l'area a monte del varco rientra nel vasto comprensorio forestale del Campo dei Fiori e la sua comunità ornitica è particolarmente ricca e diversificata, caratterizzata soprattutto da specie forestali quali Poiana (*Buteo buteo*), 4 Paridi (Cincia bigia *Poecile palustris*, Cincia mora *Periparus ater*, Cinciallegra *Parus major* e Cinciarella *Cyanistes caeruleus*), Passeriformi ecologicamente legati a boschi maturi quali Picchio muratore (*Sitta europaea*) e Rampichino comune (*Certhia brachydactyla*) e ad ambienti forestali freschi quali Tordo bottaccio (*Turdus philomelos*), Pettiroso (*Erithacus rubecola*) e Scricciolo (*Troglodytes troglodytes*).

Di notevole interesse anche la presenza riscontrata in periodo riproduttivo di Tortora selvatica (*Streptotelia turtur*), specie legata a formazioni ecotonali di latifoglie, in declino a livello europeo (BirdLife International 2004) e non comune come nidificante in provincia di Varese, ove è presente con coppie sparse soprattutto nei settori centrale e meridionale (Gagliardi *et al.* 2007). Nel settore a valle del varco, di un certo interesse risulta la presenza come specie nidificante lungo il corso del torrente Tinella della Ballerina gialla (*Motacilla cinerea*), ove è stato anche osservato in più occasioni (benchè non durante la esecuzione dei punti d'ascolto) l'Airone cenerino (*Ardea cinerea*). Il parco urbano sito in questo settore ospita inoltre Fiorrancino (*Regulus ignicapillus*) e Cincia mora (*Periparus ater*).

Di seguito viene fornito l'elenco completo delle specie rilevate nei due punti d'ascolto.

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	INDIVIDUI RILEVATI 17 MARZO 2010	INDIVIDUI RILEVATI 8 GIUGNO 2010
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	4	3
<b>Cincia bigia</b>	<b><i>Poecile palustris</i></b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Cincia mora	<i>Periparus ater</i>		2
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	2	
<b>Cinciarella</b>	<b><i>Cyanistes caeruleus</i></b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		6
Codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		3
Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>		1
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	1	
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>	1	5
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		1
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	12	3
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	2	1
Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	4	
Merlo	<i>Turdus merula</i>	3	4
Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>	1	
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	2	1
<b>Picchio muratore</b>	<b><i>Sitta europaea</i></b>	<b>2</b>	
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		2
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	2	
<b>Rampichino comune</b>	<b><i>Certhia brachydactyla</i></b>	<b>1</b>	
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		2
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	3	
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	1	1
Tortora dal collare	<i>Streptotelia decaocto</i>	1	

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	INDIVIDUI RILEVATI 17 MARZO 2010	INDIVIDUI RILEVATI 8 GIUGNO 2010
Tortora selvatica	<i>Streptotelia turtur</i>		1
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>		1

Specie rilevate nel punto d'ascolto PA 1 (in grassetto le specie focali).

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	INDIVIDUI RILEVATI 17 MARZO 2010	INDIVIDUI RILEVATI 8 GIUGNO 2010
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>		2
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	1	1
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>		2
Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	2	
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	1	
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	1	
Codirosso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		2
Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>		1
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>		2
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	1	
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	4	4
Gazza	<i>Pica pica</i>		2
Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	1	
Merlo	<i>Turdus merula</i>	2	5
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>		1
Pettiroso	<i>Erithacus rubecola</i>	3	1
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1	
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	

Specie rilevate nel punto d'ascolto PA 3 (in grassetto le specie focali).

### Caratterizzazione della composizione della comunità di mammiferi di medie dimensioni

Il varco è stato monitorato dal 15 febbraio al 5 aprile 2010 per un totale complessivo di 49 giornate-trappola, mediante l'utilizzo di un dispositivo di ripresa, posizionato sulla destra orografica del Torrente Tinella in corrispondenza dell'intersezione con la S.S. 394. Il posizionamento del dispositivo di ripresa ha consentito di monitorare le porzioni di alveo asciutto durante i periodi di regime idrico ordinario, che nel sito rappresentano la via preferenziale di spostamento della fauna selvatica. Durante l'intera durata del monitoraggio non è stato registrato il passaggio di fauna selvatica ma si segnala che un Cervo maschio è stato osservato il 25 febbraio 2010 da un Dottore forestale (S. Nicoloso) in corrispondenza del varco, poche centinaia di metri a valle del ponte di Luvinata (F. Pianezza, *com. pers.*).

### Stato di conservazione ed elementi di criticità

La presenza di copertura arborea e di sponde asciutte ai lati del torrente rende il tratto di varco a nord del ponte potenzialmente permeabile per buona parte della fauna terrestre, mentre la presenza di una densa copertura arborea – arbustiva da parte di specie alloctone invasive lungo le sponde del Torrente Tinella nel tratto immediatamente a valle del ponte può costituire un problema per il transito della fauna nei periodi in cui non vi siano tratti di greto asciutto sufficienti a permettere il passaggio. Ciò potrebbe spiegare il fatto che non siano stati rilevati passaggi di fauna tramite foto-trappola.

Anche il parco urbano sito sulle rive del torrente a valle della strada risulta potenzialmente permeabile al passaggio della fauna. La presenza di una strada secondaria (Via San Vito) che interseca il varco nel suo settore settentrionale non costituisce un fattore di criticità in termini di connessione in quanto presenta 3 sottopassi che permettono il passaggio della fauna selvatica.

Si segnala infine la presenza di rifiuti e inerti lungo l'alveo del Torrente Tinella.

### **Valutazione della opportunità di interventi**

Si ritengono opportuni i seguenti interventi:

- pulizia dell'alveo da rifiuti e inerti a monte e a valle del ponte;
- rimozione e successiva manutenzione della vegetazione alloctona infestante lungo le sponde a valle del ponte;
- messa a dimora di vegetazione autoctona (ontani neri e noccioli) per impedire la ricrescita di vegetazione alloctona infestante;
- lungo le sponde, in corrispondenza del ponte, posa di massi che consentano il passaggio della fauna in caso d'alveo non asciutto.

## **ANALISI URBANISTICA**

### **Pianificazione**

Il varco V21 ricade immediatamente a sud del perimetro del Parco del Campo dei Fiori. Il Piano di gestione del SIC Grotte del Campo dei Fiori, d'altro canto, si fa carico della necessità di conservare i corridoi ecologici locali che connettono l'area vasta del Parco anche con le aree di naturalità limitrofe (Istituto Oikos e Idrogea Servizi 2010a). Questa forma di tutela si concretizza estendendo oltre gli stretti confini del SIC l'opportunità di una Valutazione di incidenza, la procedura autorizzativa che interessa tutti gli interventi che possono arrecare eventuali effetti, diretti e indiretti, sulla conservazione degli habitat e delle specie presenti in un determinato sito appartenente alla Rete Natura 2000, indipendentemente dalla distanza dai Siti. Nel caso specifico dei Siti Natura 2000 del Parco Campo dei Fiori il sopra citato Piano di Gestione ritiene opportuna l'attivazione della procedura di Valutazione di incidenza anche "alle aree comprese all'interno dei confini del Parco Regionale o comprese in un buffer di 500 m dai confini dei SIC o in prossimità di aree importanti per il mantenimento della connettività ecologica". Tra queste ultime rientra appunto il varco in oggetto.

Nel PTCP il torrente Tinella è identificato come "Corridoio fluviale da riqualificare".

Nel PRG vigente del Comune di Luvinata il Torrente Tinella è classificato come "Zona VC – per spazi pubblici a parco, gioco e sport a livello comunale".

Il PGT del Comune di Luvinata è in fase di elaborazione e individua la possibile istituzione di un Parco di Interesse Sovracomunale (PLIS) nell'ambito del torrente Tinella.

Nel Piano di Indirizzo Forestale (PIF) i boschi interessati dal varco V21 sono definiti come "Boschi trasformabili ai sensi dell'art. 30 NTA – Trasformazioni di tipo areale".

### **Progetti in corso**

Si segnala il progetto "Il percorso dell'acqua", in fase di studio, con il quale si intende realizzare un collegamento pedonale tra i fontanili di Luvinata e la chiesa di S. Eusebio a Casciago. Tale percorso avrà la funzione di valorizzare e recuperare l'antico corso delle acque e la funzione storica dell'intero sistema idrico.

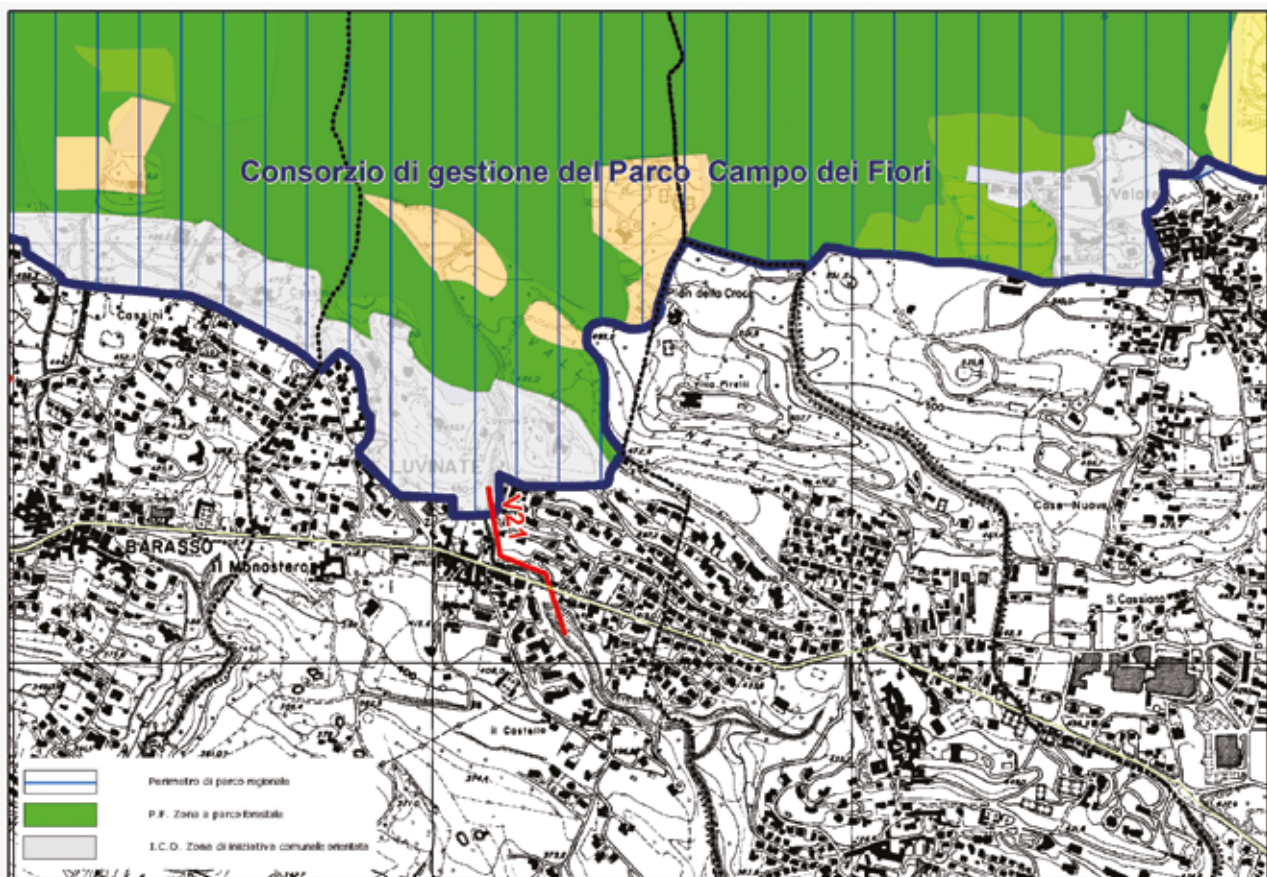
### **Indicazioni in merito agli strumenti urbanistici da adottare**

Dal punto di vista della pianificazione, è opportuno evidenziare la necessità di tutelare le sponde boscate del torrente ed integrarle in modo da renderle continue ed idonee per il passaggio della fauna.

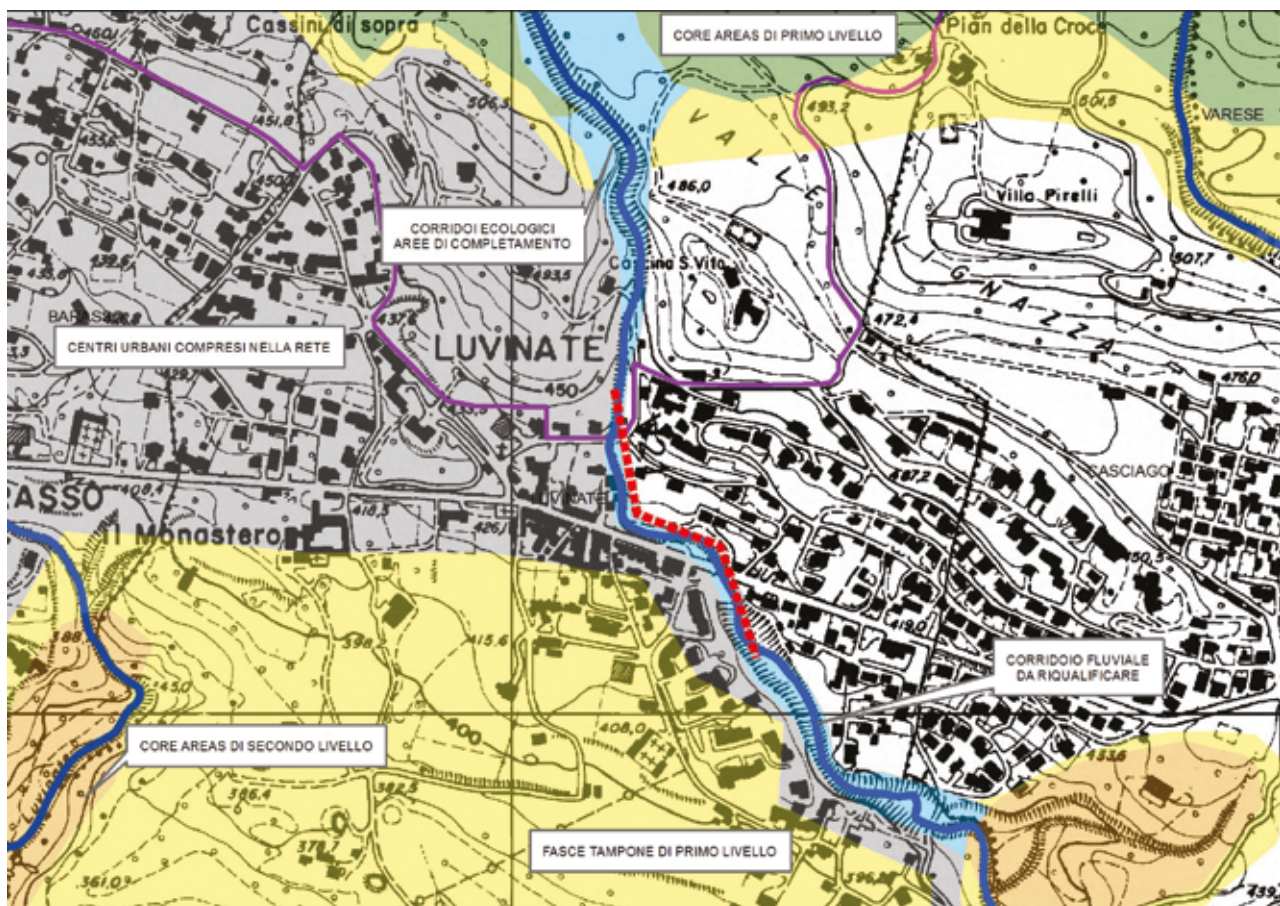
### **Valutazione della fattibilità urbanistica**

Il Torrente Tinella è inserito nella fascia di rispetto dei corsi d'acqua del PRG vigente per la fascia individuata dalle cartografie di piano ed è quindi tutelato dal punto di vista urbanistico.

L'istituzione di un PLIS, proposta nel PGT di Luvinata in corso di elaborazione, unita all'azzonamento come aree agricole e boschive, potrà tutelare maggiormente l'ambito territoriale situato lungo le rive del Torrente Tinella.



Estratto del PTC del Parco del Campo dei Fiori.



Estratto della Carta della Rete Ecologica Provinciale del PTCP su base CTR.





Estratto della Carta della Rete Ecologica Provinciale del PTCP su base ortofoto volo 2007.

## VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITA' TECNICA

### Interventi a monte del ponte

- asportazione rifiuti presenti in sponda destra per un tratto lungo circa 15 m
- riprofilatura della sponda destra e posa in opera di grata viva di dimensioni pari a circa 15x3 m
- posa di una scogliera in massi a sostegno della grata viva in sponda destra per una lunghezza di circa 15 m; la scogliera in massi verrà utilizzata anche come rampa di accesso per consentire il passaggio della fauna sotto il ponte.

### Interventi in corrispondenza del ponte

- posa in alveo in sponda destra di massi ammassati che consentano il passaggio della fauna in caso di piena (altezza pari ad almeno 0,5 m).

### Interventi a valle del ponte

- in sponda destra creazione di una rampa di risalita per la fauna in massi di lunghezza pari a circa 10 m e tipologia identica a quella realizzata a monte del ponte.

### **Modalità d'intervento e caratteristiche delle opere**

Dimensioni previste per il passaggio sotto il ponte: lunghezza 15 m, altezza fuori acqua di circa 50 cm, larghezza di 80 cm. La passerella in massi sarà opportunamente raccordata alla sponda a monte del ponte con una rampa di invito in massi ammassati.

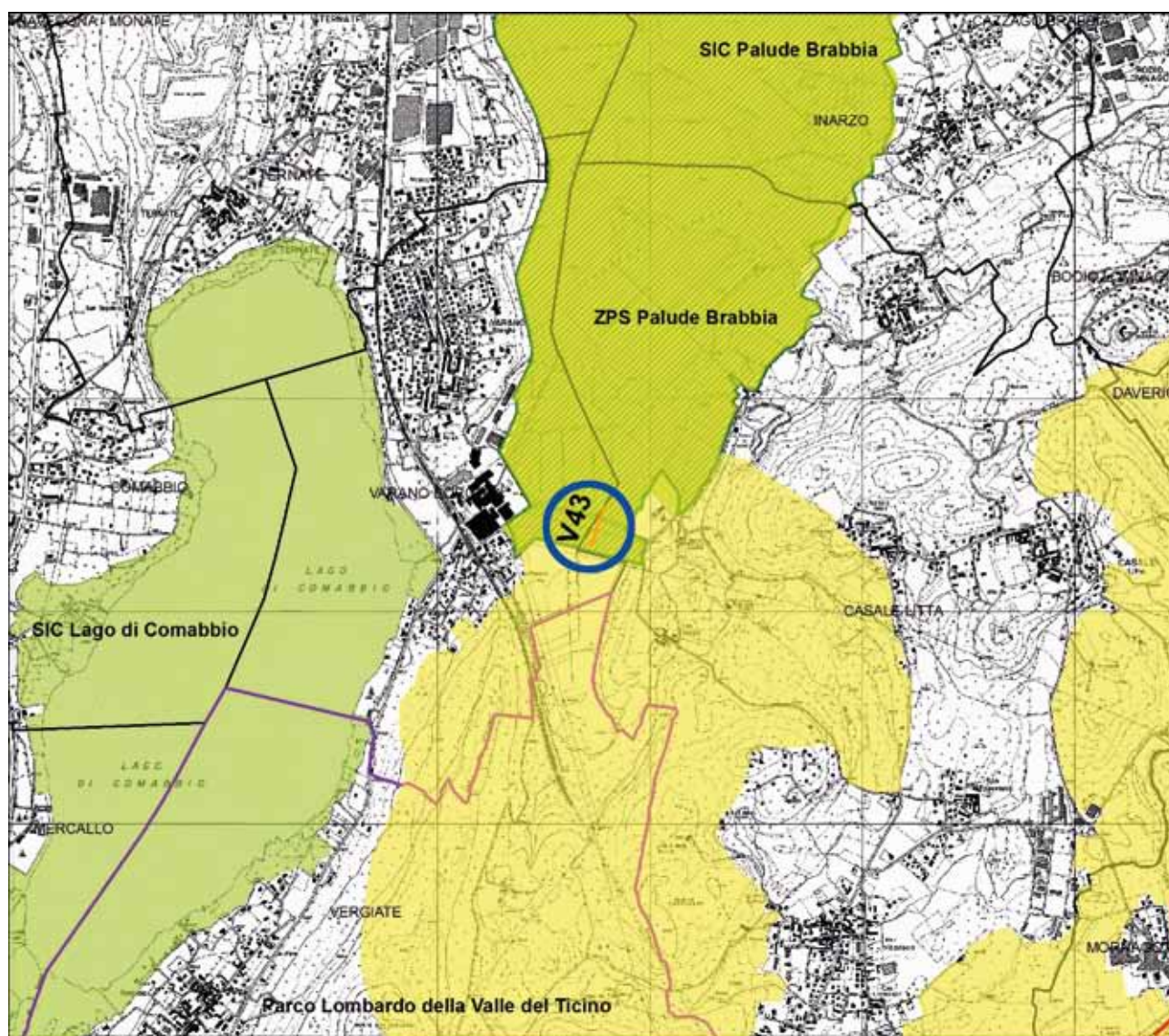
Nell'ambito del progetto "Riqualificazione del corridoio ecologico del torrente Tinella per il collegamento Campo dei Fiori – Lago di Varese - in attuazione della dgr 10415 del 28/10/2009" il Parco Campo dei Fiori

ha incaricato Idrogea Servizi per la progettazione degli interventi. È stato realizzato uno studio idraulico finalizzato al calcolo della portata di piena centennale ed è stata calcolata la variazione di sezione utile a seguito del restringimento indotto dalla messa in opera di massi ammorsati in alveo. Le dimensioni del ponte ed in particolare l'altezza dello stesso (5,6 m) sono tali da garantire il deflusso della piena centennale rispettando il franco di 1 m dall'intradosso del ponte. Il progetto è stato presentato allo S.Ter. di Varese che ha espresso parere idraulico favorevole alla fattibilità dello stesso.

## VARCO V43

<b>Identificativo</b>	V43	<b>Denominazione</b>	Palude Brabbia Sud
<b>Corridoio</b>	OVEST	<b>Comune/i</b>	Casale Litta
<b>Tipologia</b>	Varco prioritario da deframmentare		
<b>Infrastrutture viarie</b>	Strada statale S.S. 53	<b>Gestore</b>	Provincia
<b>Corso d'acqua</b>	Acqua di scorrimento tra Palude Brabbia e Torbiera di Gaggio		
<b>Interventi</b>	Rimozione di reti elettrosaldate		

### CARTOGRAFIA



Inquadramento del varco su Carta Tecnica Regionale (CTR).

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



*Sguardo d'insieme sull'area del varco, che mette in connessione la Palude Brabbia con la Torbiera di Gaggio.*



*Vista dell'area a sud della SP 53, nella Torbiera di Gaggio.*

## DESCRIZIONE DELL'AREA

Il varco V43 è un'area pressoché priva di insediamenti, in massima parte occupata da formazioni boschive igrofile (alnete, saliceti), da fragmiteti e da prati umidi a differente grado di inarbustimento. L'area è sita al limite meridionale della Riserva Naturale Regionale Palude Brabbia, area umida di elevatissimo pregio naturalistico. Si tratta di un importante varco di connessione tra la Palude Brabbia e la Torbiera di Gaggio, anch'essa area di grande interesse naturalistico situata immediatamente a sud della Riserva, in continuità ecologica con la stessa parzialmente compresa nel Parco Regionale della Valle del Ticino. Il varco interessa il tracciato della SP 53 Cazzago Brabbia - Varano Borghi delle Torbiere che costeggia la Palude al confine tra i Comuni di Casale Litta e Varano Borghi e che rappresenta il maggiore elemento di criticità. La problematica principale è rappresentata dalla parziale chiusura tramite grate dei canali di deflusso delle acque verso la palude, posti sotto il manto stradale.

## ANALISI NATURALISTICA

### Descrizione delle bio-unità ambientali

#### Caratteri dell'ecomosaico

Boschi in area PIF: 41,75%

- Alneto perilacustre di ontano nero: 24,07%
- Robinieto misto in evoluzione a quercocarpineto d'alta pianura: 12,08%
- Saliceti a *Salix cinerea*: 5,46%
- Robinieto misto in evoluzione ad alneto di ontano nero d'impluvio: 0,11%
- Robinieto misto in evoluzione a querceto di rovere e/o farnia delle cerchie moreniche occidentali: 0,02%
- Castagneto delle cerchie moreniche occidentali: 0,01%

Ambienti naturali - zone umide: 26,61%

Aree agricole – colture arboree: 10,40%

Aree agricole – prati permanenti: 7,86%

Ambienti naturali - aree boscate non confermate dal PIF o esterne all'area PIF: 6,64%

Aree agricole – seminativi: 4,13%

Aree urbanizzate (edificato prevalente): 2,62%

Indice di eterogeneità spaziale: 0,997

#### Indice di ecotonalità - valori medi

Boschi in area PIF

- Alneto perilacustre di ontano nero: 0,31
- Robinieto misto in evoluzione a quercocarpineto d'alta pianura: 0,52
- Saliceti a *Salix cinerea*: 0,27
- Robinieto misto in evoluzione ad alneto di ontano nero d'impluvio: 0,36
- Robinieto misto in evoluzione a querceto di rovere e/o farnia delle cerchie moreniche occidentali: 0,24
- Castagneto delle cerchie moreniche occidentali: 0,78

Ambienti naturali - zone umide: 0,48

Aree agricole – colture arboree: 0,54

Aree agricole – prati permanenti: 0,27

Ambienti naturali – aree boscate non confermate dal PIF o esterne all'area PIF: 0,63

Aree agricole – seminativi: 0,15

Aree urbanizzate (edificato prevalente): 0,17

### Valutazione di idoneità

#### Caratteri vegetazionali

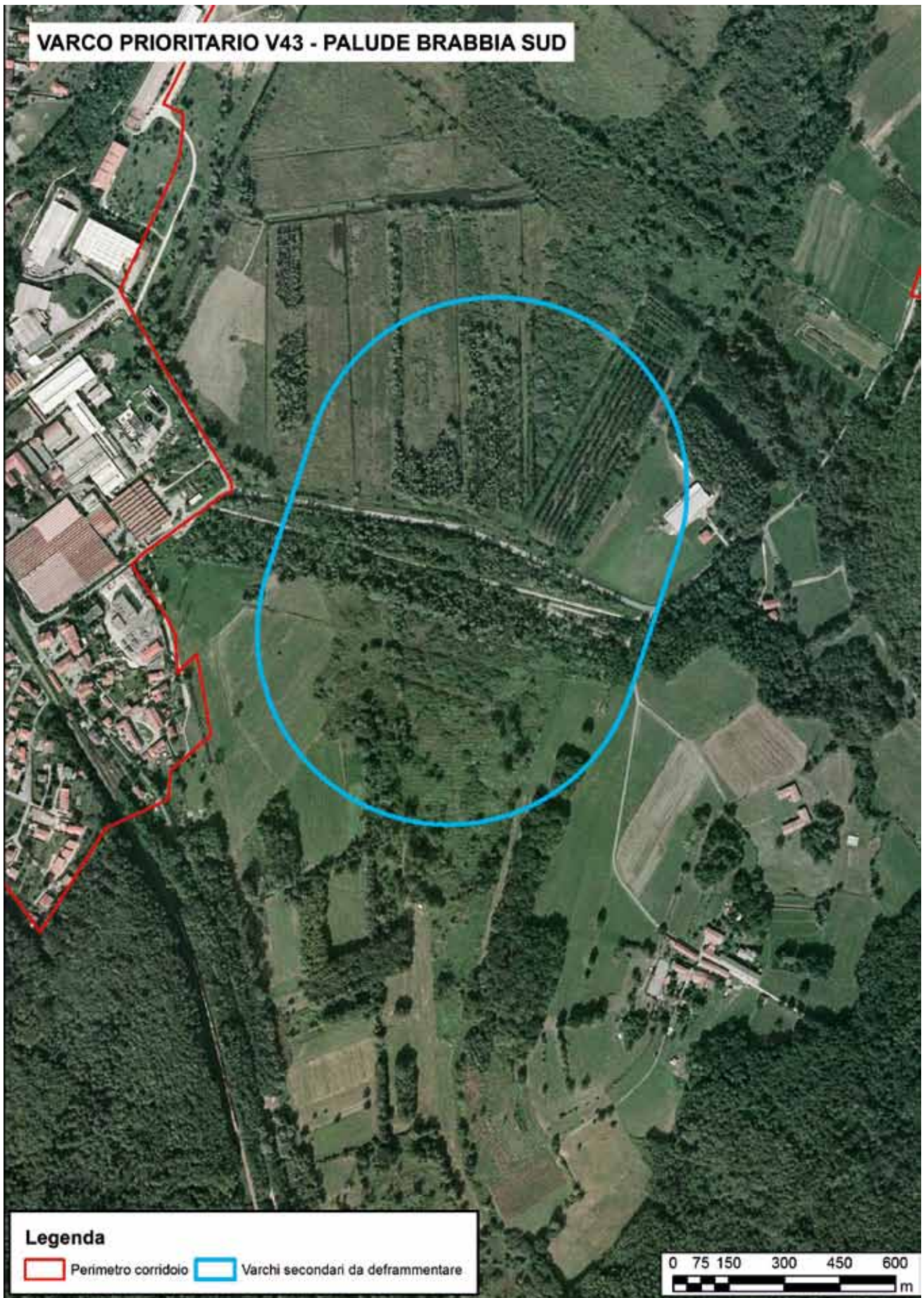
Struttura: la struttura risulta fortemente differenziata; si compenetrano, infatti, praterie, boschi e arbusteti (rappresentati dai saliceti a *Salix cinerea*, qui inclusi nell'ambito delle tipologie censite dal PIF), che individuano fasi diverse della serie vegetazionale tipica delle zone umide.

Fisionomia: per quanto riguarda le cenosi a struttura pluristratificata (boschi e arbusteti) prevalgono le alnete e i saliceti a *Salix cinerea*, una delle tipologie più caratteristiche delle zone umide, mentre la vegetazione erbacea è improntata soprattutto da cariceti e giuncheti a differente grado di igrofilia, con presenza più o meno elevata di *Phragmites australis*.

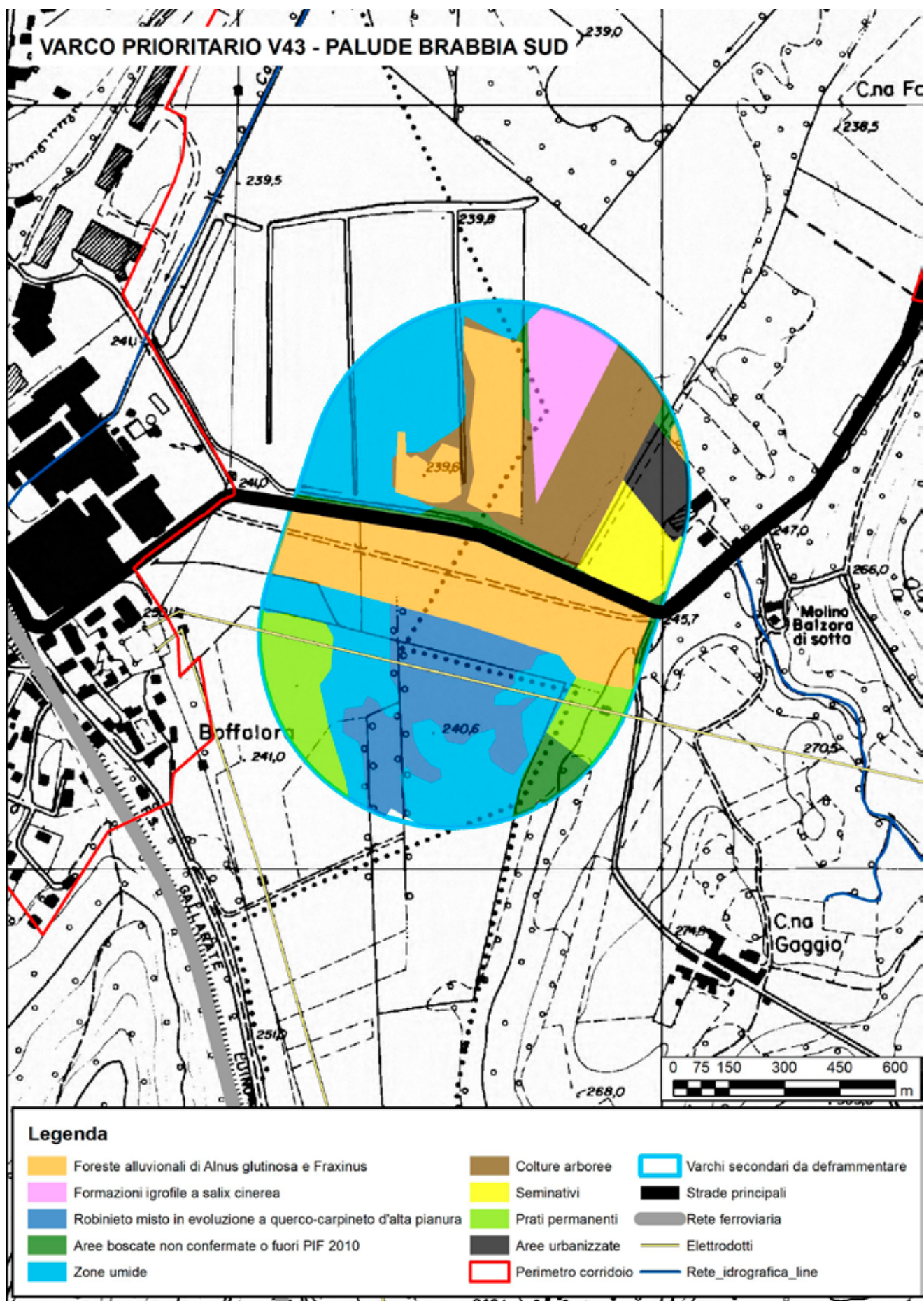
Valutazione di idoneità: il varco risulta caratterizzato da un buono stato di funzionalità nonostante la presenza della S.S. 53; gli habitat presenti, e la loro distribuzione spaziale, corrispondono bene alle caratteristiche ecologiche dell'area.



*Cannucce di palude (Phragmites australis) in Palude Brabbia.*



Area soggetta ad analisi delle bio-unità ambientali.



Principali bio-unità ambientali.



### Caratterizzazione dell'avifauna nidificante

L'intorno del varco è interessato dalla presenza di due punti d'ascolto per l'avifauna, aventi codice PA11 e PA 29 e localizzati rispettivamente a nord (nella Riserva Naturale Palude Brabbia) e a sud (nella Torbiera di Gaggio) del varco.

Le specie focali rilevate sono state 5 nel punto d'ascolto a monte del varco (Cincia bigia, Cinciarella, Picchio muratore, Picchio verde, Rampichino comune) e 5 nel punto a valle del varco (Averla piccola, Cinciarella, Picchio muratore, Picchio verde, Rampichino comune).

In particolare, la comunità ornitica nidificante nell'area è caratterizzata soprattutto da specie legate agli ambienti acquatici quali, tra i rapaci diurni, Nibbio bruno (*Milvus migrans*) e Falco di palude (*Circus aeruginosus*), entrambe specie di interesse comunitario, 4 Ardeidi quali Airone cenerino (*Ardea cinerea*), Nitticora (*Nycticorax nycticorax*), Airone rosso (*Ardea purpurea*) e Tarabusino (*Ixobrychus minutus*) e 3 Rallidi quali Folaga (*Fulica atra*), Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*) e Porciglione (*Rallus aquaticus*). Nell'area è stata inoltre rilevata la presenza di Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*), specie di interesse comunitario che negli ultimi anni ha tentato di nidificare nei pressi del Lago di Varese, ed è inoltre nidificante una specie minacciata a livello globale (Tucker & Heath 1994), la Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*) (Clarizio *et al.* 1991, Gagliardi *et al.* 2007). Sempre relativamente alle specie legate agli ambienti acquatici, al di fuori del periodo riproduttivo nell'area del varco è stato osservato l'Airone bianco maggiore (*Casmerodius albus*), specie di interesse comunitario, mentre i canneti ospitano regolarmente un'altra specie di elevato interesse conservazionistico, il Tarabuso (*Botaurus stellaris*).

L'area a sud del varco, denominata Torbiera di Gaggio, presenta boscaglie igrofile e vasti ambienti pratici umidi, ricchi di arbusti, un paesaggio tradizionale ed un ambiente sempre più rarefatto in provincia di Varese. In tale ambiente è stata rilevata una coppia di Averla piccola, una delle poche presenti sul territorio della provincia di Varese per questa specie di interesse comunitario legata ad ambienti pratici accompagnati a siepi e/o arbusti. Anche l'osservazione del Fanello, pur se non in periodo riproduttivo, conferma l'importanza di questo territorio non solo per le specie degli ambienti acquatici ma anche per quelle legate agli ambienti aperti.

Di seguito viene fornito l'elenco completo delle specie rilevate nei due punti d'ascolto.

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	INDIVIDUI RILEVATI 17 MARZO 2010	INDIVIDUI RILEVATI 8 GIUGNO 2010
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	2	1
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	2	4
Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	1	
<b>Cincia bigia</b>	<b><i>Poecile palustris</i></b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	2	
<b>Cinciarella</b>	<b><i>Cyanistes caeruleus</i></b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		1
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	1	4
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	1	1
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>	3	1
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		1
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	2	
Folaga	<i>Fulica atra</i>	1	
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	3	1
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>		1
Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	4	
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	1	1
Merlo	<i>Turdus merula</i>		3
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>		1

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	INDIVIDUI RILEVATI 17 MARZO 2010	INDIVIDUI RILEVATI 8 GIUGNO 2010
Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>	2	
Pettirosso	<i>Erithacus rubecola</i>	3	
<b>Picchio muratore</b>	<b><i>Sitta europaea</i></b>		<b>1</b>
Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>	1	2
<b>Picchio verde</b>	<b><i>Picus viridis</i></b>	<b>1</b>	
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	2	
Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	2	
<b>Rampichino comune</b>	<b><i>Certhia brachydactyla</i></b>	<b>1</b>	
Rondone	<i>Apus apus</i>		1
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	2	
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>		25
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	1	
Tortora dal collare	<i>Streptotelia turtur</i>	1	
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>		5
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	1	1

Specie rilevate nel punto d'ascolto PA 11 (in grassetto le specie focali).

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	INDIVIDUI RILEVATI 17 MARZO 2010	INDIVIDUI RILEVATI 8 GIUGNO 2010
<b>Averla piccola</b>	<b><i>Lanius collurio</i></b>		<b>2</b>
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>		3
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		1
<b>Cinciarella</b>	<b><i>Cyanistes caeruleus</i></b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	2	
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>		3
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>	1	3
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>		2
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	2	2
Merlo	<i>Turdus merula</i>	1	2
Mestolone	<i>Anas clypeata</i>	1	
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>		1
Pettirosso	<i>Erithacus rubecola</i>	5	1
<b>Picchio muratore</b>	<b><i>Sitta europaea</i></b>	<b>2</b>	
<b>Picchio verde</b>	<b><i>Picus viridis</i></b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Rampichino comune</b>	<b><i>Certhia brachydactyla</i></b>		<b>1</b>
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	1
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>		2
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>		1

Specie rilevate nel punto d'ascolto PA 29 (in grassetto le specie focali).

### Caratterizzazione della composizione della comunità di mammiferi di medie dimensioni

Le caratteristiche strutturali del varco, in grado di garantire il transito della teriofauna con una sufficiente condizione di sicurezza, e le informazioni ricavate dalle analisi dell'idoneità ambientale per le specie, che hanno restituito un quadro dettagliato delle potenzialità faunistiche del territorio, sono elementi che hanno fatto ritenere non necessarie ulteriori indagini faunistiche. L'area è verosimilmente vocata alla presenza della Puzzola (*Mustela putorius*), specie di notevole interesse conservazionistico la cui presenza è accertata nella Riserva Naturale Regionale Palude Brabbia.

### Stato di conservazione ed elementi di criticità

La strada è scarsamente trafficata e sotto il manto stradale sono presenti numerose tubazioni, in parte chiuse da grate, per favorire il deflusso dell'acqua in caso di piene. Quando il livello delle acque è normale, si tratta di sottopassi ottimali per essere utilizzati dalla fauna selvatica terrestre.

### Valutazione della opportunità di interventi

Il passaggio della fauna terrestre sarebbe ulteriormente favorito se fosse possibile aprire l'accesso a tutte le tubazioni che passano sotto il manto stradale.

## ANALISI URBANISTICA

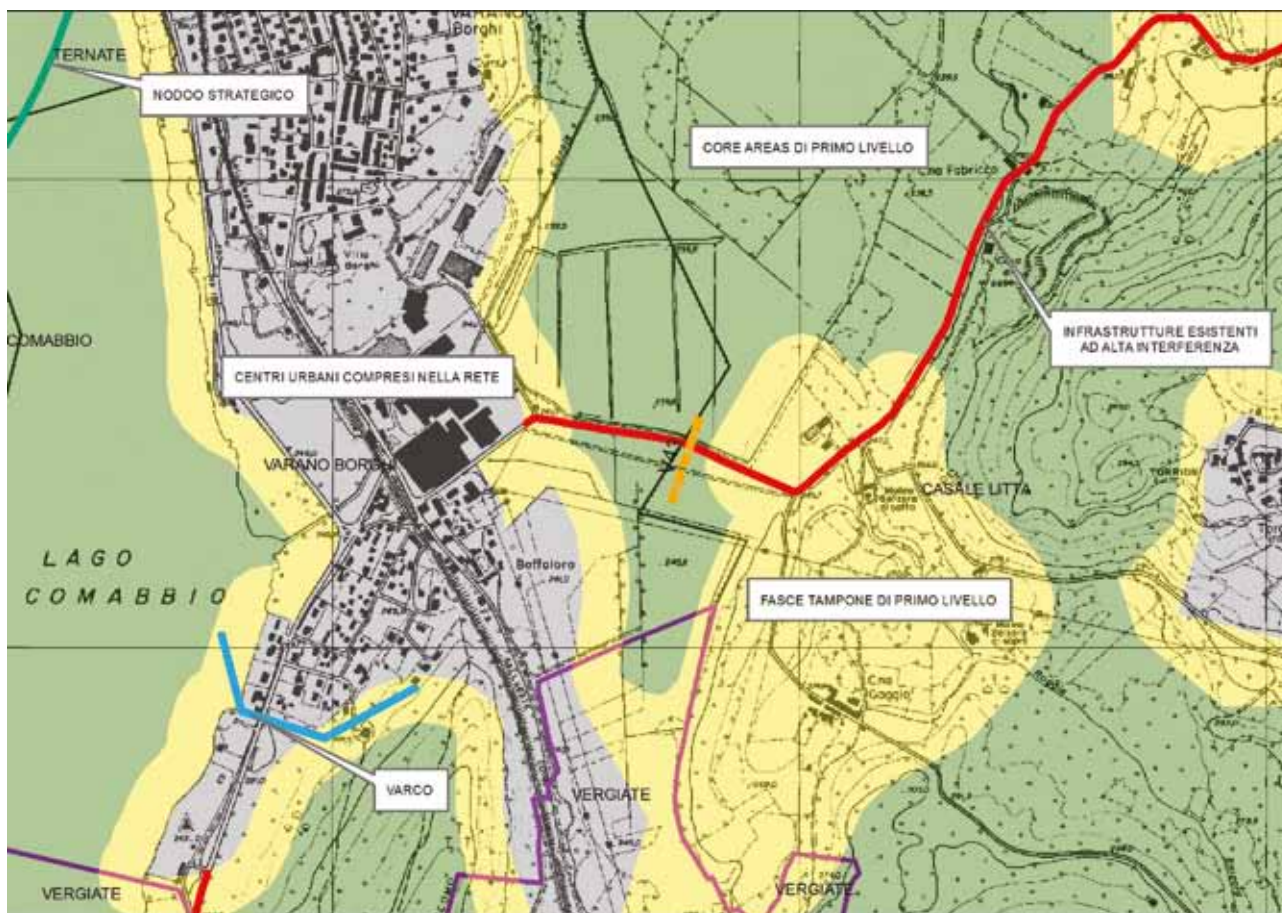
### Pianificazione

Il varco V43 è inserito nella parte meridionale della "Core area di primo livello", definita dal PTCP, che interessa il Sito Natura 2000 "Palude Brabbia". Procedendo verso Casale Litta lungo la S.P. 53 l'area viene definita "Fascia tampone di primo livello". La S.P. 53 è definita "Infrastruttura ad alta interferenza" a partire da Bernate e per il tratto che taglia il varco fino a Varano Borghi. Le aree interessate dal varco lungo il lato nord della S.P. 53 sono classificate come "Ambiti agricoli su macro classe F (Fertile)".

PRG Comune di Casale Litta (vigente). Il varco ricade in area sottoposta a vincolo idrogeologico e definita come "Sub-zona E6: verde ecologico con vincolo speciale – rif. NTA art. 213-215".

PGT Comune di Casale Litta (adottato). Il PGT recepisce il regime dei vincoli ambientali e geologici confermando l'inedificabilità delle aree interessate dal varco e dal corridoio.

Piano di Indirizzo Forestale. I boschi presenti sull'area interessata dal varco V43, lungo il lato sud della S.P. 53, sono classificati come "Boschi non trasformabili per trasformazioni ordinarie a fini urbanistici (art. 27 e 29 NTA), di tipo areale (art. 30 NTA) e speciali (art. 31 NTA)". Le stesse disposizioni sono assegnate per i boschi che ricadono nel perimetro della Palude Brabbia.



Estratto della Carta della Rete Ecologica Provinciale del PTCP su base CTR.



*Estratto della Carta della Rete Ecologica Provinciale del PTCP su base ortofoto volo 2007.*

### Progetti in corso

Nessuna segnalazione.

### Indicazioni in merito agli strumenti urbanistici da adottare

Mantenimento delle attuali destinazioni agricole–boschive e dell’attuale regime dei vincoli ambientali a monte e a valle della S.P. 53.

## VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITÀ URBANISTICA

Il corridoio ecologico è coerente con gli strumenti urbanistici sovracomunali vigenti ed in corso di elaborazione. Il sistema dei vincoli di natura idrogeologica, ambientale e paesaggistica vigenti limitano la possibilità di trasformazioni urbanistiche. Nelle aree agricole è possibile la realizzazione di manufatti al servizio dell’attività agricola.

## VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITÀ TECNICA

La strada che collega Inarzo a Varano Borghi è fondata, per un tratto di circa 100 m in prossimità della località Gaggio, su appositi condotti circolari di drenaggio posti trasversalmente alla strada. Il diametro di tali condotti è approssimativamente di 60 cm. Durante il sopralluogo di febbraio 2010 essi risultavano percorribili dalla fauna terrestre in quanto asciutti mentre durante un sopralluogo effettuato a fine marzo 2010 risultavano completamente allagati. La percorribilità da parte della fauna dei condotti varia in funzione del livello idrico, che talvolta determina condizioni di completo allagamento dei passaggi. La

sezione dei condotti posta a valle del flusso (ovvero in direzione della Palude Brabbia) è dotata in alcuni casi di una rete elettrosaldata di maglia quadrata di lato 10 cm, che impedisce il passaggio ai mammiferi di medie dimensioni.

### **Interventi previsti**

- rimozione della rete elettrosaldata dai condotti circolari per un tratto di circa 100 m in prossimità della località Gaggio;
- verifica dei livelli dell'acqua all'interno dei condotti e nella palude nei mesi di Aprile-Maggio (mesi in genere piovosi e caratterizzati da numerosi spostamenti della fauna).

### **Modalità d'intervento**

Si prevede di rendere percorribili tutti i condotti circolari di drenaggio posti trasversalmente alla strada tramite taglio e rimozione della rete elettrosaldata di maglia quadrata di lato 10 cm ed apertura dei condotti attualmente ostruiti.



*Bordo della strada verso la Palude Brabbia, sotto la quale sono localizzati i condotti.*



*Particolare di tubazione senza grata.*

## Capitolo 7

# LA STRATEGIA DELLA LIPU SULLE RETI ECOLOGICHE

di Massimo Soldarini (LIPU – BirdLife Italia)





La sfida ambientale di livello mondiale più importante e drammatica si gioca sulla biodiversità: la ricchezza della vita sul pianeta terra è fortemente minacciata. Gli scenari scientifici parlano della possibilità concreta di una perdita di specie animali e vegetali che va dal 17 al 35% entro il 2050. In altre parole è in gioco la sopravvivenza stessa della specie umana in quanto la biodiversità sostiene servizi imprescindibili alla nostra stessa vita: acqua, aria, medicinali, materie prime quale il legno, ma anche protezione dalle catastrofi naturali, come le inondazioni.

Ma quali sono i fattori che stanno determinando questa potente crisi? Principalmente i cambiamenti climatici e la perdita o la frammentazione di ambienti naturali. L'innalzamento della temperatura globale, indotta dall'uomo a causa di un sistema produttivo che giornalmente immette in atmosfera insostenibili quantità di gas ad effetto serra, costringe gli animali e le piante a spostarsi alla ricerca di ambienti nuovamente favorevoli. Ma questi spostamenti sono ostacolati dall'incontenibile dilagare di aree antropizzate, ovvero trasformate dall'uomo a fini produttivi o insediativi, aree saldate tra loro da infrastrutture quali strade, autostrade, linee ferroviarie, elettrodotti ecc. Basti pensare che nella sola Pianura Padana il territorio urbanizzato cancella più di 10 ettari al giorno di ambienti naturali e agricoli (Arcidiacono *et al.* 2010). I progetti ideati e condotti dalla LIPU sin dal 2007, con un significativo partenariato istituzionale, il supporto di professionisti ed esperti di settore, nonché di aziende private, e sostenuti economicamente da Fondazione Cariplo, cercano di affrontare questa difficile situazione a scala regionale e provinciale e su un territorio dalla forte valenza ambientale; lo fanno introducendo un modello di gestione del territorio che, se correttamente applicato, si dimostra decisamente efficace nella lotta per la conservazione della biodiversità: il modello della Rete Ecologica.

Tali progetti hanno messo in campo un metodo preciso: analisi scientifica, verifica urbanistica, applicazioni concrete, comunicazione. La fase di avvio è dunque rappresentata dalla definizione della struttura della rete ecologica attraverso l'analisi delle valenze naturalistiche e delle componenti geografiche e ambientali del territorio oggetto di studio. A questa fase segue la verifica della congruità tra gli strumenti di pianificazione del territorio a scala provinciale e comunale e le esigenze di connettività ecologica. L'applicazione dei concetti che sostengono la rete è stata condotta attraverso concrete azioni di gestione del territorio. Infine, per colmare la lacuna di informazione che affligge ancora questi argomenti, i progetti hanno messo in campo un articolato piano per la divulgazione e la diffusione dei concetti chiave che riguardano biodiversità e reti ecologiche (Tessaro 2011).

Questo il metodo utilizzato, ma la strategia è ben più ambiziosa: la penisola italiana rappresenta uno scrigno di biodiversità unico nel continente europeo, e costituisce un "ponte" naturale tra l'arco alpino e il Mediterraneo attraverso la catena appenninica che la percorre da nord a sud. Se gli Appennini e le Alpi conservano ancora un sufficiente grado di naturalità e di connettività ecologica, ben diversa è la situazione della Pianura Padana che negli ultimi decenni ha conosciuto un'esplosione demografica e conseguentemente lo svilupparsi senza sosta, che prosegue ancor oggi, di urbanizzazione e infrastrutture. Percorrendo quindi l'Appennino verso nord, oppure scendendo le Alpi verso sud, risulta ben difficile per le specie animali attraversare la Pianura Padana senza essere costretti ad un lungo periplo rappresentato dalle Alpi Liguri e Marittime. Rimangono ormai solo pochi corridoi ecologici, rappresentati soprattutto dai principali corsi d'acqua che si immettono nel Po (Bogliani *et al.* 2007). Il corridoio ecologico meglio conservato è costituito dal Lago Maggiore e dal Fiume Ticino, suo principale emissario. Questi due corpi idrici connettono la Svizzera e le Alpi al Po attraverso la pianura, giungendo sino nell'Oltrepo pavese e quindi all'Appennino. Il corso del Ticino è divisibile in tre settori: la parte montana, che scorre in territorio svizzero, la parte lacuale, che comprende il Lago Maggiore, e la parte pianeggiante, che vede il Ticino scorrere in Italia, nella tratta compresa tra Sesto Calende (VA) ed il Po. La lunghezza complessiva del fiume è di 248 km, dei quali 91 km percorsi a monte del Lago Maggiore, 47 km percorsi nel Verbano e 110 km percorsi da Sesto Calende al Po, attraverso la Pianura Padana lungo il confine tra Piemonte e Lombardia. Questo corridoio lungo il suo percorso incontra il "tappo urbano" che rende difficoltosa la connettività ecologica tra Alpi e Pianura Padana, rappresentato dalla vasta area fortemente urbanizzata che va dal Varesotto alla Brianza, per poi proseguire sino a Bergamo e Brescia, attraversato da nord a sud da corridoi naturali confinati al corso dei fiumi, tutelati da parchi regionali o PLIS (Parchi Locali di

Interesse Sovracomunale); proprio in questa fascia di territorio dal 2007 la LIPU sta lavorando ad alcuni progetti (di seguito elencati) che permettono da un lato di fornire strumenti, basati su analisi scientifiche e culturali, utili alla pianificazione e alla definizione di scelte politiche, e dall'altro di attuare una serie di significativi interventi di deframmentazione.

Di seguito viene fornito un breve elenco di tali progetti (approfondimenti e relazioni sono disponibili sui rispettivi siti web indicati):

- **2008-2009: Natura 2000 VA** – Centro di promozione della rete Natura 2000 in provincia di Varese (a cura di LIPU e Provincia di Varese, con il contributo di Fondazione Cariplo) [www.lipu.varese.it](http://www.lipu.varese.it);
- **2009-2011: Parchi in rete** – Definizione di una rete ecologica nel Verbano Cusio Ossola basata su Parchi, Riserve e siti Natura 2000 (a cura di LIPU, Provincia del VCO, Parco Nazionale Val Grande, Parchi e Riserve del Lago Maggiore, Parco Naturale Alpe Veglia e Alpe Devero, Riserva Sacro Monte di Ghiffa, Riserva Sacro Monte di Domodossola, con il contributo di Fondazione Cariplo) [www.reteparchivco.it](http://www.reteparchivco.it);
- **2009-2012: La connessione ecologica per la biodiversità** (a cura di Provincia di Varese, Regione Lombardia, LIPU, con il contributo di Fondazione Cariplo) <http://biodiversita.provincia.va.it>;
- **2010- 2012: Costruire muri verdi** – La siepe: elemento di connessione nel paesaggio tradizionale agricolo per la conservazione della biodiversità della campagna (a cura di LIPU, Parco Agricolo Sud Milano, Provincia di Milano, con il contributo di Fondazione Cariplo) [www.parcosud.lipumilano.it](http://www.parcosud.lipumilano.it);
- **2010: Studio di fattibilità per l'istituzione del PLIS Valle della Bevera** (a cura di Comuni di Varese, Arcisate, Cantello, Malnate, Induno Olona e Viggìù, LIPU, con il contributo di Fondazione Cariplo) <http://www.comune.varese.it>, <http://www.plisbevera.it>;
- **2011-2015: LIFE10 + NAT IT000241 TIB Trans Insubria Bionet** - Connessione e miglioramento di habitat lungo il corridoio ecologico Insubrico Alpi - Valle del Ticino (a cura di Provincia di Varese, Regione Lombardia, LIPU, con il contributo di Fondazione Cariplo) [www.lifetib.it](http://www.lifetib.it).

## 7.1. IL PROGETTO LIFE + “TIB - TRANS INSUBRIA BIONET”. CONNESSIONE E MIGLIORAMENTO DI HABITAT LUNGO IL CORRIDOIO ECOLOGICO INSUBRICO ALPI - VALLE DEL TICINO

Il progetto “TIB - TRANS INSUBRIA BIONET” è stato presentato alla Commissione Europea per una richiesta di cofinanziamento, successivamente approvata, nell'ambito del bando 2010 del programma Life + Natura e nasce dagli studi svolti nel corso del progetto “Rete Biodiversità: la connessione ecologica per la Biodiversità”.

L'ente beneficiario e coordinatore è la Provincia di Varese e i beneficiari associati sono LIPU – BirdLife Italia e Regione Lombardia, mentre principale co-finanziatore è la Fondazione Cariplo. Il progetto, dopo aver superato diversi livelli di valutazione, è stato approvato nel luglio del 2011 e prevede un budget complessivo pari a circa 3.100.000 euro. Sostengono il progetto: 35 Comuni, 2 Parchi Regionali Lombardi (Ticino e Campo dei Fiori), 2 Ordini professionali della Provincia di Varese (Architetti e Ingegneri), BirdLife Europa e European Foundation Centre.

Il progetto ha preso il via nel mese di ottobre 2011 e si concluderà nel mese di dicembre del 2015.

Gli obiettivi principali del progetto possono essere riassunti come segue:

1. Contrastare la perdita di biodiversità causata dalla frammentazione del territorio, così come dal degrado e dalla distruzione degli habitat, attraverso il miglioramento della funzionalità del corridoio ecologico che connette la bioregione alpina con la bioregione continentale nel tratto padano-insubrico compreso tra Valle del Ticino e Prealpi varesotte;
2. Ripristinare la connettività nord-sud tra bioregione alpina e bioregione continentale per specie target a diversa mobilità, completando il corridoio ecologico naturale tra Parco del Ticino e Parco del Campo dei Fiori, anello debole dell'intero percorso in quanto territorio concretamente minacciato dalla pressione antropica, ma unica possibile via di dispersione per numerose specie. Allo stato attuale il corridoio si presenta come quello meglio strutturato per conservare una funzionalità di collegamento tra Alpi e Appennini attraverso la Pianura Padana;

3. Incrementare la funzionalità dei varchi critici individuati lungo il corridoio ecologico;
4. Migliorare, ove opportuno, lo stato di conservazione dei siti Natura 2000 e di altre aree protette o meritevoli di tutela nell'ambito del corridoio ecologico;
5. Integrare le esigenze della pianificazione territoriale generica con le esigenze di salvaguardia della biodiversità e di coerenza della Rete Natura 2000, rafforzando gli obiettivi ecologici nella pianificazione territoriale di livello comunale, provinciale e regionale;
6. Contrastare la diffusione di specie esotiche invasive attraverso interventi strategici di miglioramento ambientale;
7. Aumentare la consapevolezza delle istituzioni attraverso la disseminazione dei risultati, circa la stringente necessità di interventi sistemici a favore della connettività su larga scala;
8. Favorire una cultura del riconoscimento del valore intrinseco del capitale naturale e dei servizi ecosistemici da esso forniti nei confronti della comunità di riferimento.

### **Le principali azioni previste**

Grazie al finanziamento LIFE+ si realizzeranno le azioni di seguito riassunte e indirizzate al raggiungimento degli obiettivi espressi in precedenza, nonché a contrastare le minacce evidenziate.

*Azioni finalizzate al superamento delle infrastrutture (deframmentazione - specie target: animali a vagilità medio-alta)*

- sottopassi per anfibi e animali di piccola taglia;
- sottopassi per animali di piccola-media taglia realizzati con la tecnica dello spingitubo;
- sottopassi per animali di piccola-media taglia realizzati con moduli scatolari;
- miglioramento di sottopassi esistenti;
- interventi di miglioramento sui passaggi dei corsi d'acqua sotto ponti a luce stretta.

*Azioni di miglioramento della qualità ambientale (specie target: animali a scarsa vagilità) per ricreare o migliorare gli habitat delle specie target con i seguenti interventi:*

- creazione di piccole zone umide e riapertura di aree già esistenti ma in fase di chiusura;
- realizzazione di tratti di muri a secco (circa 500 m) per favorire la presenza di rettili e anfibi;
- interventi su alberi esotici di particolare problematicità nel contesto del progetto (*Platanus hybrida*, *Ailanthus altissima*, *Prunus serotina*, *Quercus rubra* e *Populus hybrida*), trasformandoli in legno morto e in microhabitat per la fauna legata a questi ambienti;
- creazione di *log pyramids* (approfondimento verticale nel terreno di 5-6 tronchi del diametro di 15-20 cm e della lunghezza di 2 metri circa) in bosco per aumentare i siti idonei alla fauna invertebrata legata al legno morto;
- piantumazione di 350 nuovi esemplari di Salice bianco (*Salix alba*) da gestire a capitozzo.

*Azioni volte a contrastare la diffusione di specie esotiche invasive*

Sperimentazione di diverse tecniche di rimozione di idrofite esotiche invasive dai corpi idrici dell'area di progetto, quali *Nelumbo nucifera* (Fior di Loto) e *Ludwigia grandiflora*.

*Azioni di sensibilizzazione e azioni volte a rafforzare l'integrazione tra la pianificazione territoriale e le esigenze di salvaguardia della biodiversità*

Il progetto prevede uno specifico Piano di comunicazione indirizzato al coinvolgimento, con diversi mezzi, di esperti in campo ambientale, anche attraverso il coinvolgimento degli ordini professionali, politici, amministratori locali, insegnanti, giornalisti e cittadini. Si agirà strategicamente sia a livello di comunità locale (area di progetto) che su scala provinciale, regionale, nazionale ed europea.

### **Risultati attesi**

Incremento della funzionalità del corridoio ecologico che si estende su una superficie di circa 15.000 et-

tari tra Campo dei Fiori e Parco del Ticino ed è interessato da 14 siti Natura 2000, tramite il miglioramento della qualità ambientale e il superamento della frammentazione causata dalle barriere infrastrutturali. Rafforzamento del consenso in ambito locale e disseminazione dei risultati a livello regionale, nazionale ed europeo, al fine di incoraggiare altre parti interessate a utilizzare le tecniche e i metodi dimostrati nel progetto per arrestare la perdita di biodiversità. Nel suo complesso, il progetto agisce nel contrastare gli effetti negativi dei cambiamenti climatici facilitando la mobilità delle specie animali e vegetali ovvero sostenendo l'adattamento della biodiversità ai cambiamenti climatici stessi.

Il progetto LIFE+ TIB ha infine carattere dimostrativo in quanto è stato pensato nell'intento di collaudare, valutare e diffondere l'efficacia, in termini di salvaguardia della biodiversità, di una strategia di intervento di ripristino della connettività ecologica.

## **7.2. IL PROGETTO “PARCHI IN RETE – DEFINIZIONE DI UNA RETE ECOLOGICA NEL VERBANO CUSIO OSSOLA BASATA SU PARCHI, RISERVE E SITI NATURA 2000”**

Considerato che la presente pubblicazione informa sui progetti condotti in provincia di Varese, si ritiene significativo descrivere brevemente anche il progetto “Parchi in Rete”, realizzato nella limitrofa provincia del Verbano Cusio Ossola, per le analogie ed affinità che presenta con quanto realizzato nel Varesotto. L'auspicio è che, a seguito dello studio di fattibilità, anche nel Verbano Cusio Ossola si possa percorrere la strada che porta al riconoscimento e all'adozione della rete ecologica provinciale sino ad una scala comunale.

Il progetto “Parchi in rete – Definizione di una rete ecologica nel Verbano Cusio Ossola basata su parchi, riserve e siti rete Natura 2000” è stato realizzato negli anni 2009-2011 (a cura di LIPU, Provincia del VCO, Parco Nazionale Val Grande, Parchi e Riserve del Lago Maggiore, Parco Naturale Alpe Veglia e Alpe Devero, Riserva Sacro Monte di Ghiffa, Riserva Sacro Monte di Domodossola, con il contributo di Fondazione Cariplo) con l'obiettivo principale di definire con elevato dettaglio cartografico la Rete Ecologica Provinciale (REP) grazie al sostegno di Fondazione Cariplo attraverso il Bando 2009 “Promuovere la sostenibilità ambientale a livello locale - Tutelare e valorizzare la biodiversità”. Nell'ambito di tale progetto sono stati condotti studi e ricerche sull'intero territorio provinciale che hanno condotto alla redazione delle seguenti relazioni (corredate da relativa cartografia di dettaglio): Aree prioritarie per la biodiversità; Carta della connessione ecologica – parte naturalistica; Carta della connessione ecologica – parte urbanistica. Inoltre il progetto è stato sostenuto da un articolato Piano di comunicazione che ha visto la produzione dei seguenti materiali: percorso di educazione ambientale comune; pubblicazione cartacea divulgativa generale; Carta turistico/naturalistica delle aree protette del VCO (SIC e ZPS compresi); Video documentario “Amare le acque e chiamarle per nome. Ambienti acquatici del Verbano Cusio Ossola” (che tratta il tema della funzionalità ecologica dei corsi d'acqua); Sito internet con area interattiva e sezione video [www.reteparcivco.it](http://www.reteparcivco.it); Mappa delle eccellenze e delle problematiche della Riserva Naturale Sacro Monte della S.S. Trinità di Ghiffa; Documentario “La Natura del Paesaggio tra Riserva di Ghiffa e Lago Maggiore”; Evento sportivo – mediatico “Le ali ai piedi” (staffetta podistica non competitiva lungo 85 km complessivi di percorso lungo il corridoio ecologico del fiume Toce, dalle Cascate del Toce (1800 m) alla Riserva Naturale Speciale di Fondo Toce, sul Lago Maggiore).

Di seguito viene fornita una sintesi dei risultati degli studi condotti nell'ambito di tale progetto.

### **7.2.1. Aree prioritarie per la biodiversità nel Verbano Cusio Ossola**

(A cura della Società di Scienze Naturali del Verbano Cusio Ossola)

#### ***Introduzione***

L'individuazione delle Aree prioritarie per la conservazione della biodiversità nel Verbano Cusio Ossola si è ispirata al metodo di conservazione ecoregionale messo a punto negli anni Novanta da WWF e The Nature Conservancy (TNC), adottato per l'individuazione delle Aree prioritarie per la biodiversità nelle

Alpi (Arduino *et al.* 2006, Mörschel 2004) e in Lombardia (Bogliani *et al.* 2007, 2009b). Questo metodo si applica a unità spaziali (terrestri o acquatiche) relativamente vaste, contenenti delle combinazioni distinte di comunità naturali. La conservazione ecoregionale è un approccio di tipo ecosistemico al quale si aggiunge la definizione di uno scenario desiderabile (lo stato a cui dovrebbero tendere gli sforzi di conservazione) detto *biodiversity vision*. Tale *vision* include l'identificazione delle aree più importanti per la biodiversità, accanto a opportune forme di gestione che dovranno essere approntate per conservarne le componenti, e si basa sul sapere degli esperti.

### **Area di studio**

La provincia del VCO si estende su 2225 km<sup>2</sup> e conta 162.775 abitanti; con una densità di 73,2 abitanti per km<sup>2</sup> è la meno popolosa del Piemonte. Si tratta di un territorio quasi interamente montuoso, per il 64% posto al di sopra dei 1000 m s.l.m., con uno sviluppo altitudinale compreso tra i 192 m del Lago Maggiore e i 4634 m della Punta Dufour, nel massiccio del Monte Rosa. Ampie superfici di territorio sono coperte da boschi (38%), per la maggior parte di latifoglie. Seguono, in ordine di estensione: boschi e arbusteti in evoluzione (14%), praterie d'alta quota (11%), brughiere e cespuglieti (9%), rocce, macereti e aree di greto (8%), prati e colture (7%) e aree con vegetazione rada e discontinua (6%). Le acque interessano circa il 4% della superficie, mentre le aree urbane e suburbane il 3%. Meno dell'1% è occupato da ghiacciai e nevi perenni.

### **Rete Natura 2000 ed Aree protette nel VCO**

La superficie del VCO è interessata dalla presenza di 7 SIC e 9 ZPS, che in buona parte si sovrappongono. Il sistema delle aree protette è composto dal Parco Nazionale della Val Grande e dalle seguenti Aree protette regionali: Parco Naturale Alpe Veglia e Alpe Devero, Parco Naturale dell'Alta Valle Antrona, Zona di Salvaguardia dell'Alpe Devero, Riserve Naturali di Fondo Toce e dei Sacri Monti di Domodossola e della SS. Trinità di Ghiffa. Il territorio protetto ricadente in tali aree interessa il 14,7% dell'estensione provinciale. Esso non deve essere sommato tout court a quello di Rete Natura 2000, poiché gran parte delle aree protette ricade anche in SIC e ZPS.

### **Metodi**

Per l'identificazione e l'analisi delle Aree prioritarie per la biodiversità del Verbano Cusio Ossola si è proceduto come segue:

- definizione della scala cartografica di lavoro;
- definizione dei temi da considerare (specie, habitat e processi ecologici) e selezione dei gruppi tematici più significativi (uccelli, mammiferi ecc);
- individuazione degli esperti per ogni gruppo tematico;
- organizzazione di workshop per ogni gruppo tematico;
- definizione di criteri per la selezione delle specie, degli habitat e dei processi ecologici focali per ogni gruppo tematico;
- definizione di criteri per l'individuazione delle Aree importanti per i vari gruppi tematici;
- selezione delle specie, degli habitat e dei processi ecologici focali per i diversi gruppi tematici;
- selezione delle Aree importanti per i diversi gruppi tematici;
- individuazione delle Aree prioritarie per la biodiversità tramite sovrapposizione delle Aree importanti;
- verifica della rappresentatività delle Aree prioritarie rispetto agli habitat e alle specie presenti nel territorio provinciale;
- descrizione e analisi delle Aree prioritarie per la biodiversità del Verbano Cusio Ossola.

### **Gruppi tematici**

L'individuazione delle Aree prioritarie per la biodiversità, come definite nei paragrafi che seguono, è il risultato dell'integrazione del giudizio sul valore naturalistico del territorio espresso da specialisti chiamati a far parte dei seguenti gruppi tematici:

- flora e vegetazione
- invertebrati
- cenosi acquatiche e pesci
- anfibi e rettili
- uccelli
- mammiferi.

### ***Specie focali***

Gli esperti di ciascun gruppo tematico hanno individuato un gruppo di specie focali per l'individuazione di Aree importanti per la biodiversità relativamente al tema considerato. In alcuni casi, il gruppo ha preferito individuare delle comunità, cenosi o habitat di riferimento.

### ***Aree importanti per la biodiversità***

Ogni gruppo tematico ha tracciato su idonea cartografia i confini delle aree di interesse per la conservazione della biodiversità relative al loro tema. La scala utilizzata per l'identificazione delle Aree importanti è stata 1:50.000. Per ogni area è stata redatta una scheda indicante i motivi che hanno portato alla selezione dell'area.

### ***Aree peculiari per la biodiversità***

Dopo l'individuazione delle Aree importanti, ad ogni gruppo tematico di esperti è stato chiesto di indicare quali aree fossero ritenute di importanza tale da meritare di essere inserite nel sistema di Aree prioritarie anche qualora non si sovrapponevano con altri strati. Queste aree sono state definite "Aree peculiari".

### ***Aree prioritarie per la biodiversità***

L'individuazione delle Aree prioritarie per la biodiversità nel Verbano Cusio Ossola è stata effettuata partendo dalla sovrapposizione di almeno due strati di Aree importanti emerse da diversi gruppi tematici. L'utilizzo di due strati è stato definito sulla base di simulazioni effettuate con un numero di strati maggiore ed avendo come obiettivi:

- un'adeguata rappresentazione dei diversi settori biogeografici del territorio del Verbano Cusio Ossola da parte del sistema di Aree prioritarie;
- il mantenimento di aree sufficientemente estese e quindi in grado di garantire la funzionalità ecologica per tutti i gruppi tematici considerati.

La sovrapposizione dei diversi strati tematici è stata realizzata tramite GIS. I poligoni così ottenuti sono stati in alcuni casi parzialmente rielaborati, escludendo la presenza di aree urbanizzate ed eventualmente includendo limitate porzioni di habitat identici a quelli inclusi nel poligono considerato e ad esso contigui.

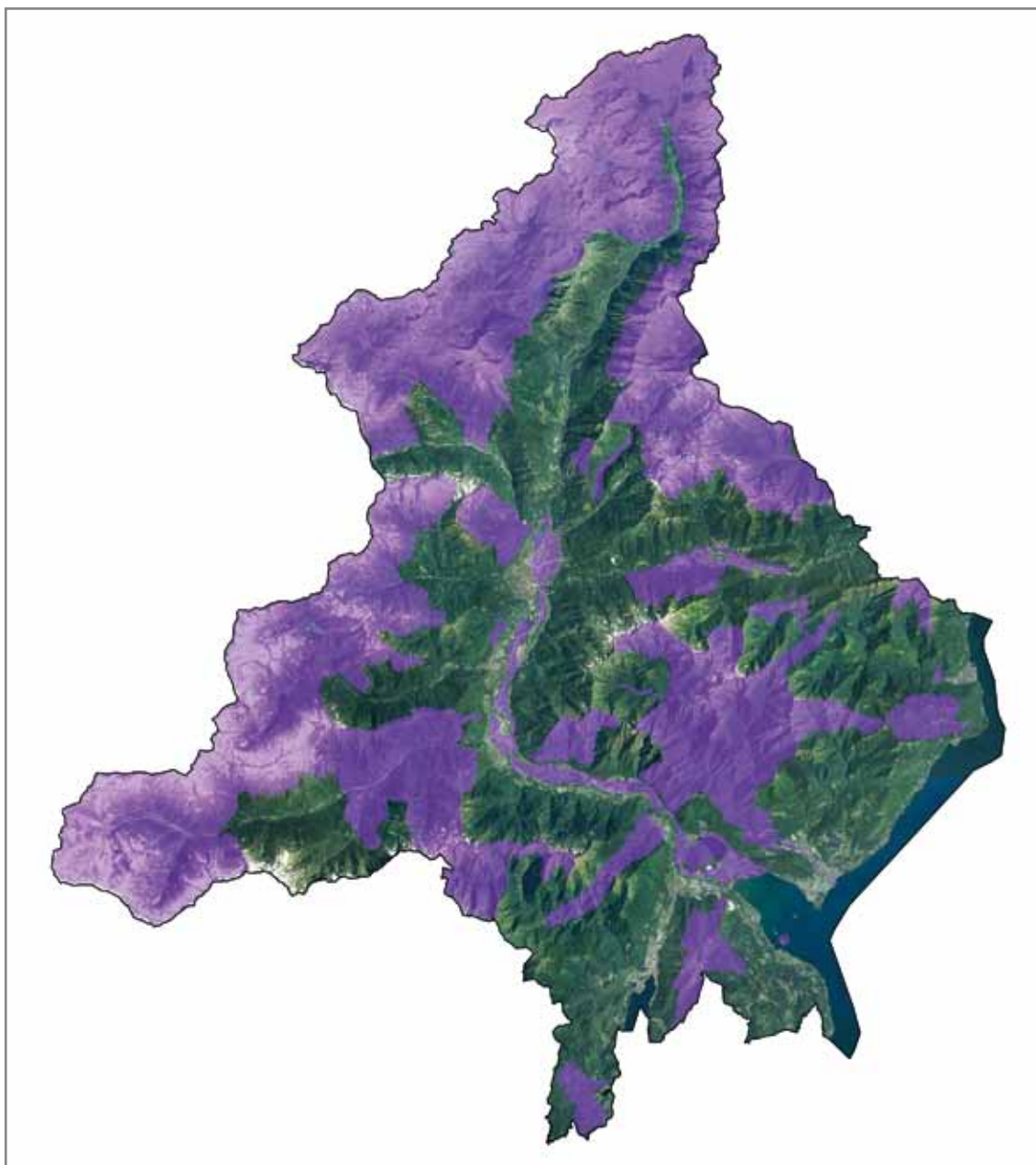
Al sistema di Aree prioritarie così individuate sono state aggiunte le Aree peculiari parzialmente comprese o adiacenti alle Aree prioritarie stesse. Il sistema di Aree prioritarie così ottenuto dovrebbe includere una superficie idonea al mantenimento di popolazioni vitali dei *taxa* che hanno contribuito alla loro individuazione.



*Alta val Strona.*

Sono state individuate 37 Aree prioritarie per la biodiversità del Verbano Cusio Ossola, di seguito elencate:

- AP01 Monte Avigno - Faggete della Colma
- AP02 Zona umida di Cesara
- AP03 Mottarone
- AP04 Orta, Strona, Nigoglia
- AP05 Isola Bella
- AP06 Piana di Fondotoce, Lago di Mergozzo e Mont'Orfano
- AP07 Ruscelli in località Bracchio
- AP08 Rio Lanca, Ornavasso
- AP09 Zone umide di Bieno
- AP10 Foce del Torrente San Bernardino
- AP11 Foce del Torrente San Giovanni
- AP12 Ruscello di Zoverallo
- AP13 Bolla di Vignone
- AP14 Valle del Rio Cannero
- AP15 Laghetto di Solivo
- AP16 Foce del Torrente Cannobino e Orrido di Sant'Anna
- AP17 Val Grande ed aree limitrofe
- AP18 Finero
- AP19 Pian dei Sali
- AP20 Monte Limidario
- AP21 Versante termofilo sovrastante Vogogna-Premosello Chiovenda
- AP22 Melezzo Orientale
- AP23 Ambienti aperti del fondovalle vigezzino
- AP24 Faggete della Val Vigezzo
- AP25 Fondovalle ossolano tra Montecrestese e Gravellona
- AP26 Ruscello della Piana di Roledo
- AP27 Greto del torrente Isorno
- AP28 Coipo – Alagua
- AP29 Val Cravariola, Valle Onsernone e alta Valle Isorno
- AP30 Val Formazza
- AP31 Alpi Veglia e Devero e Monte Giove
- AP32 Alta Val Bognanco e alta Valle Antrona
- AP33 Bacino del Rio Burra
- AP34 Tappia
- AP35 Alta Valle Anzasca
- AP36 Val Segnara e Alta Val Strona
- AP37 Vena di marmo tra Sambughetto e Ornavasso



*Aree prioritarie per la biodiversità del Verbano Cusio Ossola.*

### **7.2.2. Carta della connessione ecologica – Parte naturalistica**

(A cura di Società di Scienze Naturali del Verbano Cusio Ossola)

#### ***Materiali e metodi***

Il punto di partenza del lavoro presentato è stato un censimento degli elementi componenti la Rete Natura 2000 e il sistema delle Aree protette nazionali e regionali presenti nel VCO. Si è quindi cercato di raccogliere tutte le informazioni disponibili sul territorio e relative ad elementi naturalistici, faunistici, vegetazionali, floristici, in particolare:

- Rete Ecologica Provinciale (REP), proposta dal Piano territoriale di Coordinamento provinciale (PTPC) del marzo 2009;
- Formulari Standard dei SIC e delle ZPS, pubblicati dalla Regione Piemonte ed aggiornati rispettivamente a ottobre 2007 e febbraio 2007;
- schede descrittive delle Aree protette regionali e dei relativi Enti di gestione, pubblicate dalla Regione Piemonte ed aggiornate a gennaio 2010;



- atlanti faunistici: degli Uccelli nidificanti nel Verbano Cusio Ossola (Bionda e Bordignon 2006) e degli odonati del Piemonte e della Valle d'Aosta (Boano et al. 2007);
- documenti tecnici finali (2006) del Progetto LIFE-Natura LIFE02NAT/IT/8572 "Fiume Toce: conservazione di ambienti ripariali a favore dell'avifauna nidificante e migratoria" (Casale & Toninelli 2006);
- documenti tecnici finali (2005) del Progetto LIFE-Natura LIFE02NAT/IT/8574 "Alpe Veglia e Alpe Devero: azioni di conservazione di ambienti prativi montani e di torbiere" (Casale 2005);
- altri studi riguardanti censimenti, rilievi floristici e faunistici, elenchi di specie (Bionda *et al.* 2002, Ramella 2003, Antonietti 2005, Casale & Toninelli 2005, Provincia del VCO e Università di Pavia – DET 2003)
- banca dati della Società di Scienze Naturali del Verbano Cusio Ossola;
- eventuale altro materiale potenzialmente utile redatto dagli Enti di gestione delle Aree protette di interesse (piani naturalistici, piani d'area, piani di gestione);
- Piani Forestali Territoriali, redatti da Istituto per le Piante e l'Ambiente (IPLA) per conto della Regione Piemonte, anno 2003;
- volo aereo Terraltaly®, aggiornamento 2007.

### **Disegno di rete**

Le informazioni disponibili e fornite di un riferimento geografico sono state inserite in un supporto cartografico digitale di base su cui visualizzare un primo disegno della rete. Partendo dalla posizione relativa delle diverse aree sorgente (Parchi, Riserve, siti Natura 2000), si è cercato di individuare le principali connessioni ecologiche, basandosi soprattutto sulle Aree prioritarie per la biodiversità, al fine di consentire il collegamento per la fauna tra tali aree.

Gli elementi di cui si compone la rete proposta sono quindi i seguenti:

**Aree sorgente:** coincidono con SIC, ZPS e Aree protette nazionali e regionali. Sono le aree sorgente di biodiversità, in cui lo stato di naturalità degli ecosistemi consente la sopravvivenza di popolazioni selvatiche stabili ed in grado di mantenersi autonomamente a lungo termine. Sono importanti serbatoi di ricchezza biologica per il territorio che le circonda, in quanto punto di partenza della dispersione dei giovani in cerca di nuovi territori, aree di riproduzione e nidificazione.

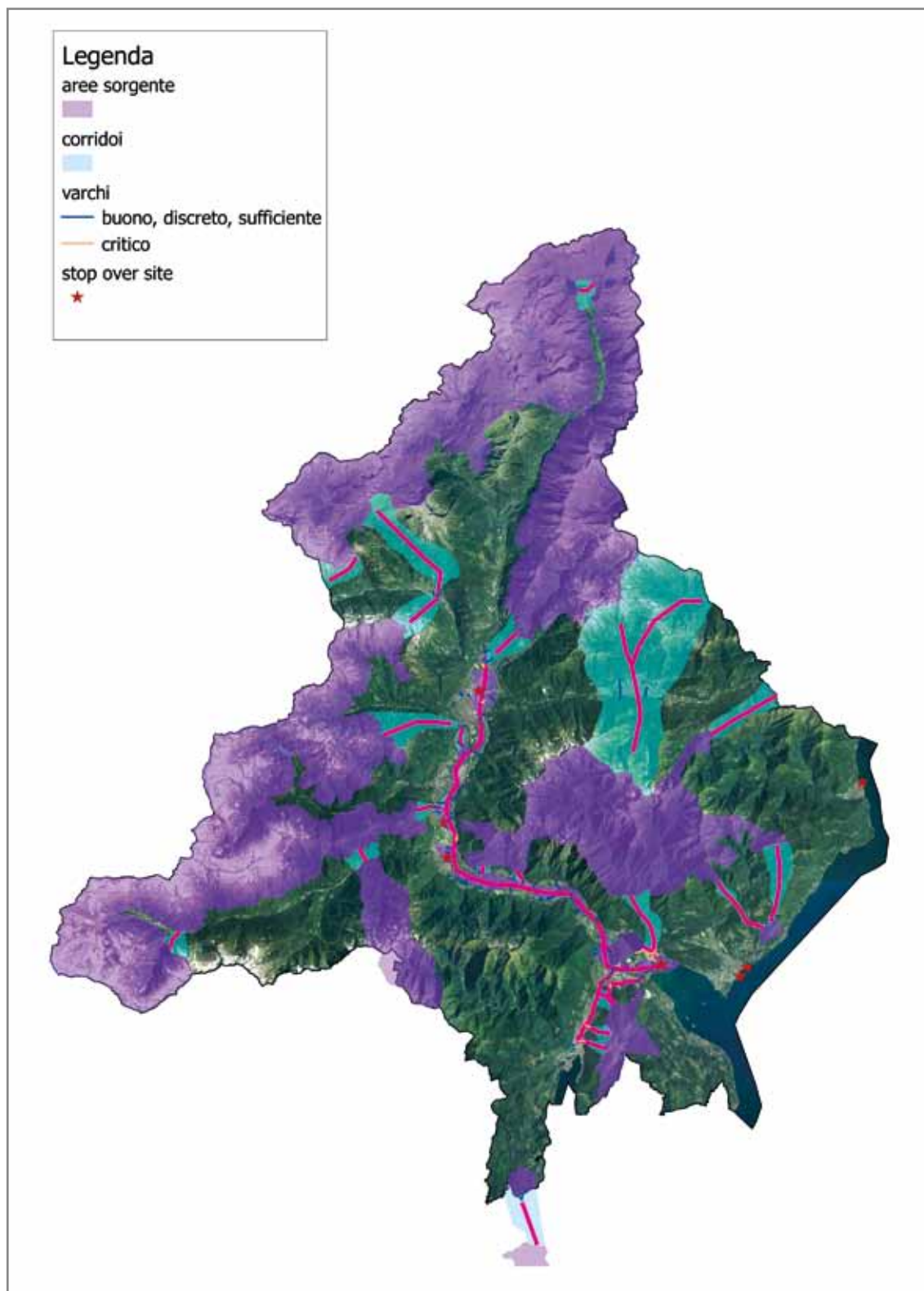
**Aree di matrice permeabile diffusa (o Aree di connessione ecologica):** elementi di connessione di primaria importanza, di forma non lineare. Lo scambio di individui che vi avviene è probabilmente di grande importanza per il mantenimento di metapopolazioni vitali per molte specie. Nel caso del VCO, dovendosi confrontare con un territorio dove le caratteristiche di naturalità sono in uno stato di conservazione da sufficiente a buono, a causa della bassa densità di popolazione e di antropizzazione diffusa, è necessario affrontare l'aspetto critico legato all'esistenza di una matrice di fondo di buona qualità ecologica generale: si ha cioè l'esigenza di "scremare" il territorio, focalizzando l'attenzione su quelle porzioni che realmente possono garantire la connessione tra aree sorgente.

**Corridoi primari:** direttrici di connessione di primaria importanza. Consentono uno scambio di individui che riveste grande importanza per il mantenimento di metapopolazioni vitali per molte specie.

**Corridoi secondari:** altre direttrici di connessione ecologica. Verosimilmente, la loro importanza è leggermente meno "critica" rispetto a quella dei corridoi primari. Tuttavia, la loro esistenza e mantenimento devono essere considerati necessari e fondamentali per la funzionalità complessiva del disegno di rete ecologica.

**Stepping stones:** aree di buona diversità biologica ed ambientale, generalmente di dimensioni più contenute rispetto alle aree sorgente, ubicate esternamente ad esse e che consentono agli individui in migrazione delle soste lungo gli spostamenti. In alcuni casi alcuni individui in dispersione possono utilizzarle per stabilirvi dei territori temporanei.

**Varchi:** restringimenti degli habitat naturali o semi-naturali che comportano un rischio di interruzione della continuità ecologica tra ambienti o tessere di ambienti. Tutti i varchi ed alcuni corridoi, quando ritenuto necessario, sono stati verificati mediante indagini sul campo, volte a definirne lo stato di conservazione, eventuali problematiche specifiche ed indicazioni di gestione ambientale finalizzate a mantenerne nel tempo la funzionalità e/o a ripristinarla qualora questa fosse parzialmente compromessa.



*Carta della connessione ecologica tra Aree protette, SIC e ZPS del VCO. In viola le aree sorgente, in azzurro le aree di matrice permeabile diffusa e i corridoi, in rosso i varchi critici ed in blu gli altri varchi.*

### **7.2.3. Carta della connessione ecologica – Parte urbanistica**

(A cura di Studio Bertolotti (Busto Arsizio, VA))

L'indagine urbanistica condotta presso i Comuni completa l'analisi naturalistica realizzata dalla Società di Scienze Naturali del Verbano Cusio Ossola (Bionda *et al.* 2011). L'analisi urbanistica confronta, infatti, le necessità di connessione ecologica rilevate dallo studio naturalistico con le previsioni contenute nel Piano territoriale provinciale (PTP) adottato dal Consiglio provinciale con deliberazione n. 25 del 2.3.2009.

#### ***L'indagine presso i Comuni***

La verifica è stata condotta contattando i Comuni della provincia del Verbano Cusio Ossola interessati dalle aree Natura 2000 (SIC e ZPS) e dai varchi critici nella rete ecologica secondo quanto emerso dallo studio naturalistico. Gli incontri sono avvenuti con i Comuni all'interno dei cui territorio sono stati individuati i varchi ecologici critici, ovvero: Anzola d'Ossola, Baveno, Beura Cardezza, Casale Corte Cerro, Crevoladossola, Craveggia, Domodossola, Gravellona Toce, Maserà, Mergozzo, Malesco, Montecrestese, Omegna, Ornavasso, Pallanzeno, Premosello Chiovenda, Pieve Vergonte, Santa Maria Maggiore, Trontano, Varzo, Verbania, Villadossola, Vogogna.

#### ***Cartografia e materiali di supporto***

Base per la conoscenza delle caratteristiche del territorio provinciale ai fini del presente studio sono stati i seguenti strumenti:

- cartografie messe a disposizione dal Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Regione Piemonte, elaborate con strumentazione GIS;
- volo aereo Terraltaly, aggiornamento 2007;
- Piano Territoriale Provinciale della Provincia del Verbano Cusio Ossola (PTP) adottato nel 2009;
- Piano Regolatore Comunale Generale (PRGC) ed eventuali varianti dei Comuni interessati dai varchi critici.

#### ***Analisi dei varchi critici***

Nelle schede elaborate per ciascun varco, vengono fornite le seguenti informazioni:

- Identificativo: codice identificativo del varco.
- Denominazione: denominazione del varco.
- Comuni: comuni interessati dal varco.
- Siti Natura2000: SIC e ZPS direttamente interessati dal varco.
- Descrizione dell'area: contesto geografico in cui insiste il varco. Alcune informazioni sullo stato dei luoghi sono tratte dalla relazione della Società di Scienze Naturali del Verbano Cusio Ossola.
- Ciascun varco viene riferito al contesto attraverso un inquadramento nelle scale 1:25.000/1:10.000/1:5.000 su base Carta Tecnica Regionale e/o ortofoto.
- Pianificazione vigente: previsioni contenute nei PRGC dei Comuni interessati dal varco analizzato.
- Pianificazione in corso di elaborazione: previsioni contenute nel Piano Territoriale Provinciale adottato, riferite all'area interessata dal varco analizzato.
- Minacce: elementi critici rilevati dalla pianificazione vigente/in elaborazione.
- Indicazioni: elenco di indirizzi relativi allo specifico varco per garantirne la funzionalità in termini di connessione ecologica.



## BIBLIOGRAFIA



- AA.VV., 1992. *La Palude Brabbia*. LIPU. Publinova Edizioni Negri, Varese.
- AA.VV., 2000. *Area di rilevanza Ambientale Iseo - Endine. Aspetti naturalistici*. Provincia di Bergamo, Museo Civico di Scienze Naturali "E. Caffi", Orto botanico di Bergamo "L. Rota". Stamperia Editrice Commerciale. Pp 43-100.
- ALBERTI P., CARABELLA M., COLAONE S., DANINI G., SAPORETTI F., SCANDOLARA C., 2003. L'avifauna nidificante nelle brughiere della Lombardia occidentale. *Riv. ital. Ornit.* 72 (2): 269-271.
- ANTONIETTI A., 2005. Flora del Verbano Cusio Ossola. *Quad. Nat. Paes. VCO*, 4. Provincia del VCO, Verbania
- ARCIDIACONO A., DI SIMINE D., OLIVA F., PAREGLIO S., PILERI P., SALATA S., 2010. *Centro di Ricerca sui Consumi di Suolo. Rapporto 2010*. Editore INU Edizioni.
- ARDUINO S., MÖRSCHER F., PLUTZAR C., 2006. *A Biodiversity Vision for the Alps: Proceedings of the work undertaken to define a biodiversity vision for the Alps*. Technical Report. WWF European Alpine Programme, Milano.
- AUSDEN M., 2007. *Habitat Management for Conservation: A Handbook of Techniques*. Oxford University Press, Oxford, UK.
- BATTISTI C., 2004. *Frammentazione ambientale, connettività e reti ecologiche*. Provincia di Roma.
- BATTISTI C., ROMANO B., 2007. *Frammentazione e connettività*. Città Studi Edizioni.
- BALKENHOL N. & WAITS L.P. 2009. Molecular road ecology: exploring the potential of genetics for investigating transportation impacts on wildlife. *Molecular Ecology* 18: 151–4164.
- BALLON P., 1985. *Bilan technique des aménagements réalisés en France pour réduire les impacts des grandes infrastructures linéaires sur les ongules gibiers*. In: 17e Congrès de l'Union Internationale des Biologistes du Gibier. Brussels, pp. 679–689.
- BERNASCONI R., MARONI V., VIGANÒ A., ZANETTI G., 1999. Il Tarabuso *Botaurus stellaris* sul Lago di Varese. Atti X Convegno italiano di Ornitologia. *Avocetta* 23: 85.
- BERNINI F., BONINI L., FERRI V., GENTILI A., RAZZETTI E. & SCALI S., 2004. Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia. *Monografie di Pianura*, 5.
- BIANCHI E., MARTIRE L., BIANCHI A., 1973. Gli uccelli della provincia di Varese (Lombardia). *Riv. ital. Ornit.* 39 (2): 71-127; 39 (4): 384-401; 40 (3-4): 389-432; 42 (4): 329-429.
- BIBBY C.J., BURGESS N.D., HILL D.A. & MUSTOE S.H., 2000. *Bird Census Techniques* (second edition). Academic Press.
- BIONDA R., CASALE F., POMPILIO L., 2002. Check-list dei vertebrati del Verbano Cusio Ossola. *Quad. Nat. Paes. VCO*, 1. Provincia del VCO, Verbania.
- BIONDA R., BORDIGNON L., 2006. Atlante degli uccelli nidificanti nel Verbano Cusio Ossola. *Quad. Nat. Paes. VCO*, 6. Provincia del VCO, Verbania.

BIONDA R., MOSINI A., POMPILIO L., BOGLIANI G., 2011a. *Aree prioritarie per la biodiversità nel Verbano Cusio Ossola*. Società di Scienze Naturali del Verbano Cusio Ossola e LIPU – BirdLife Italia.

BIONDA R., MOSINI A., POMPILIO L., BOGLIANI G., 2011b. *Parchi in rete – Definizione di una rete ecologica nel Verbano Cusio Ossola basata su Parchi, Riserve e siti rete Natura 2000*. Società di Scienze Naturali del Verbano Cusio Ossola e LIPU – BirdLIFE Italia.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004. *Birds in Europe: populations estimates, trends and conservation status*. Birdlife International Conservation Series 12. Cambridge, UK.

BOANO G., SINDACO R., RISERVATO E., FASANO S., BARBERO R., 2007. *Atlante degli Odonati del Piemonte e della Valle d’Aosta. Associazione Naturalistica Piemontese, Memorie Vol. VI*.

BOGLIANI G., BONTARDELLI L., GIORDANO V., LAZZARONI M., RUBOLINI D., 2003. *Biodiversità ambientale degli ambienti terrestri nei parchi del Ticino*. Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino.

BOGLIANI G., AGAPITO LUDOVICI A., ARDUINO S., BRAMBILLA M., CASALE F., CROVETTO G.M., FALCO R., SICCARDI P., TRIVELLINI G., 2007. *Aree prioritarie per la biodiversità nella Pianura Padana Lombarda*. Fondazione Lombardia per l’Ambiente e Regione Lombardia, Milano.

BOGLIANI G., BERGERO V., BRAMBILLA M., CASALE F., CROVETTO M. G., FALCO R., 2009a. *Aree prioritarie per la biodiversità nelle Alpi e Prealpi lombarde*. Fondazione Lombardia per l’Ambiente e Regione Lombardia, Milano.

BOGLIANI G., BERGERO V., BRAMBILLA M., CASALE F., CROVETTO M.G., FALCO R., SICCARDI P., 2009b. *Rete Ecologica Regionale*. Fondazione Lombardia per l’Ambiente e Regione Lombardia, Milano.

BOGLIANI G. e GILIO N., 2006. *Studio sull’efficienza e utilizzo faunistico dei corridoi ecologici realizzati come interventi di deframmentazione della SS 336 (Il lotto)*. Relazione tecnica non pubblicata. Università degli Studi di Pavia.

BOITANI L., CORSI F., FALCUCCI A., MAIORANO L., MARZETTI I., MASI M., MONTEMAGGIORI A., OTTAVIANI D., REGGIANI G., RONDININI C., 2002. *Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani*. Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Animale e dell’Uomo; Ministero dell’Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; Istituto di Ecologia Applicata.

BOTO A., PIANEZZA F., SCANDOLARA C., 2005. *Quindici anni di inanellamento. Provincia di Varese - Riserva naturale Palude Brabbia. Bollettino della Stazione Ornitologica – Anno 2005*. Provincia di Varese e LIPU.

BRICHETTI P., 1984. *Riserve Naturali “Palude Brabbia”, “Lago di Biandronno”, “Lago di Ganna” – Situazione avifaunistica e proposte di gestione*. Provincia di Varese.

BRICHETTI P. & FASOLA M. (red.), 1990. *Atlante degli Uccelli nidificanti in Lombardia*. Editoriale Ramperto.

BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2003-2011. *Ornitologia Italiana*, voll. 1-7. Alberto Perdisa Editore.

BRUNNER A., GUSTIN M., CELADA C., 2004. *Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete della IBA (Important Bird Areas)*. Ministero dell’Ambiente e LIPU – BirdLife Italia.



- CARTHEW S. M. & SLATER N., 1991. Monitoring animal activity with automated photography. *Journal of Wildlife Management* 55: 689-692.
- CASALE F., 2005. *Progetto LIFE-Natura LIFE02NAT/IT/8574 "Alpe Veglia e Alpe Devero: azioni di conservazione di ambienti pratici montani e di torbiere"*. Ente di gestione delle Aree protette dell'Ossola, Varzo (Cd-Rom).
- CASALE F. & TONINELLI V. (eds.), 2005. La conservazione della biodiversità nelle Alpi occidentali. *Quad. Nat. Paes. VCO*, 5. Provincia del VCO, Verbania.
- CASALE F. & TONINELLI V., 2006. *Progetto LIFE-Natura LIFE02NAT/IT/8572 "Fiume Toce: conservazione di ambienti ripariali a favore dell'avifauna nidificante e migratoria"*. Provincia del Verbano Cusio Ossola, Verbania (Cd-Rom).
- CASALE F. & BRAMBILLA M., 2008. *Una carta di connessione ecologica tra i siti Natura 2000 della provincia di Varese*. Fondazione Lombardia per l'Ambiente.
- CASALE F. & BRAMBILLA M., 2009. *Averla piccola. Ecologia e conservazione*. Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Regione Lombardia, Milano.
- CASALE F., GALLO-ORSI U. & RIZZI V., 2000. *Italy*. Pp. 357-430. In: M.F. HEATH AND M.I. EVANS, eds. *Important Bird Areas in Europe: Southern Europe*. Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series NO. 8).
- CASALE F., DELLAVEDOVA R., LENNA P., PERRACINO M., RAMPA A., 2008. *Atlante dei Siti di Importanza Comunitaria della Lombardia*. Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Regione Lombardia.
- CASALE F., BRAMBILLA M., FALCO R., BOGLIANI G., 2011. *Atlante delle Zone di Protezione Speciale della Lombardia*. Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Regione Lombardia.
- CLARIZIO G., MARTEGANI P., MARUZZA D. & SOLDARINI M., 1991. Nidificazione della Moretta tabaccata nella riserva Naturale Regionale plaude Brabbia (Varese). *Riv. ital. Orn.*, 61: 133-134.
- CLEVENGER A. P., WALTHO N., 2000. Factors influencing the effectiveness of wildlife underpass in Banff national Park, Alberta, Canada. *Conservation Biology* 14: 47-56.
- CLEVENGER A. P., WALTHO N., 2005. Performance indices to identify attributes of highway crossing structures facilitating movement of large mammals. *Biological Conservation* 121: 453-464.
- COFFIN A.W., 2007. From roadkill to road ecology: A review of the ecological effects of roads. *Journal of Transport Geography* 15: 396-406
- CORBET G., OVENDEN D., 1985. *Guida dei Mammiferi d'Europa*. Ed. F. Muzzio.
- CROOKS K.R., JONES D., 1998. *Monitoring program for carnivore corridors use in the Natural Reserve of Orange County*. The Natural Reserve of Orange County Press.
- CROOKS K.R., SUAREZ A.V., BOLGER D.T., 2004. Avian assemblages along a gradient of urbanization in a highly fragmented landscape. *Biological Conservation* 115: 451-462.

- CURTIS J.T. & MCINTOSH R.P., 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology* 32(3): 476-496.
- D'ANTONI S., DUPRÉ E., LA POSTA S. & VERRUCCI P., 2003. *La Fauna italiana inclusa nella Direttiva Habitat*. Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio – Direzione Generale per la Protezione della Natura.
- DINETTI M., 2000. *Infrastrutture ecologiche. Manuale pratico per progettare e costruire le opere urbane ed extraurbane nel rispetto della conservazione della biodiversità*. Il Verde Editoriale.
- ELKIE P.C., REMPEL R.S. & ANGUS P.C., 1999. *Patch analyst user's Manual*. Ministry of Natural Resources, Northwest Science and Technology, Thunder Bay, Ontario, Canada.
- FALCO R., CROVETTO G.M., BERGERO V., 2011. *Stati Generali delle Aree Protette della Regione Lombardia*. Regione Lombardia e Fondazione Lombardia per l'Ambiente.
- FILA-MAURO E., MAFFIOTTI A., POMPILIO L., RIVELLA E., VIETTI D., 2005. *Fauna Selvatica e infrastrutture lineari*. Regione Piemonte, Torino.
- FORMAN R.T.T., 1995. *Land Mosaics. The ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press.
- FRACASSO G., BACCETTI N., SERRA L., 2009. La lista CISO – COI degli Uccelli italiani – Parte prima: liste A, B e C. *Avocetta* 33: 5-24.
- FURLANETTO D. (a cura di), 2002. *Atlante della Biodiversità nel Parco del Ticino. Edizione 2002*. Consorzio Parco Regionale della Valle del Ticino.
- FURLANETTO D. (a cura di), 2005. *La rete ecologica del Parco del Ticino*. Consorzio Parco Regionale della Valle del Ticino.
- GAGLIARDI A., GUENZANI W., PREATONI D.G., SAPORETTI F. & TOSI G. (red.), 2007. *Atlante Ornitologico Georeferenziato della provincia di Varese. Uccelli nidificanti 2003-2005*. Provincia di Varese, Museo Insu-brico St. Nat. di Induno Olona e Università dell'Insubria di Varese.
- GERDOL R., 1987. Valutazione ambientale di torbiere della Valmalenco in base a parametri floristici e vegetazionali. *Atti Convegno "Valmalenco Natura" 2*: 167-175.
- GALESINI BIANCHI P., PIANTANIDA N., ROSSI PORZIO R., 1987. *Riserve Naturali della Lombardia Voll. 1 e 2*. Regione Lombardia.
- GHIELMI S., BARATELLI D., 1995. Nuove stazioni di *Rana latastei* Boul. nel varesotto centro-settentrionale. *Boll. Soc. Tic. Sci. Nat.* 83 (1-2): 185-194.
- GIBELLI G., SANTOLINI R., 2007. *La rete ecologica nel PTCP della Provincia di Varese*. In: Battisti C., Romano B., 2007. Frammentazione e connettività. Città Studi Edizioni.
- GIBELLI G., OGGIONNI F., SANTOLINI R., 2007. *Repertorio sulle misure di mitigazione e compensazione paesistico ambientali*. Provincia di Milano.
- GOODWIN B.J., FAHRIG L. 2002. How does landscape structure influence landscape connectivity? *Oikos* 99: 552-570.

- GRAIA, 2001. *Carta delle vocazioni ittiche della Provincia di Varese*. Provincia di Varese, Settore Politiche per l'Agricoltura e Gestione faunistica.
- GRAIA, 2007. *Ideazione e realizzazione di un modello di gestione integrata delle acque dei bacini lago di Varese, lago di Comabbio e palude Brabbia*. GRAIA srl, Varano Borghi (VA).
- GUENZANI W. & SAPORETTI F., 1989. *Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Varese (Lombardia) 1983-1987*. Lega Italiana Protezione Uccelli – sezioni varesine. Ed. Lativa, Varese.
- KETTUNEN M., TERRY A., TUCKER G. & JONES A., 2007. *Guidance on the maintenance of landscape features of major importance for wild flora and fauna - Guidance on the implementation of Article 3 of the Birds Directive (79/409/EEC) and Article 10 of the Habitats Directive (92/43/EEC)*. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels.
- KEYGHOBADI N., 2007. The genetic implications of habitat fragmentation for animals. *Canadian Journal of Zoology* 85, 1049–1064.
- ISTITUTO OIKOS, IDROGEO SERVIZI, 2010a. *Piano di gestione del SIC IT2010004 Grotte del Campo dei Fiori*. Parco regionale Campo dei Fiori, Brinzio (VA).
- ISTITUTO OIKOS, IDROGEO SERVIZI, 2010b. *Piano di gestione del SIC IT2010002 Monte Legnone e Chiusarella*. Parco regionale Campo dei Fiori, Brinzio (VA).
- IUELL B. (coord.), 2003. *Habitat fragmentation due to transportation infrastructure. Wildlife and traffic. A European Handbook for identifying conflicts and designing solutions*. European Commission, D.G. Transport, Brussels.
- JONES T.A. (ed.), 1993. *A Directory of Wetlands of International Importance. Part Three: Europe*. Ramsar Convention Bureau, Gland, Svizzera.
- LIPU Varese, 1991. *Stazione Ornitologica Palude Brabbia. Relazione attività 1991*. Rel. Tecn. non pubblicata.
- LIPU Varese, 1992. *Stazione Ornitologica Palude Brabbia. Relazione attività 1992*. Rel. Tecn. non pubblicata.
- MACCHI P., 2005. *La flora della provincia di Varese. Catalogo delle piante vascolari*. Provincia di Varese e Civico Museo Insubrico di Storia naturale.
- MALCEVSCHI S., 2010. *Reti ecologiche polivalenti. Infrastrutture e servizi ecosistemici per il governo del territorio*. I/Verde editoriale.
- MCGARIGAL K., MARKS B.J., 1993. *Fragstats: Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Reference manual*. For. Sci. Dep. Oregon State University. Corvallis Oregon.
- MESCHINI E., FRUGIS S. (a cura di), 1993. Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XX: 1-344.
- MILLER B., READING R., STRITTHOLT J., CARROL C., NOSS R., SOULÈ M., SANCHEZ O., TERBORGH J., BRIGHTSMITH D., CHEESMAN T., FOREMAN D., 1998. Using focal species in the design of nature reserve networks. *Wild Earth*: 81-92.

MODENA D., RAIMONDI B., PIANEZZA F., OSCULATI L., UGGERI A., 2007. ZPS IT2010501 "Lago di Varese". SIC IT2010022 "Alnete del Lago di Varese". Piano di Gestione. Provincia di Varese.

MÖRSCHER F., 2004. *Le Alpi: un patrimonio naturale unico. Uno scenario per la conservazione della biodiversità*. WWF European Alpine Programme, Francoforte.

NICOLOSO A., 2007. *Piano di Indirizzo Forestale della Comunità Montana della Valcuvia – bozza*. Comunità Montana della Valcuvia, Cuveglio (VA)

OLSON D.M. & DINERSTEIN E., 1998. The Global 200: A Representation Approach to Conserving the Earth's Most Biologically Valuable Ecoregions. *Conservation Biology* 12: 502-515.

PENTERIANI V., 1998. *L'impatto delle linee elettriche sull'avifauna*. WWF Delegazione Toscana.

PIANEZZA F., 1996. *Stazione Ornitologica Palude Brabbia. Relazione attività 1995 e 1996*. Rel. Tecn. non pubblicata.

PIGNATTI S., 1982. *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.

PIROVANO A. & COCCHI R., 2008. *Linee guida per la mitigazione dell'impatto sull'avifauna delle linee elettriche*. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.

POLDINI L., 1989. *La vegetazione del Carso Isontino e Triestino*. Ed. Lint, Trieste.

PRIGIONI C., CANTINI M., ZILIO A. (eds), 2001. *Atlante dei Mammiferi della Lombardia*. Regione Lombardia e Università degli Studi di Pavia.

PRIMACK R.B. & CAROTENUTO L., 2003. *Conservazione della natura*. Zanichelli Editore, Bologna.

PROVINCIA DEL VCO E UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA, 2003. *Progetto Biodiversità – Aree di Importanza naturalistica del Verbano Cusio Ossola*. Provincia del VCO, Verbania.

RAMELLA A., 2003. Le farfalle diurne del Verbano Cusio Ossola. Check-list aggiornata al 31 dicembre 2002. *Quad. Nat. Paes. VCO*, 2. Provincia del VCO, Verbania.

RAPPOLE J.T., NAVARRO –LOPEZ D., TEWES M., EVERELL D., 1986. *Remote trip cameras as a means for surveying nocturnal felid*. In: *Nocturnal mammals: techniques for study*. Pennsylvania State University School of Forestry Research, pp.45-52.

REALINI G., 1982. *Uccelli nidificanti in provincia di Varese*. Regione Lombardia, Milano.

SAPORETTI F., 2001. L'avifauna nidificante nelle zone umide della Provincia di Varese: status delle specie e grado di conservazione dei biotopi. *Boll. Soc. Tic. Sci. Nat.* – 89, 2001 (1-2): 41-50.

SAPORETTI F. & GUENZANI W., 2004. La comunità ornitica delle formazioni forestali ad *Alno-Ulmon* e *Salicion albae*: analisi di alcune aree campione in provincia di Varese (Lombardia). *Boll. Soc. Tic. Sci. Nat* 92 (1-2): 109-118.

SILIPRANDI M., 2008. L'Avifauna del Parco Nord Milano. *Picus* 34 (65): 27-30.

SINDACO R., MONDINO G.P., SELVAGGI A., EBONE A., DELLA BEFFA G., 2003. *Guida al riconoscimento di ambienti e specie della Direttiva Habitat in Piemonte*. Regione Piemonte.

- SUTHERLAND W.J. & HILL D. A. (eds.), 1995. *Managing Habitats for Conservation*. Cambridge University Press.
- TESSARO M. (a cura di), 2009. *Natura 2000VA. La biodiversità in provincia di Varese*. LIPU – BirdLife Italia.
- TESSARO M. (a cura di), 2011. *Progetto Rete Biodiversità. Studio di fattibilità per la connessione ecologica tra Ticino e Campo dei Fiori*. LIPU – BirdLife Italia.
- TOSI G. & ZILIO A., 2000. *Conoscenza delle risorse ambientali della provincia di Varese - Progetto SIT-FAUNA*. Università degli Studi dell'Insubria e Provincia di Varese.
- TOSI G., MARTINOLI A., GAGLIARDI A., PUZZI C., VIGANÒ A, WAUTERS L., BIANCHI A., 2003. *Caratterizzazione di alcune componenti dell'avifauna acquatica e loro potenziale influenza sull'ittiofauna presente nei principali corpi idrici della Provincia di Varese*. Università degli Studi di Milano e Provincia di Varese.
- TOSI G., PIANEZZA F., GAGLIARDI A., PREATONI D., MARTINOLI A., 2004. *Conoscenza, conservazione e valorizzazione del patrimonio faunistico della Comunità Montana della Valcuvia*. Relazione tecnica non pubblicata.
- TROTTI F., 2002. *Individuazione di corridoi ecologici di connessione tra il Parco del Ticino e il Parco del Campo dei Fiori*. Tesi di laurea, Anno Accademico 2001-2002.
- TUCKER G. M. & HEATH M.F., 1994. *Birds in Europe: their conservation status*. BirdLife International (BirdLife Conservation Series n. 3), Cambridge, UK.
- TUCKER G.M. & EVANS M.I., 1997. *Habitats for Birds in Europe: A Conservation Strategy for the Wider Environment*. Birdlife International, Cambridge, UK.
- VIGORITA V. & CUCÈ L. (eds.). 2008. *La fauna selvatica in Lombardia. Rapporto 2008 su distribuzione, abbondanza e stato di conservazione di uccelli e mammiferi*. Regione Lombardia.
- ZANETTI G., BERNASCONI R., MARONI V., VIGANÒ A., 2000. Nidificazione del Fistione turco, *Netta rufina*, sul Lago di Varese. *Riv. ital. Ornit.* 70 (2): 185-188.
- ZAVAGNO F., 2010. *Atlante dei SIC della provincia di Varese*. Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Regione Lombardia.
- ZILIO A., 1992. *Piano di settore faunistico – Studi preliminari*. Consorzio di gestione del Parco Regionale Campo dei Fiori, Brinzio. Relazione tecnica non pubblicata.
- ZILIO A., BARATELLI D., MONTI C., PINOLI G., VILLA M., 1989. *Analisi degli aspetti faunistici del Parco regionale Campo dei Fiori*. Consorzio di gestione del Parco Regionale Campo dei Fiori, Brinzio. Relazione tecnica non pubblicata.
- YANES M., VELASCO J.M., SUAREZ F., 1995. Permeability of roads and railways to vertebrates: the importance of culverts. *Biological Conservation* 71: 217-222.



**ALLEGATI**





## ALLEGATO 1

### CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ AMBIENTALE

#### Criteria floristici

**Indice di ricchezza floristica** (da Gerdol 1987, rielaborato). È uno strumento di facile applicazione per la valutazione della ricchezza floristica delle differenti tipologie presenti nell'area indagata. L'indice viene calcolato tramite l'applicazione della formula di Gerdol (1987) modificata da Andreis e Zavagno (1994):

$$I.F. = n_i/N$$

dove  $n_i$  è il numero di specie presenti in una singola tipologia di vegetazione, ed  $N$  il numero totale di specie rinvenute nell'area di studio. Viene successivamente utilizzata la seguente scala di conversione dei valori assunti dall'I.F.:

RICCHEZZA FLORISTICA	VALORE
I.F. compreso tra 0 e 0,2	1
I.F. compreso tra 0,2 e 0,4	2
I.F. compreso tra 0,4 e 0,6	3
I.F. compreso tra 0,6 e 0,8	4
I.F. compreso tra 0,8 e 1	5

**Indice di rarità floristica** (da Gerdol 1987, rielaborato)

$$I.R. = \Sigma x_i/N$$

dove  $\Sigma x_i$  è la sommatoria dei valori di rarità di tutte le specie presenti in una certa tipologia e  $N$  è il numero totale di specie rinvenute (nella stessa tipologia); corrisponde quindi al valore medio di rarità. Il valore di rarità di una specie è stato desunto da Pignatti (1982) ed è codificato secondo una scala a 5 livelli:

RARITÀ	VALORE
Comunissima	1
Comune	2
Discretamente diffusa	3
Rara	4
Rarissima	5

**Indice di complessità floristica** (da Poldini 1989, rielaborato). Evidenzia l'importanza delle tipologie caratterizzate da una distribuzione areale relativamente ridotta e, nel contempo, da un'elevata ricchezza floristica.

$$I.C.F. = C_i/C_r$$

$C_i$  è il valore della complessità floristica di una singola tipologia, definita dal rapporto  $C_i = N_i/S_i$  ( $N_i$  è il numero di specie presenti nella tipologia  $i$ -esima,  $S_i$  la superficie in ettari occupata dalla stessa,  $C_r$  il valore della complessità floristica della tipologia di riferimento, ossia quella appartenente all'area di studio, in cui l'indice di complessità floristica assume il valore massimo).

COMPLESSITÀ FLORISTICA	VALORE
I.C.F. compreso tra 0 e 0,2	1
I.C.F. compreso tra 0,2 e 0,4	2
I.C.F. compreso tra 0,4 e 0,6	3
I.C.F. compreso tra 0,6 e 0,8	4
I.C.F. compreso tra 0,8 e 1	5

**Indice florogenetico** (da Poldini 1989, rielaborato). L'esistenza di specie endemiche, e in genere legate a una particolare ecologia, conferisce particolare importanza alle tipologie che le ospitano. Il grado di endemismo è stato valutato a tre differenti livelli:

LIVELLO	VALORE
Endemica a livello nazionale	1
Endemica alpica	3
Endemica insubrica	5

Il valore assunto dall'indice viene calcolato come media dei valori assegnati alle specie presenti in una certa tipologia:

$$I.F.G. = \sum x_i / N$$

Anche in tal caso, è stata operata la seguente conversione:

INDICE FLOROGENETICO	VALORE
I.F.G. compreso tra 1 e 2	1
I.F.G. compreso tra 2 e 3	2
I.F.G. compreso tra 3 e 4	3
I.F.G. compreso tra 4 e 5	4

### **Criteri vegetazionali**

**Valore di diffusione della cenosi** (da Poldini 1989, rielaborato). Evidenzia la rarità di una fitocenosi in base alla sua distribuzione all'interno dell'areale di diffusione, secondo una scala a 4 livelli di punteggio.

LIVELLO	VALORE
Associazione/Comunità ad ampia distribuzione su tutto il territorio nazionale	0
Associazione/Comunità presente nell'area indagata e scarsamente diffusa sul territorio provinciale	1
Associazione/Comunità presente nell'area indagata e scarsamente diffusa sul territorio regionale	3
Associazione/Comunità presente nell'area indagata e scarsamente diffusa sul territorio nazionale	5

**Distanza dal climax** (da Curtis e McIntosh 1951, rielaborato). Esprime il concetto secondo cui la vegetazione si evolve secondo serie dinamiche che, coerentemente con le caratteristiche climatiche e ambientali dell'area in oggetto, conducono a uno stadio finale, tendenzialmente stabile nel tempo, definito "climax". Ogni fitocenosi può quindi essere valutata in funzione della posizione, rispetto al climax, dello stadio serale da essa rappresentato (alla vegetazione climacica si attribuisce il valore massimo in quanto corrisponde al massimo grado di complessità strutturale possibile).

Viene adottata una scala a 5 livelli:

STADIO	VALORE
Comunità pioniere	1
Comunità appartenenti a stadi serali iniziali	2
Comunità appartenenti a stadi serali intermedi	3
Comunità paraclimaciche o che non richiedono profonde trasformazioni per raggiungere il climax	4
Comunità climax o prossime ad esso	5

**Grado di naturalità** (da Poldini 1989, rielaborato). Viene valutato, secondo una scala a 3 livelli di punteggio, in funzione della necessità e dell'entità dell'intervento antropico per il mantenimento di una certa fitocenosi.

STATO	VALORE
Vegetazione a marcato determinismo antropico (la cui esistenza dipende dal costante intervento dell'uomo)	1
Vegetazione a medio determinismo antropico (la cui presenza dipende dal periodico intervento dell'uomo)	3
Vegetazione a debole o nullo determinismo antropico (la cui presenza dipende dallo sporadico intervento dell'uomo o non dipende affatto da esso)	5

### Grado di vulnerabilità (AA.VV., 2000)

Valorizza le tipologie, anche a determinismo antropico, che sono caratterizzate da una elevata vulnerabilità intrinseca e/o soggette a minacce specifiche. Per meglio comprenderne il significato, si prenda in considerazione il caso rappresentato da un prato da fieno: la sua esistenza dipende strettamente dall'azione costante dell'uomo (in assenza di sfalcio, l'area verrebbe invasa da vegetazione arboreo-arbustiva) ed è quindi caratterizzato da un grado di naturalità ridotto. I prati da fieno rappresentano però un ambiente importante, anche in termini di diversificazione dell'ecomosaico e, attualmente, sono a rischio di scomparsa in molte aree. Viene impiegata una scala a 3 livelli:

STATO	VALORE
Comunità attualmente non soggette a minacce	1
Comunità (anche a determinismo antropico) a rischio di scomparsa per i mutamenti in atto	3
Comunità (anche a determinismo antropico) a elevato rischio di scomparsa per i mutamenti in atto	5

### Criteri sociali e paesaggistici

Vengono considerate categorie di valore che riguardano aspetti legati alla storia, alle tradizioni e all'economia tipica dell'area indagata; in tal modo si evidenzia l'esistenza di un "valore aggiunto", che l'analisi dei soli aspetti naturalistici non metterebbe in luce.

**Valore culturale** (da Poldini 1989, rielaborato). Valorizza situazioni in cui siano presenti aspetti di rilevanza storica, legati alla cultura popolare e alle tradizioni locali. Vengono considerati gli elementi che possono essere considerati come "beni artistici" (es.: cappelle votive, chiese, ponti ecc), ma anche manufatti legati alle attività produttive dell'uomo quali, ad esempio, stalle, malghe, roccoli ecc., nonché aspetti a cui possa essere riconosciuto un evidente valore estetico-paesaggistico.

DESCRIZIONE	VALORE
Tipologia priva di elementi di particolare valore	0
Tipologia in cui sono presenti elementi di valore estetico	1
Tipologia in cui sono presenti elementi di valore storico e/o legati alla tradizione locale	3
Tipologia in cui sono presenti elementi di valore archeologico	5

**Valore ambientale** (da Poldini 1989, rielaborato). Valorizza la presenza di elementi che possiedono un valore educativo-formativo, ad esempio tipologie ambientali che, per le loro caratteristiche di fruibilità, naturalità, stato di conservazione, siano idonee allo svolgimento di attività di educazione ambientale, o di particolare rilevanza dal punto di vista ecologico, in quanto la loro diffusione attuale risulta fortemente ridotta (es. tipologie a carattere relittuale come le torbiere), ovvero, benchè artificiali, con un evidente carattere funzionale.

DESCRIZIONE	VALORE
Tipologia priva di caratteri di particolare valore ecologico (es. zone urbanizzate)	0
Tipologia artificiale (es. pioppeti, frutteti ecc.) a cui si possa attribuire un certo valore ecologico (es. funzione frangivento, copertura e protezione del suolo ecc.)	1
Tipologia in cui sono presenti numerosi elementi di interesse scientifico e/o educativo (es. specie a carattere relittuale, alberi monumentali ecc.)	3
Tipologia con carattere relittuale	5

**Valore economico** (da Poldini 1989, rielaborato). Evidenzia la presenza di elementi che, sia direttamente (ovvero per lo sfruttamento ad essi connesso) che indirettamente (es. fruibilità, miglioramento della qualità di vita degli abitanti), hanno un evidente valore economico.

DESCRIZIONE	VALORE
Tipologia priva di specifico valore economico	0
Tipologia di importanza patrimoniale	1
Tipologia di importanza turistico ricreativa	3
Tipologia di specifica importanza economica	5

### **Assegnazione dei punteggi complessivi**

Sommando i punteggi parziali, corrispondenti ai singoli indici impiegati, si è ottenuto il valore di qualità complessiva di una determinata tipologia di habitat. Sono state quindi ricavate quattro fasce di qualità, definite da intervalli di punteggio equivalenti. Ciò ha consentito di redigere la “Carta della qualità ambientale” su base floristico-vegetazionale.

FASCIA DI PUNTEGGIO	QUALITÀ COMPLESSIVA
Sommatoria dei punteggi ottenuti > 40	Molto elevata
30 < Sommatoria dei punteggi ottenuti < 40	Elevata
20 < Sommatoria dei punteggi ottenuti < 30	Media
10 < Sommatoria dei punteggi ottenuti < 20	Bassa
Sommatoria dei punteggi ottenuti < 10	Molto bassa

## ALLEGATO 2

### INDICE DI NATURALITÀ

Un possibile modello semplificato dell'indicatore del grado di naturalità di un territorio si basa su due assunzioni:

- il grado di naturalità di un biotopo è direttamente proporzionale alla sua superficie; per cui, dato un biotopo  $i$ , con un indice di naturalità  $n_i$  e una superficie  $S_i$ , il valore di naturalità  $V_i$  del biotopo sarà

$$V_i = n_i * S_i$$

- il valore di naturalità totale  $V_T$  di un territorio è dato dalla somma dei valori di naturalità dei biotopi che ne costituiscono l'ecomosaico, per cui:

$$V_T = \sum V_i.$$

Rispetto a questa versione semplificata del modello base, si possono introdurre delle varianti che costituiscono un affinamento del modello stesso. Più complesso e anche più oneroso da gestire risulta un modello in cui si cerchi di tenere conto degli effetti che il contesto del biotopo può esercitare sul grado di naturalità dello stesso. È noto quanto siano importanti le relazioni ecotonali e le funzioni d'interscambio tra biotopi: lo stesso biotopo, inframmezzato a tessuto urbano e infrastrutturale o appartenente ad un corridoio ecologico importante, può avere gradi di naturalità diversi.

È dunque evidente che un importante miglioramento del modello base si può ottenere mettendo il modello nelle condizioni di tenere conto delle interazioni ecologico-spaziali tra biotopi, cioè passando da un indice riferito all'eco-mosaico ad uno riferito all'eco-tessuto. Questo è possibile agendo direttamente sull'indice di naturalità del biotopo, modificandolo in relazione ai possibili contesti in cui questo si può venire a trovare, attraverso un fattore di ponderazione che dipende dal livello di collegamento dei diversi biotopi e dai possibili contesti in cui sono inseriti. Questo metodo mira ad innalzare il valore di naturalità dei sistemi di biotopi di buona valenza ecologica e, di contro, attenua il valore di naturalità dei biotopi inglobati in contesti artificializzati. Per questa ricerca la valutazione del grado di naturalità ha riguardato i seguenti parametri: estensione, forma e isolamento dei poligoni delle unità ambientali il cui uso del suolo fosse naturale o semi-naturale (Goodwin & Fahrig 2002, Crooks *et al.* 2004, Jeanneret *et al.* 2004).

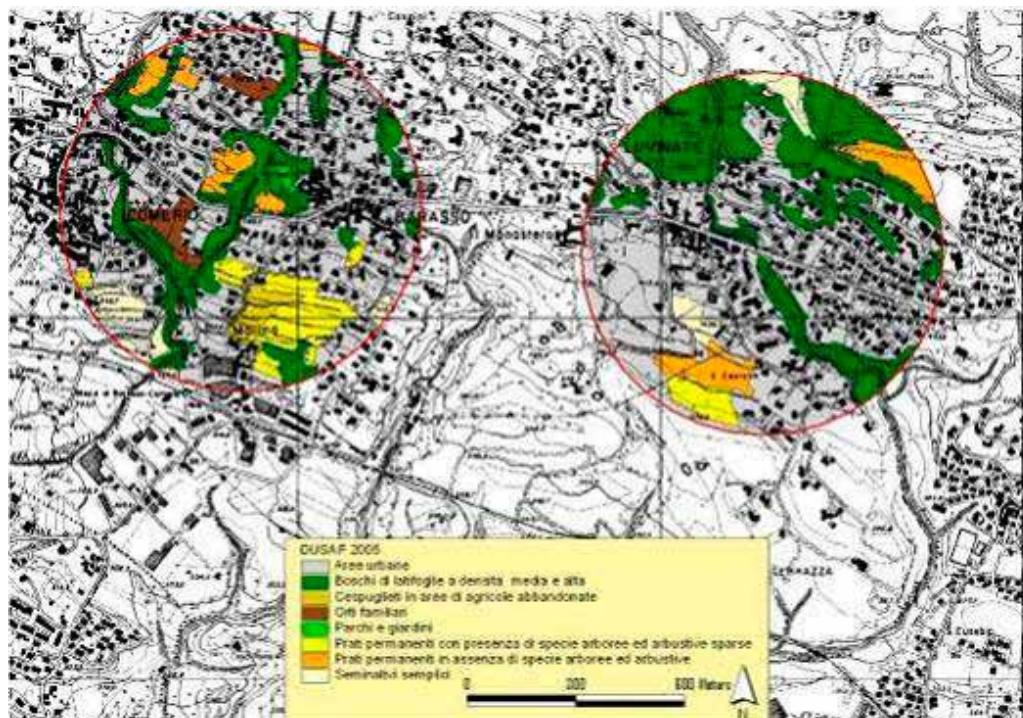
A partire dalla Carta della destinazione d'uso del suolo (DUSAF) sono stati creati due nuovi strati informativi (*layer*) utilizzando le variabili con elevato grado di naturalità: le aree a vegetazione naturale (*layer* "Vegetazione naturale") e le aree agricole inframmezzate da elementi naturali (*layer* "Aree Agricole"). I due *layer* sono stati creati accorpando tra loro gli elementi poligonali delle unità ambientali come evidenziato in tabella.

STRATO INFORMATIVO	CODICE	DESCRIZIONE
Vegetazione naturale	31111	Boschi di latifoglie a densità media e alta
	31311	Boschi misti a densità media e alta
	3241	Cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte e arboree
	3242	Cespuglieti in aree di agricole abbandonate
Aree agricole	2111	Seminativi semplici
	21141	Colture floro-vivaistiche a pieno campo
	2115	
	222	Frutteti e frutti minori
	2241	Pioppeti
	2242	Altre legnose agrarie
	2311	Prati permanenti in assenza di specie arboree e arbustive
2312	Prati permanenti con presenza di specie arboree e arbustive sparse	

Composizione dei layer "Vegetazione naturale" ed "Aree agricole" ottenuti mediante accorpamento delle unità ambientali (elementi poligonali) del DUSAF.

A seguito degli accorpamenti che hanno prodotto i due strati informativi derivati “Vegetazione naturale” ed “Aree Agricole”, i poligoni adiacenti precedentemente distinti perché appartenenti ad unità ambientali differenti, possono talora essere accomunati dall’appartenenza al medesimo nuovo strato e di conseguenza viene a cessare l’esigenza di una separazione spaziale di detti elementi poligonali.

A tal fine, gli elementi poligonali di ciascuno dei due layer tra loro contigui sono stati uniti per poterli considerare come un’unica matrice. L’esempio di questa procedura applicata a 2 varchi è riportato nella figura seguente.



*Unità ambientali (elementi poligonali) presenti nel buffer di 500 metri di raggio, incentrata nel baricentro dei varchi oggetto d’indagine.*

I due strati informativi risultanti sono stati trattati separatamente, mediante le medesime analisi. Ciascuno dei poligoni è stato numerato e per ognuno sono state calcolate tramite l’estensione Patch Analyst di Arcview 3.2 le seguenti variabili:

Dimensione - (CA)

Sviluppo dei bordi in rapporto alla superficie - (ED)

Indice di complessità di forma – (MSI). Misura del perimetro diviso la radice quadrata dell’area corretto per un fattore pari a 0,282 (McGaril & Marks, 1993).

Rapporto perimetro/area – (MPAR)

Dimensione frattale – (MPFD). Indice della complessità della forma del poligono che varia tra 1 (poligoni con forma semplice) e 2 (poligoni con forma complessa) (McGaril & Marks 1993).

Ognuna delle variabili sopra elencate è quindi stata standardizzata, al fine di ottenere delle grandezze confrontabili tra loro (in modo da evitare che alcune variabili pesassero più di altre).

A questo punto gli strati informativi della “Vegetazione naturale” e alle “Aree agricole”, con i relativi punteggi dei singoli poligoni, sono stati sovrapposti ai buffer di 500 metri di raggio ed è stato calcolato per ciascuna area di studio un punteggio relativo alla vegetazione naturale ed uno relativo alle aree agricole dati dalla sommatoria delle proporzioni d’ogni singolo poligono sul totale dei poligoni di vegetazione naturale o aree agricole naturali ricadenti nell’area di studio, moltiplicata per il punteggio del poligono stesso.



Finito di stampare  
presso Arti Grafiche Fiorin  
di Sesto Ulteriano - S. Giuliano Milanese  
nel mese di marzo 2012

Questo volume è stato stampato su carta certificata FSC®







ISBN 978-88- 8134- 113- 9

COPIA NON COMMERCIBILE E IN  
DISTRIBUZIONE GRATUITA

