



SISTEMA REGIONALE DELLE AREE PROTETTE

SETTORE BIODIVERSITA' E AREE NATURALI



***FEASR – FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE:
l'Europa investe nelle zone rurali***



***Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020
Misura 7 - Operazione 7.1.2***



**Comune di Mongrando (BI)
Comune di Occhieppo inferiore(BI)**

Origine del Piano

Con specifiche determinazioni del Responsabile del Servizio Tecnico del Comune di Occhieppo Inferiore (BI), in data 28/11/2017, viene affidato l'incarico di redazione del Piano Naturalistico per l'area della riserva naturale e aree contigue Spina Verde al gruppo di studio e progettazione costituito da:

- Studio Associato Territorium con sede in via Marconi 32/a, Trivero – 13835 VALDILANA (BI);
- GRAIA S.r.l. con sede in via Repubblica, 1 - 21020 Varano Borghi (VA);
- dott. Forestale Lorenzo Pozzo con studio in via Ferrero 4, Trivero – 13835 VALDILANA (BI).

Per le indagini specialistiche hanno collaborato il dott. forestale Emanuel Bonivento ed i tecnici di GRAIA s.r.l.

La redazione del piano è stata finanziata dal *PSR 2014-2020 Stesura aggiornamenti dei Piani naturalistici – Operazione 7.1.2*; la richiesta di finanziamento è stata effettuata con domanda n. 20201073895.

Occhieppo Inferiore – 2019

La bozza di Piano è stata sottoposta a VAS, ed il Piano è stato successivamente adottato dai soggetti gestori con i seguenti provvedimenti:

Deliberazione del Consigli Comunale del Comune di Occhieppo Inferiore n. 61 del 24/12/2019

Deliberazione del Consigli Comunale. del Comune di Mongrando n. 58 del 16/12/2019

Revisione generale, elaborazione finale del Piano naturalistico e coordinamento normativo per l'approvazione

Regione Piemonte, Settore Biodiversità e Aree naturali

Indice generale

1. INTRODUZIONE

1.1. NORMATIVA VIGENTE

1.2. METODOLOGIA DEL PIANO NATURALISTICO

2. INDAGINI NATURALISTICHE

2.1. CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

2.2. INQUADRAMENTO DELL'AREA

2.3. CLIMA

2.4. IDROLOGIA

2.5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

2.6. CARATTERIZZAZIONE PEDOLOGICA

2.7. ASPETTI ECOLOGICI DI RILIEVO

2.8. AMBIENTE FLUVIALE

2.9. INDAGINI FAUNISTICHE

2.10. INDAGINI FLORISTICHE

2.11. ANALISI DEL PATRIMONIO FORESTALE

3. CRITICITA', PRESSIONI ED INDICAZIONI GESTIONALI

3.1. CRITICITA' E PRESSIONI

3.2. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELLE POTENZIALI AZIONI CHE POTREBBERO

INDIRIZZARE LA RISERVA NATURALE VERSO UNA PIU' CORRETTA GESTIONE

4. BUONE PRATICHE PER LA PIANIFICAZIONE ALL'INTERNO DELL'AREA CONTIGUA

5. INDICAZIONI TIPOLOGICHE PER GLI INTERVENTI E LE OPERE DA REALIZZARSI ALL'INTERNO DELLA RISERVA

6. NORMATIVA

7. BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUZIONE

1.1. NORMATIVA VIGENTE

La riserva naturale Spina Verde è stata istituita con la L.R. 16/2011 all'art. 5 comma I); rientra quindi nell'elenco delle aree naturali protette a gestione locale art. 10 della L.R. 19/2009 Testo Unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità.

All'atto della redazione e dell'adozione del Piano Naturalistico i soggetti gestori della riserva naturale Spina Verde erano i Comuni di Occhieppo Inferiore e Mongrando, ma dal 1/1/2021 è l'Ente di Gestione delle aree protette del Ticino e del Lago Maggiore, in ragione dell'applicazione delle modifiche apportate alla legge regionale 19/2009 dalla L.R. n. 11 del 27/3/2019 "Modifiche normative e cartografiche alla legge regionale 29 giugno 2009, n. 19 (Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità) e s.m.i."

I contenuti del piano, le modalità di approvazione e gli effetti della loro adozione sono stabiliti dall'art. 27 della L.R. 19/2009; di seguito uno stralcio dell'articolo citato:

(...)

1. *Le aree naturali protette di qualsiasi livello di gestione sono soggette al piano naturalistico che contiene le analisi geologiche e biologiche nonché le indicazioni e le normative per la conservazione e la gestione degli aspetti naturalistici delle singole aree protette.*
2. *I piani naturalistici sono adottati dal soggetto gestore delle aree protette interessate e sono approvati dalla Giunta Regionale a seguito di consultazione degli enti locali coinvolti e delle associazioni ambientaliste e di categoria interessate entro novanta giorni dal ricevimento.*
3. *2 bis. I piani naturalistici specificano le norme di tutela e di salvaguardia di cui all'articolo 8, relativamente agli aspetti naturalistici, ed hanno valore di piano gestionale dell'area protetta, le cui previsioni sono recepite dagli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, fatta eccezione per il piano paesaggistico di cui al d.lgs. 42/2004, nonché dai programmi e dagli interventi pubblici o privati (...)*
4. *4 bis. Dalla data di adozione dei piani naturalistici e dei piani di gestione si applicano le misure di salvaguardia previste per gli strumenti di pianificazione territoriale dalla normativa vigente in materia di tutela ed uso del suolo (...)*
5. *4 quater. Dalla data di approvazione del piano naturalistico e del piano di gestione, la comunicazione al soggetto gestore dell'area protetta e le relative eventuali osservazioni di cui al comma 4 ter, trovano applicazione solo per le nuove opere e per gli ampliamenti di quelle esistenti (...)*

1.2. METODOLOGIA DEL PIANO NATURALISTICO

Il presente Piano Naturalistico è suddiviso in tre parti principali:

- **Indagini naturalistiche;**
- **Criticità, pressioni ed indicazioni gestionali;**
- **Normativa.**

La prima parte riporta le indagini e gli studi effettuati per approfondire la conoscenza del territorio protetto; le indagini conoscitive comprendono la raccolta delle necessarie documentazioni di base quali leggi e disposizioni vigenti, indagine catastale, inquadramento climatologico e studi specifici mirati all'approfondimento della conoscenza dell'area tutelata dal punto di vista naturalistico.

Gli studi svolti hanno riguardato la flora e gli aspetti vegetazionali, l'agricoltura, la fauna, le componenti paesaggistiche, socio-economiche e le problematiche legate alla fruizione.

La seconda parte mira ad identificare quelle azioni che potrebbero favorire la conservazione o la naturalizzazione degli habitat presenti e conseguentemente delle specie vegetali e animali presenti nell'area. Vuole anche individuare le modalità di fruizione dell'area per favorire la presenza dell'uomo senza compromettere gli aspetti naturalistici.

La terza parte mira a regolamentare tutti gli interventi che possono avere un impatto sull'ambiente (interventi edificatori, interventi forestali, sistemazioni idraulico forestali, movimenti terra, attività agricola e antropiche in genere) al fine di fornire delle linee guida agli Enti gestori nel momento in cui debbano valutare azioni antropiche entro i confini della riserva.

Il piano, per sua natura, non può normare l'area contigua. Resta evidente che tutte le prassi e le accortezze indicate e valide per la riserva sono applicabili e sarebbe buona norma e buona consuetudine applicarle sull'area contigua.

2. INDAGINI NATURALISTICHE

2.1. CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

Il presente piano è stato redatto sulla base delle riflessioni e delle informazioni che sono state raccolte durante la fase di istituzione della riserva naturale.

Le indagini condotte durante il lavoro di redazione del piano hanno confermato la valenza naturalistica dell'area, non tanto per la presenza di specie animali e vegetali di particolare pregio o per la presenza di habitat con elevata valenza naturalistica, quanto per l'unicità dell'area, se considerata inserita in un contesto caratterizzato da una importante antropizzazione (agricoltura, industria, viabilità).

Come già ben descritto all'Arch. A. Mongilardi nel "Progetto integrato per la creazione di un parco ambientale ed ittico sull'asta pedemontana del torrente Elvo", *Spina Verde ben si inserisce nella pianificazione territoriale generale, costituendo fondamentale congiunzione tra il rilievo pedemontano settentrionale e la piana meridionale, limitata ad ovest dai rilievi collinari della Bessa e della Serra. Si tratta di un asse idraulico con caratteristiche ambientali importanti, che può costituire il fulcro per estendere e sviluppare il ruolo di corridoio ecologico nell'ambito di una piana fortemente antropizzata e sempre più estesamente occupata dall'edificazione nella parte settentrionale.*

E' naturale pensare ad uno sviluppo della Spina Verde sia a monte che a valle lungo il corso del torrente Elvo, collegandosi da un lato al rilievo montano attraverso il tratto a forra nettamente incisa che si ha poco a monte di Occhieppo Inferiore, dall'altro verso valle con il settore di confluenza del torrente Oremo e con tutta la fascia che costeggia la Bessa.

Anche lungo il torrente Oremo si estende, seppure con minor ampiezza, una fascia di pertinenza fluviale assai importante ed in larga parte boscata, fascia che merita di essere presa in considerazione ed adeguatamente salvaguardata e valorizzata; a partire dalla parte centrale della Spina Verde è possibile ipotizzare la creazione di un "corridoio verde" allungato in direzione Est-Ovest attraverso la piana agricola.

Questo corridoio vegetale si collegherebbe con il torrente Oremo da un lato e con i boschi collinari dall'altro, dando luogo ad una ricucitura naturalistica utilizzando piccoli lembi boschivi situati nella piana.

La riserva rappresenta un rifugio per molte specie animali e l'unica area che presenti condizioni ecologiche tali da poter ospitare una vasta gamma di specie vegetali.

Le valenze naturalistiche dell'area sono così sintetizzabili:

- habitat caratterizzanti la fascia boscata lungo i corsi d'acqua;
- corsi d'acqua e ambienti acquatici;
- fauna ittica.

2.2. INQUADRAMENTO DELL'AREA

Ubicazione, estensione, confini, accessi

La riserva naturale si sviluppa lungo l'asta del torrente Elvo, tra i Comuni di Occhieppo Inferiore e Mongrando, per una lunghezza di circa 6 km a un'altitudine media di 350 m s.l.m. (max 385 m; min 296 m). La fascia della Spina Verde comprende l'alveo del torrente Elvo e i suoi fianchi con una larghezza media di 200-300 m, con tratti più ristretti in corrispondenza dell'area fortemente antropizzata della parte settentrionale di Occhieppo Inferiore, mentre si amplia fino a 400-500 m nel settore meridionale, in particolare in prossimità della confluenza del torrente Ingagna e della Bessa. L'area costituisce un'interessante porzione ad elevata permeabilità e connettività tra la vasta area pedemontana che dal torrente Cervo, in Comune di Biella, si sviluppa verso occidente sino ai piedi dei rilievi della Serra, spartiacque naturale con il Canavese.

L'area protetta ricade in una superficie estesa di, approssimativamente, 199.2 ha dei quali 50.1 ha rientrano nel Comune di Occhieppo e i restanti 149.1 ha nei limiti amministrativi di Mongrando. Al suo esterno sono presenti 3 aree contigue con un'estensione totale pari a circa 276.0 ha, finalizzate a garantire un'adeguata tutela ambientale ai confini delle aree protette medesime.

La riserva è delimitata a Nord dalla Strada Provinciale SP 338 di Mongrando che costeggia la riserva anche lungo tutto il lato Ovest. A sud confina con la riserva naturale della Bessa. Nella parte Est dei limiti indicativi sono rappresentati dalla SP 401 "Occhieppo Inf. Ponderano" e la Strada Provinciale per Borriana. In località Maghetto, al confine tra i Comuni di Occhieppo Inferiore e Mongrando, Spina Verde è attraversata dalla SP 402 "del Maghetto".

La località è agevolmente accessibile dal capoluogo piemontese e lombardo. Da entrambe le città è sufficiente utilizzare l'autostrada A4 "Torino-Trieste", prendere l'uscita autostradale di Santhià (VC), percorrere dapprima la SP 143 e successivamente la SP 400 "Biella-Zimone" fino alla località Maghetto. Da Ivrea è consigliabile imboccare la SP 419 "Strada Provinciale della Serra" e procedere con la SP 338 citata precedentemente. Da Vercelli la riserva è raggiungibile mediante la SP 11 "Strada Provinciale Padana Superiore", continuando in seguito con la SP 143 e SP 400.

Attività antropiche e territorio

La riserva è inserita nel contesto agricolo dell'alta pianura Biellese. La presenza di aziende agricole è frequente nell'area protetta ma il maggior numero si trova all'interno dell'area contigua. Le aziende si occupano principalmente di agricoltura e allevamento. I capi allevati sono, in ordine decrescente, bovini, ovini, caprini ed equini. Gli allevamenti di ovini e caprini si trovano esclusivamente nel Comune di Mongrando. Per quanto riguarda le colture praticate notevole importanza riveste il mais, seguito dal frumento tenero.

Sarebbe opportuno approfondire maggiormente lo strato informativo di base necessario per consentire un'analisi dei possibili impatti, descrivendo e mappando la componente agricola per quanto attiene il numero, tipologia e localizzazione delle aziende. Allo stato attuale non è però possibile consultare i dati ed avere informazioni disaggregate in merito.

La formazione forestale prevalente dell'area protetta è, senza ombra di dubbio, il robinieto. Confrontando l'estensione delle aree boscate negli ultimi 30 anni (periodo 1988-2018) si riscontra un lieve aumento della copertura boscata. Ciò è avvenuto probabilmente a seguito dell'invasione dei seminativi e dei prati stabili di pianura a opera della robinia.

All'interno dei confini della riserva e dell'area contigua non sono presenti aree industriali rilevanti anche se, ai limiti dei confini della riserva, sono presenti impianti che possono essere responsabili di compromettere soprattutto gli ecosistemi acquatici. Vincoli e pianificazione

Secondo il **Piano Paesaggistico Regionale**, TAVOLA P2 - BENI PAESAGGISTICI, il territorio della riserva è classificato come:

Immobili e aree di notevole interesse pubblico ai sensi degli artt. 136 e 157 del D.lgs n.42/2004 quale "*bene individuato ai sensi della L.1497/1939, del D.M. 21/9/1984 e del D.L. 312/1985 con DD.MM 1/8/1985*";

Aree tutelate per legge ai sensi dell'art.142 del D.lgs. n.42/2004 per le seguenti lettere:

Lettera c) Fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. n. 1775/1933, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna (art. 14 NdA);

Lettera f) Parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (art. 18 NdA);

Lettera g) Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposto a vincolo di rimboschimenti, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del D.lgs. n.227/2001 (art.16 NdA);

Lettera h) Zone gravate da usi civici (art. 33 NdA).

Sono stati verificati e recepiti i disposti normativi rivolti alle componenti ambientali di cui agli art. 14 e seguenti delle N.d.A. del PPR, con particolare riferimenti all'art. 18.

Il Piano risulta anche conforme alle prescrizioni specifiche definite per il bene paesaggistico B002 di cui alla scheda del catalogo dei beni paesaggistici del Piemonte-1° parte.

Le azioni proposte dal Piano sono coerenti e conformi con le disposizioni normative del Piano Paesaggistico Regionale, approvato con D.C.R. n. 233-35836 del 3/10/2017.

Di seguito si allega estratto della tavola P2 con evidenziati i limiti indicati.

Piano Paesaggistico Regionale - P2 Beni paesaggistici



Immobili e aree di notevole interesse pubblico ai sensi degli artt. 136 e 157 del D.lgs. n. 42/2004

 Bene individuato ai sensi della L. 1497/1939, del D.M. 21/9/1984 e del D.L. 312/1985 con DD.MM. 1/8/1985

Aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. n. 42/2004 *

 Lettera c) I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. n. 1775/1933, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna (art. 14 NdA)

 Lettera f) I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi (art. 18 NdA)

 Lettera g) I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del D.lgs. n. 227/2001 (art. 16 NdA)

 Lettera h) Le zone gravate da usi civici (art. 33 NdA) **

Secondo il Piano Paesaggistico Regionale, TAVOLA P4 - COMPONENTI PAESAGGISTICHE, il territorio della riserva è classificato come:

Componenti naturalistico ambientali:

- Art. 14: Zona Fluviale Allargata e Zona Fluviale Interna;
- Art. 16: Territori a prevalente copertura boscata;
- Art. 19: Praterie, prato-pascoli, cespuglieti;
- Art. 20: Aree ad elevato interesse agronomico.

Componenti storico-culturali:

- Art. 22: Viabilità storica e patrimonio ferroviario
- Rete viaria di età romana e medievale: Strada da Favaro a Sordevolo e SP 500;
- Art. 27: Aree e impianti della produzione industriale ed energetica di interesse storico
- SS41 Occhieppo Inferiore;
- SS42 Lanifici, cotonifici e filature diffuse.

Componenti percettivo-identitarie:

- Art. 30: Elementi caratterizzanti di rilevanza paesaggistica
- San Clemente
- Art. 31: Relazioni visive tra insediamento e contesto
- Occhieppo Inferiore, SC4
- Borriana, SC1 Saniolo

Componenti morfologico-insediative:

- Art. 34: Varchi tra aree edificate
- Art. 38: Aree a dispersione insediativa prevalentemente residenziale m.i.6
- Art. 38: Aree a dispersione insediativa prevalentemente specialistica m.i.7
- Art. 39: "Insule" specializzate m.i.8
- Aree minerarie/impianti estrattivi; cava
- Art. 40: Aree rurali di pianura o collina m.i.10
- Art. 40: Sistemi di nuclei rurali di pianura, collina e bassa montagna m.i.11
- Art. 40: Aree rurali di montagna o collina con edificazione rada e dispersa m.i.13

Aree caratterizzate da elementi critici e con detrazioni visive:

- Art. 41: Elementi di criticità lineari
- Occhieppo Inf., CL3, SP 401-402

Di seguito si allega estratto della tavola P4 con evidenziate le componenti indicate.

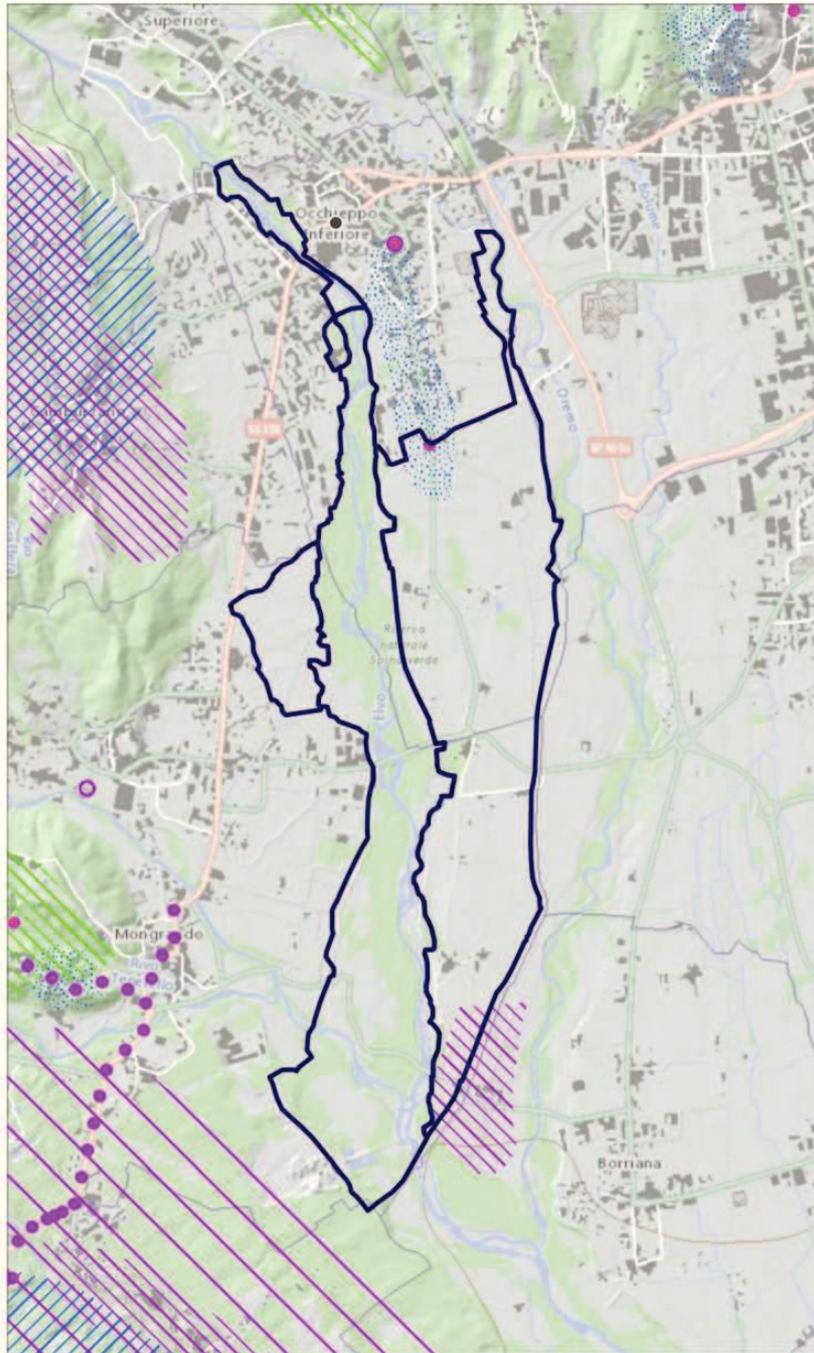
Piano Paesaggistico Regionale - P4 Componenti Paesaggistiche COMPONENTI NATURALISTICO-AMBIENTALI



Piano Paesaggistico Regionale - P4 Componenti Paesaggistiche COMPONENTI STORICO-CULTURALI



Piano Paesaggistico Regionale - P4 Componenti Paesaggistiche COMPONENTI PERCETTIVO-IDENTITARIE



Componenti percettivo-identitarie

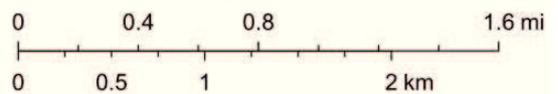
-  Belvedere (art. 30)
-  Percorsi panoramici (art. 30)
-  Assi prospettici (art. 30)
-  Fulcri del costruito (art. 30)
-  Fulcri naturali (art. 30)
-  Profili paesaggistici (art. 30)
-  Elementi caratterizzanti di rilevanza paesaggistica (art. 30)

-  Sistema di crinali collinari principali e secondari e pedemontani principali

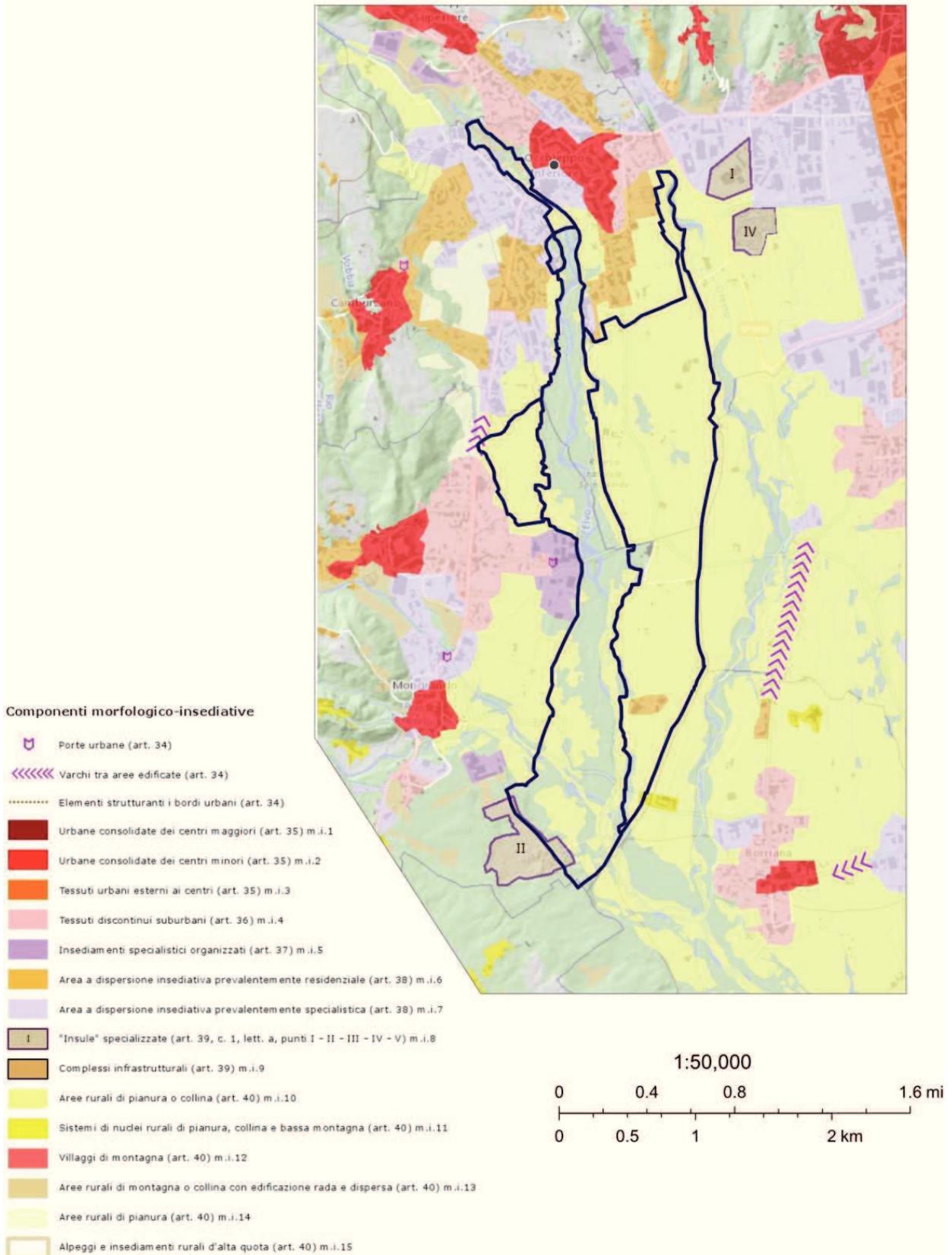
Relazioni visive tra insediamento e contesto (art. 31):

-  Insediamenti tradizionali con bordi poco alterati o fronti urbani costituiti da edificati compatti in rapporto con acque, boschi, coltivi
-  Sistemi di nuclei costruiti di costa o di fondovalle, leggibili nell'insieme o in sequenza
-  Insediamenti pedemontani o di crinale in emergenza rispetto a versanti collinari o montani prevalentemente boscati o coltivati
-  Contesti di nuclei storici o di emergenze architettoniche isolate

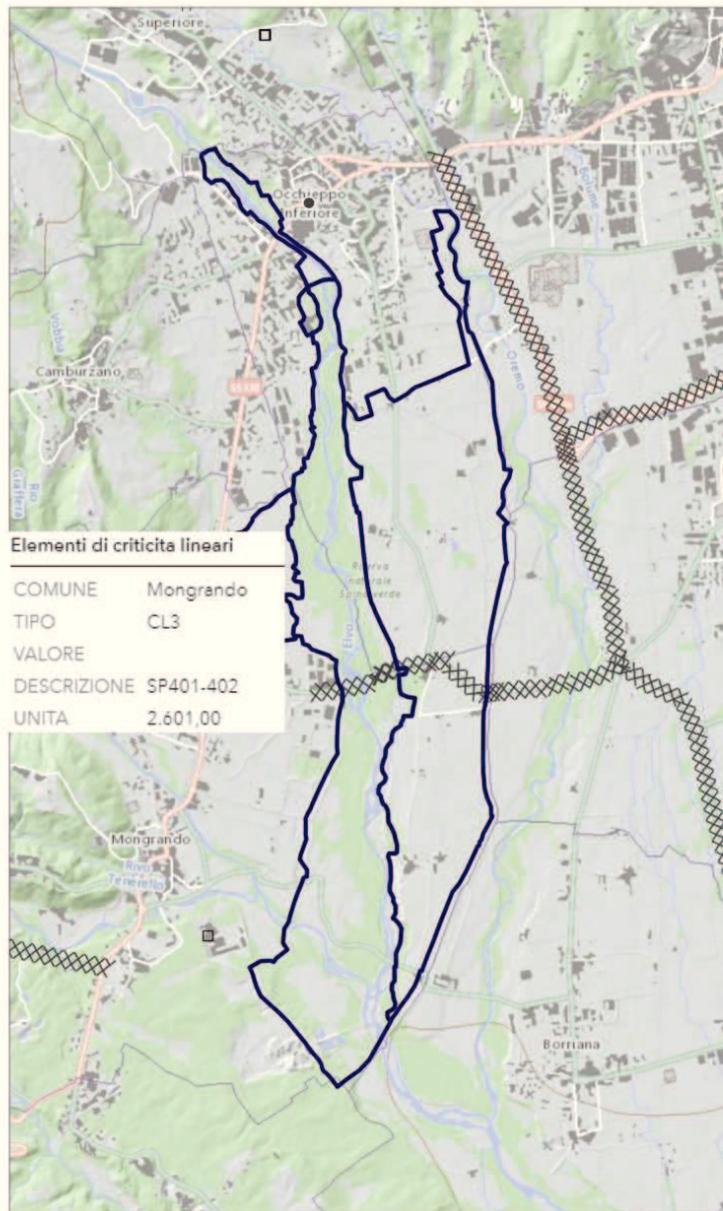
1:50,000



Piano Paesaggistico Regionale - P4 Componenti Paesaggistiche COMPONENTI MORFOLOGICO-INSEDIATIVE

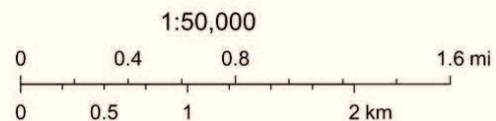


Piano Paesaggistico Regionale - P4 Componenti Paesaggistiche AREE CARATTERIZZATE DA ELEMENTI CRITICI E CON DETRAZIONI VISIVE



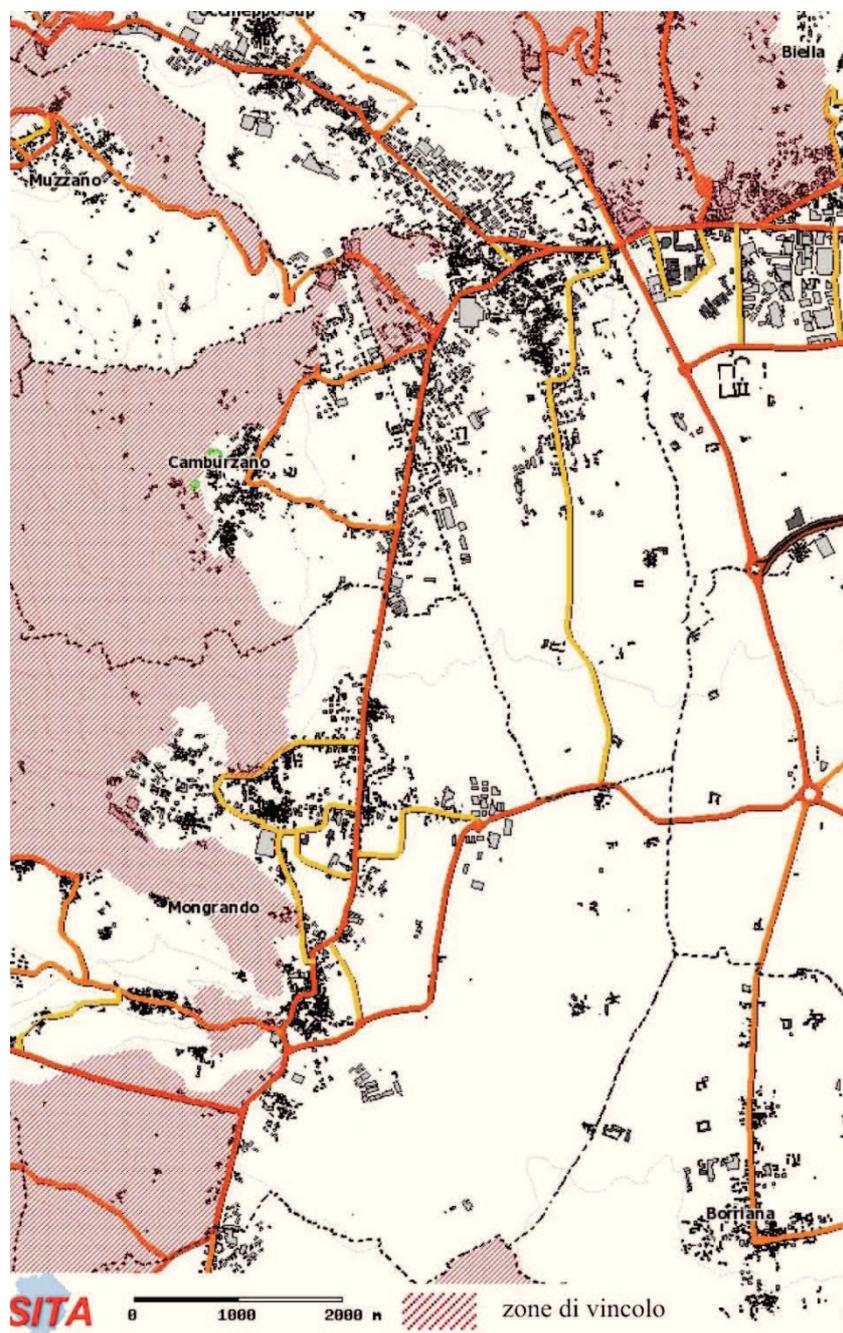
Aree caratterizzate da elementi critici e con detrazioni visive

- Elementi di criticita' puntuali (art. 41)
- XXXXXX Elementi di criticita' lineari (art. 41)



Il **vincolo idrogeologico** ai sensi del R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267 vige su una piccola area della riserva posta a nord del territorio, come risulta dall'estratto della Carta del vincolo idrogeologico della Provincia di Biella. Su tale area gli interventi di modificazione e trasformazione di uso del territorio sono soggetti alla procedura prevista dalla Legge regionale 45/89 così come modificata dalla Legge regionale 44/2000.

Estratto Carta del Vincolo idrogeologico della Provincia di Biella:



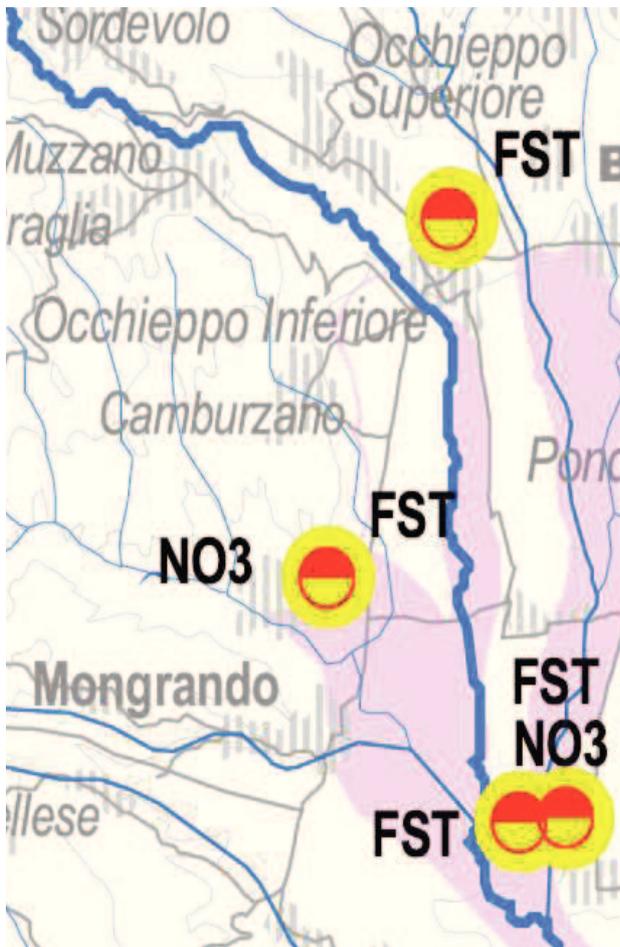
Piano di Tutela delle Acque (PTA 2007- Regione Piemonte)

Secondo il Piano di Tutela delle Acque, il corso del torrente Elvo all'interno della riserva naturale è inserito nel sottobacino Elvo del Bacino Cervo (area AI18). Il piano indica per quest'area un livello di compromissione quantitativa della risorsa idrica superficiale stimabile come medio, in relazione agli altri bacini regionali. Nel settore di pianura, non si riscontrano specifiche criticità in ordine al bilancio idrogeologico delle acque sotterranee. Nella porzione di bacino montano, si segnalano temporanee e localizzate situazioni di crisi di approvvigionamento idropotabile riferibili alla fase di esaurimento dei deflussi sorgivi.

Lo stato di qualità ambientale delle acque superficiali è da considerarsi sufficiente nel tratto di valle di Cervo, Strona di Vallemosso, Rovasenda, Marchiazza ed Elvo per la presenza di prodotti fitosanitari e immissioni di origine industriale e civile.

Secondo la tavola 10 – Criticità quali-quantitative, della quale si riporta uno stralcio, l'area rientra tra le zone suscettibili da inquinamento di origine diffusa, inoltre nella porzione meridionale si evidenzia la presenza di una stazione in cui è conclamata la contaminazione delle acque superficiali da prodotti fitosanitari (FST).

Estratto tavola 10 – criticità quali-quantitative del PTA



Criticità qualitative



Porzioni di territorio suscettibili di inquinamento di origine diffusa

Situazioni di compromissione da:

- SoV. Solventi clorurati
 - FST Prodotti fitosanitari
 - NO3 Nitrati
 - Acquifero superficiale
 - Acquifero profondo
 - Acquifero superficiale
 - Acquifero profondo
- } Soglia di attenzione
- } Contaminazione conclamata

Tutela archeologica

Per le opere pubbliche sottoposte alla disciplina del D.lgs 50/2016 e ss.mm.ii. deve essere attivata la procedura di verifica preventiva dell'interesse archeologico ai sensi dell'art. 25 del medesimo decreto.

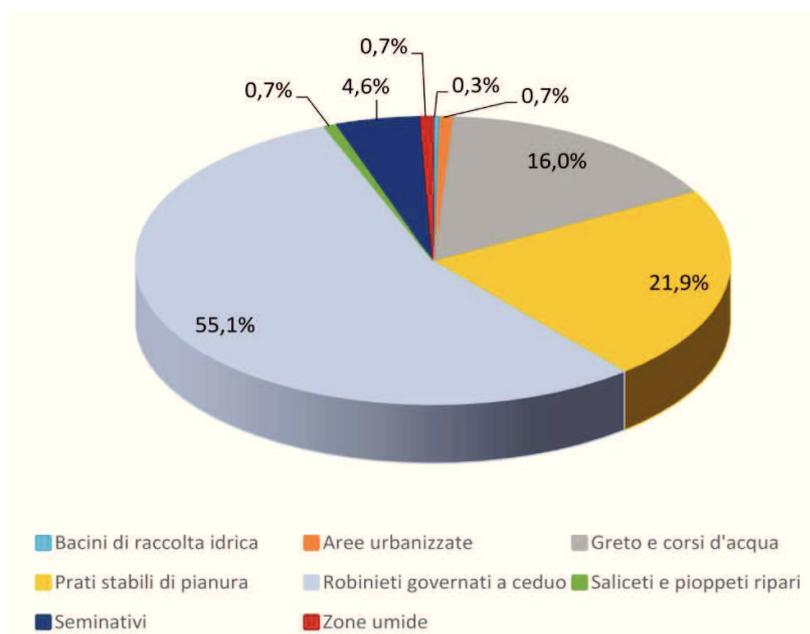
Uso del suolo

La riserva naturale si presenta per oltre il 50% occupata da formazioni forestali e per il 26% è occupata da aree agricole.

Sull'area contigua invece la prevalenza dell'uso suolo dominante è quella agricola.

Tav.1 e 3 riportano l'uso del suolo e l'occupazione generica del suolo.

Di seguito si riporta un quadro di sintesi dei principali usi del suolo caratterizzanti l'area della riserva naturale.



2.3. CLIMA

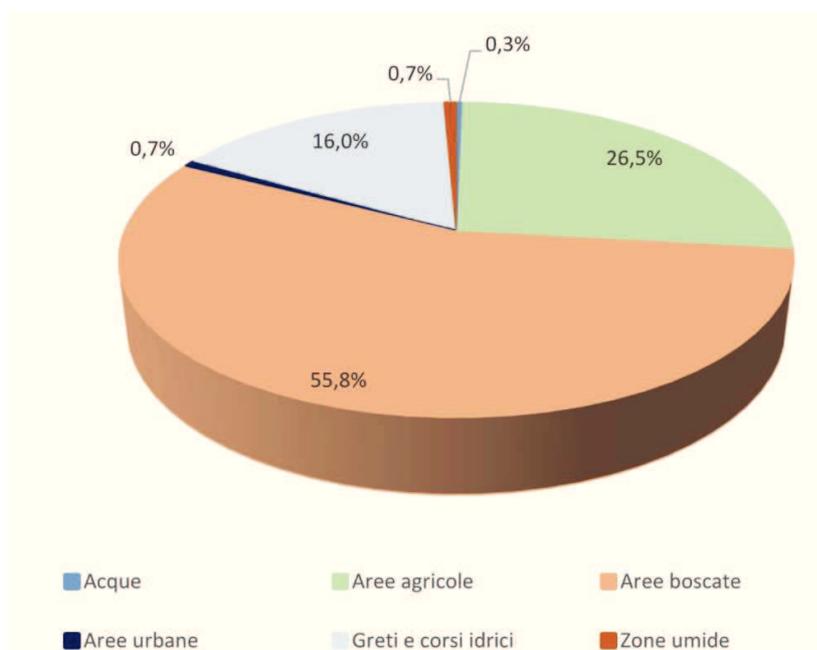
Nel territorio piemontese si osservano generalmente 2 stagioni umide (primavera e autunno) e 2 stagioni asciutte (estate e inverno). Le zone maggiormente piovose sono le parti settentrionali delle province di Verbania e Vercelli, con massimi che superano i 2000 mm nell'alta val d'Ossola e in val Mastallone, nell'area Sud-occidentale del Cuneese e in quella Sud-orientale dell'Alessandrino. Le zone meno piovose sono la pianura astigiana e alessandrina. Nel complesso si può osservare che, in Piemonte, le precipitazioni sono sufficienti, sia in termini di quantità sia in termini di distribuzione annuale delle piogge, tanto che raramente si verificano situazioni di deficit idrico.

Per quanto concerne la temperatura media questa è solitamente compresa tra valori di 12-14°C in pianura, con una diminuzione di essa all'aumentare dell'altitudine pari a circa 0.51°C ogni 100 m s.l.m., indicato da Mennella (1967) come indice di comportamento termico nella regione alpina. Tale valore costituisce a sua volta una media: in estate il gradiente è maggiore (0.6-0.7 °C ogni 100 m) che nel periodo invernale (0.3-0.4°C/100 m). Il mese più caldo è generalmente luglio, il più freddo gennaio. I mesi che si avvicinano in misura maggiore alla temperatura media annua risultano ottobre e aprile. Il collocamento di questi valori nell'anno è simile a quanto avviene nella penisola italiana con clima continentale. Per le considerazioni climatiche riferite all'area oggetto di piano si rimanda ai sottocapitoli successivi.

Precipitazioni

I dati riguardanti le precipitazioni sono stati ricavati dalla Banca Dati Meteorologica di ARPA Piemonte, dalla stazione posta maggiormente in prossimità dell'area protetta, nel Comune di Biella (BI) presso via Don Luigi Sturzo 20 (quota sito: 405 m; Codice stazione: S2566; coordinate WGS 84: 426362 X – 5045454 Y, composta da termopluvio con radiometro e sensori gamma) e situata a circa 2.9 km di distanza dalla riserva naturale. L'analisi degli apporti idrici è stata effettuata considerando il periodo 2001-2017. I dati sono fortemente rappresentativi della situazione climatica in cui si loca la riserva.

L'area oggetto di studio rientra in una zona a clima subalpino con un massimo principale di precipitazioni in autunno, un massimo secondario in primavera e un minimo principale in inverno. Le precipitazioni medie annuali ammontano a 1262.2 mm. Il mese più piovoso è novembre (188.6 mm) seguito da maggio (177.9 mm), il mese più arido risulta gennaio (32.1 mm) seguito da febbraio (63.9 mm). In media si riscontrano 114 giorni di pioggia ogni anno. Il trimestre aprile-maggio-giugno vede l'accumulo di un terzo delle precipitazioni annue, come da tabella.



1° trimestre	2° trimestre	3° trimestre	4° trimestre
14.5%	33.3%	24.9%	27.3%

Tabella: distribuzione delle piogge nell'arco dell'anno.

Nel grafico a linee si riporta invece l'andamento mensile delle precipitazioni dell'area oggetto di Piano.

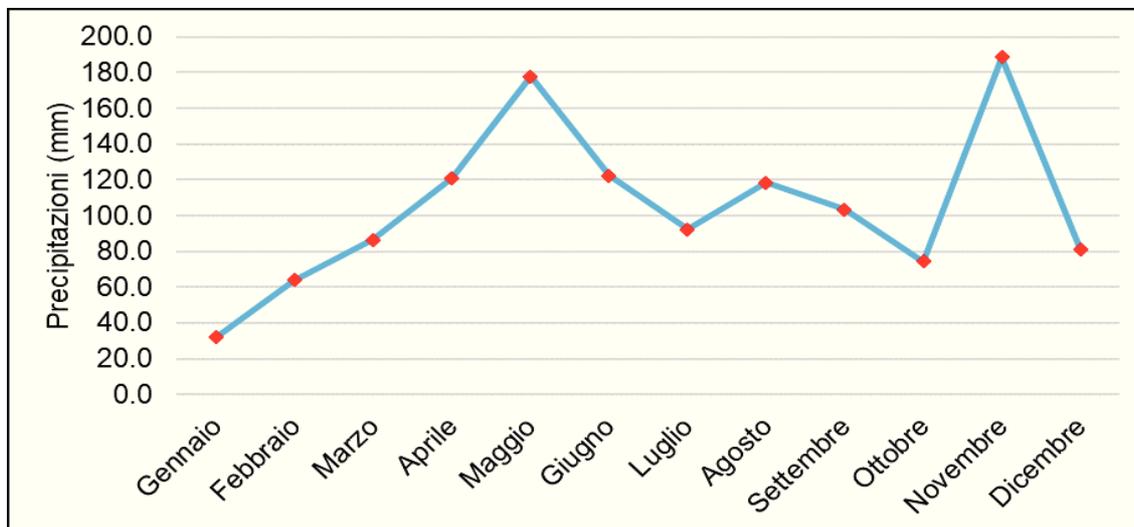


Grafico: distribuzione e ammontare delle precipitazioni nei vari mesi dell'anno.

Temperatura

Le statistiche riguardanti i valori della temperatura dell'aria sono anch'esse elaborate utilizzando i dati di ARPA Piemonte, considerando lo stesso intervallo di tempo e la medesima stazione. I valori termici considerati sono registrati a cadenza giornaliera, perciò consistono in una media dei 24 dati orari rilevati in un determinato giorno.

Il mese più caldo è luglio (con una temperatura media di 24.1 °C) seguito da agosto (23.1 °C), mentre i mesi dove si registrano i minimi termici sono gennaio (3.6 °C) e dicembre (4.5 °C). La temperatura media annua risulta di 13.7 °C. Il minimo termico riscontrato è stato -6.3°C in data 5 febbraio 2012; al contrario la temperatura massima registrata è pari a 31.4°C l'11 agosto 2003 (l'estate del 2003 è ricordata per essere stata una delle più calde di sempre). Nel periodo compreso tra novembre e marzo sono possibili i fenomeni di gelate; ogni anno si verificano circa 29 giorni dove la temperatura che scende al di sotto degli 0 °C. L'istogramma rappresentato di seguito mostra la tendenza della temperatura media, massima e minima presso la riserva Spina Verde.

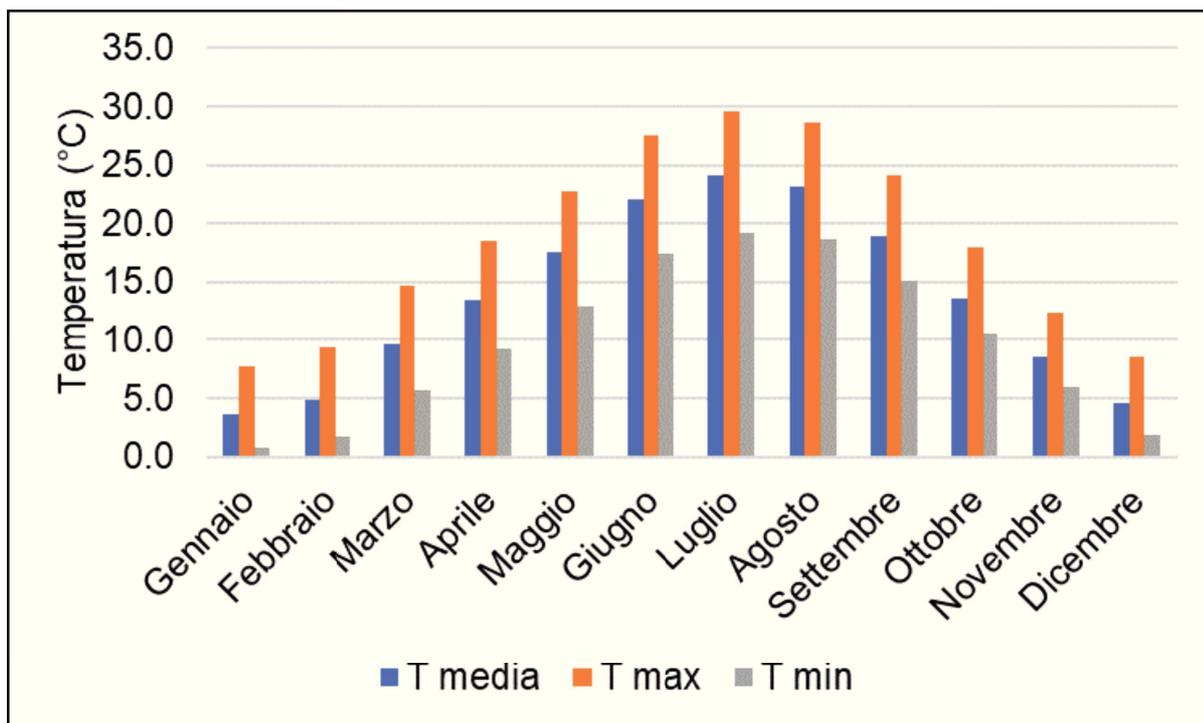


Figura: temperatura media, massima e minima riscontrata nell'area in analisi.

Classificazione climatica

Il clima dell'area protetta rientra nel settore eco-geografico "Prealpi Biellesi e Valsesiane – codice 2050". L'andamento climatico dei Comuni di Occhieppo Inferiore e Mongrando rientra nel tipo Cfa secondo Köppen (1936).

- **C:** gruppo principale "climi temperati delle medie latitudini". Il mese più freddo ha una temperatura media inferiore a 18 °C ma superiore a -3 °C; almeno un mese ha una temperatura media superiore a 10 °C;
- **f:** sottogruppo "umido". Caratterizzato da precipitazioni abbondanti in tutti i mesi e dall'assenza di una stagione asciutta;
- **a:** con estate molto calda, il mese più caldo ha una temperatura superiore a 22°C.

Indici climatici

1. **Indice di continentalità:** la continentalità di un clima è la caratteristica di risentire dalla forte distanza delle masse marine e oceaniche (opposta alla "oceanicità") che ha come conseguenza un'accentuata escursione termica annuale. Anche il regime pluviometrico è influenzato dalla continentalità, che generalmente fa decrescere gli apporti idrici allontanandosi dalla costa. Fanno eccezione i massicci montuosi, dove in generale le precipitazioni crescono alle quote superiori. Per definire il grado di continentalità sono state impiegate 3 equazioni:

- Gorczynski (1920): è un indice che compensa la naturale diminuzione dell'escursione termica verso l'equatore considerando la latitudine e le variabili presenti all'interno della formula.

$$K_G = 1.7 * \left(\frac{A}{\text{sen } \varphi} \right) - 20.4$$

Dove:

A = differenza tra il valore massimo e minimo di temperatura media dei singoli 12 mesi.

Sen φ = seno della latitudine, in gradi.

Effettuando il calcolo si riscontra un valore di K_G pari a 28.4. In termini generali valori di 100 si registrano in piena Siberia mentre valori prossimi a 0 si riscontrano lungo le coste degli oceani.

- Rivas-Martinez (1996-2009): indice proposto nell'ambito del *Worldwide Bioclimatic Classification System*, consiste nella semplice differenza di temperatura tra il mese più caldo e quello più freddo.

$$I_C = \max(T_m) - \min(T_m)$$

Il valore ottenuto è pari a 20.5, corrispondente a un clima semicontinentale.

- Indice di continentalità igrica di Gams (1932): angolo che ha per cotangente il rapporto tra le precipitazioni in mm (P) e l'altitudine in m (A): $\text{cotg} x = P/A$. Quando l'indice è su valori di 10-15° si tratta di zone supramediterranee, fino a valori di 20-25° di settori montani mesalpici (fascia del faggio) e con valori oltre i 50° settori endalpici.

$$I_g = \text{arccotg} \left(\frac{P}{A} \right) = \text{arccotg} \left(\frac{1262.2}{405} \right) = 17.78979^\circ$$

2. **Indice di aridità:** evidenzia la possibile presenza di mesi aridi, dato osservabile in un diagramma ombrotermico dall'incrocio delle curve di temperatura e precipitazioni. Il periodo arido viene espresso come il numero di mesi in cui il totale delle precipitazioni in mm è uguale o minore a 2 volte la temperatura media di quel mese in gradi centigradi ($P \leq 2T$). Per individuare eventuali mesi aridi le precipitazioni mensili sono state rapportate alla temperatura media. Nella tabella sottostante sono esposti i risultati di tale calcolo.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Precipitazioni (mm)	32.1	63.9	86.6	121.2	177.9	122.2	92.3	118.5	103.5	74.4	188.6	81.3
T media (°C)	3.6	4.9	9.6	13.4	17.5	22.1	24.1	23.1	19.0	13.6	8.5	4.5
P/T	8.9	13.0	9.0	9.0	10.2	5.5	3.8	5.1	5.5	5.5	22.2	17.9

Tabella: resoconto del calcolo dell'indice di aridità.

2.4. IDROLOGIA

Il bacino dell'Elvo è contraddistinto da una forte instabilità geomorfologica: il torrente presenta caratteri di erosione e deposito alternati ed evidenti nei pressi di anse e confluenze. Se la litologia ha una considerevole influenza sui processi di erosione e di trasporto la causa principale è da ricercarsi nella non corretta pianificazione delle attività di prelievo di inerti nell'alveo attivo del corso d'acqua. Conseguenza di tale fenomeno sono i danneggiamenti di numerose opere di attraversamento e di difesa longitudinale e trasversale.

Le portate di questo torrente dipendono dalle variazioni del regime idrologico. Gli effetti delle derivazioni relative a utenze di vario genere e le dispersioni di portata in subalveo sono rilevanti, data la spessa coltre di materiali alluvionali in cui è scavato l'alveo. Gli affluenti principali sono il torrente Oremo in sinistra orografica, mentre i torrenti Ingagna e Olobbia confluiscono nel corso d'acqua principale in destra orografica. A sud dell'area protetta è presente un'unica confluenza con l'Ingagna.

Per quanto riguarda la qualità delle acque, sono stati analizzati i valori contenuti nel Piano di Tutela delle Acque (D.C.R. n. 117-10731 del 13 marzo 2007); i vari indicatori sono stati analizzati presso 2 punti lungo il corso del torrente Elvo, in località Cirenaica a Occhieppo Inferiore e in località Maghetto presso Mongrando.

- Occhieppo Inferiore, Cirenaica: per quanto riguarda lo stato ambientale del corso d'acqua (SACA) questo risulta "buono"; i valori degli elementi della qualità biologica mostrano bassi livelli di alterazione derivanti dall'attività umana e si discostano solo leggermente da quelli normalmente associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni al di sotto degli standard di qualità definiti per lo stato ambientale "buono". L'Indice Biotico Esteso (IBE) è pari a 9, indicante un corso d'acqua "leggermente inquinato". Il punteggio dei macrodescrittori risulta di 440 – livello 2.
- Mongrando, Maghetto: SACA classificato come "sufficiente"; stato ecologico in cui i valori degli elementi di qualità biologica di discostano moderatamente da quelli di norma associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, di sintesi e non di sintesi, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento. L'IBE registrato è 7, classificato come "inquinato". Il punteggio dei macrodescrittori risulta di 280 – livello 3.

I dati ufficiali più aggiornati risultano quelli di ARPA Piemonte, riguardo alla stazione di Mongrando (rif. ARPA 007015) che risulta in stato qualitativo Buono secondo l'indice STAR_ICMi fino al 2013. L'indice LIMeco risulta invece sempre in stato Elevato, fino al 2017.

Si riporta uno stato ecologico "Buono" per il corpo idrico 01SS2N182PI (Torrente Elvo) fino al triennio 2012-2014.

Lo stato chimico risulta invece "Non Buono" per il triennio 2012-2014 a causa del risultato ottenuto per l'anno 2013. Negli anni 2014, 2016 e 2017 lo stato chimico risulta "Buono".

Lo stato Chimico per ecologico risulta "Buono" per il triennio 2012-2014, con valore "Buono" per tutti gli anni escluso il 2017, in cui risulta "Elevato". Lo stato complessivo risulta "Non Buono" per il triennio 2012-2014 a causa del valore dello stato chimico ottenuto nel 2013. La situazione sembra essere riconducibile ad un caso isolato.

Per dare indicazioni sulla portata media del torrente, sulla superficie e sul perimetro del bacino, sulla pendenza media del bacino, sulla pendenza e lunghezza dell'asta fluviale, sulla densità di drenaggio e sulla temperatura media dell'acqua si rimanda alla tabella sottostante.

	Cirenaica	Maghetto
Portata media (m ³ /s)	1.8	1.8
Superficie bacino (km ²)	39	43
Perimetro bacino (km)	34	38
Lunghezza asta (km)	14	16
Pendenza media asta (%)	11.3	9.9
Pendenza media bacino (%)	45.5	42.3
Temperatura media annua (°C)	7	7
Densità di drenaggio (km/km ²)	2.39	2.27

Tabella: caratteristiche idrologiche del torrente Elvo in 2 tratti del suo percorso.

2.5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

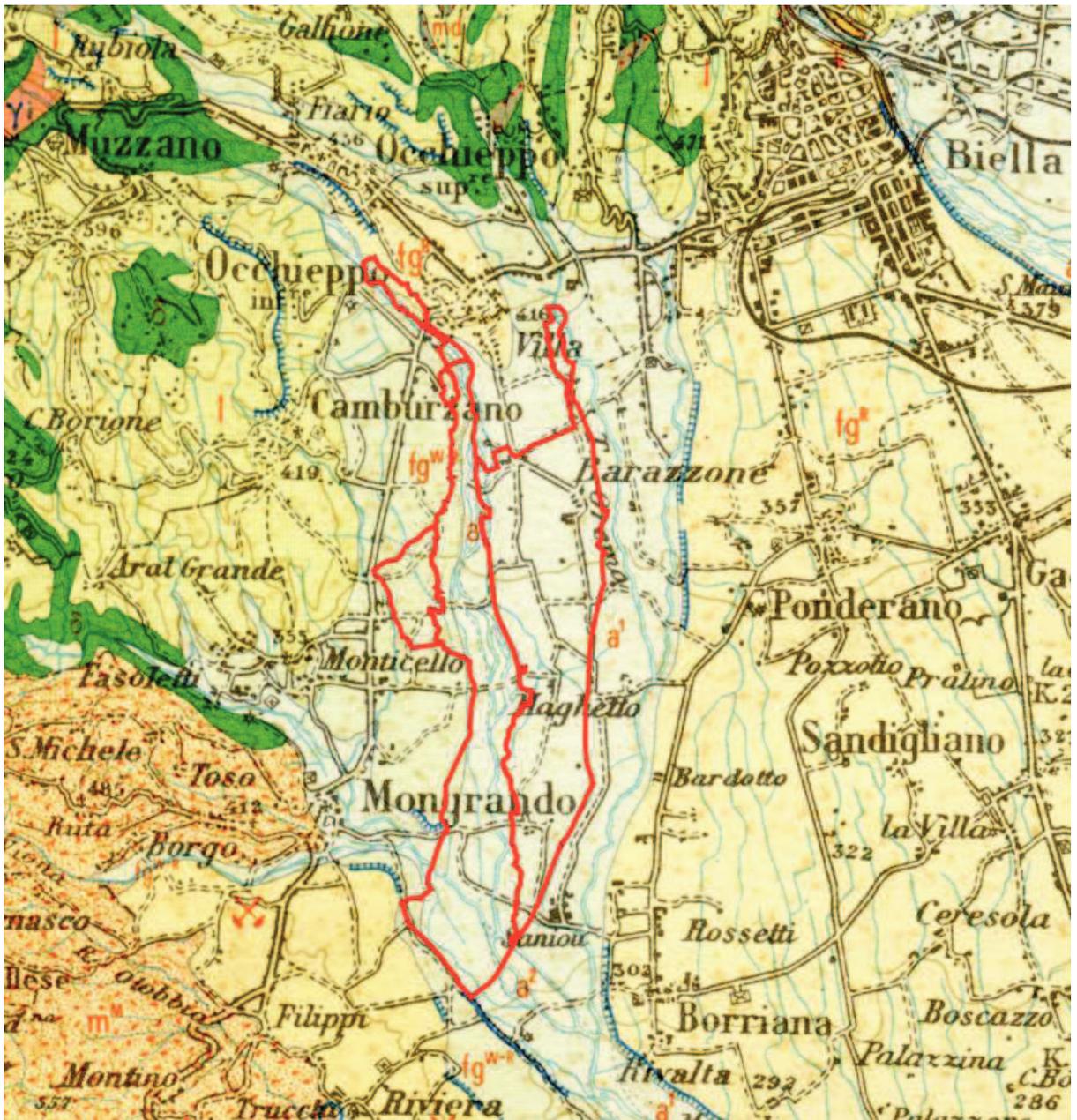
Il territorio della Riserva naturale Spina Verde si colloca nel settore occidentale dell'alta pianura biellese ed interessa la porzione orientale dell'ampia piana alluvionale terrazzata che si sviluppa tra Occhieppo Inferiore e Mongrando, originata dall'attività dei torrenti Elvo ed Oremo.

Geologicamente la zona è caratterizzata dalla presenza di depositi sedimentari di età quaternaria, la cui genesi è legata principalmente al colmamento del golfo padano, avvenuto con il progressivo accumulo di depositi continentali grossolani sui sedimenti marini e deltizi di età pliocenica. La cronologia degli eventi che hanno determinato la formazione di quest'area è così schematizzabile:

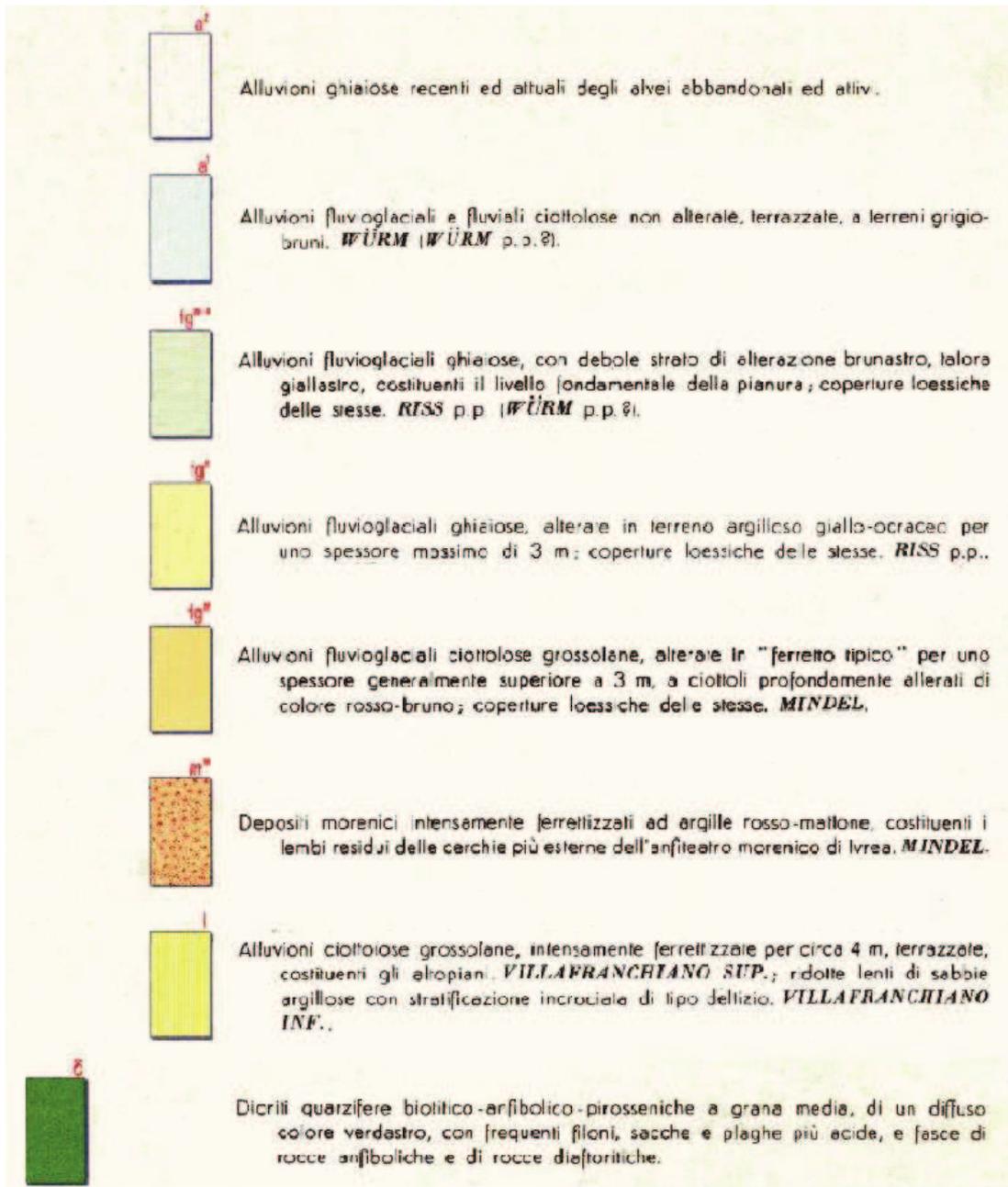
- deposizione sul substrato cristallino di sedimenti, dapprima argilloso-limosi e quindi sabbiosi, avvenuta in ambiente marino e deltizio durante il Pliocene. Questi sedimenti non sono osservabili nell'area in esame ma vengono alla luce più a Sud lungo l'incisione del torrente Elvo;
- evoluzione quaternaria con riempimento della fossa padana, in prevalenza con materiali alluvionali, e formazione dei rilievi morenici della Serra ad opera del ghiacciaio della Valle d'Aosta.

Le variazioni climatiche avvenute nel quaternario con il susseguirsi dei periodi glaciali ed interglaciali ed il progressivo innalzamento della catena alpina, hanno determinato variazioni del livello del mare e conseguentemente del livello di base del reticolato idrografico, dando luogo alternativamente a momenti di deposito e periodi di erosione e trasporto dei corsi d'acqua. Questi fattori hanno determinato una situazione morfologica articolata, con formazione di una serie di ripiani terrazzati posti a quote diverse, cosicché ora è possibile distinguere 4 livelli principali, procedendo dal più elevato ed antico al più depresso e recente:

1. depositi alluvionali antichi, indicati nella Carta Geologica d'Italia, Foglio Biella come fluvioglaciale Mindel, corrispondenti all'altopiano della Bessa. Questi depositi si innestano alle cerchie moreniche mindeliane tramite i vari scaricatori, essi normalmente presentano caratteristiche di alterazione identiche a quelle del morenico. Nel caso della Bessa il profondo rimaneggiamento dei depositi avvenuto durante le attività minerarie di epoca romana ha però mutato completamente le caratteristiche originarie dei depositi;
2. depositi alluvionali (fluvioglaciale Riss). La serie dei terrazzi alluvionali di età rissiana costituiscono buona parte del territorio compreso tra Occhieppo Inferiore e Mongrando; essi si elevano di circa 3-4 m rispetto la piana fondamentale formando ampie superfici pianeggianti, talora leggermente ondulate. Questi depositi sono costituiti da materiali ghiaiosi a granulometria grossolana, con ciottoli e blocchi talora di grosse dimensioni e matrice sabbiosa o sabbioso-limosa. Superficialmente sono ricoperti da uno strato di limi depositatisi in ambiente eolico (loess), avente spessore inferiore al metro.
3. depositi alluvionali (fluvioglaciale Würm). Formano la "pianura fondamentale", costituendo una fascia variamente estesa a fianco dei corsi d'acqua. La granulometria di questi depositi è simile a quella delle alluvioni rissiane; la copertura limosa è però scarsa o assente.
4. depositi alluvionali recenti e attuali (alluvioni a1, a2). Comprendono gli alvei attivi e abbandonati, costituendo grosso modo le fasce potenzialmente interessate dalle piene maggiori. Sono anch'essi formati da ghiaie grossolane, in corrispondenza delle piane di esondazione e degli alvei abbandonati talora si hanno banchi limoso-sabbiosi superficiali.



Estratto Carta Geologica d'Italia - Foglio 43 BIELLA e Legenda



In base alle caratteristiche geomorfologiche la zona può essere suddivisa in due complessi distinti:

A) - la cerchia morenica più esterna della Serra e i depositi fluvio-glaciali della Bessa, ad essa geneticamente associati;

B) - l'insieme degli altri depositi, essenzialmente di natura alluvionale, non legati per origine all'anfiteatro della Serra. Il territorio della Riserva naturale Spina Verde interessa questo settore, dove la morfologia della zona si presenta sub-pianeggiante, caratterizzata da una lieve inclinazione in direzione sud. Gli unici elementi morfologici di rilievo sono dati dalle scarpate che separano i vari terrazzi alluvionali.

I principali corsi d'acqua interessati dal percorso stradale sono, da Ovest verso Est, i torrenti Viona, Elvo e Oremo. La tendenza evolutiva di questi corsi d'acqua è nel complesso rilevante e si manifesta principalmente con variazioni planimetriche e in parte con approfondimento degli alvei.

Ampie superfici risultano pertanto morfologicamente fragili e destinate a continui mutamenti; l'area è però in minima parte edificata per cui i fenomeni di dissesto hanno conseguenze rilevanti limitatamente ai tratti d'alveo interessati da manufatti o strade.

Le variazioni laterali degli alvei sono più evidenti lungo il corso dell'Elvo, che rappresenta il corso d'acqua maggiore, dove sono ancora visibili numerosi rami d'alveo abbandonati e ampie fasce golenali che durante le piene maggiori vengono esondate.

L'andamento della circolazione idrica sotterranea può essere così schematizzato:

falda freatica

è impostata nei depositi alluvionali grossolani superficiali, che seppure di età diversa, hanno nel complesso caratteristiche simili di permeabilità, con porosità medio-alta. Poiché la potenza di tali depositi è limitata (mediamente 15-20 m), l'acquifero freatico è modesto e la falda è soggetta a fluttuazioni anche accentuate a carattere stagionale, nel contempo è vulnerabile ai fenomeni di inquinamento. Questa falda era in passato sfruttata mediante pozzi domestici, ora in gran parte sostituiti dalla rete acquedottistica.

falde profonde

sono impostate nei livelli a granulometria maggiore, e quindi più permeabili, presenti entro il complesso limoso-argilloso pliocenico. Si tratta di falde artesiane, e pertanto con acque risalenti, che sono raggiunte da pozzi profondi in genere più di 100 m; gli acquiferi sono ridotti con emungimenti dell'ordine di pochi litri al secondo. Nei casi più fortunati si possono avere portate di 10-15 l/s, ciò vale soprattutto per quei pozzi che attraversando tutto il complesso sedimentario raggiungono il substrato litoide.

2.6. CARATTERIZZAZIONE PEDOLOGICA

Per quanto riguarda la litologia della roccia madre nella riserva è stata riscontrata un'unica unità litologica, denominata "Depositi alluvionali nelle aree di pianura e fondovalle – classe 01".

Dalla carta dei suoli della Regione Piemonte (scala 1:250.000) si può osservare come la superficie interessata in questo Piano ricada in 3 tipologie di suoli, secondo la USDA Soil Taxonomy:

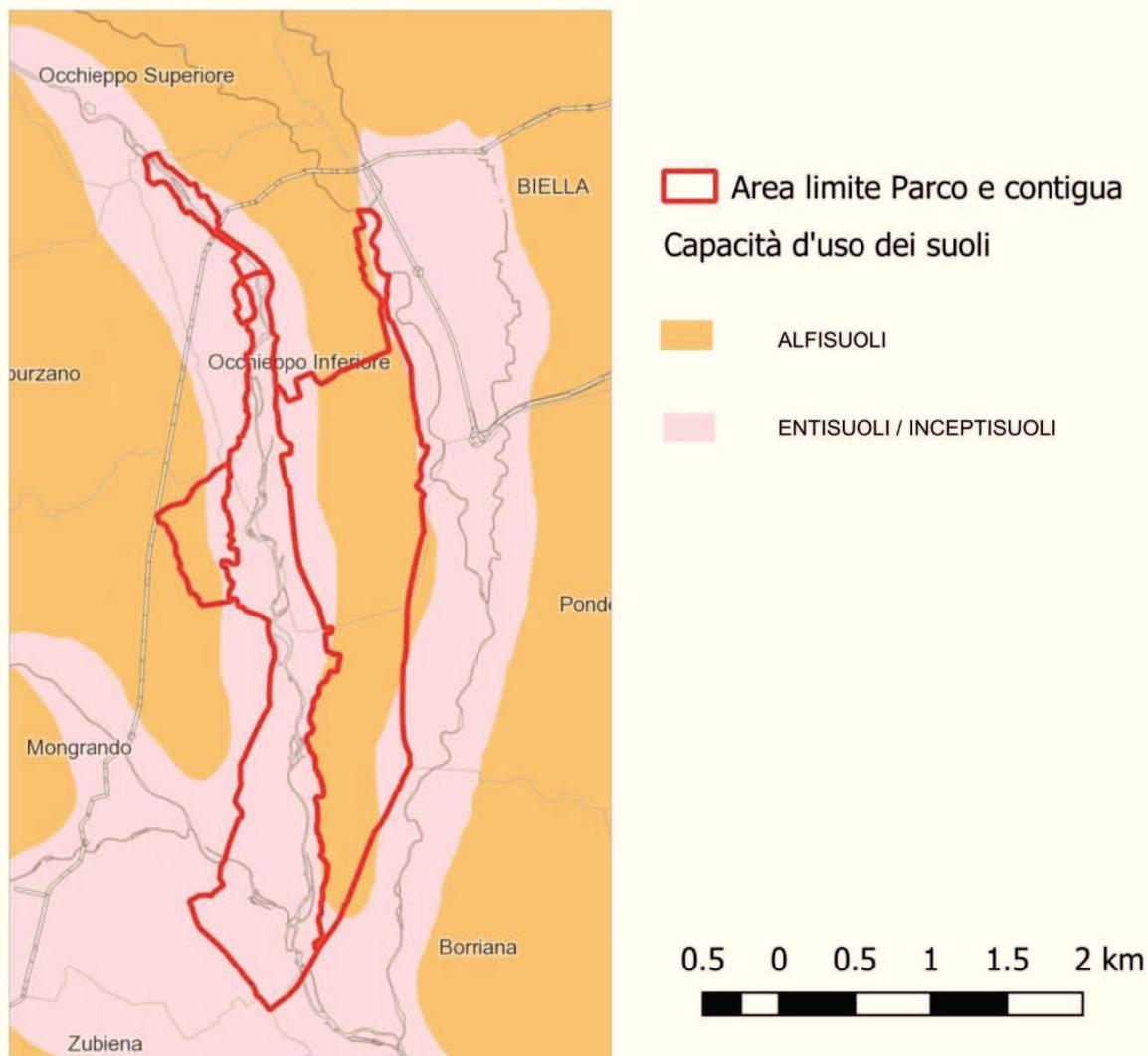
- Entisuoli: suoli caratterizzati da una limitata espressione dei processi pedogenetici e, in genere, da un orizzonte superficiale povero di sostanza organica, chiaro e sottile posto al di sopra di substrati litoidi compatti o di depositi alluvionali recenti. L'assenza di orizzonti può essere dovuta alla mancanza di un tempo sufficientemente lungo per la loro formazione o al tipo di roccia madre. Queste tipologie di suolo si trovano in prossimità del corso del torrente Elvo, in situazioni che impediscono la pedogenesi a causa della dinamica fluviale. Sono stati individuati i seguenti suoli, caratteristici delle piane alluvionali:
 - *Typic Udifluent* (codice UTS 1340_03): suoli profondi e non calcarei;
 - *Typic Udifluent* (codice UTS 1340_04): suoli ghiaiosi e non calcarei;
 - *Typic Udipsamment* (codice UTS 1550_03): suoli non calcarei.
- Inceptisuoli: comprende tutti i suoli caratterizzati dalla presenza di deboli segni di alterazione pedogenetica. Carattere diagnostico è la presenza dell'orizzonte cambico in cui non è più riconoscibile la struttura della roccia madre. Può essere definito in modo univoco dalle seguenti proprietà: 1) è formato per l'alterazione o concentrazione di sostanze, ma senza l'accumulo di materiali trasportati da altro luogo a eccezione dei minerali carbonatici o della silice amorfa; 2) le tessiture sono più fini di quelle sabbioso franche; 3) il suolo contiene alcuni minerali alterabili, 4) la proprietà 3) è quella che dà il nome al tipo di suolo, perché specifica che l'evoluzione del suolo non è ancora completata, essendoci minerali che ancora potrebbero subire ulteriori alterazioni. Nel territorio in analisi ricade la tipologia:
 - *Typic Distrudept* (codice UTS 2330_01): suoli grossolani, di scarpata.

Alfisuoli: suoli caratterizzati dalla presenza di un orizzonte illuviale (argillico), ovvero un orizzonte di accumulo di significative quantità di argille trasportate dalle acque di percolazione. La genesi di un orizzonte argillico è legata al trasporto in sospensione di argille sia come tali, sia in complesso con humus, ossidi di Fe e Al, etc., a opera dell'acqua. Dal punto di vista del regime di umidità, essi sono riscontrabili in ambienti dove vi sia una netta differenziazione tra periodi in cui il suolo è umido e intervalli di tempo in cui esso è asciutto. Si formano in zone a morfologia pianeggiante o debolmente ondulata per evitare l'instaurarsi di processi di

lisciviazione laterale. I processi di erosione limitano la formazione di questa tipologia di suolo. Sono stati identificati i seguenti alfisuoli, tipici delle pianie alluvionali:

- *Inceptic Hapludalf* (codice UTS 5367_01): suoli ghiaiosi;
- *Oxyaquic Glossudalf* (codice UTS 5350_01): suoli profondi e fini;
- *Typic Hapludalf* (codice UTS 5360_04): suoli profondi e grossolani;
- *Aquic Hapludalf* (codice UTS 5361_02): suoli profondi e fini.

CARTA DEI SUOLI

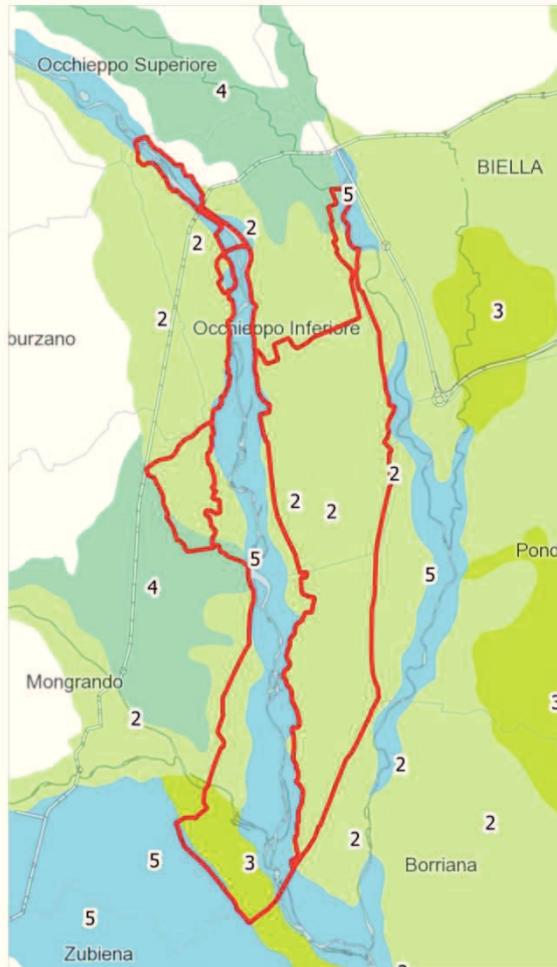


I suoli all'interno dei confini della riserva si presentano quasi sempre scarsamente evoluti e quindi con una forte limitazione e propensione all'uso agricolo.

Al contrario l'area contigua presenta suoli ben evoluti e con struttura e caratteristiche fisiche e chimiche tali da renderli molto adatti all'agricoltura (classe di capacità d'uso del suolo II).

Particolare attenzione sarà da porre alle aree agricole interne ai confini della riserva, sarà utile trovare il giusto equilibrio fra l'attività agricola e la conservazione dell'ambiente naturale.

CAPACITÀ D'USO DEI SUOLI



 Area limite Parco e contigua

Capacità d'uso dei suoli

CLASSE

-  1^a Suoli privi o quasi di limitazioni, adatti per un'ampia scelta di colture agrarie
-  2^a Suoli con alcune moderate limitazioni che riducono la produzione delle colture agrarie
-  3^a Suoli con alcune limitazioni che riducono la scelta e la produzione delle colture agrarie
-  4^a Suoli con molte limitazioni che restringono la scelta delle colture agrarie e richiedono specifiche pratiche agronomiche
-  5^a Suoli con forti limitazioni che ne restringono notevolmente l'uso agrario
-  6^a Suoli con limitazioni molto forti; il loro uso è ristretto al pascolo e al bosco
-  7^a Suoli con limitazioni severe; il loro uso è ristretto al pascolo poco produttivo e al bosco di protezione
-  8^a Suoli con limitazioni molto severe, tali da precludere il loro uso a qualsiasi fine produttivo

0.5 0 0.5 1 1.5 2 km



2.7. ASPETTI ECOLOGICI DI RILIEVO

Fauna

La componente faunistica dell'area risulta di particolare interesse in quanto costituisce il popolamento dell'ambiente perifluviale e fluviale di fondovalle, al limite con la pianura.

In particolare l'alveo torrentizio del torrente Elvo permette la formazione di una notevole diversificazione ambientale dovuta alla transizione tra l'ambiente prettamente pedemontano, con alveo più stretto e versanti più ripidi, e l'ambiente dell'alta pianura in cui l'alveo si amplia e si incrementano gli ambienti umidi perifluviali.

Queste caratteristiche, a fronte di una dimensione relativamente ridotta della riserva Spina Verde, determina la presenza di indici di biodiversità molto elevati. L'area presenta inoltre un buon connubio tra zone naturali e aree antropizzate dall'attività agricola. Queste ultime determinano la presenza di un agroecosistema dalla buona valenza trofica per molte specie, soprattutto avicole.

Oltre alle indagini effettuate, la conoscenza bibliografica del sito ci permette di delineare le emergenze faunistiche presenti: la presenza delle fasce perifluviali boscate, con presenza di alberi maturi, sebbene frammisti ad una colonizzazione a robinia molto diffusa, in vicinanza a terreni agricoli spesso destinati a prati da sfalcio, determina la presenza di un ambiente a buona valenza per un popolamento ornitico complesso. Ad esempio sono presenti 4 specie di picidi, specie tipiche di bosco, stanziali e che si nutrono di insetti xilofagi. Questa presenza denota un buono stato di salute delle formazioni arboree.

Interessante la presenza di zone umide localizzate e collegate alle dinamiche fluviali del torrente, in cui è stata accertata la riproduzione di anfibi tra cui abbondante il rospo comune e presente la raganella.

Considerando che l'elemento centrale della riserva Spina Verde è il torrente Elvo, che ne costituisce la "spina dorsale", l'ambiente del torrente costituisce di fatto la principale rilevanza naturalistica dell'area. La comunità faunistica acquatica riveste una notevole importanza, con presenza di alcune specie ittiche incluse in All. II della direttiva habitat ed indicate Vulnerabili o addirittura in pericolo secondo la classificazione IUCN (Lista Rossa Italiana).

Complessivamente, l'elemento di maggior rilevanza riscontrato risulta essere la **totale assenza di popolazioni alloctone legate all'ambiente acquatico**.

La situazione è di particolare pregio per quanto riguarda la fauna ittica, che presenta un popolamento pressoché autoctono, ad esclusione della ormai storica presenza della trota fario e per il dubbio di possibile ibridazione tra barbo comune e barbo europeo (*Barbus plebejus* x *Barbus barbus*), fuggibile solo mediante analisi genetiche.

Il risultato è comunque notevole pensando alla situazione di completo degrado delle popolazioni ittiche nel basso corso dei fiumi (compreso quello del torrente Elvo). Assenti anche i gamberi alloctoni.

Tra le specie faunistiche alloctone si riscontrano soltanto alcune specie di mammiferi (il silvilago, la nutria) presenti diffusamente in tutta la pianura Padana ed è stata rilevata la presenza (non confermata nell'ambito dell'ultimo anno di censimenti) di alcuni esemplari di testuggine palustre dalle orecchie rosse (*Trachemis scripta elegans*).

Flora

La vegetazione boschiva della riserva naturale Spina Verde rispetta quella tipica ripariale. I boschi ripari si sviluppano lungo le sponde dei corsi d'acqua di ogni tipo, dai modesti impluvi e rii a portata discontinua, ai torrenti Elvo e Ingagna. Per la loro particolare collocazione gli alberi e gli arbusti svolgono un ruolo spiccatamente multifunzionale che, accanto alla produzione del legno, vede prioritari la protezione delle sponde dall'erosione e il contributo alla regimazione delle acque, insieme alle funzioni paesaggistiche e naturalistiche di connessione della rete ecologica.

All'interno della riserva sono presenti 2 gruppi di specie arboree e arbustive:

- Specie a legno tenero (es. salici, pioppi, ontani): a rapida crescita, con notevole capacità di diffusione, presente in alveo o sulle fasce spondali. Possiedono un ampio e robusto apparato radicale, elevata flessibilità del fusto (almeno nelle fasi giovanili), resistenza alla sommersione permanente o temporanea, capacità di emettere radici dal fusto e/o sopportare l'interramento, elevata capacità di diffusione da seme e/o vegetativa da frammenti di rami movimentati dalla corrente;

La dinamica di questi boschi è attivata dalle piene, responsabili dei principali processi di erosione e deposizione dei sedimenti. Le caratteristiche del corso d'acqua, in particolare pendenza, portata e quota, determinano la tipologia di vegetazione prevalente. Lo sviluppo e l'evoluzione di questa sono conseguenza delle modificazioni indotte dai fenomeni estremi, ovvero i lunghi periodi di magra che limitano la disponibilità idrica e le piene che possono agire in modo distruttivo anche sugli alberi. I pioppi e i salici sono in grado di riprodursi anche per via vegetativa, mediante ricacci e talee. Piante o loro parti, trasportate a valle dalla corrente, una volta depositate nel greto, radicano dando prontamente origine a nuovi popolamenti.

- Specie a legno duro (es. olmi, frassini, querce, robinia): a crescita più lenta, tipiche dei boschi più stabili delle aree golenali.

Le caratteristiche dei boschi appartenenti a questa categoria dipendono principalmente dall'attività antropica.

2.8. AMBIENTE FLUVIALE

IFF

L'applicazione dell'indice IFF nell'area della riserva naturale della Spina Verde è stata eseguita in tratti rappresentativi, in cui sono state eseguite indagini volte a caratterizzare l'ambiente fluviale.

Si riporta di seguito il dettaglio cartografico delle indagini e l'applicazione dell'indice.

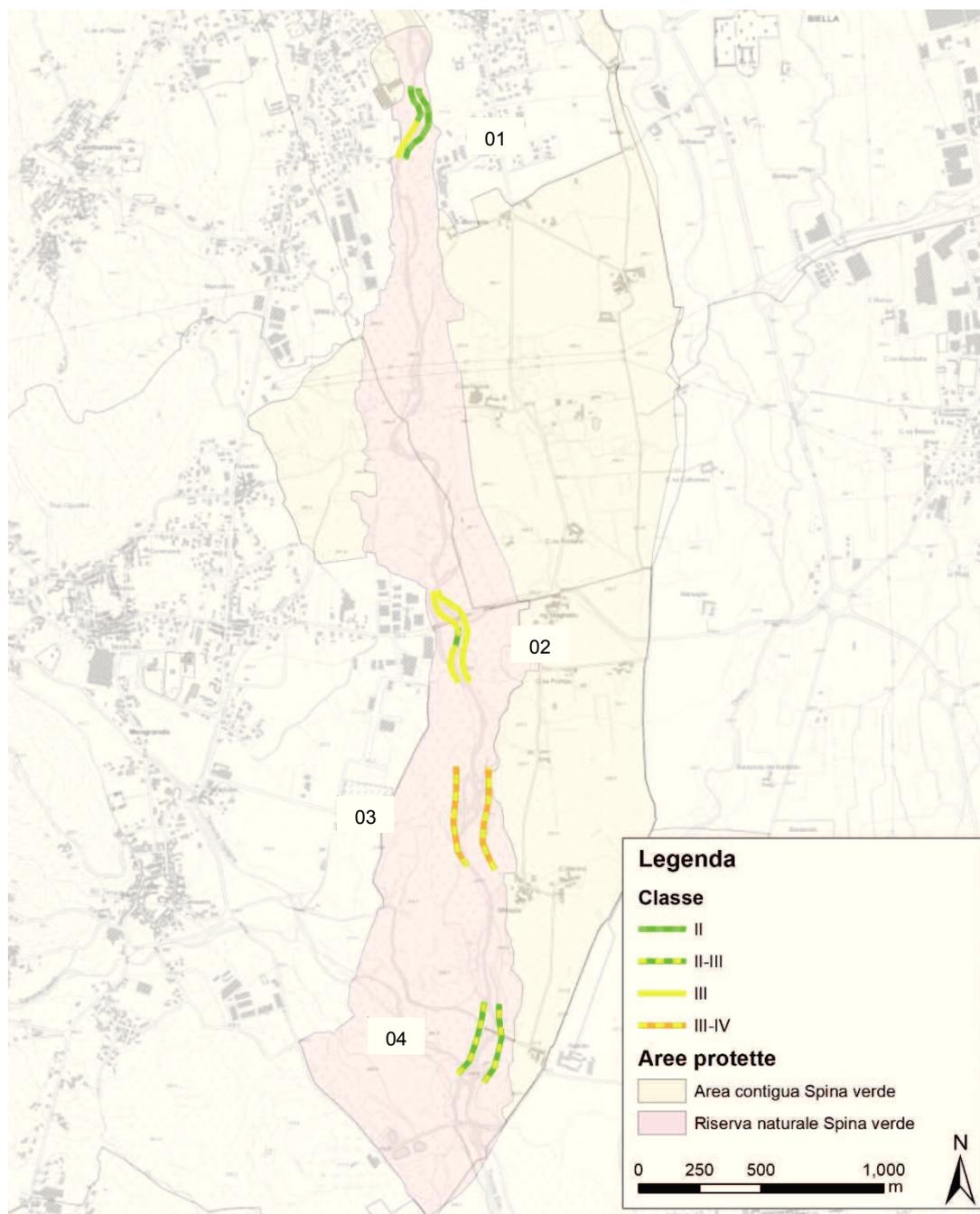


Figura: applicazione del protocollo IFF ad alcuni tratti significativi

Stazione	Elvo 01-Occhieppo		Elvo 01-Occhieppo		Elvo 02-maghetto		Elvo 02-maghetto	
Codice	250m monte briglia		150m valle briglia		150 m monte briglia		85 m valle briglia	
Data	set-18		set-18		set-18		set-18	
Indice IFF	DX	SX	DX	SX	DX	SX	DX	SX
1-Stato del territorio circostante	5	5	5	5	5	5	5	5
2-Vegetazione zona perifluviale	40	40	10	40	1	10	20	10
3-Ampiezza zona perifluviale	10	10	5	15	1	15	15	15
4-Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	15	10	15	10	1	10	15	5
5-Condizioni idriche dell'alveo	10		10		10		10	
6-Efficienza di esondazione	5		5		15		15	
7-Strutture ritenzione apporti trofici	15		15		15		5	
8-Erosione delle rive	20	20	5	20	1	1	20	1
9-Sezione trasversale	15		15		5		15	
10-Idoneità ittica	25		25		20		20	
11-Idromorfologia	15		15		15		15	
12-Componente Vegetale in alveo bagnato	5		5		10		10	
13-Detrito	10		10		10		10	
14-Comunità macrobentonica	20		20		20		20	
Punteggio totale	210	205	160	210	129	161	195	156
Classe	II	II	III	II	III	III	II-III	III
Giudizio	buono	buono	mediocre	buono	mediocre	mediocre	buono-mediocre	mediocre

Stazione	Elvo 02-maghetto		Elvo 03 - Zona briglia Cascina Minazia		Elvo 04 - confluenza viona	
Codice	da 85 m a 240 m valle briglia		500 m		500 m da confluenza verso monte	
Data	set-18		set-18		set-18	
Indice IFF	DX	SX	DX	SX	DX	SX
1-Stato del territorio circostante	5	5	5	5	20	5
2-Vegetazione zona perifluviale	5	10	1	1	25	25
3-Ampiezza zona perifluviale	15	5	1	1	5	10
4-Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	15	5	5	5	15	15
5-Condizioni idriche dell'alveo	10		10		10	
6-Efficienza di esondazione	15		15		15	
7-Strutture ritenzione apporti trofici	5		5		5	
8-Erosione delle rive	5	1	1	1	5	15
9-Sezione trasversale	15		5		20	
10-Idoneità ittica	20		20		20	
11-Idromorfologia	15		5		15	
12-Componente Vegetale in alveo bagnato	10		10		10	
13-Detrito	10		10		10	
14-Comunità macrobentonica	20		20		20	
Punteggio totale	165	146	113	113	195	195
Classe	III	III	III-IV	III-IV	II-III	II-III
Giudizio	mediocre	mediocre	mediocre-scadente	mediocre-scadente	buono-mediocre	buono-mediocre

Tabella: applicazione dell'indice IFF ad alcuni tratti significativi del torrente Elvo entro i confini della Riserva Spina Verde.

Mesohabitat

La morfologia fluviale del tratto di torrente Elvo interno ai confini della riserva naturale presenta una progressiva variazione in ragione del passaggio da un alveo semiconfinato a non confinato, secondo la classificazione morfologica riconducibile alla metodologia IDRAIM (Rinaldi M., Surian N., Comiti F., Bussetini M., 2016: IDRAIM – Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua – Versione aggiornata 2016 – ISPRA – Manuali e Linee Guida 131/2016. Roma, gennaio 2016). Il primo tratto, fino a località San Clemente, si presenta sicuramente semiconfinato. È presente un terrazzo fluviale in sponda sinistra e l'alveo si presenta a canale singolo, sinuoso a barre alternate. Più in dettaglio la morfologia è tipicamente a pool o glide, intervallati da riffle.

In questo tratto la pendenza è lievemente maggiore mentre, a seguire, l'alveo presenta una morfologia più pianeggiante. L'alveo diviene molto più ampio, con greti più estesi. Sono inoltre spesso presenti canali di deflusso secondari che determinano la presenza di un alveo con caratteristiche riconducibili alla tipologia "Wandering" fino alla confluenza con il torrente Ingagna, che segna il confine della riserva naturale. Anche in questo tratto la tipologia di forme di mesohabitat presenti è caratterizzata dalla presenza di pool o glide, intervallati da riffle. In questo caso la presenza di riffle diviene più frequente, con maggiore dispersione dei tiranti idrici. Complessivamente l'alveo risulta poco alterato. Sono presenti alcune soglie, di seguito descritte in dettaglio, che determinano la presenza di forme con pendenza e morfologia non coerenti con una situazione naturale, ma limitate alle immediate vicinanze delle opere stesse. La presenza di scogliere e arginature determina una forte stabilizzazione dell'alveo, necessaria ad evitare dissesti e disagi alla popolazione ma che implica l'assenza dei naturali processi di modifica della morfologia dell'alveo e che determinano la formazione di unità morfologiche in una successione naturale.



Tipologia ad alveo sinuoso a barre alternate nella porzione più a monte (presso Occhieppo inferiore)

Tipologia di alveo Wandering presso Mongrando

Figura: esempi di morfologia fluviale del torrente Elvo entro i confini della Riserva Spina Verde.

Impercorribilità

Il tratto di torrente Elvo sotteso dalla riserva naturale della Spina Verde presenta 4 briglie che costituiscono delle impercorribilità al transito della fauna ittica. Nella seguente rappresentazione cartografica sono indicate l'ubicazione delle briglie e la documentazione fotografica delle stesse.



Figura: ubicazione delle impercorribilità censite lungo il corso del torrente Elvo entro i confini della Riserva Spina Verde.



1° dislivello impercorribile e dettaglio del "passaggio per pesci"

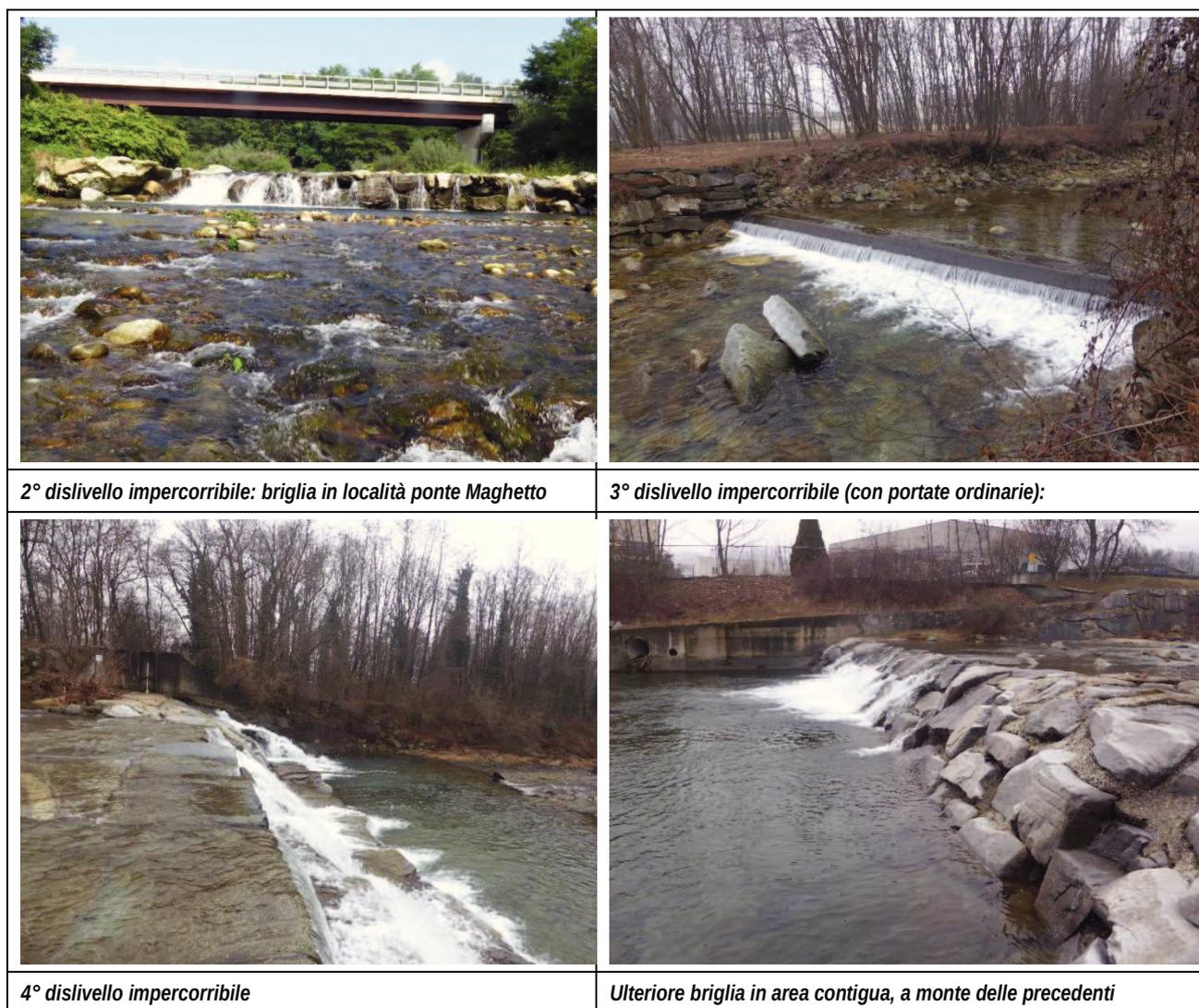


Figura: dettaglio dei dislivelli che costituiscono impercorribilità alla fauna ittica lungo il corso del torrente Elvo

Si può notare che sono 3 le briglie totalmente impercorribili alla fauna ittica: la 1, 2 e 4 mostrate in cartografia, oltre che la prima briglia posta al di fuori dei confini della Riserva Naturale.

La briglia n° 1, posta circa 1,2 km a monte della confluenza tra i torrenti Elvo e Ingagna, risulta totalmente impercorribile in quanto di altezza pari a circa 3 metri e dotata di un doppio "passaggio per pesci" completamente errato nella sua progettazione. Tali caratteristiche rendono queste opere inutili ed inefficaci in quanto le opere non rispondono ai criteri dimensionali e tipologici di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale 13 luglio 2015, n. 25-1741 L.r. 37/2006, art. 12. Approvazione delle "Linee guida tecniche per la progettazione e il monitoraggio dei passaggi per la libera circolazione della fauna ittica", a cui dovrà adeguarsi la progettazione dei nuovi passaggi per pesci.

La briglia n°2, sita a protezione del ponte della Strada Provinciale Mongrando in loc. Maghetto, risulta impercorribile in quanto presenta un dislivello superiore al metro con stramazzo.

La briglia n°3 risulta impercorribile alla fauna ittica con livelli idrici normali ma la presenza di almeno un alveo secondario, che può fungere da diversivo in condizioni di piena, oltre all'altezza di circa 1 metro di questo dislivello lo rende probabilmente percorribile in caso di livelli di piena.

Si evidenzia che la briglia n°4, totalmente impercorribile e con un dislivello notevole, di circa 4 metri, sottende un tratto a monte in cui la popolazione riscontrata di barbo canino non presenta elementi di ibridazione, di conseguenza la presenza di questa briglia può essere anche considerata uno sbarramento al diffondersi di specie alloctone.

È presente inoltre un'ulteriore dislivello impercorribile formato da una briglia in massi cementati, posto più a monte, in area contigua della riserva, tratto in cui è inoltre presente una serie di piccole briglie che non rappresentano dislivelli impercorribili.

Stato qualitativo del corso d'acqua

Lo stato qualitativo del torrente Elvo è stato monitorato in 3 siti ubicati nei pressi del confine a monte, in posizione intermedia e nei pressi del punto più a valle della riserva, in cui è stato prelevato un campione di acque per applicazione dell'indice LIMeco ed è stato eseguito il campionamento quantitativo di macroinvertebrati per applicazione dell'indice STAR_ICMi.

I campioni sono stati prelevati nella medesima giornata, a fine estate, in condizioni di magra e quindi idonei a rappresentare una condizione critica per il corso d'acqua.

Stato qualitativo fisico chimico

Il campionamento delle acque nelle 3 stazioni sopra elencate ha portato a risultati ottimali secondo l'indice LIMeco. Come si può vedere nella seguente tabella si raggiunge un punteggio massimo per tutti i parametri secondo quest'indice.

Stazione	ELVO01	ELVO02	ELVO03
Data	19/09/2018	19/09/2018	19/09/2018
Temperatura aria (°C)	0.0	0.0	0.0
Temperatura acqua (°C)	18.4	17.3	16.8
Ossigeno disciolto (mg/l)	8.90	8.96	9.44
Saturazione ossigeno (%)	96.00	96.10	100.00
Deficit saturazione ossigeno (%)	4.00	3.90	0.00
pH	7.30	7.16	7.40
Conducibilità (mS/cm)	39.00	43.00	45.00
Azoto nitrico N-NO3 (mg/l)	0.46	0.56	0.58
Azoto ammoniacale N-NH4 (mg/l)	<0,015	<0,015	<0,015
Fosforo totale P (mg/l)	<0,01	0.02	0.01
LIMeco punteggio	1.000	1.000	1.000
LIMeco giudizio	elevato	elevato	elevato
LIMeco Deficit saturazione ossigeno (%)	1.000	1.000	1.000
LIMeco Azoto ammoniacale (mg/l)	1.000	1.000	1.000
LIMeco Azoto nitrico (mg/l)	1.000	1.000	1.000
LIMeco Fosforo totale (mg/l)	1.000	1.000	1.000

Tabella: analisi chimico-fisiche e applicazione dell'indice LIMeco

Componente macrobentonica

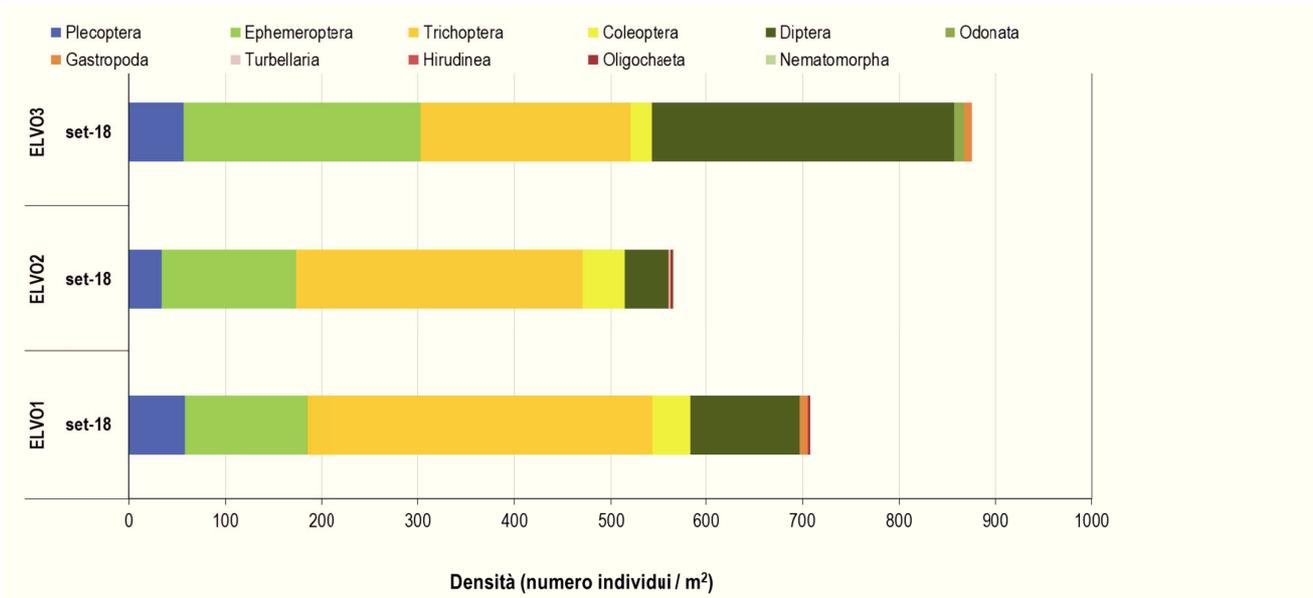
Il campionamento è stato effettuato con retino da surber immanicato con area di 0,1 mq per campionare, come da protocollo per l'idroecoregione in cui si trova il tratto in esame, un'area complessiva di 1 mq.

Codice HER/regione	01PI
Tipo fluviale	01SS2
Codice Macrotipo fluviale	A2
Classe di distanza dalla sorgente	5-25 km - piccolo
ORD MacrOper	N_11
Mesobitat	generico

Tabella: tipizzazione del macrotipo fluviale del torrente Elvo interno ai confini della riserva naturale Spina Verde

Data	19-set-18		19-set-18		19-set-18
Retino	1 mq		1 mq		1 mq
Stazione	Elvo 01		Elvo 02		Elvo 03
Replica 1 (substrato/flusso)	MGL	CH	MAC	BW	MAC
Replica 2 (substrato/flusso)	MGL	UW	MAC	BW	MAC
Replica 3 (substrato/flusso)	MAC	BW	MAC	BW	MAC
Replica 4 (substrato/flusso)	MAC	UW	MAC	UW	MAC
Replica 5 (substrato/flusso)	MAC	UW	MAC	UW	MAC
Replica 6 (substrato/flusso)	MAC	CH	MAC	CH	MES
Replica 7 (substrato/flusso)	MES	BW	MES	BW	MES
Replica 8 (substrato/flusso)	MES	BW	MES	BW	MES
Replica 9 (substrato/flusso)	MES	RP	MES	BW	MES
Replica 10 (substrato/flusso)	MES	RP	MES	BW	MES

Tabella: tipologie di microhabitat selezionate per le indagini sui macroinvertebrati. Si nota la percepibile diminuzione della granulometria del substrato spostandosi verso valle



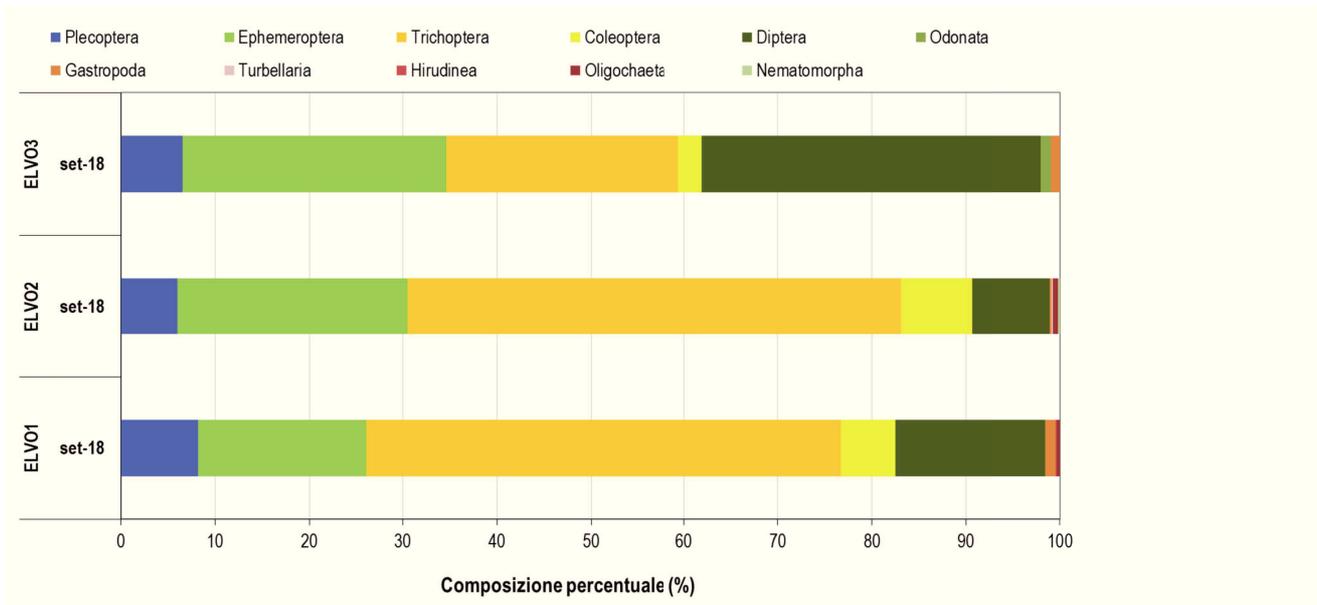


Figura: grafici relativi al n° di individui e alla % di abbondanza dei taxa di macroinvertebrati bentonici rinvenuti con il metodo di campionamento APAT.

Data		19-set-18	19-set-18	19-set-18
Metrica	Valori di riferimento	Punteggio	Punteggio	Punteggio
Indice ASPT	6.824	6.300	5.941	6.000
Indice EPTD	2.682	1.447	1.114	1.568
Indice GOLD	0.861	0.826	0.910	0.631
N° famiglie	19	22	19	13
Indice EPT	11	11	9	6
Indice di Shannon	1.783	1.874	1.789	1.903
STAR_ICMI punteggio	1.008	0.862	0.766	0.724
STAR_ICMI giudizio		buono	buono	buono

Tabella: risultato dell'applicazione dell'Indice STAR_ICMi

L'applicazione dell'indice STAR_ICMi vede il raggiungimento di uno stato di qualità buono. La stazione 3, sita più a valle, si colloca in stato di qualità prossimo al sufficiente. La situazione è dovuta alla diminuzione dei punteggi per le metriche GOLD, EPT e n° di famiglie. In particolare si nota la diminuzione dei taxa di tricoteri e un considerevole aumento di abbondanza dei ditteri (simulidi), situazione che riflette un probabile aumento dell'eutrofizzazione del corso d'acqua, che in ogni caso non ne compromette in modo evidente lo stato qualitativo. Per le prime due stazioni si nota che la comunità macrobentonica è essenzialmente costituita da Plecotteri, Efemerotteri e Tricotteri, massimizzando il punteggio della metrica EPT.

La caratterizzazione effettuata è coerente con la classificazione di ARPA per il corpo idrico.

2.9. INDAGINI FAUNISTICHE

Nell'ambito dello studio biennale "BIODIVERSITÀ" del torrente Elvo nella riserva naturale e zona di salvaguardia Spina Verde nell'area compresa nel Comune di Occhieppo Inferiore effettuata dal Dr. Pascutto nel biennio 2012-2014.

Tra le specie censite va sottolineata la presenza di oltre 10 specie di fauna inserite negli allegati della Direttiva Habitat (allegati II-IV-V). Tale elenco viene considerato come base conoscitiva di partenza, su cui basare le ricerche effettuate. Viene inoltre utilizzata come elenco delle potenzialità faunistiche dell'area.

Nell'ambito della redazione del presente documento sono state svolte ulteriori indagini volte a incrementare le conoscenze relative ad alcuni gruppi specifici e ad aggiornare i dati, che spesso sono tratti da bibliografia.

Nel seguito si presentano i dati relativi alle indagini effettuate, che insieme ai dati precedenti rappresentano un punto di partenza per la presentazione delle proposte gestionali.

Fauna Ittica

La centralità del torrente Elvo, dei suoi ambienti acquatici e perfluviali, risulta di primaria importanza per la riserva naturale Spina Verde.

La componente faunistica ittica è tra le più importanti e proporzionalmente ricca di rilevanze tra quelle indagate. Le indagini sulla fauna ittica sono state effettuate in settembre 2018, indagando mediante elettropesca 3 tratti rappresentativi del torrente Elvo. I tratti sono siti in posizione utile a descrivere l'evoluzione del popolamento ittico a partire dal tratto più a monte (ITT-01) fino alla stazione ITT-03, prossima alla confluenza con il torrente Ingagna.

La particolare posizione della riserva naturale sottende infatti un tratto di appena 5 km complessivi di alveo in cui però le caratteristiche del torrente cambiano in modo evidente, risultando un perfetto esempio di transizione piano-collinare del corso d'acqua.

Complessivamente si riporta la lista delle specie individuate, comprensiva della classificazione secondo la Lista Rossa Italiana IUCN e con indicazione dell'inclusione negli allegati della Direttiva Habitat. (92/63/CEE).

Nome comune	Nome scientifico	All. Dir. 92/63/CEE	IUCN
Barbo	Barbus plebejus	x	VU
Barbo Canino	Barbus caninus	x	EN
Cavedano	Squalius squalus		LC
Cobite	Cobitis bilineata	x	LC
Ghiozzo padano	Padogobius bonelli		LC
Sanguinerola	Phoxinus lumaireul		DD
Trota fario	Salmo trutta		NA
Vairone	Telestes muticellus	x	LC

Legenda della classificazione IUCN

CR: Critically Endangered (in pericolo critico). Quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250.

EN: Endangered (Minacciata). Quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500.

VU: Vulnerable (Vulnerabile). Quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000.

NT: Near Threatened (Quasi minacciata). Quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra.

LC: Least Concern (a minor preoccupazione). Quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse.

DD: Data Deficient (mancanza di dati). Quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie.

NA: Non applicabile

Le indagini effettuate mostrano che il popolamento ittico risulta sempre dominato da ciprinidi reofili, tra cui 2 specie sono inserite in All. II della direttiva Habitat (*Telestes muticellus*, *Barbus meridionalis caninus*). Tra queste specie si nota che il popolamento nelle stazioni più basse risulta ibridato in forma crescente spostandosi verso valle. La situazione è dovuta alla presenza di barbo comune (*Barbus plebejus*) e non si esclude la potenziale presenza di esemplari ibridi con *Barbus barbus* per i quali occorrerebbe una determinazione genetica.



Figura: confronto fenotipico di due esemplari di barbo. A sinistra con caratteristiche attribuibili a *B. plebejus*, a destra attribuibili a *B. caninus*

Si nota inoltre che il popolamento a salmonidi diminuisce drasticamente scendendo di quota. La situazione descritta può essere messa in relazione sia con la progressiva modifica dell'ambiente fluviale, sia con la presenza di sbarramenti invalicabili lungo il corso d'acqua che determinano la limitazione del movimento degli esemplari lungo il corso d'acqua isolando le popolazioni presenti.

Un effetto evidente della presenza di sbarramenti è il netto mutamento della comunità ittica a distanza di meno di 2 km tra un tratto censito ed il successivo. In particolare si nota l'assenza di fenotipi ibridi tra barbo comune e barbo canino nel tratto più a monte.

La presenza di una popolazione consistente e strutturata di barbo canino è una delle rilevanze naturalistiche più significative del popolamento ittico riscontrato, in ragione della diminuzione della specie sul territorio ed in particolare del decremento dei siti riproduttivi. Questo endemismo padano-veneto risulta "in pericolo" secondo la Lista Rossa italiana IUCN, elencata nell'appendice II e V della direttiva Habitat 92/43/CEE e fra le specie protette nella Convenzione di Berna (all. III). Inclusa nel piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani (Zerunian 2003). La specie risulta attualmente in declino (Bianco & Delmastro, 2004). Le popolazioni italiane risultano spesso altamente frammentate, caratterizzate da un ridotto numero di esemplari a causa di alterazione dell'habitat dovuta a canalizzazioni e costruzione di sbarramenti; inquinamento e captazione delle acque. È minacciata anche dalla introduzione di specie esotiche tra cui *Barbus barbus*.

Si riporta di seguito il dettaglio delle indagini eseguite lungo il corso del torrente Elvo all'interno dei confini della riserva naturale Spina Verde.

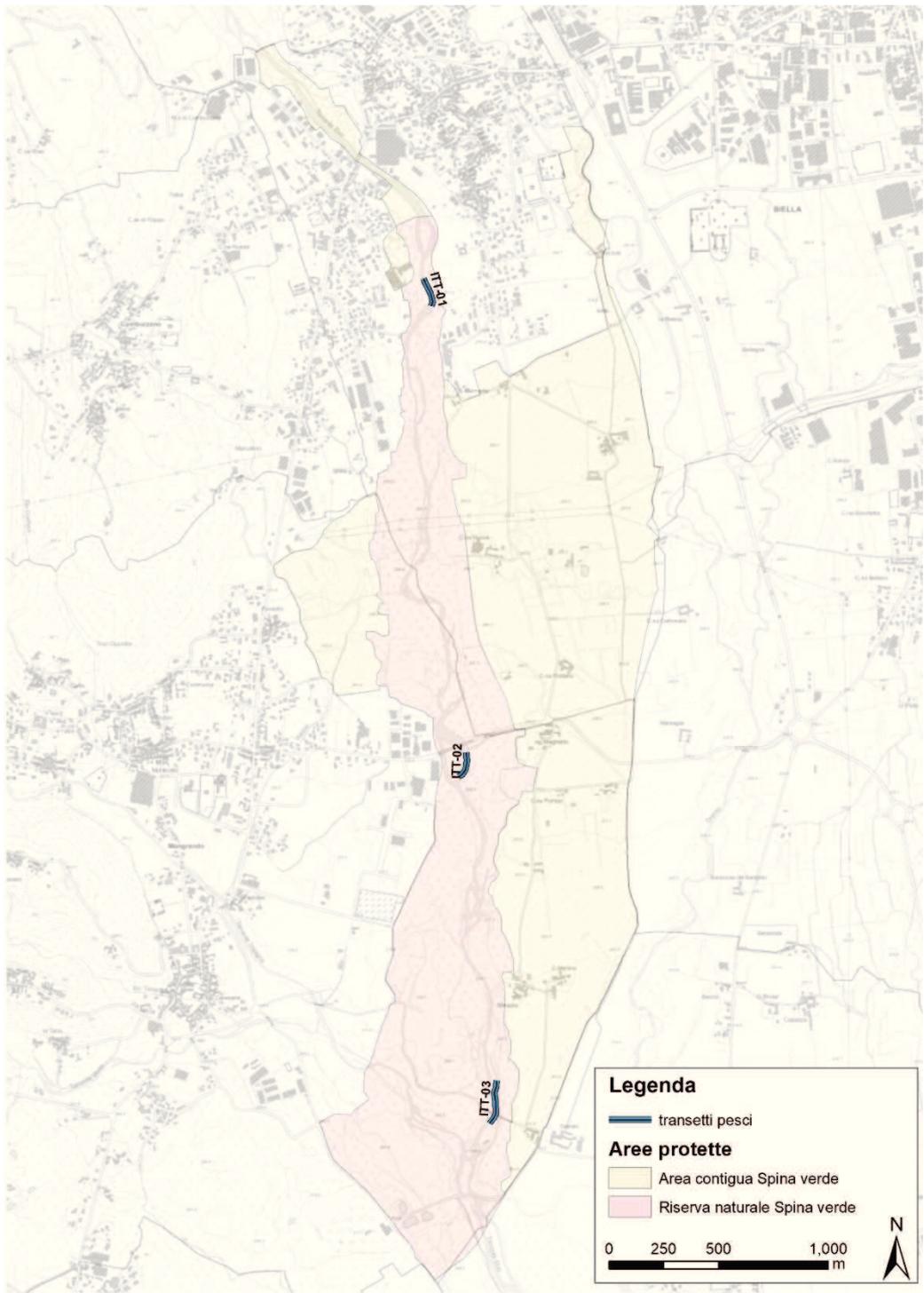


Figura: ubicazione delle aree indagate

ITT-01



La stazione si trova in prossimità dell'abitato di Occhieppo Inferiore, a monte di un'alta briglia di derivazione completamente invalicabile alla fauna ittica. Il tratto presenta caratteristiche torrentizie. Il substrato composto da massi e ciottoli, con una modesta presenza di zone ghiaiose, evidenzia il notevole idrodinamismo del tratto.

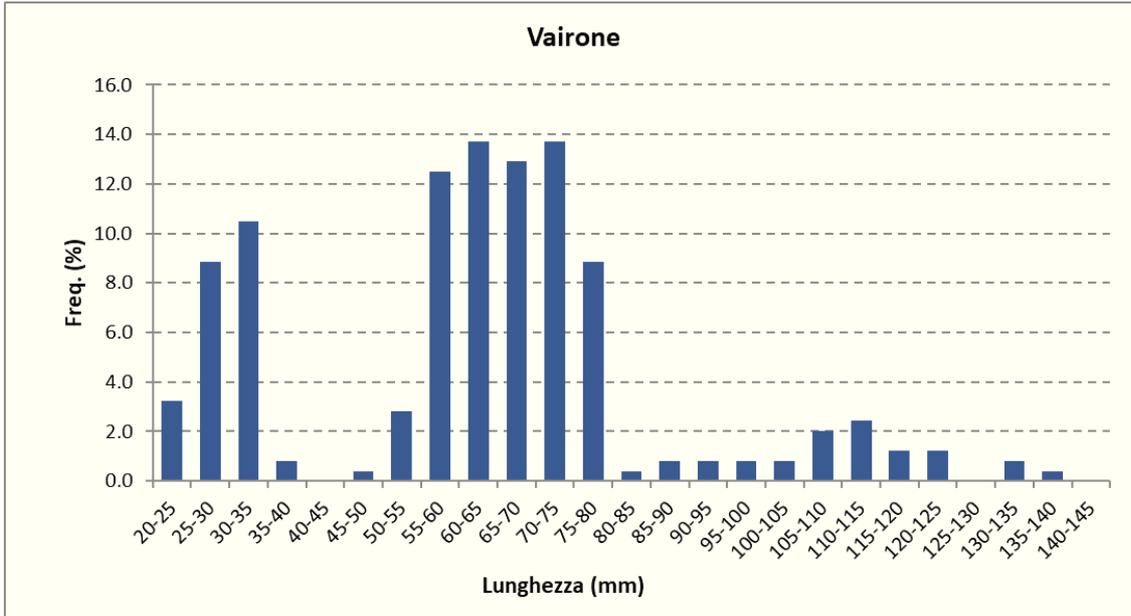
Il popolamento ittico è dominato dai ciprinidi reofili ma risulta buona la presenza numerica di trota fario.

Molto interessante la presenza di una popolazione di barbo canino (*Barbus caninus*) che non presenta segni di ibridazione con altre specie del genere *Barbus*.

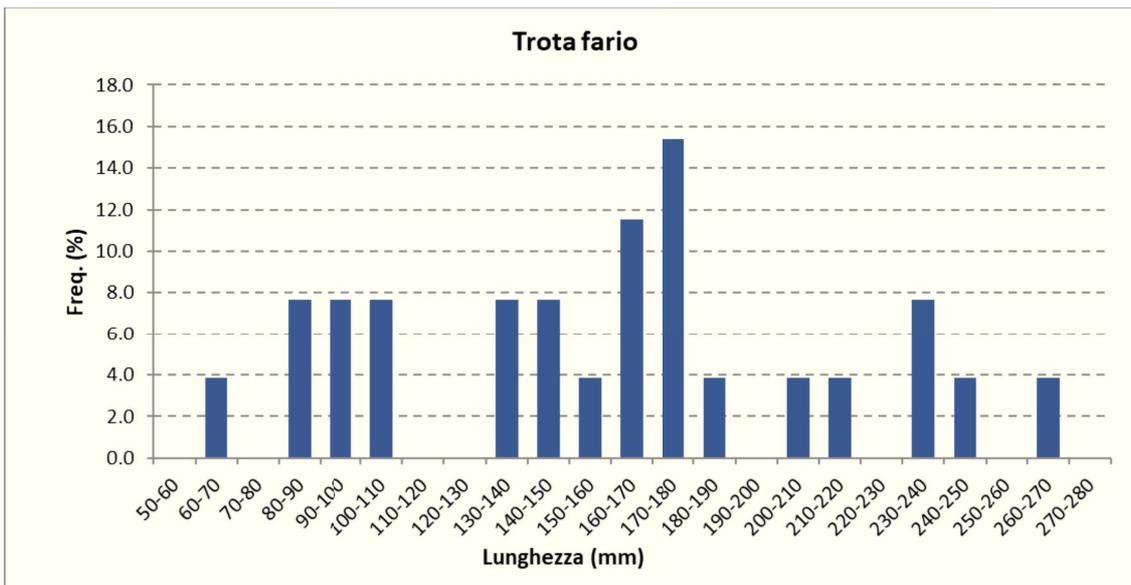
Di seguito si riportano i dati relativi a questa stazione di monitoraggio.

Specie		N° individui Catturati nel tratto di metri 150 In data 19/09/2018	N° individui in 50 m lineari	Indice di Moyle (Im)
Nome comune	Nome scientifico			
Vairone	<i>Telestes muticellus</i>	248	82.7	5
Trota fario	<i>Salmo trutta</i>	26	8.7	2
Barbo Canino	<i>Barbus caninus</i>	80	26.7	4
Sanguinerola	<i>Phoxinus lumaireul</i>	73	24.3	4
Cobite	<i>Cobitis bilineata</i>	2	0.7	1

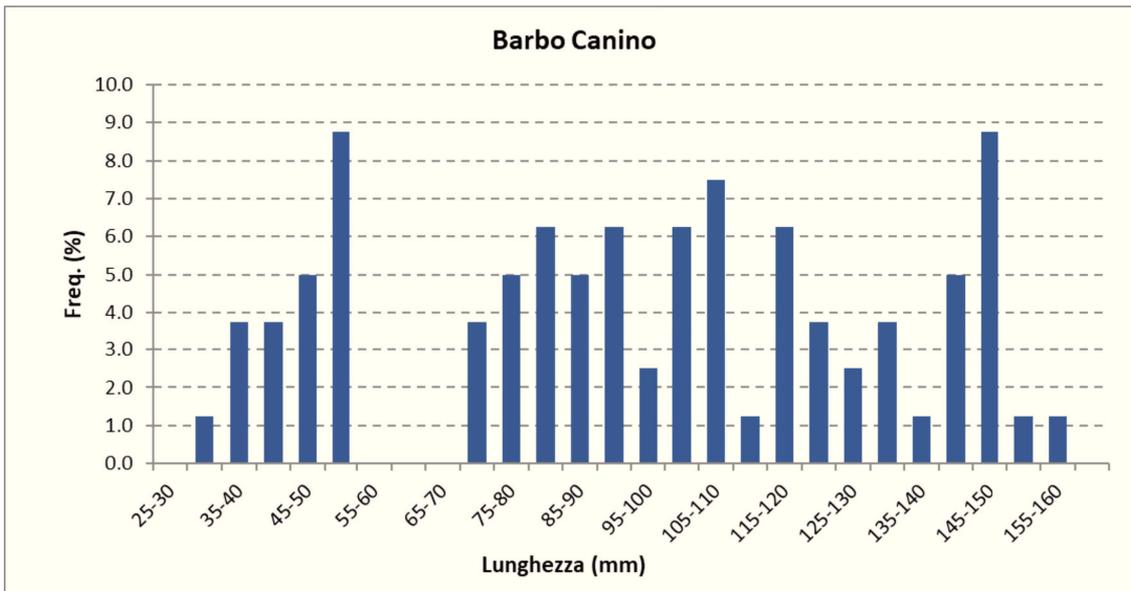
Tabella: popolamento ittico del tratto



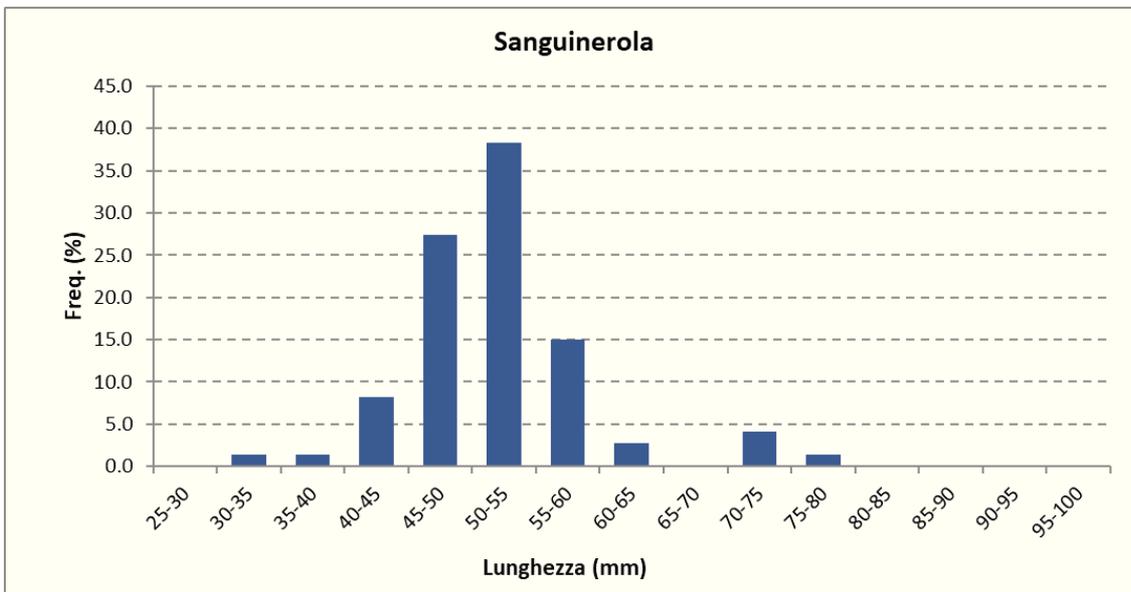
Struttura di popolazione del vairone. Si nota l'abbondanza di giovani esemplari e la presenza di esemplari adulti anche di taglia notevole per la specie



Struttura di popolazione della trota fario, che risulta strutturata



Struttura di popolazione del barbo canino, che risulta strutturata evidenziando l'abbondanza del popolamento di questa specie



Struttura di popolazione del Sanguinerola, che risulta strutturata evidenziando l'abbondanza del popolamento di questa specie

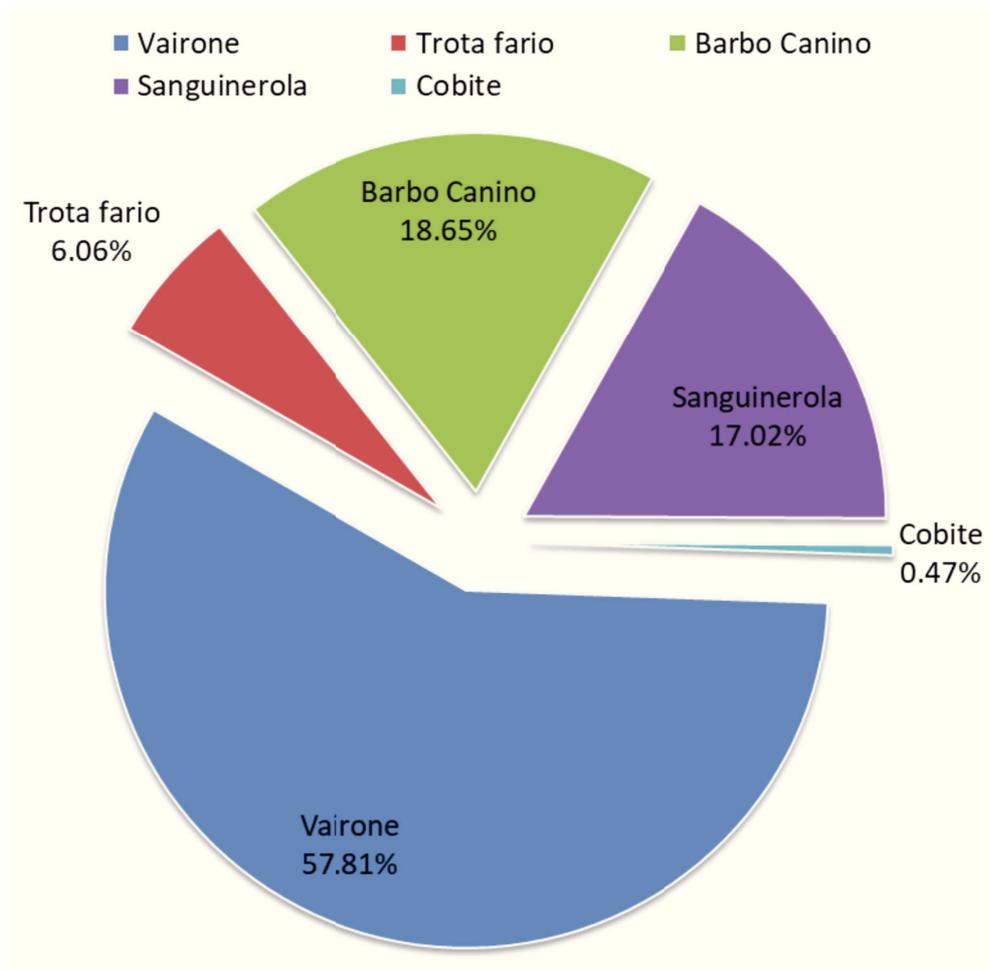


Grafico: popolamento ittico del tratto in percentuale sul numero di esemplari catturati

ITT-02



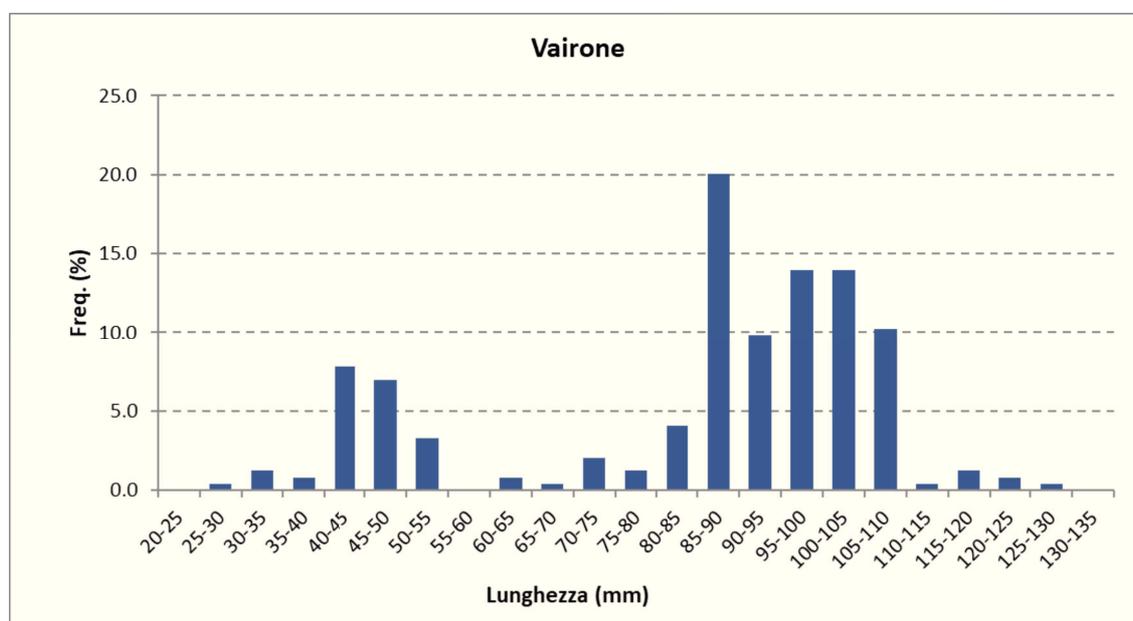
La stazione di monitoraggio si trova circa a metà dell'estensione longitudinale del tratto di torrente Elvo sotteso dalla riserva. In questo tratto il torrente presenta caratteristiche di pendenza e idrodinamismo inferiore alla stazione precedente, che si riflettono nella presenza di sedimento prevalentemente ghiaioso e ciottoloso.

Anche il popolamento ittico risulta differente e, in particolare, risulta evidente la minore presenza di salmonidi. Tra i ciprinidi compaiono il cavedano ed il barbo comune, assenti nella stazione più a monte. La presenza del barbo comune determina la presenza di esemplari ibridi tra barbo comune e barbo canino. Compaiono inoltre alcune specie di accompagnamento tipiche di situazioni di fondovalle: cobite, ghiozzo padano.

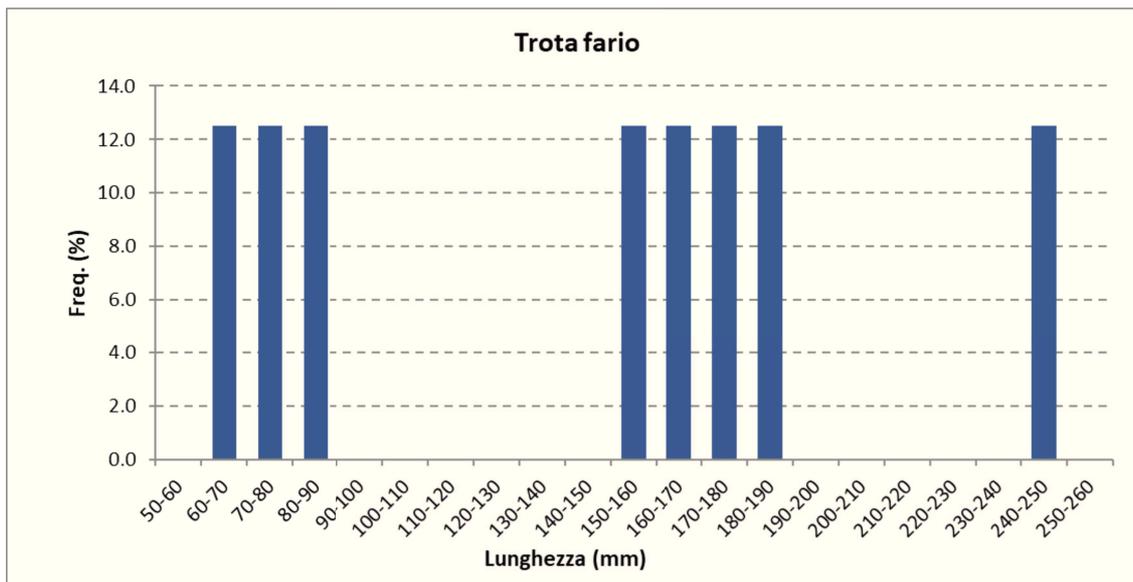
Di seguito si riportano i dettagli del popolamento ittico del tratto.

Specie		N° individui Catturati nel tratto di metri 145 In data 19/09/2018	N° individui in 50 m lineari
Nome comune	Nome scientifico		
Vairone	<i>Telestes muticellus</i>	244	84.1
Trota fario	<i>Salmo trutta</i>	8	2.8
Barbo Canino	<i>Barbus caninus</i>	17	5.9
Sanguinerola	<i>Phoxinus lumaireul</i>	13	4.5
Cobite	<i>Cobitis bilineata</i>	13	4.5
Barbo	<i>Barbus sp.</i>	14	4.8
Cavedano	<i>Squalius squalus</i>	12	4.1
Ghiozzo padano	<i>Padogobius bonelli</i>	151	52.1

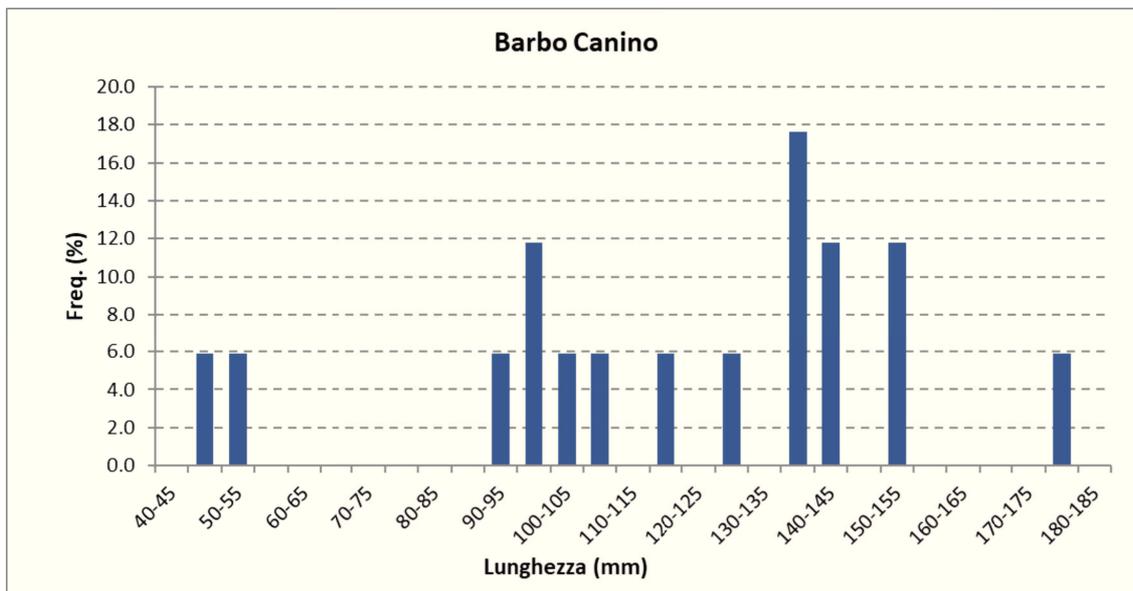
Tabella: popolamento ittico del tratto



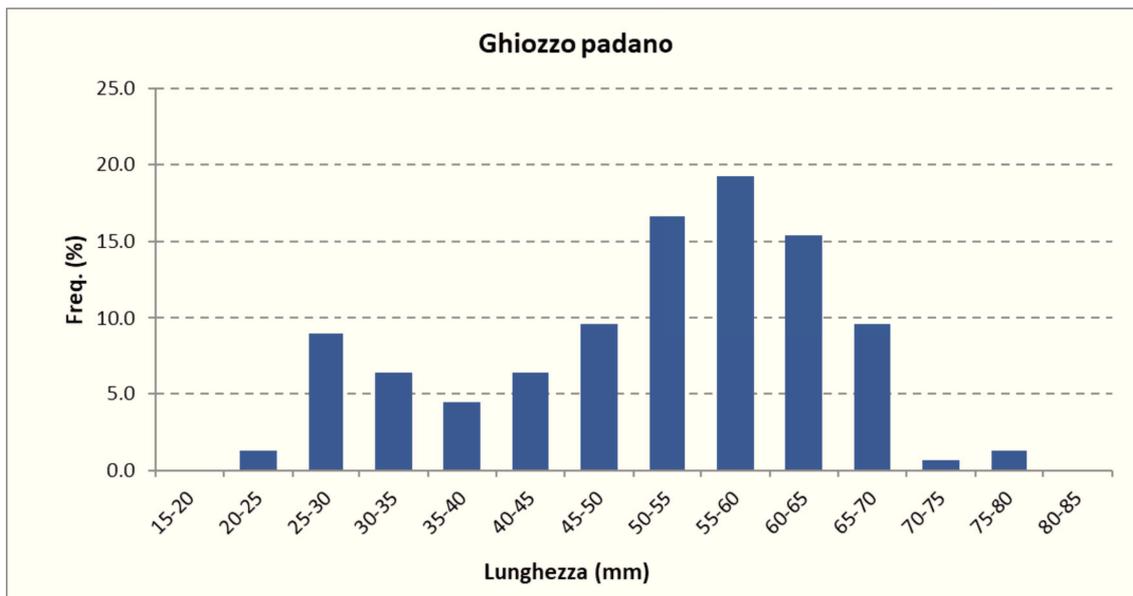
Struttura di popolazione del vairone, che risulta strutturata



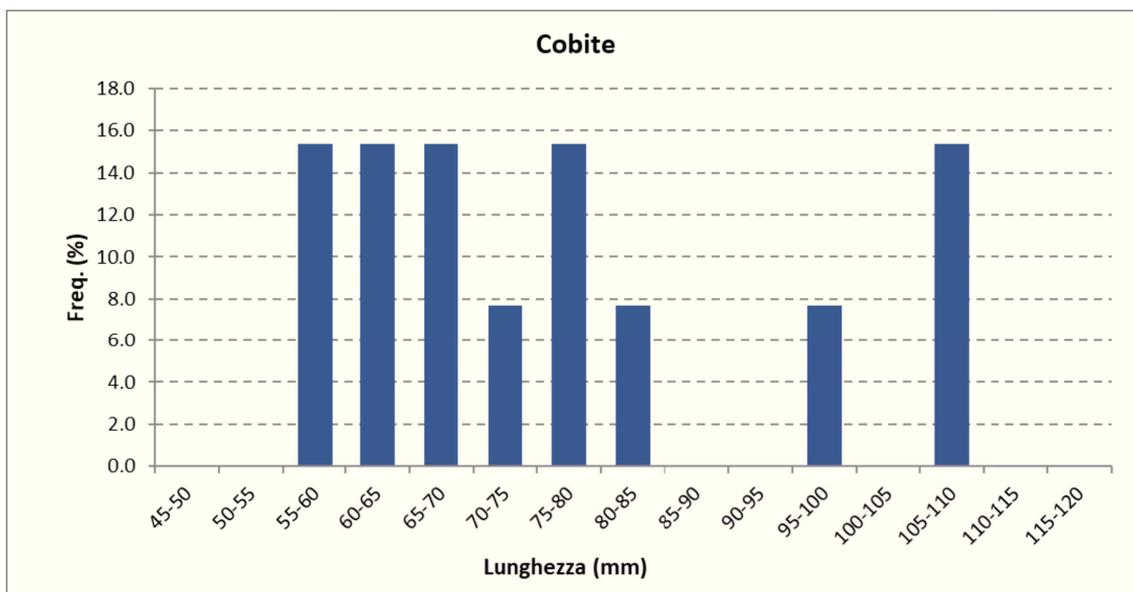
Struttura di popolazione della trota fario. Si nota il popolamento suddiviso in diverse classi di taglia. Presenti sia giovani dell'anno che individui adulti



Struttura di popolazione del barbo canino, che risulta strutturata



Struttura di popolazione del ghiozzo padano, che risulta strutturata



Struttura di popolazione del cobite, che risulta strutturata

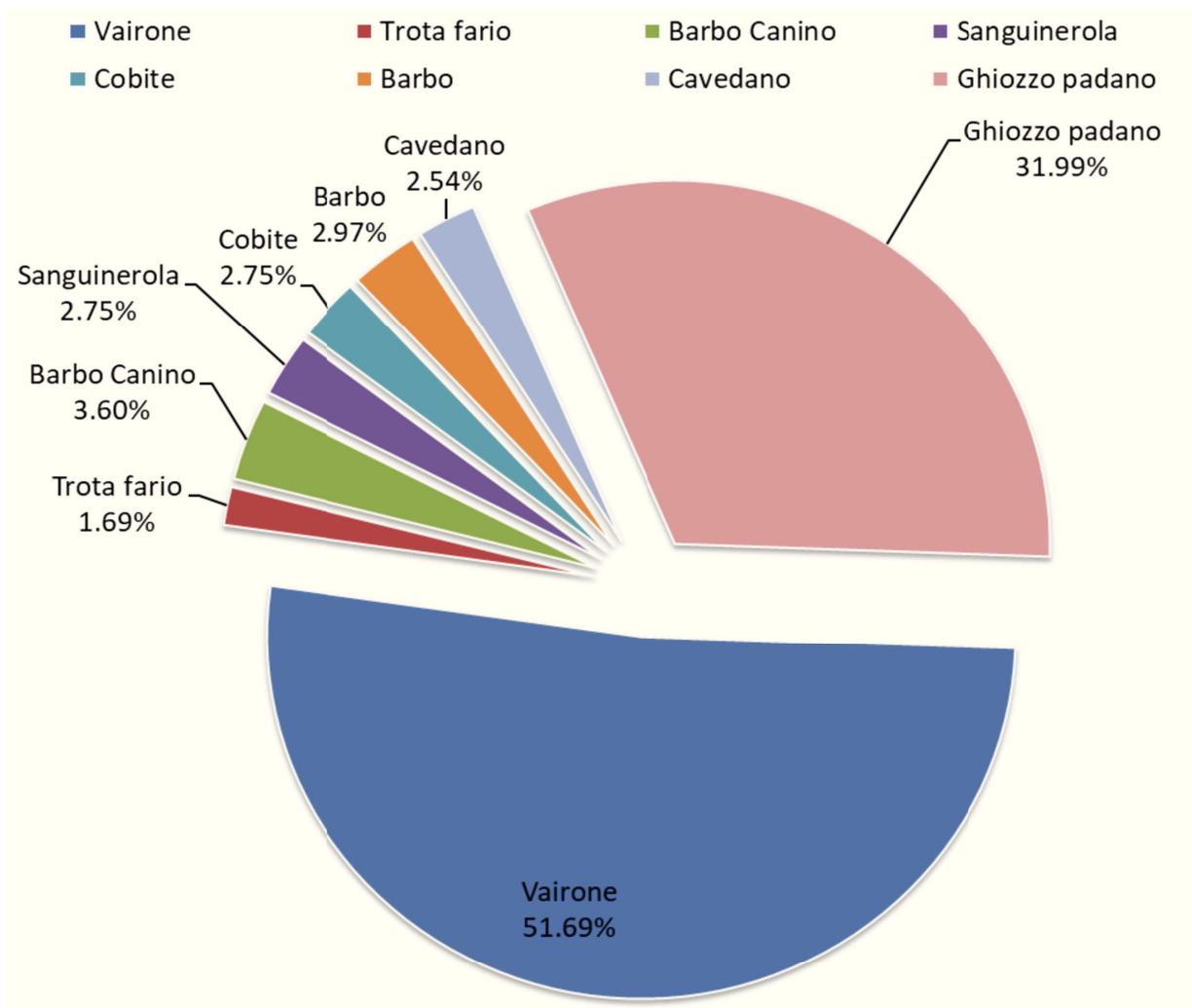


Grafico: popolamento ittico del tratto in percentuale sul numero di esemplari catturati

ITT-03

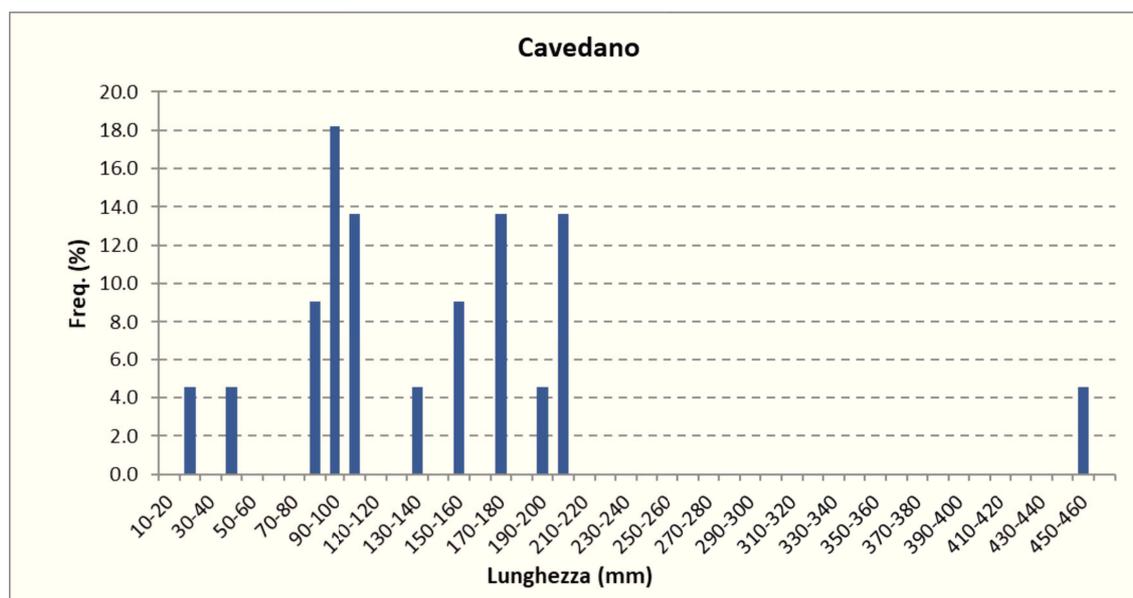
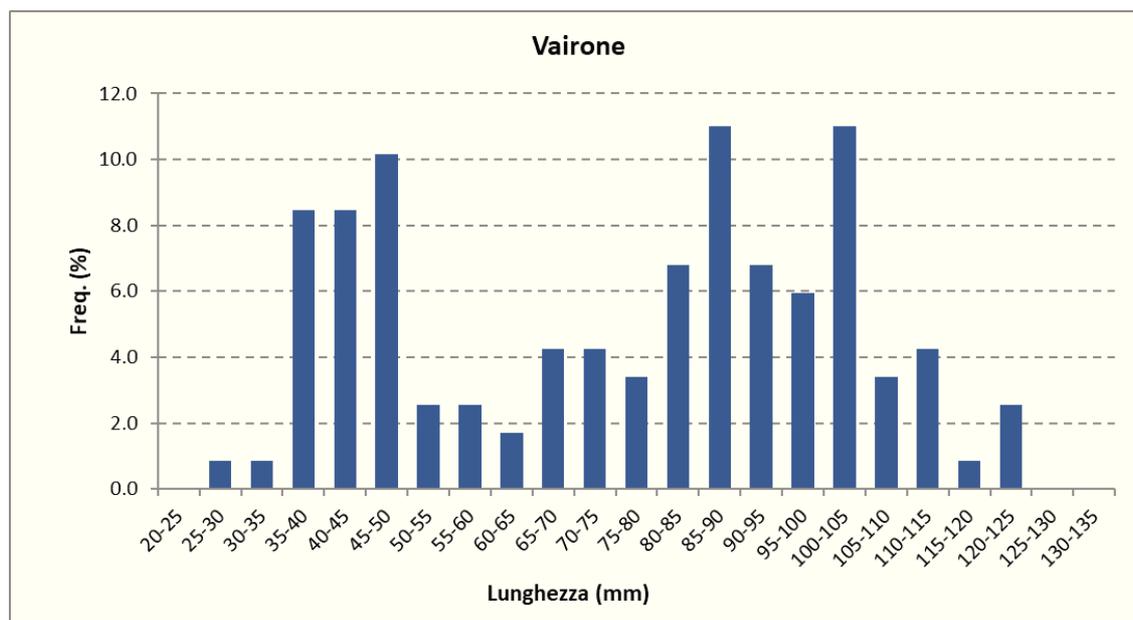


La stazione di monitoraggio si trova presso il margine meridionale, a quota più bassa dell'estensione longitudinale del tratto di torrente Elvo sotteso dalla riserva. In questo tratto il torrente presenta caratteristiche di pendenza e idrodinamismo ancora inferiori alla stazione precedente. Il popolamento ittico subisce ulteriori mutamenti ed in particolare diviene sporadica la presenza di salmonidi, mentre gli esemplari di barbo comune determinano la presenza di esemplari ibridi tra barbo comune e barbo canino. Il popolamento appare più semplificato rispetto al tratto intermedio, con predominanza di specie comuni di ciprinidi reofili ed in particolare di vairone. La situazione è anche relazionabile ad una maggiore uniformità dell'alveo in questo tratto, molto ampio con minore presenza di rifugi.

Di seguito si riportano i dettagli del popolamento del tratto.

Specie		N° individui Catturati nel tratto di metri 150 In data 19/09/2018	N° individui in 50 m lineari
Nome comune	Nome scientifico		
Vairone	<i>Telestes muticellus</i>	118	39.3
Trota fario	<i>Salmo trutta</i>	1	0.3
Barbo Canino	<i>Barbus caninus</i>	10	3.3
Sanguinerola	<i>Phoxinus lumaireul</i>	12	4.0
Cobite	<i>Cobitis bilineata</i>	7	2.3
Barbo	<i>Barbus spp.</i>	6	2.0
Cavedano	<i>Squalius squalus</i>	22	7.3
Ghiozzo padano	<i>Padogobius bonelli</i>	64	21.3

Tabella : popolamento ittico del tratto



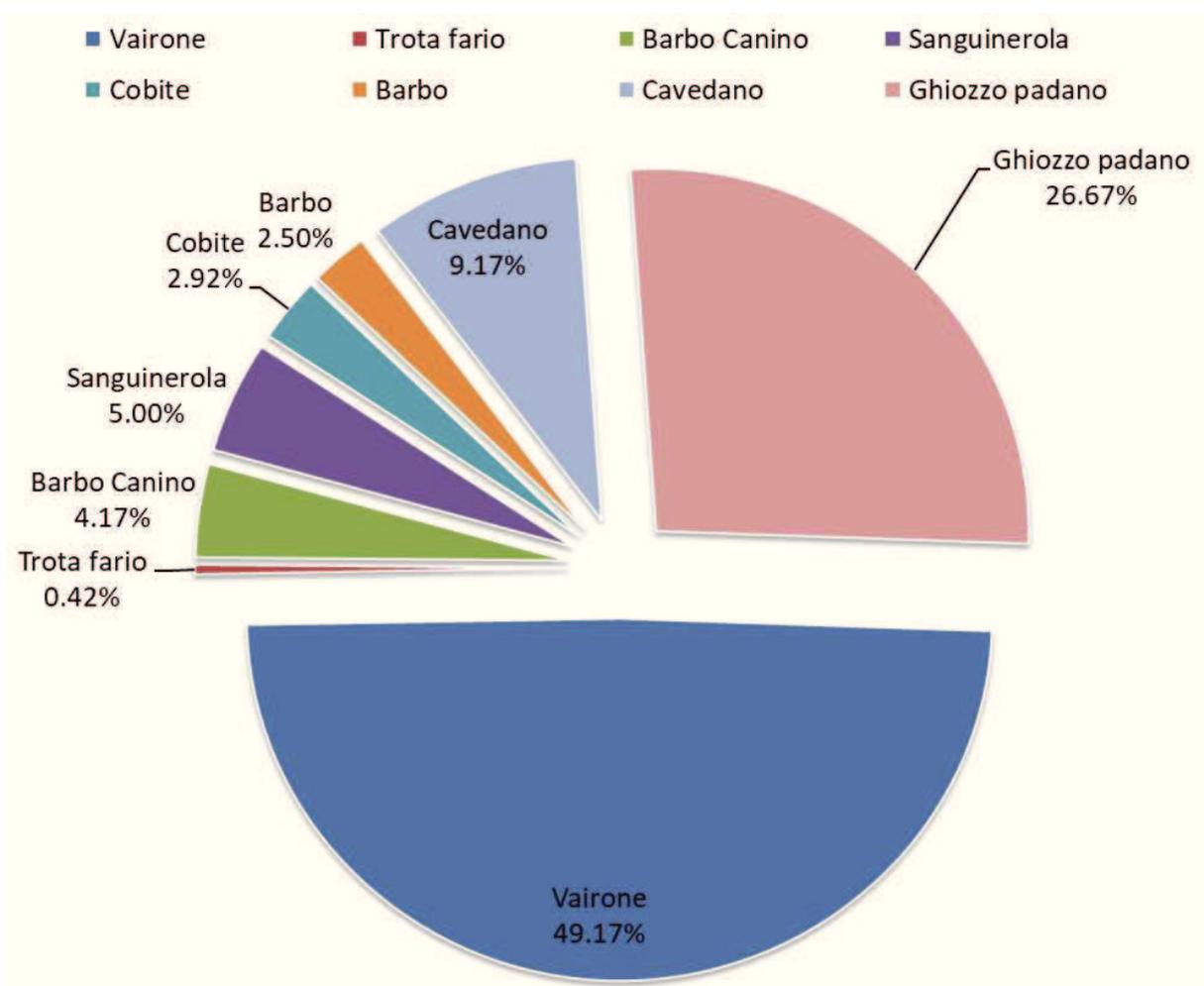
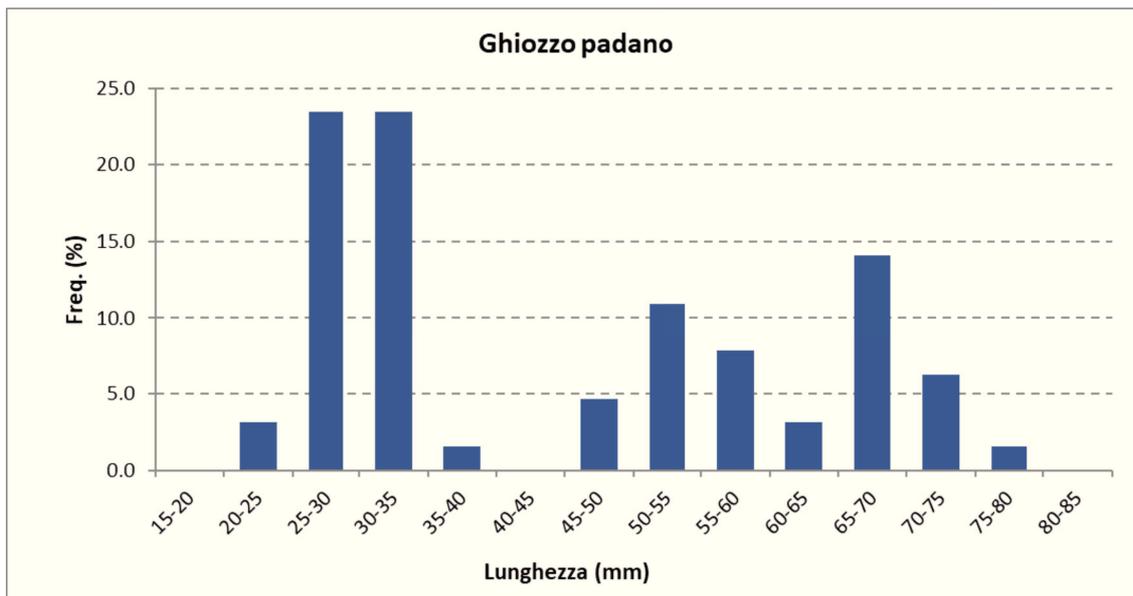


Figura popolamento ittico del tratto in percentuale sul numero di esemplari catturati

Segue una documentazione fotografica di alcuni esemplari della fauna ittica censita nei tre tratti indagati.

	<i>Barbus caninus</i>
	<i>Barbus spp.</i> Molto probabilmente <i>B. plebejus</i>
	<i>Squalius squalus</i>
	<i>Telestes muticellus</i>
	<i>Cobitis bilineata</i>
	<i>Padogobius bonelli</i>



Esemplari di trota fario (*Salmo trutta*)



Phoxinus lumaireul

Rettili

Complessivamente si riporta la lista delle specie individuate, comprensiva della classificazione secondo la Lista Rossa italiana IUCN e con indicazione dell'inclusione negli allegati della Direttiva Habitat. (92/63/CEE).

Nome comune	Nome scientifico	All.IV dir. 92/43/CEE	IUCN Lista Rossa Italiana
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	x	LC
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	x	LC
Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>		LC
Ramarro	<i>Lacerta bilineata</i>	x	LC

Legenda della classificazione IUCN

CR: Critically Endangered (in pericolo critico). Quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250.

EN: Endangered (Minacciata). Quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500.

VU: Vulnerable (Vulnerabile). Quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000.

NT: Near Threatened (Quasi minacciata). Quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra.

LC: Least Concern (a minor preoccupazione). Quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse.

DD: Data Deficient (mancanza di dati). Quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie.

NA: Non applicabile

Le specie censite sono in totale 4. I risultati sottostimano sicuramente i reali popolamenti dell'area in quanto le indagini volte ad indagare questo gruppo faunistico hanno una forte componente aleatoria in ragione dell'elusività delle specie.

In confronto con quanto riscontrato nelle precedenti ricerche effettuate (Pascutto) e si ritrova un buon confronto tra i dati, nonostante manchino alcune specie molto elusive quali l'orbettino ed il saettone, per le quali l'area è sicuramente vocazionale.

Si riporta di seguito il dettaglio dei campionamenti effettuati e l'ubicazione delle aree indagate.

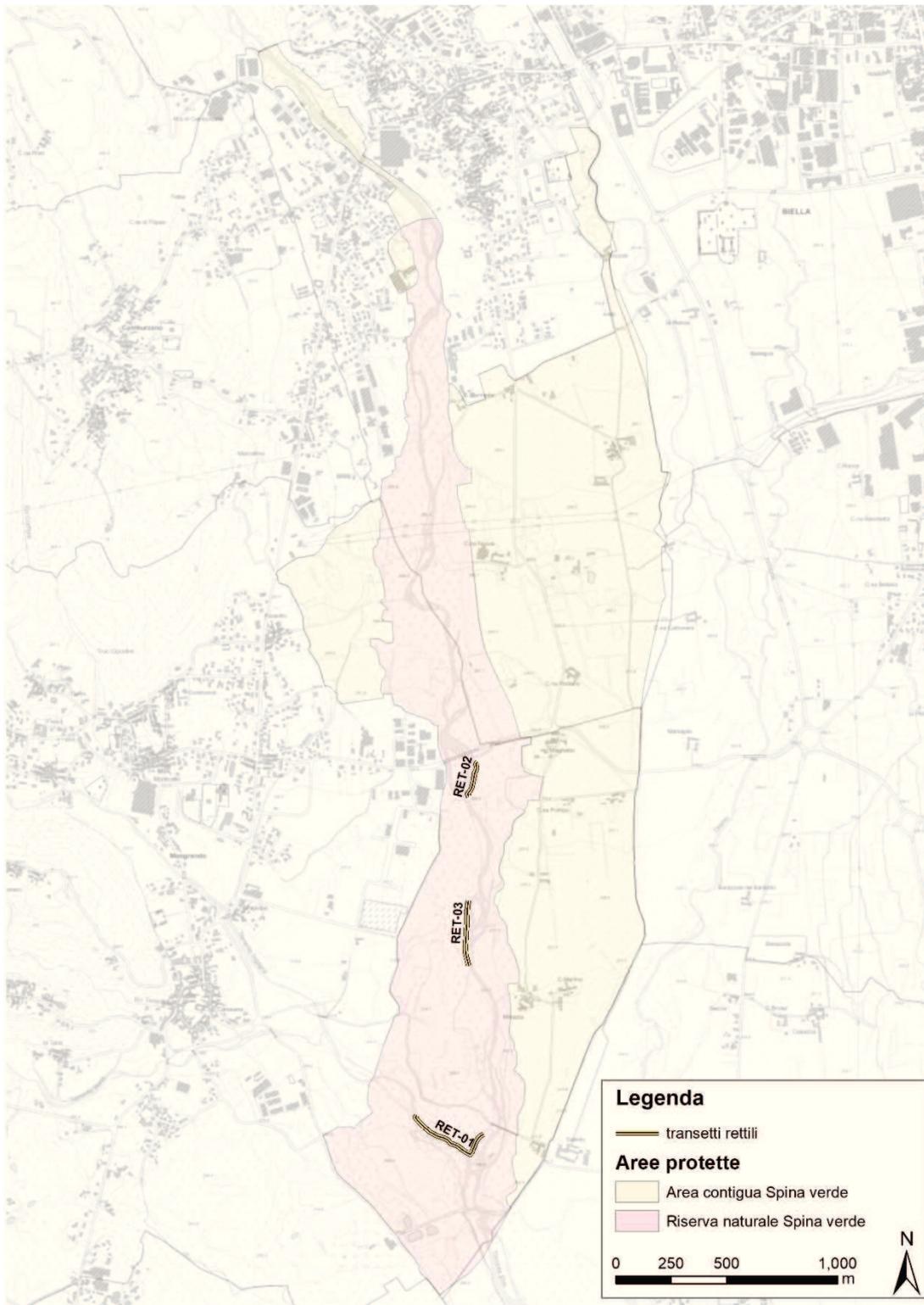


Figura: ubicazione delle aree indagate

RET-01



La stazione si trova nei pressi della confluenza tra torrente Elvo e torrente Ingagna. Sono stati indagati gli ambienti di greto, i margini delle formazioni perifluviali boscate e le zone umide che contraddistinguono l'area golenale nei pressi della confluenza. In questa zona è importante la presenza di zone di termoregolazione nei pressi di rifugi quali ceppaie. Il popolamento riscontrato è dominato dalla comune lucertola muraiola, che identifica una modesta biodiversità. Interessante peraltro la presenza del ramarro e della natrice tassellata, specie inserite in All.IV dir. 92/43/CEE. Il ramarro è una specie in rarefazione sul territorio nazionale, proprio a causa della diminuzione degli ambienti ecotonali che caratterizzano il suo habitat. La natrice dal collare è una specie molto comune, legata all'ambiente acquatico, in cui è attiva cacciatrice di anfibi. Gli ambienti censiti si presentano molto interessanti, seppur di limitata estensione per la presenza di prati e campi coltivati che si estendono fino nei pressi della fascia perifluviale.

Specie		RET-01	
		N° totale individui	Indice orario di abbondanza
Lucertola muraiola	Podarcis muralis	39	26,0
Natrice dal collare	Natrix natrix	1	0,7
Ramarro	Lacerta bilineata	1	0,7
Ricchezza specifica		3	

Tabella: popolamento dell'area indagata. Si riporta un indice di abbondanza calcolato sulla base del tempo in ore dedicato al rilievo moltiplicato per il numero dei rilevatori

RET-02



Sono stati indagati il margine boscato ed i greti, che costituiscono ottime zone di termoregolazione in quanto è presente un'adeguata copertura vegetazionale che determina la presenza di zone di rifugio, ai margini dell'area boscata.

Il popolamento riscontrato risulta sempre dominato dalla lucertola muraiola, specie molto comune anche in zone antropizzate.

Nella zona sono stati individuati anche ofidi (biacco) in attività di termoregolazione, che determinano un incremento della valenza specifica dell'area.

Specie		RET-02	
		N° totale individui	Indice orario di abbondanza
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	20	20,0
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	2	2
Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>	1	1
Ricchezza specifica		3	

Tabella: popolamento dell'area indagata. Si riporta un indice di abbondanza calcolato sulla base del tempo in ore dedicato al rilievo moltiplicato per il numero dei rilevatori

RET-03



La zona indagata si estende lungo il corso del torrente Elvo, dove è stata realizzata una massicciata a difesa del sottopassaggio di gasdotto. La zona presenta da un lato un'ambiente alterato per la presenza della massicciata e della vegetazione prevalentemente costituita da robinieto con presenza di ampie radure erbose. Proprio questo tipo di ambiente crea zone idonee alla presenza ed al rifugio dei rettili e alla presenza di aree idonee alla termoregolazione.

La presenza di una popolazione abbondante di lucertola muraiola è in linea con quanto descritto. Presente anche un ofide (biacco) che aumenta la diversità specifica dell'area.

Si fa notare che la zona suddetta è idonea alla presenza di rettili ma presenta sicuramente una notevole alterazione ambientale (presenza di scogliere e di radure artificiali) che può riflettersi sulla presenza di un popolamento poco diversificato.

Di seguito si riporta il dettaglio dei risultati delle indagini effettuate.

Complessivamente i risultati ottenuti non individuano comunità numerose. Si può sicuramente asserire che i risultati sottostimano i reali popolamenti. Le motivazioni sono da ricercare nell'elusività delle specie ricercate che richiederebbero uno sforzo di campionamento molto più massiccio per portare a risultati più realistici.

Tra le specie citate nelle ricerche di Pascutto si ritrova anche la testuggine palustre dalle orecchie rosse, specie alloctona e pericolosa, che non è stata rinvenuta. Non sono nemmeno state rinvenute zone particolarmente vocazionali alla specie (stagni, acque ferme), di conseguenza la specie potrebbe essere occasionale nell'area.

In ogni caso i risultati dimostrano la presenza di specie a buona valenza ecologica, che meritano una gestione degli ambienti presenti.

Specie		RET-03	
		N° totale individui	Indice di abbondanza
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>	32	21,3
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>	1	0,7
Ricchezza specifica		2	

Tabella: popolamento dell'area indagata. Si riporta un indice di abbondanza calcolato sulla base del tempo in ore dedicato al rilievo moltiplicato per il numero dei rilevatori

Anfibi

Complessivamente si riporta la lista delle specie individuate, comprensiva della classificazione secondo la Lista Rossa italiana IUCN e con indicazione dell'inclusione negli allegati della Direttiva Habitat. (92/63/CEE).

Nome comune	Nome scientifico	All.IV dir. 92/43/CEE	IUCN Lista Rossa Italiana
Rana esculenta	Pelophylax kl. esculentus		LC
Raganella italiana	Hyla intermedia	x	LC
Rospo comune	Bufo bufo		VU

Legenda della classificazione IUCN

CR: Critically Endangered (in pericolo critico). Quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250.

EN: Endangered (Minacciata). Quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500.

VU: Vulnerable (Vulnerabile). Quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000.

NT: Near Threatened (Quasi minacciata). Quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra.

LC: Least Concern (a minor preoccupazione). Quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse.

DD: Data Deficient (mancanza di dati). Quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie.

NA: Non applicabile

Le specie censite sono in totale 3. I risultati sottostimano sicuramente i reali popolamenti dell'area, infatti gli anfibi sono spesso legati a microambienti popolati solo per brevi periodi dell'anno, per cui un'annualità di monitoraggio può risultare non sufficiente a identificare le specie presenti.

Tra le specie individuate la presenza di numerosi siti riproduttivi di rospo comune, nelle aree golenali del torrente, risulta significativa in quanto la specie è considerata Vulnerabile secondo la Lista Rossa Italiana IUCN. Nonostante la specie sia ancora numerosa, a livello nazionale il trend di popolazione della specie mostra un declino superiore al 30% negli ultimi 10 anni, causato principalmente dal traffico automobilistico e dall'alterazione e perdita di habitat, in particolare dei siti di riproduzione. Per queste ragioni la specie viene valutata Vulnerabile (VU) (iucn.it).

Anche la presenza di raganella italiana è risultata essere un elemento di pregio dell'area in quanto la specie è inserita in All. IV della Direttiva Habitat.

In confronto con quanto riscontrato nelle precedenti ricerche effettuate (Pascutto) si ritrova un buon confronto tra i dati, sebbene risultino mancanti la metà delle specie. Questa discrepanza notevole può essere dovuta all'estrema localizzazione di queste popolazioni ed all'elusività delle stesse. In ogni caso gli ambienti indagati presentano una buona vocazionalità generale per le specie anfibie.



Figura: sito riproduttivo di rospo comune presso Mongrando

Si riporta di seguito l'ubicazione delle aree indagate il dettaglio delle indagini effettuate.

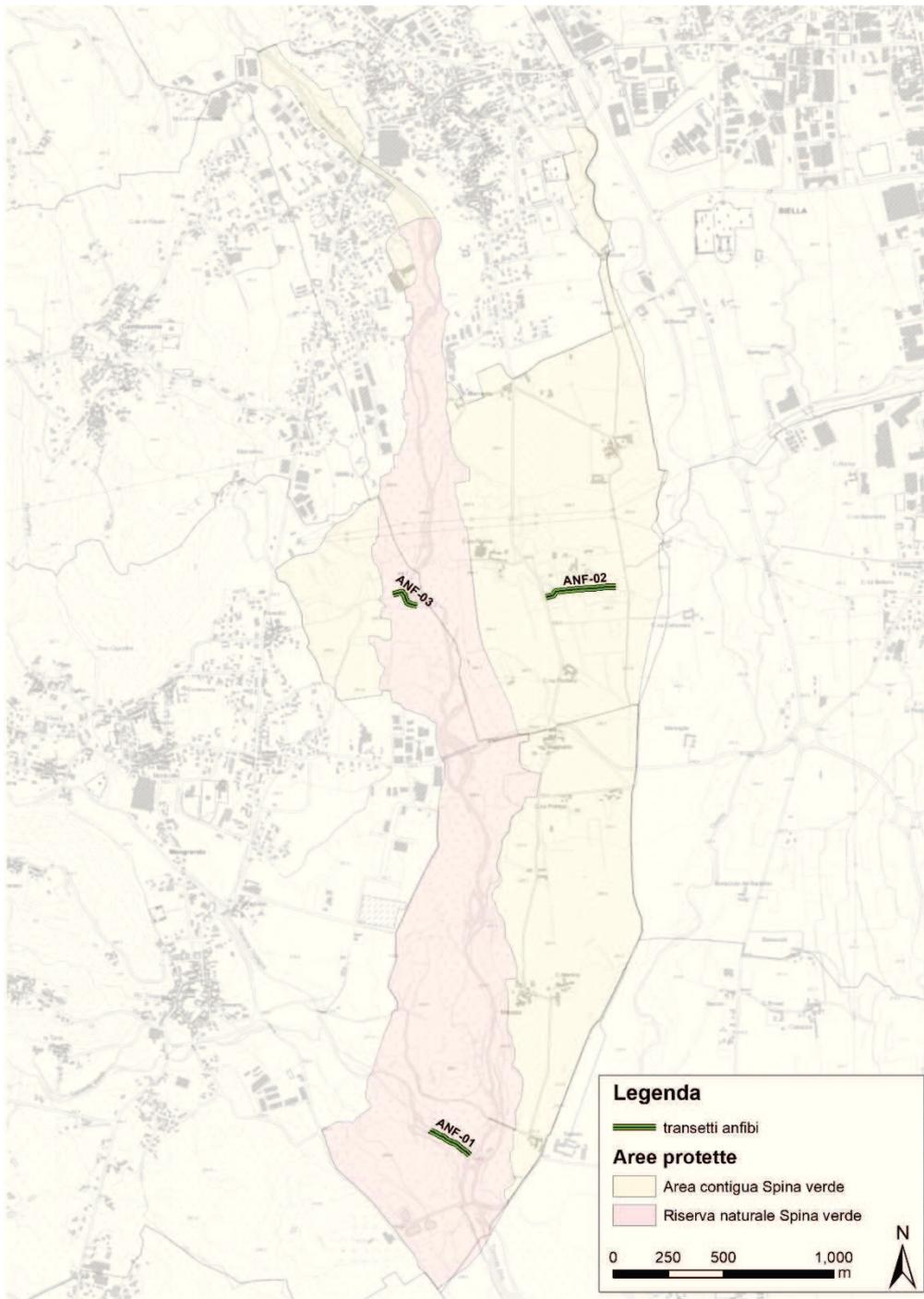


Figura: ubicazione delle aree indagate

ANF-01



L'area indagata si trova lungo il torrente Ingagna, nei pressi della confluenza con il torrente Elvo. Il sito è di particolare interesse per la fauna anfibia per la presenza di zone umide e pozze in area golenale, probabilmente in collegamento con il subalveo del torrente Ingagna.

Le indagini volte alla ricerca di ovature e larve in orario diurno e di adulti in orario notturno hanno permesso di individuare solo due specie, rana verde e rospo comune, che utilizzano l'area come zona di riproduzione. L'area presenta un certo disturbo antropico in quanto è destinata a pascolo di bovini ma presenta comunque un elevato potenziale proprio in ragione della presenza di queste zone umide site in zona golenale alberata.

Specie	ANF01			
	N° adulti	Girini	Ovature	Indice abbondanza orario
Rana verde (<i>Pelophylax kl. esculentus</i>)	20	presente	0	20
Rospo comune (<i>Bufo bufo</i>)	0	presente	0	0
Ricchezza specifica (n° specie)	2			

Tabella: popolamento dell'area indagata. Si riporta un indice di abbondanza calcolato sulla base del tempo in ore dedicato al rilievo moltiplicato per il numero dei rilevatori

ANF-02



L'area indagata ricade in un contesto agricolo sito nell'area contigua della riserva in sponda sinistra idrografica del torrente Elvo. Nella zona sono presenti alcuni prati stabili con venute d'acqua ed un reticolo irriguo che raccoglie le acque provenienti da alcune risorgenze in loco.

Il sito rappresenta l'agroecosistema che circonda l'area golenale del torrente Elvo e risulta principalmente popolato da rana verde. Interessante inoltre la presenza della raganella, individuata in canto durante il monitoraggio notturno.

Specie	ANF02			
	N° adulti	Girini	Ovature	Indice abbondanza orario
Rana verde (<i>Pelophylax kl. esculentus</i>)	13	presenti	0	13
Raganella italiana (<i>Hyla intermedia</i>)	3	0	0	3
Ricchezza specifica (n° specie)	2			

Tabella: popolamento dell'area indagata. Si riporta un indice di abbondanza calcolato sulla base del tempo in ore dedicato al rilievo moltiplicato per il numero dei rilevatori

ANF-03



Il sito si trova in sponda destra idrografica del torrente Elvo presso Mongrando. La particolarità è costituita da una zona marginale del torrente Elvo che costituisce una piccola zona umida con vegetazione acquatica che viene utilizzata come sito riproduttivo dal rospo comune e dalla rana verde. Il sito si presenta inoltre vocazionale per altre specie di anfibi quali il tritone crestato, segnalato nell'area della riserva naturale ma non individuato nell'ambito delle indagini effettuate nel 2018.

Di seguito si riporta il dettaglio dei risultati delle indagini effettuate. Complessivamente, come già detto, il popolamento riscontrato non risulta particolarmente abbondante. Va precisato che queste specie sono legate ad ambienti molto localizzati in un contesto ambientale quale quello della riserva naturale Spina Verde, in cui vivono principalmente in pozze temporanee lungo i greti e piccoli ambienti umidi che possono essere popolati per brevi periodi ogni anno.

Specie	ANF03			
	N° adulti	Girini	Ovature	Indice abbondanza orario
Rana verde (<i>Pelophylax kl. esculentus</i>)	5	presenti	0	5
Rospo comune (<i>Bufo bufo</i>)	0	abbondanti	10	0
Ricchezza specifica (n° specie)	2			

Tabella: popolamento dell'area indagata. Si riporta un indice di abbondanza calcolato sulla base del tempo in ore dedicato al rilievo moltiplicato per il numero dei rilevatori

Avifauna

Il rilievo è avvenuto utilizzando la metodica dei transetti, che ha permesso un rilievo al contempo speditivo ma esteso dal punto di vista spaziale, in modo da avere una buona rappresentatività dell'ambiente ecotonale e di margine che caratterizza la riserva (sponde dell'Elvo).

Sono stati effettuati 2 rilievi, uno in momento invernale e volto ad individuare avifauna svernante, uno in momento estivo e volto ad evidenziare le specie in attività riproduttiva.

Vista la presenza di ambienti peculiari e di zone di particolare pregio ma di estensione limitata il rilievo effettuato per questa componente non si deve ritenere completo ma indicativo delle specie più diffuse e rappresentative degli ambienti caratterizzanti la riserva naturale.

Va per esempio citata la presenza di alcune specie ad elevata valenza conservazionistica, quali l'averla piccola, (informazione personale di Marco Baietto) sicuramente presenti nell'area ma non rientranti nell'elenco della fauna ornitica censita. Probabilmente per le concause di rarità e distribuzione concentrata in alcune zone peculiari.

Complessivamente si riporta la lista delle specie individuate, comprensiva della classificazione secondo la Lista Rossa italiana IUCN e con indicazione dell'inclusione negli allegati della Direttiva Habitat. (92/63/CEE).

Nome comune	Nome scientifico	All. I Dir 2009/147/CEE e s.m.i.	IUCN Lista Rossa dei vertebrati Italiani
Airone bianco maggiore	<i>Ardea alba</i>	x	NT
airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>		LC
balestruccio	<i>Delichon urbica</i>		NT
ballerina bianca	<i>Motacilla flava</i>		LC
ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>		LC
capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>		LC
cesena	<i>Turdus pilaris</i>		NT
cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>		LC
cinciallegra	<i>Parus major</i>		LC
cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>		LC
codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		LC
codiroso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		LC
codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>		LC
colombaccio	<i>Columba palumbus</i>		LC
cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>		LC
cornacchia grigia	<i>Corvus c. cornix</i>		LC
cornacchia nera	<i>Corvus corone</i>		LC
fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>		LC
garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	x	LC
gazza	<i>Pica pica</i>		LC
ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		LC
iodolaio	<i>Falco subbuteo</i>		LC
martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	x	LC
merlo	<i>Turdus merula</i>		LC
merlo acquaiolo	<i>Cinclus cinclus</i>		LC
passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>		VU
passera mattugia	<i>Passer montanus</i>		VU
peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>		NA

pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>		LC
picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>		LC
picchio nero	<i>Dryocopus martius</i>	x	LC
picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		LC
picchio rosso minore	<i>Dryobates minor</i>		LC
picchio verde	<i>Picus viridis</i>		LC
piccione	<i>Columba livia</i>		LC
pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>		LC
poiana	<i>Buteo buteo</i>		LC
rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>		LC
rondine	<i>Hirundo rustica</i>		NT
rondone maggiore	<i>Tachymarpis melba</i>		LC
scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		LC
storno	<i>Sturnus vulgaris</i>		LC
tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>		LC
verdone	<i>Carduelis chloris</i>		NT
zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>		LC

Legenda della classificazione IUCN

CR: Critically Endangered (in pericolo critico). Quando la popolazione di una specie è diminuita del 90% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 100 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 250.

EN: Endangered (Minacciata). Quando la popolazione di una specie è diminuita del 70% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 5.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 2.500.

VU: Vulnerable (Vulnerabile). Quando la popolazione di una specie è diminuita del 50% in dieci anni o quando il suo areale si è ristretto sotto i 20.000 km² o il numero di individui riproduttivi è inferiore a 10.000.

NT: Near Threatened (Quasi minacciata). Quando i suoi valori non riflettono ma si avvicinano in qualche modo ad una delle descrizioni riportate sopra.

LC: Least Concern (a minor preoccupazione). Quando i suoi valori non riflettono in alcun modo una delle descrizioni di cui sopra, specie abbondanti e diffuse.

DD: Data Deficient (mancanza di dati). Quando non esistono dati sufficienti per valutare lo stato di conservazione della specie.

NA: Non applicabile

Il popolamento riscontrato risulta ben differenziato ed in particolare è notevole la presenza di specie tipiche di ambienti boschivi, quali i picidi, presenti con ben 4 specie, così come specie tipiche di agroecosistemi ed ambienti ecotonali e tipiche di un agroecosistema.

La valenza del popolamento riscontrato è essenzialmente dovuta proprio alla diversità dei popolamenti presenti piuttosto che alla presenza di popolazioni di specie rare.

Tra le specie da segnalare in quanto indicate come Quasi Minacciate (NT) dalla Lista Rossa Italiana IUCN si citano 2 specie di Hirundinidae, che trovano nell'agro ecosistema che si estende oltre il corridoio fluviale un habitat ottimale, l'airone bianco maggiore e la cesena (turdide svernante).

Tra le specie Vulnerabili si citano la passera d'Italia e la passera mattugia. Queste specie risultano numerose ma le popolazioni italiane hanno subito un forte decremento negli ultimi anni.

Presenti inoltre 4 specie inserite in All. II della direttiva uccelli, di cui 2 di ardeidi tra cui il già citato airone bianco maggiore, il picchio nero, specie che negli ultimi anni sta subendo una espansione di areale verso le zone della bassa collina (dati GPSO) ed il martin pescatore.

In relazione all'estensione dell'area di studio pari a circa 6 km di lunghezza lungo il corso del torrente Elvo, in rapporto alle capacità di dispersione di questo gruppo tassonomico, il popolamento risulta piuttosto uniforme.

Si segnalano alcune aree di particolare interesse, tra cui la zona di confluenza tra i torrenti Elvo e Ingagna risulta una delle più diversificate a livello ambientale in quanto contiene zone umide, bosco maturo e greti. Sempre presenti gli elementi dell'agroecosistema al di fuori dell'area golenale.

In confronto con quanto riscontrato nelle precedenti ricerche precedentemente effettuate (Pascutto) si ritrova un buon confronto tra i dati, sebbene manchino molte specie dall'elenco di 97 fornito dalle ricerche suddette. Il risultato è comprensibile in quanto dette ricerche racchiudono dati di campo, osservazioni di diversi ricercatori e dati bibliografici. Manca la conferma di alcune specie con presenza sicuramente poco diffusa e legata ad alcuni siti localizzati (ad es. le averle) o esemplari plausibilmente sporadici e di passaggio sul territorio, ma nel complesso si evidenzia la buona diversificazione e valore del popolamento ornitico riscontrato.

Si riporta di seguito l'ubicazione dei transetti e il dettaglio delle indagini eseguite lungo il corso del torrente Elvo all'interno dei confini della Riserva Naturale Spina Verde.

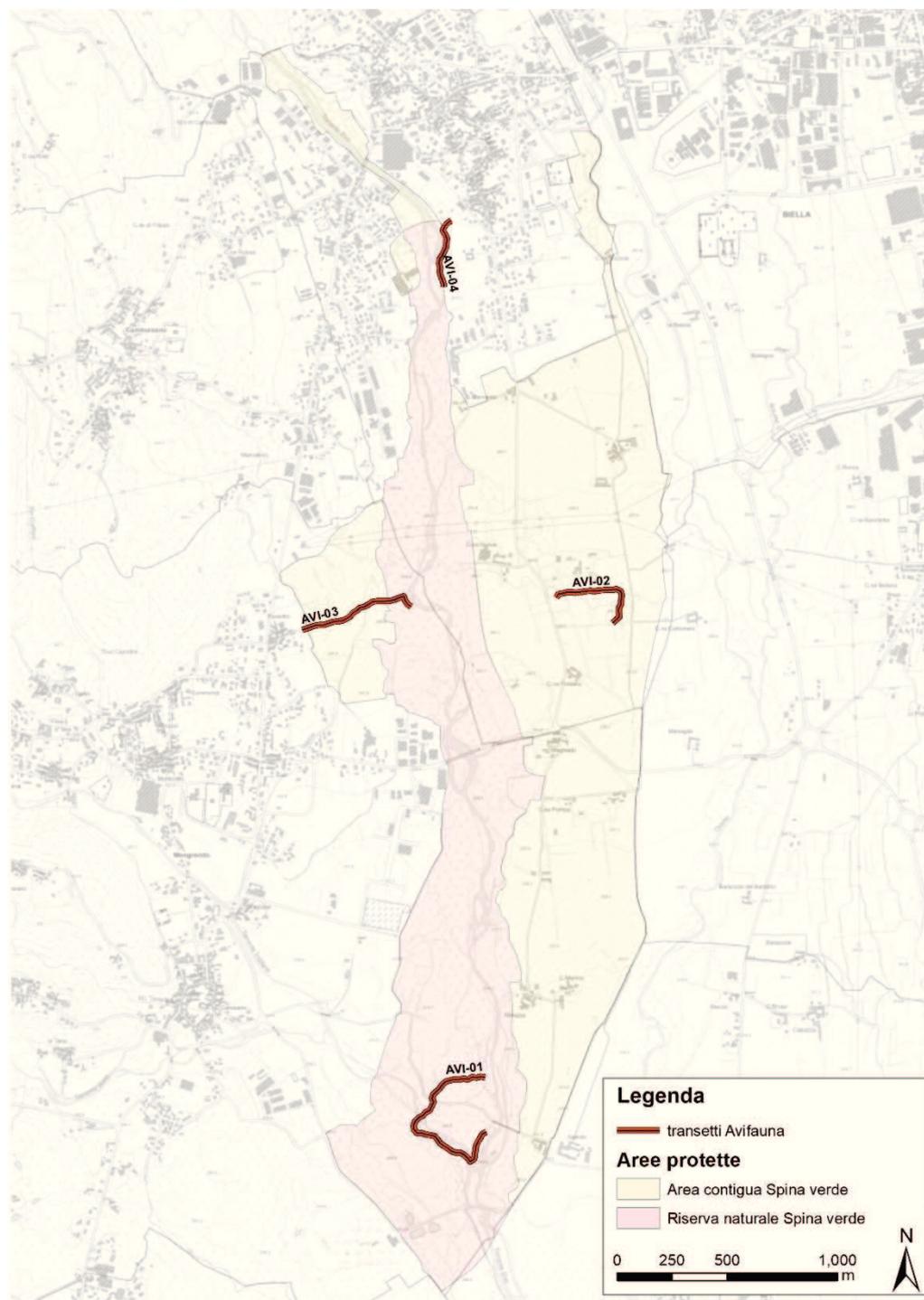


Figura: ubicazione delle aree indagate

AVI-01



Il sito di indagine si estende nei pressi della confluenza tra i torrenti Ingagna ed Elvo. Il sito è peculiare per la presenza di una varietà di ambienti: zone umide con piccoli canneti, greti, bosco e zone agricole.

Il popolamento ornitico riscontrato rispecchia questa varietà. È stata rilevata la presenza di specie tipiche di ambienti umidi, quali gli ardeidi ed il martin pescatore, specie di bosco come alcuni picidi ed il rampichino. Non mancano specie di ambiente più aperto e legate agli ecosistemi agricoli, quali i fringillidi.

AVI-02



Il sito di indagine si sviluppa in un contesto agricolo, con prati stabili, filari e presenza di zone antropizzate. Il popolamento ornitico è rappresentato da specie tipiche di questi ambienti di margine e legati all'ecosistema agricolo. Sono particolarmente rappresentati i corvidi, i fringillidi ed in generale i passeriformi.

L'ambiente aperto consente di individuare esemplari di passaggio anche a lunga distanza dal transetto, tra cui ardeidi, rapaci e irundinidi.

AVI-03



Il transetto attraversa zone agricole caratterizzate dalla presenza di prati con filari per attraversare la fascia boscata perfluviale fino ad un punto di vista sull'ambiente del torrente. Si caratterizza quindi da una notevole diversità ambientale che ha consentito di ottenere dati relativi alla presenza di specie legate ai diversi ambienti citati.

Interessante nell'area la presenza del picchio nero e del picchio rosso minore. La zona limitrofa all'ambiente boschivo è risultata importante quale zona di foraggio per turdidi e fringillidi.

AVI-04



Il transetto si trova nei pressi dell'abitato di Occhieppo Inferiore e permette di indagare la sponda del torrente Elvo nella porzione più alta della riserva, dove è stato rinvenuto il merlo acquaiolo, e la porzione di prati da sfalcio limitrofi alla zona più antropizzata.

Il popolamento ornitico riscontrato subisce la vicinanza delle aree antropizzate, con dominanza di specie antropofile quali lo storno, irundinidi, passeriformi in generale.

L'area è risultata inoltre popolata da ardeidi lungo il torrente e da turdidi, tra cui la cesena, individuata in attività di foraggio nei prati che risulta classificata come Quasi Minacciata secondo la lista rossa nazionale in quanto le popolazioni sono in netto calo.

Seguono le tabelle di dettaglio riportanti i risultati delle due campagne di rilievo effettuate.

Dettaglio delle indagini effettuate in Febbraio 2018

Evidenziate le specie dominanti, ovvero con frequenza relativa maggiore di 0,05

Nome comune	Nome scientifico	All. I Dir 2009/147/CEE e s.m.i.	AVI-01		AVI-02		AVI-03		AVI-04	
			N° di individui	Frequenza relativa						
airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>		2	0,03	-	-	1	0,01	-	-
Airone bianco maggiore	<i>Ardea alba</i>	X	2	0,03	4	0,04	-	-	-	-
ballerina bianca	<i>Motacilla flava</i>		1	0,02	2	0,02	-	-	1	0,01
ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>		-	-	-	-	1	0,01	-	-
cesena	<i>Turdus pilaris</i>		-	-	2	0,02	8	0,07	24	0,27
cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>		2	0,03	-	-	-	-	-	-
cinciallegra	<i>Parus major</i>		12	0,20	5	0,05	4	0,03	4	0,04
codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		4	0,07	6	0,06	2	0,02	-	-
codiroso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		-	-	-	-	-	-	1	0,01
colombaccio	<i>Columba palumbus</i>		-	-	-	-	-	-	6	0,07
cornacchia grigia	<i>Corvus c. cornix</i>		3	0,05	9	0,09	3	0,03	1	0,01
cornacchia nera	<i>Corvus corone</i>		2	0,03	-	-	-	-	-	-
fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>		13	0,21	50	0,49	29	0,24	7	0,08
gazza	<i>Pica pica</i>		1	0,02	2	0,02	3	0,03	3	0,03
ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		1	0,02	5	0,05	5	0,04	3	0,03
merlo acquaiolo	<i>Cinclus cinclus</i>		-	-	-	-	-	-	2	0,02
merlo	<i>Turdus merula</i>		5	0,08	3	0,03	9	0,08	2	0,02
passera d'Italia	<i>Passer domesticus</i>		-	-	2	0,02	10	0,08	-	-
passera mattugia	<i>Passer montanus</i>		-	-	3	0,03	-	-	-	-
peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>		-	-	-	-	38	0,32	-	-
pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>		1	0,02	3	0,03	2	0,02	-	-
picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>		1	0,02	1	0,01	-	-	-	-
picchio nero	<i>Dryocopus martius</i>	X	-	-	-	-	1	0,01	-	-

picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		1	0,02	-	-	1	0,01	1	0,01
picchio verde	<i>Picus viridis</i>		-	-	1	0,01	2	0,02	1	0,01
piccione	<i>Columba livia</i>		1	0,02	-	-	-	-	5	0,06
poiana	<i>Buteo buteo</i>		1	0,02	1	0,01	-	-	-	-
rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>		1	0,02	1	0,01	-	-	-	-
scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		1	0,02	2	0,02	-	-	2	0,02
storno	<i>Sturnus vulgaris</i>		5	0,08	-	-	-	-	26	0,29
tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>		-	-	-	-	1	0,01	-	-
verdone	<i>Carduelis chloris</i>		-	-	1	0,01	-	-	-	-
zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>		1	0,02	-	-	-	-	-	-
Numero totale di esemplari			61		103		120		89	
Numero di specie			21		19		17		16	
indice di Shannon			2,58		2,07		2,12		2,13	
indice di Simpson			0,11		0,26		0,18		0,18	
Indice Kilometrico di Abbondanza			64,21		214,58		214,29		261,76	

Dettaglio delle indagini effettuate in Giugno 2018

Evidenziate le specie dominanti, ovvero con frequenza relativa maggiore di 0,05

Nome comune	Nome scientifico	All. I Dir 2009/147/CEE e s.m.i.	AVI-01			AVI-02			AVI-03			AVI-04		
			N° di individui	Frequenza relativa	Stima n° coppie nidificanti	N° di individui	Frequenza relativa	Stima n° coppie nidificanti	N° di individui	Frequenza relativa	Stima n° coppie nidificanti	N° di individui	Frequenza relativa	Stima n° coppie nidificanti
airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>		-	-	-	7	0,12	3,50	-	-	-	-	-	-
balestruccio	<i>Delichon urbica</i>		2	0,04	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ballerina bianca	<i>Motacilla flava</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,03	1,00	
ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>		1	0,02	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-

capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>		4	0,07	4	3	0,05	3,00	2	0,07	2,00	2	0,06	2,00
cinciallegra	<i>Parus major</i>		7	0,13	4,5	3	0,05	2,00	3	0,10	2,50	4	0,12	4,00
cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,03	1,00
codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>		7	0,13	6	-	-	-	4	0,13	3,00	-	-	-
codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>		-	-	-	1	0,02	1,00	-	-	-	-	-	-
colombaccio	<i>Columba palumbus</i>		1	0,02	1	7	0,12	4,50	2	0,07	2,00	6	0,18	3,00
cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>		2	0,04	1	1	0,02	0,50	1	0,03	-	1	0,03	0,50
cornacchia grigia	<i>Corvus c. cornix</i>		5	0,09	3,5	11	0,19	6,50	3	0,10	1,50	1	0,03	-
fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>		5	0,09	3,5	-	-	-	1	0,03	0,50	-	-	-
garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	X	3	0,06	1,5	-	-	-	-	-	-	6	0,18	-
gazza	<i>Pica pica</i>		-	-	-	3	0,05	1,50	2	0,07	1,50	1	0,03	0,50
ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		5	0,09	3	-	-	-	1	0,03	0,50	-	-	-
lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>		-	-	-	1	0,02	0,50	-	-	-	-	-	-
martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	X	2	0,04	1,5	-	-	-	1	0,03	0,50	-	-	-
merlo	<i>Turdus merula</i>		3	0,06	3	2	0,03	2,00	4	0,13	2,50	2	0,06	2,00
passera d'Italia	<i>Passer domesticus</i>		-	-	-	7	0,12	3,50	-	-	-	-	-	-
picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>		-	-	-	1	0,02	1,00	2	0,07	1,50	-	-	-
picchio rosso minore	<i>Dryobates minor</i>		-	-	-	-	-	-	1	0,03	0,50	-	-	-
picchio verde	<i>Picus viridis</i>		1	0,02	1	2	0,03	1,00	2	0,07	2,00	-	-	-
pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>		1	0,02	0,5	1	0,02	0,50	-	-	-	-	-	-
rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>		-	-	-	2	0,03	1,00	-	-	-	-	-	-
rondine	<i>Hirundo rustica</i>		3	0,06	1,5	1	0,02	0,50	-	-	-	4	0,12	2,00
rondone maggiore	<i>Tachymartus melba</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
storno	<i>Sturnus vulgaris</i>		2	0,04	1	5	0,09	3,00	1	0,03	0,50	2	0,06	1,00
Numero totale di esemplari			54		58				30			33		
Numero di specie			17		17				15			13		
indice di Shannon			2,65		2,52				2,58			2,17		
indice di Simpson			0,08		0,10				0,08			0,11		
Indice Kilometrico di Abbondanza			56,84		120,83				53,57			97,06		

Astacofauna

La presenza di astacofauna di pregio (*Austropotamobius pallipes*) era stata segnalata nell'ambito degli studi effettuati da Pascutto ed iniziati nel 2012.

La presenza, che era stata accertata in una roggia della riserva naturale, non è stata confermata.

L'ambiente della roggia risulta potenzialmente idoneo alla presenza di questa specie ma risulta completamente isolato, determinando di conseguenza un completo isolamento di questa popolazione nota, che potrebbe essere andata incontro ad una locale estinzione.

Non sono state individuate altre aree idonee ad un popolamento di questa specie, molto delicata ed in contrazione sul territorio italiano, a causa della scomparsa di ambienti idonei, ossia non inquinati e in assenza di predatori oltre che di competitori, tra cui particolarmente pericolosi per questa specie sono in gamberi esotici.



Figura: dettaglio dell'ambiente della roggia

2.10 INDAGINI FLORISTICHE

Il primo censimento della vegetazione è stato effettuato da Tiziano Pascutto con la collaborazione di Adriano Soldano e Giuseppina Chicco nel tratto appartenente a Occhieppo Inferiore. La ricerca bibliografica (Soldano e Sella, 2000) ha evidenziato la presenza di 236 specie vegetali, di cui circa 30 alloctone.

Indagini in campo

L'elenco floristico della riserva è allegato alla presente relazione; le entità considerate appartengono alle divisioni delle Angiosperme, Gimnosperme e Pteridofite; l'elenco è stato redatto e continuamente aggiornato nel periodo di studio giugno-settembre 2018. I nomi scientifici delle specie vegetali rispettano la nomenclatura di Pignatti (1982). Negli attuali limiti territoriali la flora di Spina Verde è costituita da 261 entità botaniche, raggruppate in 194 generi e 76 famiglie. In aggiunta alle specie effettivamente riscontrate è stato condotto un lavoro di ricerca bibliografica al fine di implementare l'elenco presente con altre specie potenzialmente riscontrabili nella suddetta zona. Le specie sono state censite a seguito di sopralluoghi nella zona in studio a cadenza settimanale. L'area di riserva è stata percorsa pressoché nella sua interezza. Le indagini in campo si sono concluse al termine della stagione vegetativa.

Dal totale delle specie rilevate in soli 200 ha si può dedurre la notevole biodiversità della zona; confrontando questo dato con l'ammontare della flora piemontese della check-list italiana (2007), la flora di Spina Verde conta almeno il 7,4% delle specie presenti nel territorio piemontese (la cui superficie è all'incirca 2.538.700 ha). Per confrontare il numero di specie rilevate con il totale delle specie presenti in provincia di Biella è stata esaminata la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) della Variante al Piano Territoriale Provinciale della Provincia di Biella, datata 17 ottobre 2006. Nel territorio provinciale sono catalogate 1616 specie di cui 887 presenti nella pianura alluvionale, zona in cui rientra la riserva. Si può concludere rapportando il numero di specie riscontrate a Spina Verde con il totale delle specie catalogate in provincia di Biella (la cui superficie è 91.328 ha): l'area protetta copre circa lo 0,2% del Biellese, ma ospita il 16,2% della flora territoriale.

Habitat

All'interno dell'area protetta ricadono, dal punto di vista vegetazione, quattro diversi habitat, di cui 3 inseriti nella direttiva 92/43/CEE. Una delle 3 formazioni vegetazionali inserite in direttiva è considerata habitat prioritario (segnalato con un "**"), cioè richiede una maggiore attenzione nella conservazione (habitat molto rari, localizzati e/o quasi scomparsi); per un esame specifico si rimanda all'elenco puntato sottostante:

- PRATI STABILI DA SFALCIO DI BASSA QUOTA IN COLTURA TRADIZIONALE (6510)
Sono porzioni marginali della bassa e alta pianura, fondovalle alpini da 100 a 500 m s.l.m. Ricadono in questa denominazione le praterie a copertura totale di suoli alluvionali pianeggianti o piuttosto profondi di pendio, generalmente a pH neutro o sub-acido, con drenaggio variabile. Nella riserva naturale occupano 43,55 ha, sono gestiti attualmente con lo sfalcio e con il pascolo. Nel caso in cui questi prati siano abbandonati o utilizzati saltuariamente, se collocati in prossimità ad aree boscate, tendono a evolvere verso cenosi forestali, dove il primo stadio è dato dall'invasione della robinia e di altre specie pioniere e eliofile.

Specie erbacee prevalenti: *Arrhenatherum elatius*, *Holcus lanatus*, *Achillea gr. millefolium*, *Daucus carota*, *Lychnis flos-cuculi*, *Anthoxanthum odoratum*.



- PRATERIE UMIDE DI BORDO AD ALTE ERBE (6430)

Cenosi di alte erbe, anche rampicanti, miste ad altre di bassa statura, di radure e bordi di boschi di varie latifoglie in zone umide, a ristagno lungo i fiumi, in suoli solitamente a pH neutro. L'espansione della robinia o di specie riparie a seguito dell'ombreggiamento al suolo tende a far scomparire questi fragili ecosistemi. All'interno dell'area protetta è presente una sola zona umida, estesa circa 1,36 ha, presso la confluenza del torrente Ingagna con il torrente Elvo. Per identificare correttamente questa interessante situazione geomorfologica e vegetazionale è stata utilizzata la definizione proposta da Tarnocai poi adottata dal Canadian Wetland Registry che identifica le zone umide come "terre che presentano il livello di falda vicino, sopra o a livello del terreno, terreno che si presenta saturo per un periodo sufficientemente lungo da consentire processi acquatici o palustri tipici di suoli idrici, della vegetazione acquatica e di vari tipi di attività biologiche che si sono adattate ad ambienti umidi". L'assegnazione dell'habitat alle "praterie umide di bordo ad alte erbe" è avvenuta prendendo in esame l'elenco floristico presente e le caratteristiche ambientali di questo fragile ecosistema.

La vegetazione delle zone umide comprende specie legate alla presenza dell'acqua:

- idrofite non radicate al fondo (es. *Lemna minor*);
- idrofite radicate sommerse e semisommerse (es. *Callitriche stagnalis*);
- piante elofite, ovvero piante di ambienti paludosi dotate di apparati radicali sommersi e porzioni fiorali emerse (es. *Typha latifolia*).

Le zone umide svolgono interessanti funzioni all'interno degli ecosistemi planiziali:

- Mantenimento e regolazione delle falde freatiche;
- Accumulo e depurazione delle acque di deflusso superficiale mediante la fitodepurazione;
- Regolazione delle acque in piena;
- Regolazione del microclima locale con mitigazione delle escursioni termiche;
- Trattenimento dei sedimenti trasportati dalle acque attraverso i meccanismi di decantazione e sedimentazione;
- Sono sede di habitat unici per molte specie legate all'acqua;
- Mantenimento di un'elevata biodiversità;
- Importante fruizione didattica, ricreativa e fruitiva.

Specie arboree prevalenti: *Salix alba*, *Alnus glutinosa*.

Specie erbacee prevalenti: *Lythrum salicaria*, *Typhoides arundinacea*, *Scirpus sylvaticus*, *Glyceria plicata*, *Typha latifolia*, *Rubus caesius*, *Juncus effusus*, *Callitriche stagnalis*.



- SALICETO DI SALICE BIANCO (91E0*)

Popolamenti arborei a dominanza di **salice bianco**, spesso in mescolanza con pioppi spontanei e ontano nero. Formazioni pioniere e transitorie a struttura coetaneiforme e monoplana per gruppi, presenti lungo i corsi d'acqua principali. Cenosi da mesofile a mesoigrofile e mesoneutrofile.

Il saliceto di salice bianco si origina per effetto di eventi alluvionali di piena; in condizioni favorevoli il salice bianco è in grado di sovrastare rapidamente la restante vegetazione legnosa grazie alla rapida crescita e allo sviluppo arboreo. In pianura queste cenosi non mostrano segni di ulteriore evoluzione e sono caratterizzati da numerose specie nitrofile, tra le quali alcune infestanti lianose esotiche che inibiscono la rinnovazione, sia gamica che agamica, del salice, in quanto ricoprono i ricacci della ceppaia e le aree nude. Gli eventi di piena concorrono al ringiovanimento dei saliceti e della perpetuazione della cenosi, dislocando in altre aree la rinnovazione naturale; viceversa, l'assenza della dinamica alluvionale determina, nel medio periodo, l'invecchiamento e il collasso di questi fragili ecosistemi.

La rinnovazione è in genere molto scarsa e l'affermazione dei semenzali è strettamente legata alla ciclicità della dinamica fluviale.

All'interno dell'area protetta il saliceto di salice bianco è presente in due porzioni della zona meridionale per un totale di 1,42 ha. Lungo l'asta fluviale vi sono esemplari isolati o a piccoli gruppi della specie dominante, accompagnata talvolta da ontano nero e pioppo nero e da salici arbustivi.

Specie arboree prevalenti: *Salix alba*, *Alnus glutinosa*, *Populus nigra*.

Specie arbustive prevalenti: *Salix eleagnos*, *Salix purpurea*, *Sambucus nigra*.

Specie erbacee prevalenti: *Scirpus sylvaticus*, *Urtica dioica*, *Lythrum salicaria*.



- **ROBINIETO**

Popolamenti di **robinia**, spesso puri, talvolta in mescolanza con querce e altre latifoglie. *Robinia pseudoacacia* deve rappresentare almeno il 50% della copertura.

In queste cenosi la robinia si insedia generalmente per invasione secondaria su incolti o per infiltrazione a seguito di ceduzioni in boschi circostanti i coltivi. Il rapido sviluppo ed il temperamento eliofilo dimostrato dalla specie è tale per cui queste cenosi tendono a rimanere stabili solo se ceduate regolarmente. Tendenze evolutive verso boschi misti si hanno con la comparsa di specie autoctone diverse in funzione dei diversi ambiti stagionali di diffusione del Tipo. Nel sottotipo di greto (dominante all'interno della riserva) la robinia si afferma sui sedimenti grossolani (lenti di ghiaia) dove si mantiene rada e tende localmente a deperire.

Il sottobosco, è composto da un denso strato arbustivo o arboreo inferiore di sambuco nero (*Sambucus nigra*), mentre nel piano erbaceo vi è la comparsa di diverse specie nitrofile e sinantropiche, sovente a carattere graminoide.

Molto frequenti e abbondanti sono i semenzali per buona parte delle specie forestali; raramente però essi riescono ad affermarsi, in particolare nei popolamenti ancora regolarmente ceduati. La rinnovazione della farnia è pressoché assente; all'opposto il frassino maggiore riesce ad affermarsi molto facilmente.

Specie arboree prevalenti: *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus excelsior*.

Specie arbustive prevalenti: *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Prunus padus*. *Spiraea japonica*, *Sambucus nigra*.

Specie erbacee prevalenti: *Brachypodium sylvaticum*, *Oplismenus undulatifolius*, *Phytolacca americana*, *Carex spp.*, *Rubus spp.*



Tutti gli Habitat descritti sono stati mappati e cartografati in TAV. 2.

Analisi delle forme biologiche secondo il sistema di classificazione di Raunkiær –

Elaborazione dello spettro biologico

Il sistema Raunkiær si basa sull'adattamento acquisito dagli organismi vegetali al fine del superamento della stagione avversa; questo periodo limitante, nell'area in esame, viene rappresentato dall'inverno. Infatti, a seconda dell'ambiente in cui vivono, tutte le piante mostrano alcune caratteristiche anatomiche e fisiologiche volte alla protezione, nei periodi meno favorevoli alla crescita, dei tessuti embrionali presenti nelle gemme (o nei semi) e che ritorneranno a svilupparsi al ripristino delle condizioni climatiche ideali. La diversa posizione delle gemme dormienti ha permesso a Raunkiær di suddividere le piante in vari gruppi ecologici, o classi di forme biologiche, suddivise a loro volta in sottoclassi. È obbligo sottolineare il fatto che una stessa specie può appartenere a una o a un'altra forma biologica in base all'ambiente in cui si trova. Tuttavia, questo metodo di analisi floristica dà un ottimo risultato di interpretazione della flora di un territorio, poiché piante di diversa specie e posizione geografica mostrano simili adattamenti in simili ambienti.

A partire dal numero totale di specie si può agevolmente ricavare lo spettro biologico della flora in studio, ossia l'abbondanza delle varie forme biologiche presenti in quell'ambiente; si avranno inoltre importanti indicazioni sul grado di azione antropica nel territorio e sulle caratteristiche ambientali della zona. Raunkiær suddivide la vegetazione in:

- Fanerofite (P): piante perenni e legnose, con gemme svernanti a un'altezza dal suolo maggiore di 30 cm;
- Camefite (CH): piante perenni e legnose alla base, con gemme svernanti poste a un'altezza dal suolo tra i 2 e i 30 cm;
- Emicriptofite (H): piante erbacee, biennali o perenni, con gemme svernanti al livello del suolo e protette dalla lettiera o dalla neve;
- Geofite (G): piante perenni erbacee che portano le gemme in posizione sotterranea. Durante la stagione avversa non presentano organi aerei e le gemme si trovano in organi sotterranei come bulbi, tuberi e rizomi;

- Elofite (HE): piante semi-acquatiche con la base e le gemme perennanti sommerse, ma con il fusto e le foglie aeree. Sono solitamente presenti nelle paludi e sulle rive dei laghi, terreni acquitrinosi dove formano i canneti;
- Idrofite (I): piante acquatiche perenni le cui gemme si trovano sommerse o natanti. Sono relativamente poco comuni e alcuni autori le sommano alle geofite;
- Terofite (T): piante erbacee che differiscono dalle altre forme biologiche poiché, essendo annuali, superano la stagione avversa sotto forma di seme.

Come già menzionato, le forme biologiche (escluse le elofite) presentano suddivisioni; nell'elenco sottostante sono richiamate solamente quelle effettivamente riscontrate nei rilievi vegetazionali:

Camefite

- Pulvinate (CH PULV): sono poco sviluppate in altezza e di forma rigonfia e tondeggiante;
- Reptanti (CH REPT): si distinguono per l'accrescimento degli organi aderente al suolo, con carattere strisciante;
- Succulente (CH SUCC): mostrano fusti e/o foglie specializzati per l'immagazzinamento dell'acqua.

Geofite

- Bulbose (G BULB): sono piante perenni munite di bulbo, organo di riserva che annualmente produce nuovi fusti, foglie e fiori;
- Rizomatose (G RHIZ): sono piante perenni dotate di rizoma, un fusto sotterraneo dal quale, ogni anno, si dipartono radici e fusti aerei.

Emicriptofite

- Biennali (H BIENNE): si distinguono dalle altre per il ciclo vitale biennale;
- Cespitose (H CAESP): presentano ciuffi fitti di foglie che si dipartono dal suolo;
- Rosulate (H ROS): hanno le foglie disposte a formare una rosetta basale;
- Scandenti (H SCAND): presentano un portamento rampicante;
- Scapose (H SCAP): sono dotate di un asse florale eretto e spesso privo di foglie.
- Idrofite
 - Natanti (I NAT): non presentano radici ancoranti e galleggiano sulla superficie;
 - Radicanti (I RAD): hanno un apparato radicale che le ancora al fondale.
- Fanerofite
 - Nano-Fanerofite (NP): sono piante legnose con gemme svernanti poste tra i 30 cm e i 2 metri dal suolo;
 - Cespitose (P CAESP): sono piante legnose con portamento cespuglioso;
 - Lianose (P LIAN): piante legnose con portamento rampicante;
 - Arboree (P SCAP): piante legnose con portamento arboreo e gemme poste ad altezze dal suolo superiori ai due metri.
- Terofite
 - Cespitose (T CAESP): piante erbacee annuali con fitti ciuffi di foglie e steli che si dipartono dalla base;
 - Parassite (T PAR): possiedono organi specifici per nutrirsi della linfa di altre piante. Le piante parassite sono piante che vivono sfruttando un'altra pianta da cui traggono le sostanze necessarie alla sopravvivenza;
 - Reptanti (T REPT): mostrano un accrescimento aderente al suolo con carattere strisciante;
 - Scapose (T SCAP): sono munite di asse florale eretto e spesso privo di foglie.

Il grafico a torta sottostante evidenzia l'abbondanza delle varie forme biologiche presenti a Spina Verde.

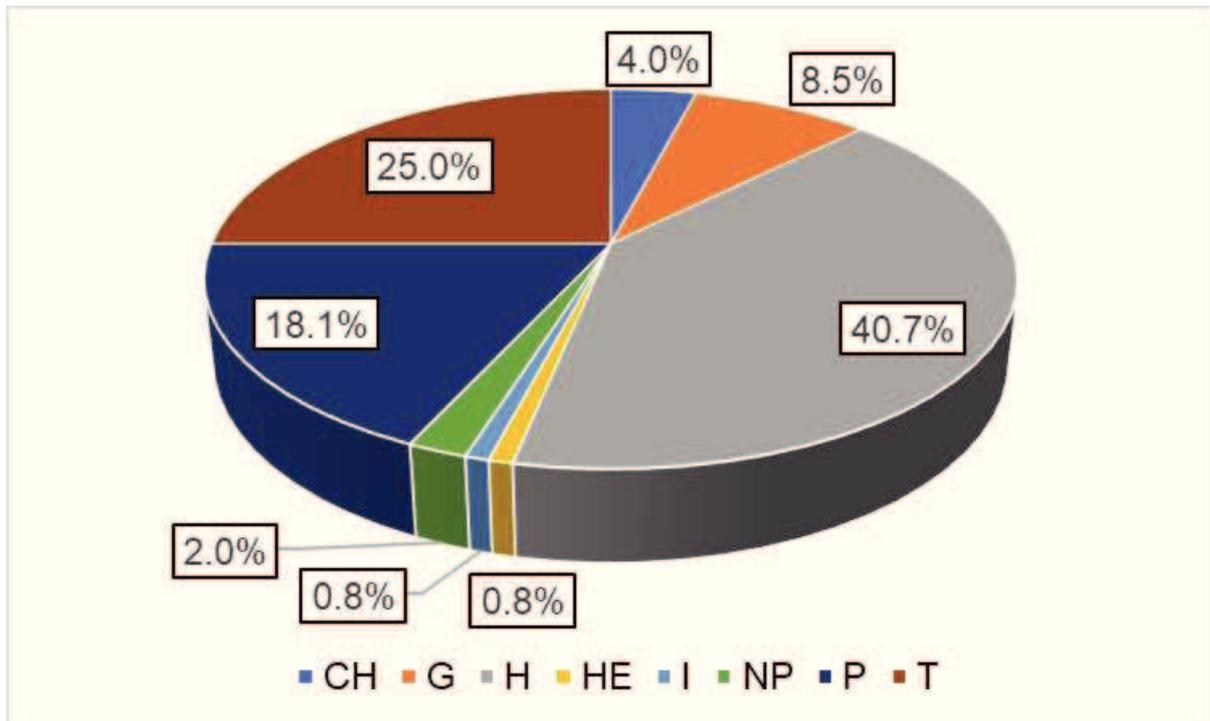


Grafico: elaborazione grafica (grafico a torta) dello spettro biologico della riserva naturale.

Elaborazione dello spettro corologico

Lo spettro corologico prende in considerazione la corologia delle specie vegetali, una disciplina che studia la distribuzione geografica delle piante. Nell'elaborazione dell'elenco floristico a ogni specie è assegnato un corotipo, ovvero un tipo di distribuzione geografica a cui appartiene un insieme di specie con areale simile. Questo insieme di specie viene chiamato geoelemento. Si riportano successivamente i corotipi riscontrati a spina verde con le rispettive suddivisioni:

- Stenomediterranee: specie con areale limitato alle coste mediterranee (area dell'olivo);
- Eurimediterranee: specie con areale centrato sulle coste mediterranee, ma prolungantesi verso Nord e verso Est (area della vite). Suddivisioni:
 - N-Eurimediterranee: coste meridionali dell'Europa;
 - E-Eurimediterranee: bacino orientale del Mediterraneo;

Eurasiatiche: specie del continente eurasiatico. Suddivisioni:

- Paleotemperate: eurasiatiche in senso lato, che ricompaiono anche nel N-Africa;
- Eurasiatiche: eurasiatiche in senso stretto, dall'Europa al Giappone;
- Sudeuropee-Sudsiberiane: zone calde dell'Europa e fascia arida della Siberia meridionale: si tratta generalmente di ambienti steppici; se l'areale gravita attorno al Mar Nero vengono dette pontiche;
- Europeo-Caucasiche: Europa e Caucaso;
- Europee: areale europeo;
- Centroeuropee: Europa temperata dalla Francia all'Ucraina;
- SE-Europee: soprattutto nella regione Carpatico-Danubiana.

Atlantiche: specie con areale centrato sulle coste atlantiche d'Europa. Suddivisioni:

- W-Europee: Europa occidentale dalla Scandinavia alla Penisola Iberica;
- Mediterranee-Atlantiche (Euri): coste atlantiche e mediterranee, con possibili penetrazioni nell'entroterra.

Orofile Sud-Europee: specie montane e alpine dei rilievi dell'Europa meridionale. Suddivisioni:

- Su tutta l'area dalla Penisola Iberica ai Balcani;
- Endemiche Alpiche: distribuite su tutta la catena alpina;

Boreali: specie delle zone temperato fredde dell'Eurasia e del Nord America. Suddivisioni:

- Circumboreali: zone fredde e temperato fredde dell'Europa, Asia e N-America;
- Eurosiberiane: zone fredde e temperato fredde dell'Eurasia;

- o Artico Alpine (Europee): Europa artica, Alpi e altre montagne S-Europee.

Ampia distribuzione. Suddivisioni:

- o Mediterraneo-Turaniane: zone desertiche e subdesertiche del bacino Mediterraneo dell'Asia centrale;
- o Subcosmopolite: in quasi tutte le zone del mondo, ma con lacune importanti;
- o Cosmopolite: in tutte le zone del mondo, senza lacune importanti;
- o Paleotropicali: Paesi della fascia tropicale nell'Africa e Asia;
- o Avventizie: avventizie naturalizzate.

L'insieme dei vari corotipi permette di stabilire e visualizzare lo spettro corologico, ovvero un grafico che rappresenta la percentuale di specie per ciascun corotipo.

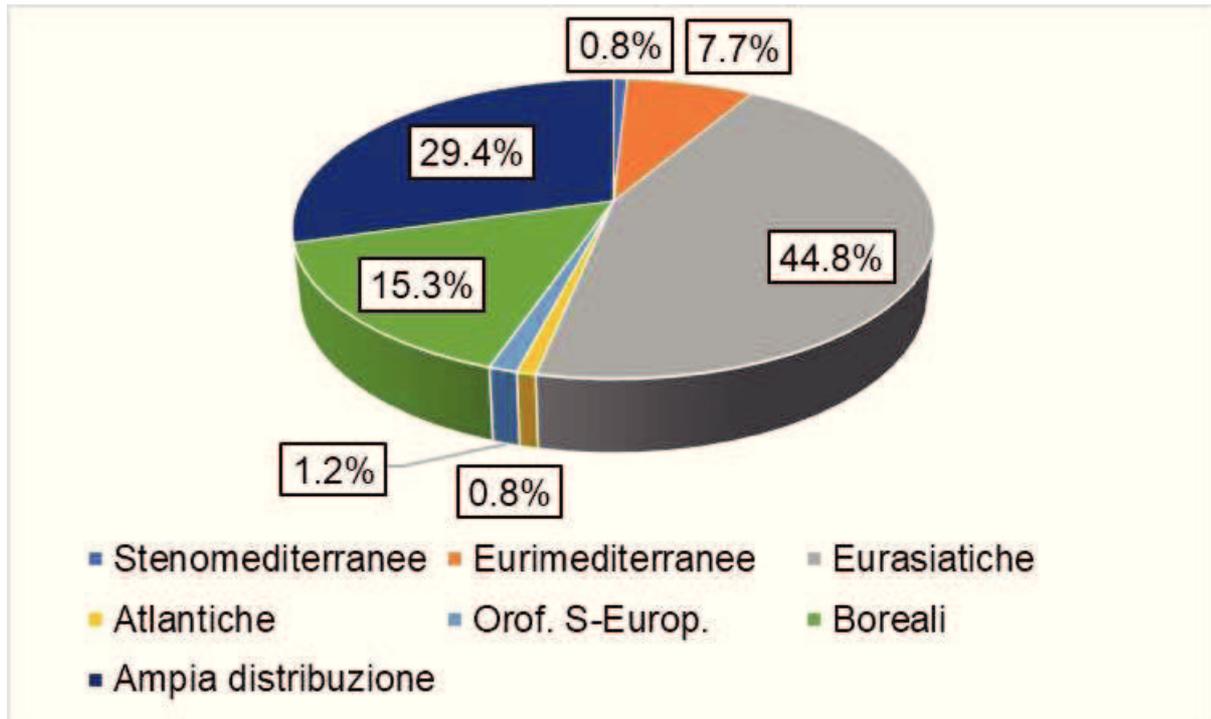


Grafico: elaborazione grafica (grafico a torta) dello spettro corologico della riserva naturale.

L'abbondanza del corotipo "Eurasiatiche" rispecchia la localizzazione geografica della riserva naturale. L'elevata percentuale di specie "Avventizie" è spiegata da un ambiente molto antropizzato, dove sono frequenti attività di cantiere con movimento terra, traffico veicolare e pedonale. Inoltre, la presenza del torrente Elvo favorisce la dispersione dei semi e di altre porzioni vegetali (i frammenti vegetali e i semi sono in grado di utilizzare come mezzo di trasporto la rete idrica) di queste specie e ne favorisce la colonizzazione del territorio. La carenza di specie mediterranee ("Stenomediterranee" e "Eurimediterranee") e "Atlantiche" è in accordo con il contesto climatico della zona, caratterizzato da un clima semicontinentale.

Specie esotiche

Una specie, quando viene introdotta in un territorio diverso dal suo areale di origine ed è legata all'azione volontaria o involontaria dell'uomo, è definita specie esotica (o aliena o alloctona). Molte specie alloctone, una volta inserite in un nuovo ambiente, sviluppano un comportamento invasivo; tendono cioè a colonizzare gli ecosistemi naturali e a soppiantare le specie autoctone determinando una riduzione della biodiversità. Inoltre, le invasive possono determinare serie criticità sull'agricoltura, sui manufatti, sulla salute pubblica e generare impatti negativi anche sull'economia.

All'interno della riserva naturale è stata riscontrata una diffusione di specie esotiche sulla totalità dell'area senza esclusione di habitat o zone particolari. In Tav. 2 si riporta la posizione di alcune esotiche che per diffusione puntuale o per dimensione dell'agglomerato è stato significativo cartografare.

Si riportano successivamente delle schede illustrative con le principali specie esotiche riscontrate all'interno dell'area protetta:

- **Fallopia japonica (Houtt.) Ronse Decr.** (Poligono del Giappone): specie originaria dell'Asia orientale (Cina, Giappone). Neofita, coltivata in Italia a scopo ornamentale probabilmente dalla metà del XIX secolo. Segnalata come spontaneizzata per la prima volta nel 1875 in Trentino Alto-Adige, ormai diffusa in tutte le regioni del Nord Italia. **Habitus:** specie erbacea perenne, alta 1-2,5 m. **Fusti:** annuali, cavi, eretti e numerosi a formare densi popolamenti, di colore verde-glaucoso e picchiettati di rosso. **Apparato radicale:** rizomatoso, con rizomi perenni, robusti, lignificati, di colore giallo-arancio all'interno, dotati di gemme sporgenti, possono estendersi e colonizzare un'area distante fino a 7 m dal ceppo di origine e sino a 2 m di profondità. **Foglie:** sono alterne a margine intero, di larghezza 8-10 cm e lunghezza 12-15 cm, ovate, a base troncata e apice appuntito. Si notano le nervature della pagina inferiore prive di peli che la differenziano da *Reynoutria sachalinensis* e *R. x bohemica*. I fiori sono bianchi e numerosi, disposti in spighe ascellari, lunghe 8-12 cm; la fioritura si svolge nei mesi da luglio fino a settembre. **Frutti:** acheni (0,4 cm), trigoni, rosso-bruni e lucidi.

Ecologia: adattabile a diverse condizioni edafiche, da suoli profondi, umidi e ricchi in nutrienti a suoli superficiali, sabbiosi e poveri. Eliofila, ma resiste anche in ambiente parzialmente ombreggiato. Predilige climi caratterizzati da precipitazioni >500 mm/anno, teme l'aridità estiva e le gelate tardive. Molto diffusa nelle zone ripariali e in corrispondenza dei greti, ma in presenza di disturbo invade anche i prati e i pascoli.

Biologia: l'importazione dall'estremo oriente ha coinvolto solamente gli individui a fiori maschio-sterili. La riproduzione sessuale può avvenire per ibridazione con *R. sachalinensis*. Nonostante ciò, la modalità di propagazione più utilizzata è la moltiplicazione vegetativa, da frammenti di rizomi anche di dimensioni minime (1 cm di lunghezza) e da frammenti di fusti. Il trasporto di particelle di rizoma con le alluvioni lungo il corso dei fiumi e di volumi di terreno per azione antropica sono le vie principali di diffusione della specie sulla lunga distanza.

Impatto ambientale: lungo i corsi d'acqua tende a formare popolamenti monospecifici che impediscono o limitano la crescita delle specie vegetali autoctone. In autunno il decadimento delle parti epigee provoca il rilascio di estese zone prive di vegetazione, facilmente soggette a erosione.

- **Buddleja davidii Franch.** (albero delle farfalle): pianta proveniente dall'Asia orientale (Cina), neofita, introdotta in Europa a scopo ornamentale alla fine del XIX secolo; la prima coltivazione in Italia risale al 1899, presso il Lago Maggiore. Segnalata per la prima volta come spontaneizzata nel 1916 in Veneto, in Piemonte nel 1934. In Italia è presente in quasi tutte le regioni, a esclusione dell'Abruzzo, Molise, Calabria, Sicilia e Sardegna.

Habitus: specie arbustiva, perenne, decidua, alta 1-4 m. **Fusto:** legnoso, quadrangolare, ramificato fino alla base, corteccia ruvida e fessurata longitudinalmente, ocraceo-brunastra. **Apparato radicale:** la radice principale giunge fino a 4 m di profondità ed è ampiamente ramificata. **Foglie:** opposte o verticillate, subsessili, larghe 2-3 cm e lunghe 6-12 cm, ovate o lanceolate, apice acuto o acuminato e margine seghettato. Lamina tomentosa e grigia o bianco-cotonosa sulla pagina inferiore. **Fiori:** infiorescenza a pannocchia apicale e cilindrica, pendula lunga fino a 50 cm, fiori viola; fiorisce da giugno a settembre. **Frutti:** capsule biloculari (1 cm) contenenti numerosissimi semi.

Ecologia: predilige gli ambienti fluviali e di greto, si nota comunemente ai margini dei boschi ripariali su substrati drenanti, ma anche in ambienti ruderali e antropizzati. Frequentemente coltivata nei giardini, la si trova spesso in commercio come ornamentale.

Impatto ambientale: in ambienti fluviali e ripariali è in grado di colonizzare densamente che inibiscono lo sviluppo della vegetazione autoctona



- ***Phytolacca americana* L.** (fitolacca americana): specie nativa dell'America settentrionale, neofita, introdotta in Europa (le bacche venivano utilizzate come colorante) verso la metà del XVII secolo. La prima coltivazione in Italia risale al 1642 in Veneto; la specie è divenuta spontaneizzata in Piemonte già alla fine del XVIII secolo. Presente in tutte le regioni a esclusione della Basilicata.

Habitus: erbacea, perenne, alta fino a 3 m. **Fusto:** erbaceo, legnoso alla base, glabro e cilindrico, verde chiaro e spesso arrossato. **Apparato radicale:** fittonante. **Foglie:** alterne e picciolate, lamina 3-5x10-25 cm, lanceolata a base troncata o cordata, apice acuto o acuminato, margine intero, ondulato, nervature spesso arrossate e prominenti sulla pagina inferiore. **Fiori:** infiorescenza a racemo (lunghezza 10-15 cm) eretto, con asse arrossato. Fiori piccoli dapprima bianchi o bianco-verdastri, poi rossicci; antesi: luglio-settembre. **Frutti:** bacche arrotondate di 0,5 cm di diametro, prima verdi, a proseguire della maturazione virano verso il nero.

Ecologia: specie nitrofila, debolmente sciafila. Si trova frequentemente in ambienti disturbati, come canali, bordi dei campi e delle aree boscate.

Impatto ambientale e alla salute: genera maggiori problematiche negli habitat caratterizzati dalla presenza antropica. In ambiti naturali può insediarsi nelle vicinanze dei corsi d'acqua e ai bordi dei boschi impedendo la crescita delle piante autoctone. Non tende a formare popolamenti monospecifici. Le foglie e le bacche sono tossiche se ingerite, provocano problemi digestivi, mal di testa e visione offuscata.



- ***Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle** (albero del paradiso, ailanto): originario della Cina, specie neofita, introdotta nei giardini botanici italiani nella seconda metà del settecento; è divenuta spontaneizzata per la prima volta in Trentino Alto-Adige (1856) e da qui si è diffusa in tutte le regioni italiane.

Habitus: arborea, perenne, caducifolia alta 5-20 m. **Fusto:** eretto, corteccia liscia e grigiasta allo stadio giovanile della pianta, tende poi a divenire brunastra e fessurarsi longitudinalmente con l'avanzare dell'età. Lenticelle rombiche. **Apparato radicale:** radice superficiale rizomata con elevata capacità di emettere polloni. **Foglie:** imparipennate, margine fogliare intero o con 1-4 denti alla base, odore sgradevole, verde scuro; le foglie dei giovani germogli possiedono tonalità rossastre nella lamina. **Fiori:** infiorescenza a pannocchia disposta all'apice dei rami, fiori unisessuali (talora ermafroditi), verdastri o bianco-verdastri, i fiori maschili, al contrario dei femminili, sono caratterizzati da odore sgradevole; fiorisce nei mesi di maggio-luglio. **Frutti:** samare con seme collocato alla metà del frutto, riunite in grappoli di 1-4, ritorte, dapprima verdi-rossastre, a maturità virano verso il bruno-rossiccio. **Ecologia:** specie pioniera, termofila, adattabile a ogni terreno esclusi quelli idromorfi. Resiste alla salinità del suolo, all'aridità, all'inquinamento atmosferico e alle escursioni termiche. Crescita molto rapida. Si trova ai margini e all'interno di cenosi boschive planiziali e collinari, nei prati, incolti, pendii rocciosi, aree ruderali, urbane e industriali.

Biologia: la riproduzione avviene sia per via gamica (può produrre >300.000 semi per pianta), con semi che si disperdono con il vento, uccelli e trasporto fluviale, sia per via agamica, con polloni radicali in grado di raggiungere notevoli distanze (fino a 15 m) dal fusto principale. La pianta si riproduce anche per talea dai polloni basali, dai rami e dalle radici.

Impatto ambientale: tende a formare popolamenti puri anche se poco longeva (30-50 anni), determinando una forte riduzione in termini di biodiversità. Le radici rilasciano al suolo sostanze allelopatiche che inibiscono lo sviluppo delle altre specie nostrane. Le foglie sono tossiche per gli animali domestici, anche se poco appetibili per il gusto amaro. Con l'apparato radicale danneggia strade, marciapiedi e strutture sotterranee.



- **Senecio inaequidens DC.** (senecione sudafricano): specie originaria dell'Africa meridionale, neofita, introdotta accidentalmente dal Sudafrica all'Europa alla fine del XIX secolo, attraverso il commercio della lana grezza. In Italia è stata riscontrata per la prima volta nel 1947 presso Verona, la diffusione è stata successivamente favorita dalla presenza delle vie di comunicazione (strade e ferrovie). Solo in Puglia non è presente il senecione. La prima segnalazione per il Piemonte è del 1974, lungo il fiume Sesia, a Vercelli.

Habitus: specie erbacea, perenne, alta 30-60 cm. **Fusto:** ramificato a partire dalla base, rami prima prostrati e successivamente ascendenti, glabri, verdi, spesso legnosi al colletto. **Foglie:** alterne e sessili, amplessicauli, lamina larga 0,2-0,3 cm e lunga 6-7 cm, lineare, margine dotato solitamente di tubercoli puntiformi che lo fanno sembrare irregolarmente dentato, apice acuto-spinescente. **Fiori:** capolini numerosi (fino a 100), solitari all'apice dei rami, di circa 2 cm di diametro, con involucri di brattee verdi ad apice brunastro e fiori gialli. Fiori ligulati ripiegati dopo l'antesi, fiori centrali tubulosi; fiorisce da aprile a novembre. **Frutti:** acheni (2-3 mm) con pappo di peli bianchi.

Ecologia: specie molto adattabile alle diverse condizioni di substrato (anche suoli poveri in nutrienti) e a posizioni soleggiate. Resiste bene alle basse temperature, esercita poca competizione perciò si trova in aree con vegetazione rada e disturbate.

Biologia: si riproduce per via sessuale, produce fino a 30.000 semi all'anno, la fioritura si protrae per lungo tempo così come la disseminazione. I semi possono rimanere vitali nel terreno per 30-40 anni. La dispersione avviene a opera del vento, ma anche facilitata dal movimento di terra e dal passaggio dei veicoli; il pappo permette l'adesione dei frutti a superfici diverse.

Impatto ambientale: specie molto aggressiva, determina un impoverimento in termini di biodiversità dove si insedia. Infestante dei frutteti, vigneti, prati e pascoli magri. Incide negativamente sulla pastorizia in quanto produce sostanze tossiche per gli animali che possono essere trasmessi al latte e al miele.



- ***Spiraea japonica* L.** (Spirea del Giappone): specie neofita, introdotta a scopo ornamentale in Europa dopo la metà del XIX secolo. Le prime segnalazioni in Italia risalgono al 1839, i primi individui spontaneizzati sono stati riscontrati lungo il Lago Maggiore. La specie è considerata invasiva in Piemonte, Lombardia, Trentino e Friuli-Venezia-Giulia.

Habitus: arbusto deciduo perenne, raggiunge 1,8 m di altezza. **Fusto:** ramificato fino alla base, rami pubescenti da giovani, corteccia bruno-rossiccia. **Apparato radicale:**

Foglie: alterne, brevemente picciolate, lamina semplice, ovata o lanceolata, lunga fino a 10-12 cm; pagina inferiore verde-glaucò, pagina superiore verde scuro; margine irregolarmente dentato e apice acuto. **Fiori:** ermafroditi piccoli, con calice pubescente, corolla formata da 5 petali rosa, stami numerosi molto più lunghi dei petali. I fiori sono riuniti in corimbi (12-14 cm di diametro) e si formano all'apice dei rami dell'anno. **Frutti:** capsule lucide (follicoli) lunghe 2 mm. A maturità (ottobre) si aprono lungo una linea di sutura e liberano minuscoli semi (1 mm).

Ecologia: predilige condizioni di parziale ombreggiamento. Può crescere in un'ampia tipologia di suoli, ma si sviluppa meglio in quelli freschi e profondi, dotati di buon drenaggio. Colonizza ambienti disturbati e ruderali, le sponde dei corsi d'acqua, le aree boscate umide della fascia pedemontana piemontese.

Biologia: la riproduzione avviene sia sessualmente che vegetativamente. La dispersione è anemocora, determinata dal movimento di terra e dal flusso dei corsi d'acqua; i semi rimangono vitali per diversi anni. Inoltre, la specie presenta un'elevata capacità pollonifera basale.

Impatto ambientale: dato lo spiccato tasso riproduttivo la Spirea del Giappone si diffonde con facilità negli habitat in cui si infiltra. La specie è tossica per gli erbivori.



- **Quercus rubra L.** (quercia rossa): originaria dell'America settentrionale, neofita, introdotta nel nostro continente a cavallo tra XVII e XVIII secolo, a scopo ornamentale e selvicolturale. La prima segnalazione italiana è all'orto botanico di Brera, datata 1812. A partire dal 1922 è stata utilizzata per i rimboschimenti planiziali e pedemontani, data la rapida crescita e la maggiore resistenza alle patologie rispetto alle specie autoctone.

Habitus: specie arborea, perenne, caducifolia, può superare i 30 m. **Fusto:** eretto, corteccia a lungo liscia, poi con evidenti costolature, bruno-grigiastra poi molto scura. **Apparato radicale:** inizialmente fittonante, viene spesso sostituito da un ampio sistema di radici laterali. **Foglie:** alterne, con picciolo lungo 2-5 cm; lamina larga 6-12 cm, lunga 10-17 cm, ellittica o obovata, con apice acuminato, margine profondamente lobato con lobi irregolarmente dentati e mucronati; lamina glabra, lucida sulla pagina superiore, verde opaca sulla pagina inferiore. In autunno la foglia diventa rossa o rosso-bruna, da cui l'epiteto specifico. **Fiori:** unisessuali (pianta monoica); fiori maschili poco vistosi, giallo-verdastri, disposti in amenti penduli; fiori femminili solitari o 2-3 sessili su un peduncolo comune; fiorisce a maggio-giugno. **Frutti:** ghiande, sessili, lunghe 1,5-3 cm, subsferiche, racchiuse per 1/3 o meno da una cupola larga e schiacciata.

Ecologia: eliofila, ma tollera l'ombreggiamento durante gli stadi giovanili. La crescita è favorita da suoli profondi e fertili, non tollera il calcare. Presente ai margini dei boschi planiziali e collinari, coltivata nei viali alberati, a partire dai quali può diffondersi in ambienti naturali e semi-naturali.

Biologia: raggiunge la maturità sessuale a 20-25 anni, la maggior parte delle ghiande germina nei mesi primaverili in prossimità della pianta madre. La presenza di radure boschive favorisce lo sviluppo delle plantule. La dispersione è barocora e zoocora. Presenta una buona capacità pollonifera da ceppaia, favorita dalla ceduzione. La pianta non emette polloni superati i 30 anni di età.

Impatto ambientale: Specie con notevole capacità di sostituzione delle cenosi spontanee (in particolare quercu-carpineto planiziale) per rapida crescita, maggiore resistenza a fenomeni di stress idrico e maggiore tolleranza all'ombra in fase di rinnovazione rispetto alla farnia e anche alle altre querce autoctone. Foglie e lettiera di lenta decomposizione risultano di ostacolo alla rinnovazione delle altre specie e allo sviluppo della flora nemorale. Presenta apparato radicale superficiale ed è suscettibile a marciumi radicali con tendenza a perdere stabilità con ribaltamenti improvvisi di ceppaie e conseguenti danni al bosco.

2.11. ANALISI DEL PATRIMONIO FORESTALE

L'analisi dendrometrica sul patrimonio forestale si è concentrata esclusivamente sui popolamenti di robinia, data la minima superficie rappresentata dal saliceto e dalla mancanza di interesse da un punto di vista delle utilizzazioni per queste formazioni.

Al fine di stimare la massa legnosa presente nei robinieti e fornire adeguate nozioni gestionali per la formazione vegetale, sono state condotte diverse aree di saggio. È stato applicato un reticolo con maglia di 250 x 250 m con indicate le coordinate UTM WGS 84. Ai punti di incontro tra le coordinate "UTM_X" e "UTM_Y" è stata verificata l'occupazione del suolo corrispondente, andando a ricercare le situazioni forestali rientranti nell'habitat del robinieto. Complessivamente sono stati individuati 12 punti di intersezione. Al momento del sopralluogo però 3 di essi sono rientrati in boschi di neoformazione, dove non è stato possibile effettuare alcun rilievo data la giovane età delle piante (la soglia di cavallettamento non è stata raggiunta).

Nelle rimanenti aree si è proceduto alla realizzazione dei rilievi dendrometrici. Per mezzo di rotelle metriche è stato delimitato un quadrato di 30 m per lato, corrispondente a un'area di 900 mq. All'interno di esso sono state cavallettate tutte le piante che presentavano un diametro a 1,30 m di almeno 7.5 cm. Una volta conclusa questa fase, sono state misurate le altezze di un numero congruo di piante, giudicate maggiormente rappresentative della situazione forestale dell'area. Le piante sono state suddivise secondo le seguenti classi di diametro:

1. classe 10: Ø 7,5 cm – 12,5 cm;
2. classe 15: Ø 12,5 cm – 17,5 cm;
3. classe 20: Ø 17,5 cm – 22,5 cm;
4. classe 25: Ø 22,5 cm – 27,5 cm;
5. classe 30: Ø 27,5 cm – 32,5 cm;
6. classe 35: Ø 32,5 cm – 37,5 cm;
7. classe 40: Ø 37,5 cm – 42,5 cm;
8. classe 45: Ø 42,5 cm – 47,5 cm;
9. classe 50: Ø 47,5 cm – 52,5 cm.

Nelle elaborazioni successive, per ogni area di saggio, è stato calcolato il numero di piante a ettaro, il diametro medio, l'altezza media, l'area basimetrica a ettaro e il volume legnoso a ha (volume dendrometrico del fusto e dei rami grossi). Inoltre, dai dati ottenuti dai rilievi in bosco, è stato possibile procedere all'individuazione della curva ipsometrica dei popolamenti (riferimento a Tabacchi, Di Cosmo, Gasparini e Morelli) 2011.

Le tabelle seguenti descrivono le aree rilevate con dati dendrometrici e con informazioni sulla localizzazione del popolamento forestale. In Tav. 3 è riportata l'esatto punto di realizzazione delle aree di saggio.

Le figure seguenti evidenziano, per ogni situazione boscata analizzata, l'andamento della curva ipsometrica e la distribuzione diametrica dei robinieti in questione.

Area di saggio 1

UTM X	UTM Y	N. piante ha ⁻¹	Area basimetrica m ² ha ⁻¹	Volume m ³ ha ⁻¹	Ø medio cm	Altezza media m
423500	5043750	1833	14.588	114.201	11.5	15.4

Tabella: localizzazione e caratteristiche dendrometriche dell'area di saggio.

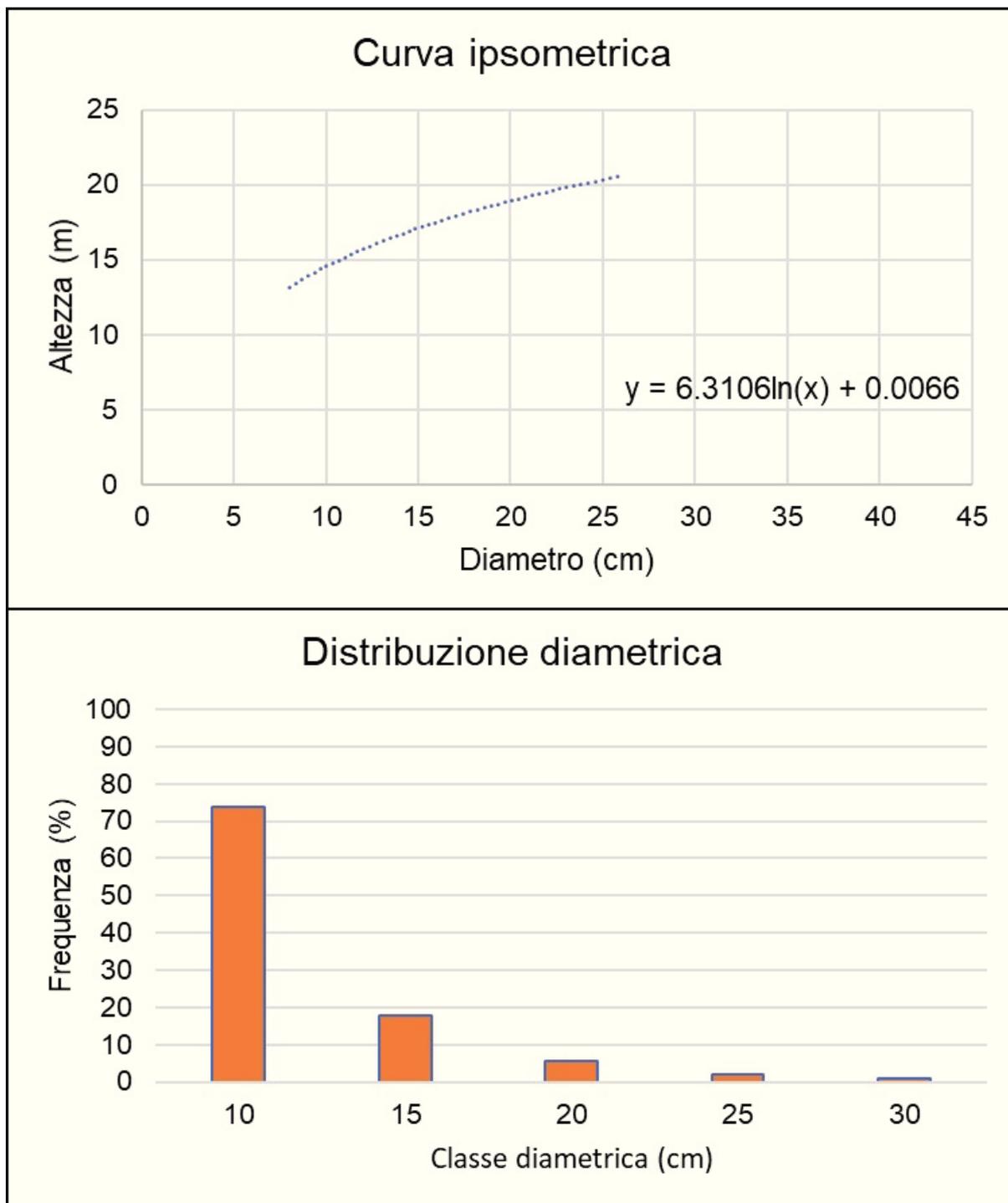


Figura: andamento della curva ipsometrica del popolamento rilevato (sopra) e distribuzione diametrica dello stesso (sotto).

Area di saggio 2

UTM X	UTM Y	N. piante ha ⁻¹	Area basimetrica m ² ha ⁻¹	Volume m ³ ha ⁻¹	Ø medio cm	Altezza media m
423500	5043250	1650	10.467	58.113	11.2	11.1

Tabella: localizzazione e caratteristiche dendrometriche dell'area di saggio.

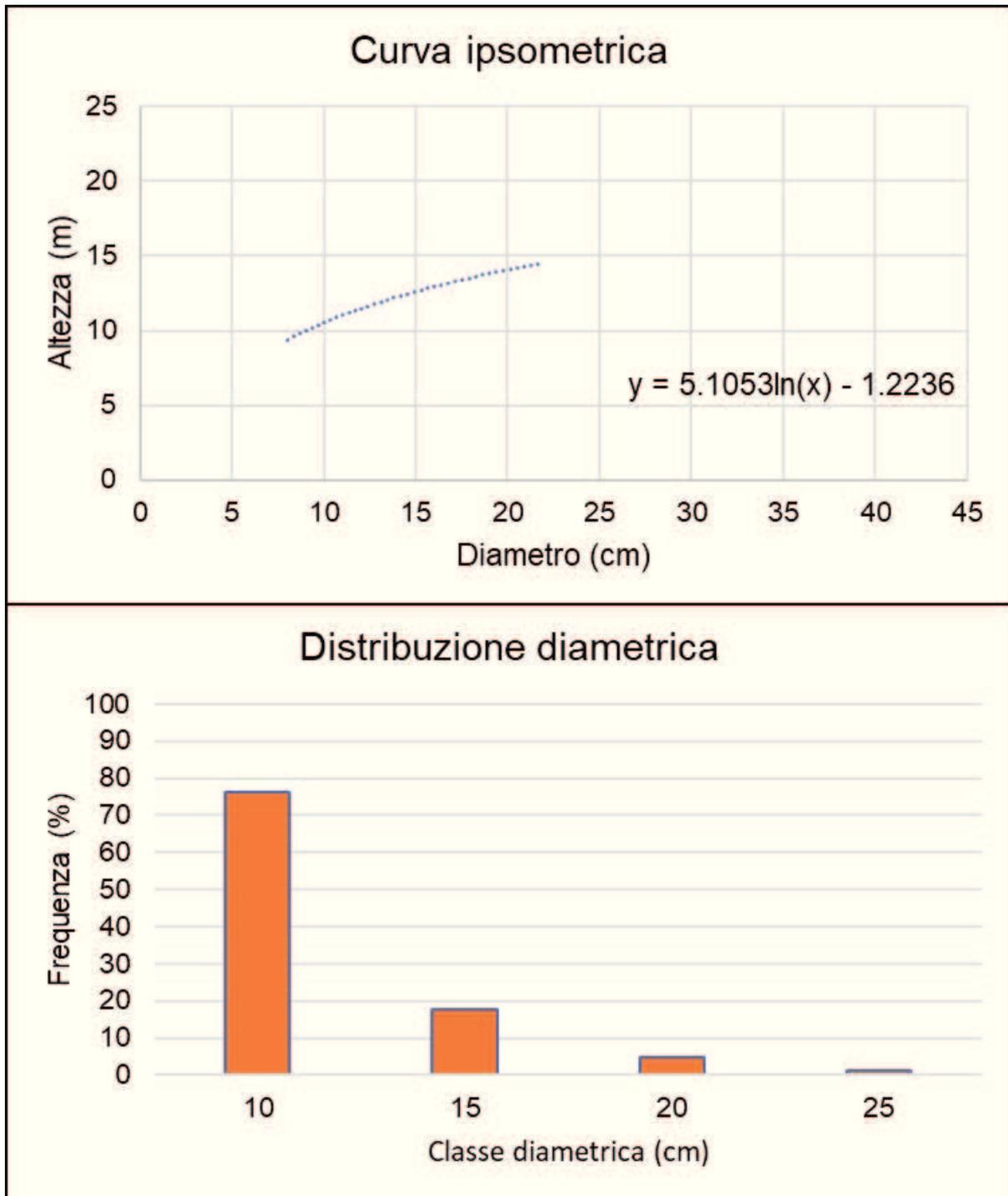


Figura: andamento della curva ipsometrica del popolamento rilevato (sopra) e distribuzione diametrica dello stesso (sotto).

Area di saggio 3

UTM X	UTM Y	N. piante ha ⁻¹	Area basimetrica m ² ha ⁻¹	Volume m ³ ha ⁻¹	Ø medio cm	Altezza media m
423500	5042500	717	4.906	37.979	12.2	15.1

Tabella: localizzazione e caratteristiche dendrometriche dell'area di saggio.

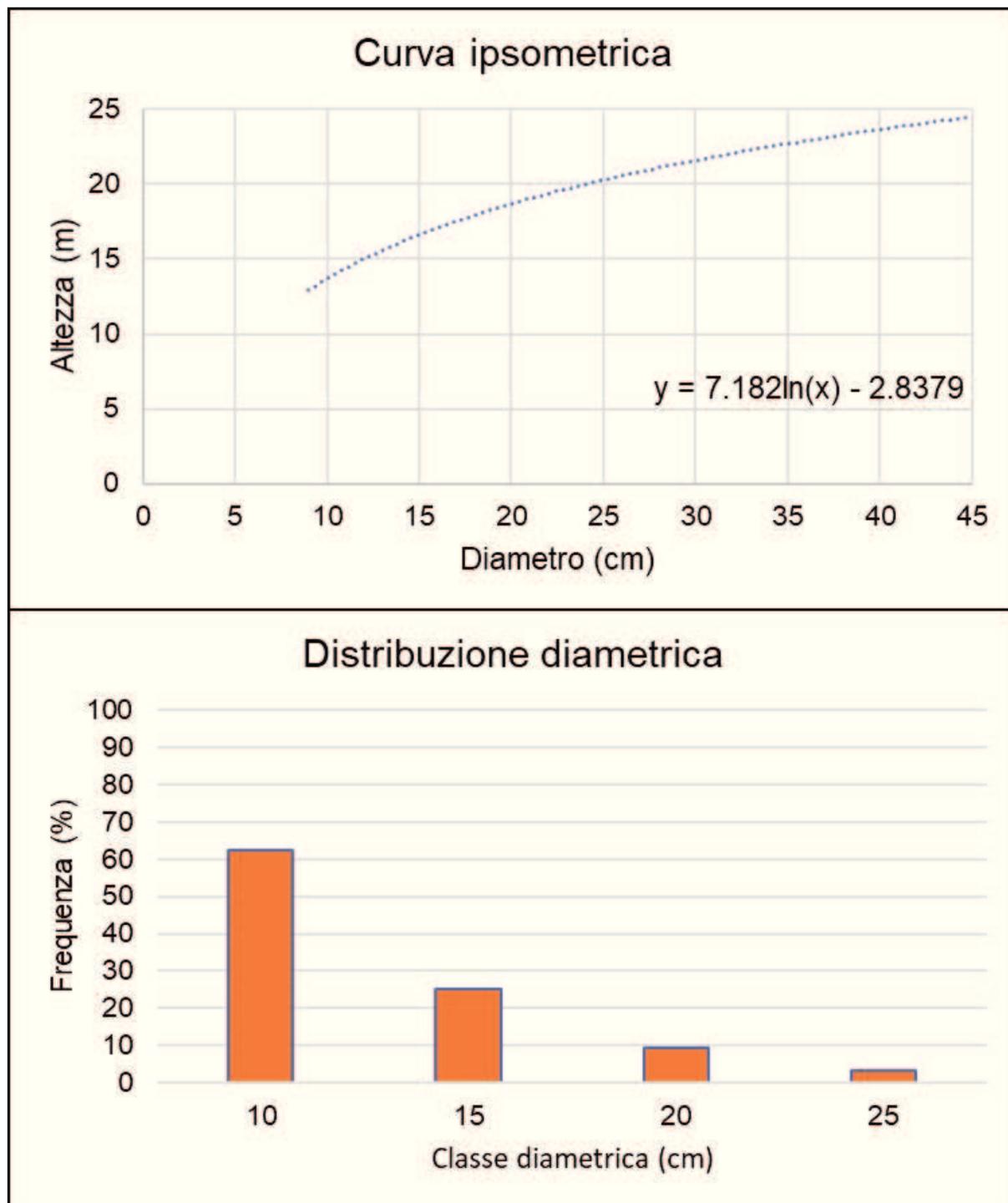


Figura: andamento della curva ipsometrica del popolamento rilevato (sopra) e distribuzione diametrica dello stesso (sotto).

Area di saggio 4

UTM X	UTM Y	N. piante ha ⁻¹	Area basimetrica m ² ha ⁻¹	Volume m ³ ha ⁻¹	Ø medio cm	Altezza media m
423500	5043500	1217	11.230	64.088	13.2	10.7

Tabella: localizzazione e caratteristiche dendrometriche dell'area di saggio.

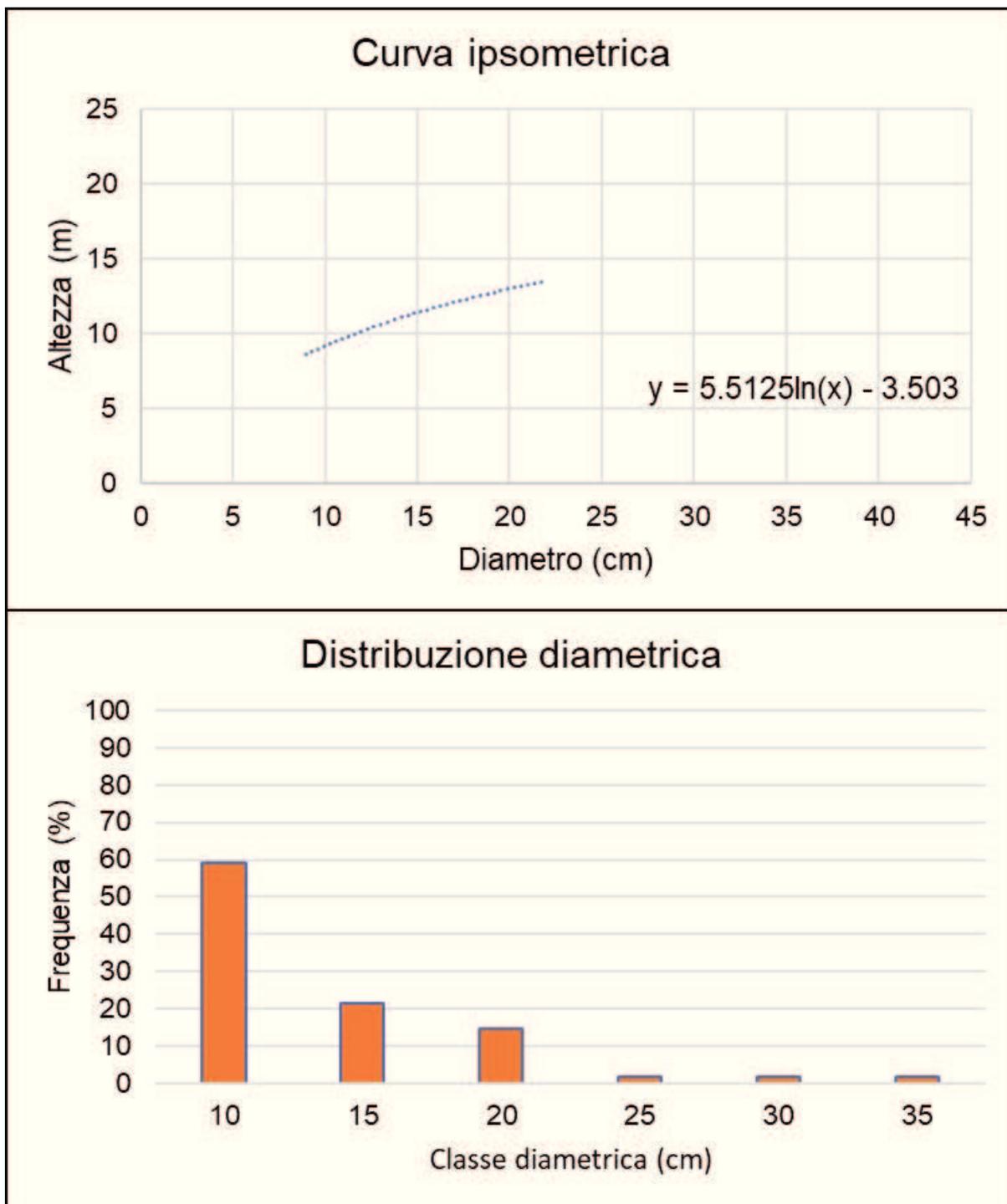


Figura: andamento della curva ipsometrica del popolamento rilevato (sopra) e distribuzione diametrica dello stesso (sotto).

Area di saggio 5

UTM X	UTM Y	N. piante ha ⁻¹	Area basimetrica m ² ha ⁻¹	Volume m ³ ha ⁻¹	Ø medio cm	Altezza media m
423750	5040500	1433	10.641	83.098	11.6	14.9

Tabella: localizzazione e caratteristiche dendrometriche dell'area di saggio.

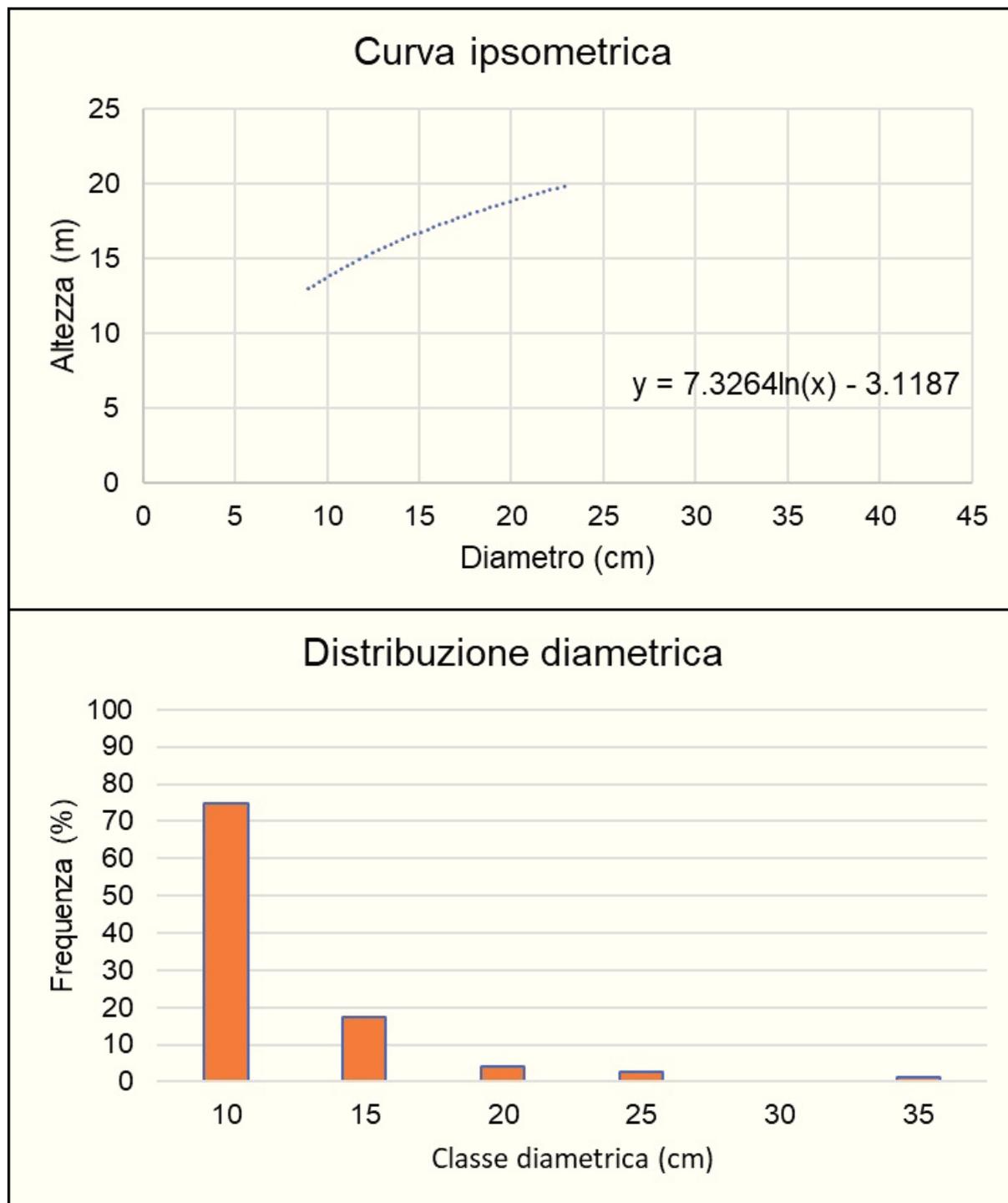


Figura: andamento della curva ipsometrica del popolamento rilevato (sopra) e distribuzione diametrica dello stesso (sotto).

Area di saggio 6

UTM X	UTM Y	N. piante ha ⁻¹	Area basimetrica m ² ha ⁻¹	Volume m ³ ha ⁻¹	Ø medio cm	Altezza media m
423750	5040750	1400	11.339	68.400	11.6	11.4

Tabella: localizzazione e caratteristiche dendrometriche dell'area di saggio.

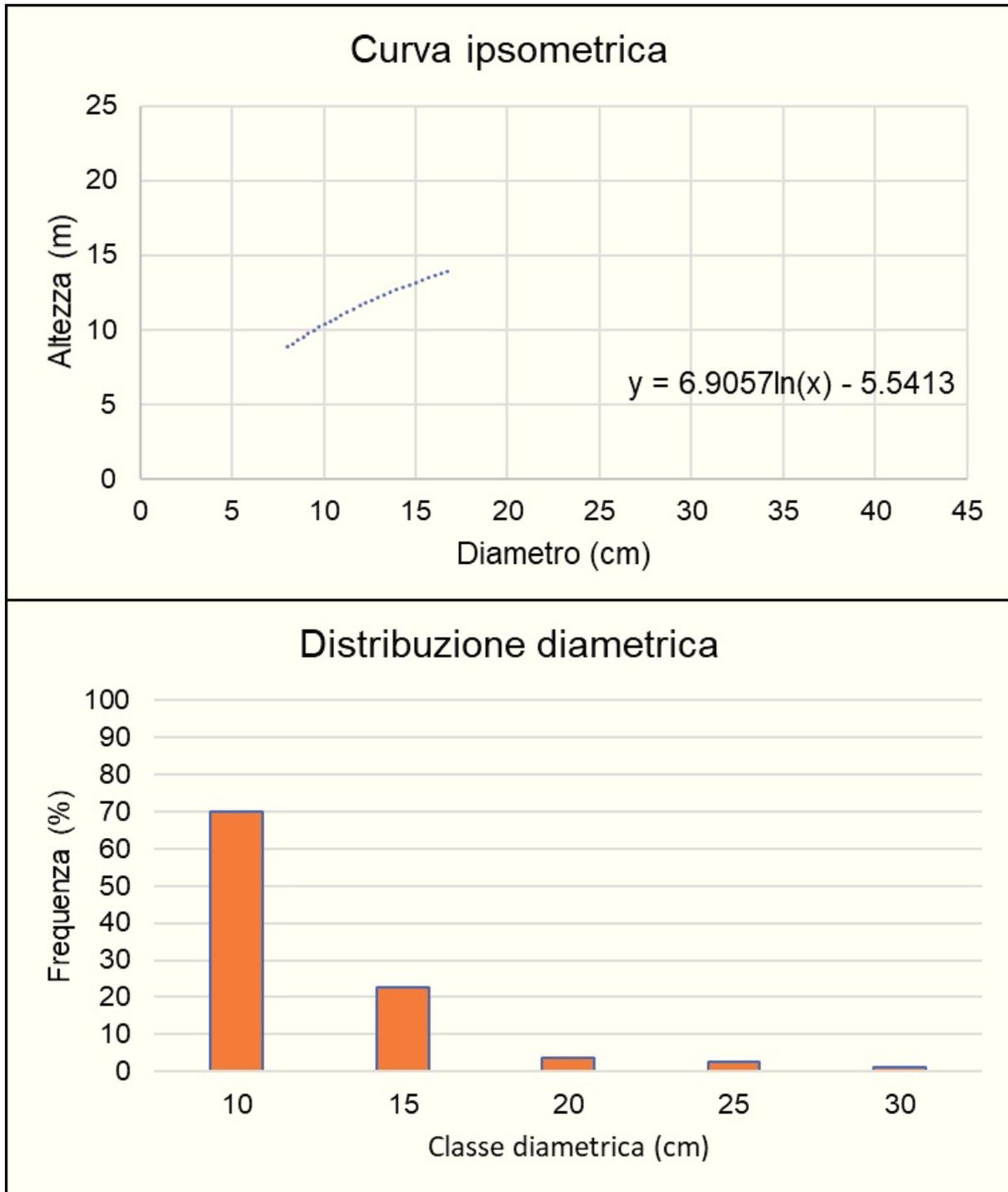


Figura: andamento della curva ipsometrica del popolamento rilevato (sopra) e distribuzione diametrica dello stesso (sotto).

Area di saggio 7

UTM X	UTM Y	N. piante ha ⁻¹	Area basimetrica m ² ha ⁻¹	Volume m ³ ha ⁻¹	Ø medio cm	Altezza media m
423750	5042000	1050	19.276	186.069	19.9	17.5

Tabella: localizzazione e caratteristiche dendrometriche dell'area di saggio.

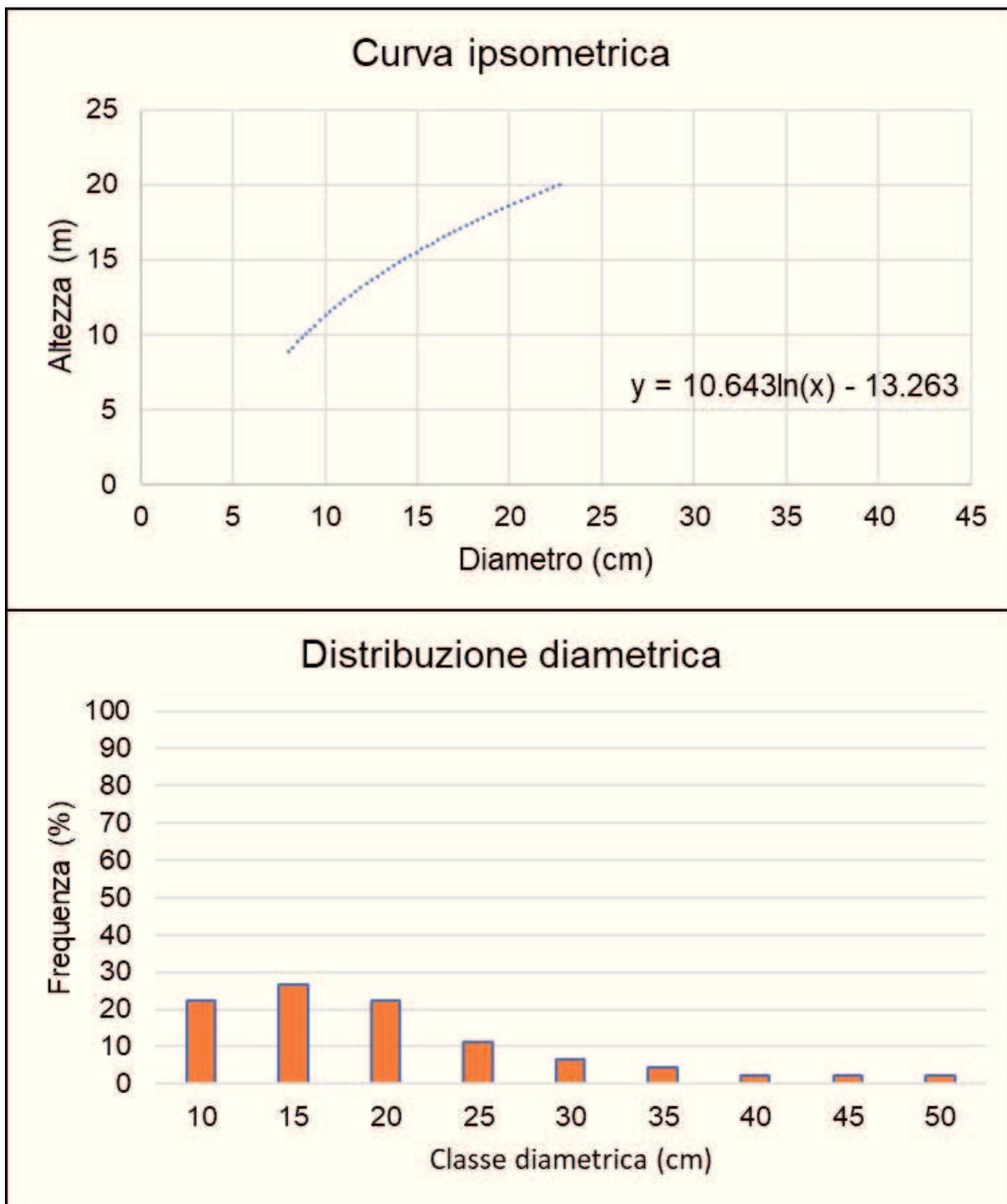


Figura: andamento della curva ipsometrica del popolamento rilevato (sopra) e distribuzione diametrica dello stesso (sotto).

Area di saggio 8

UTM X	UTM Y	N. piante ha ⁻¹	Area basimetrica m ² ha ⁻¹	Volume m ³ ha ⁻¹	Ø medio cm	Altezza media m
423750	5042250	2400	19.952	158.037	12.0	14.6

Tabella: localizzazione e caratteristiche dendrometriche dell'area di saggio.

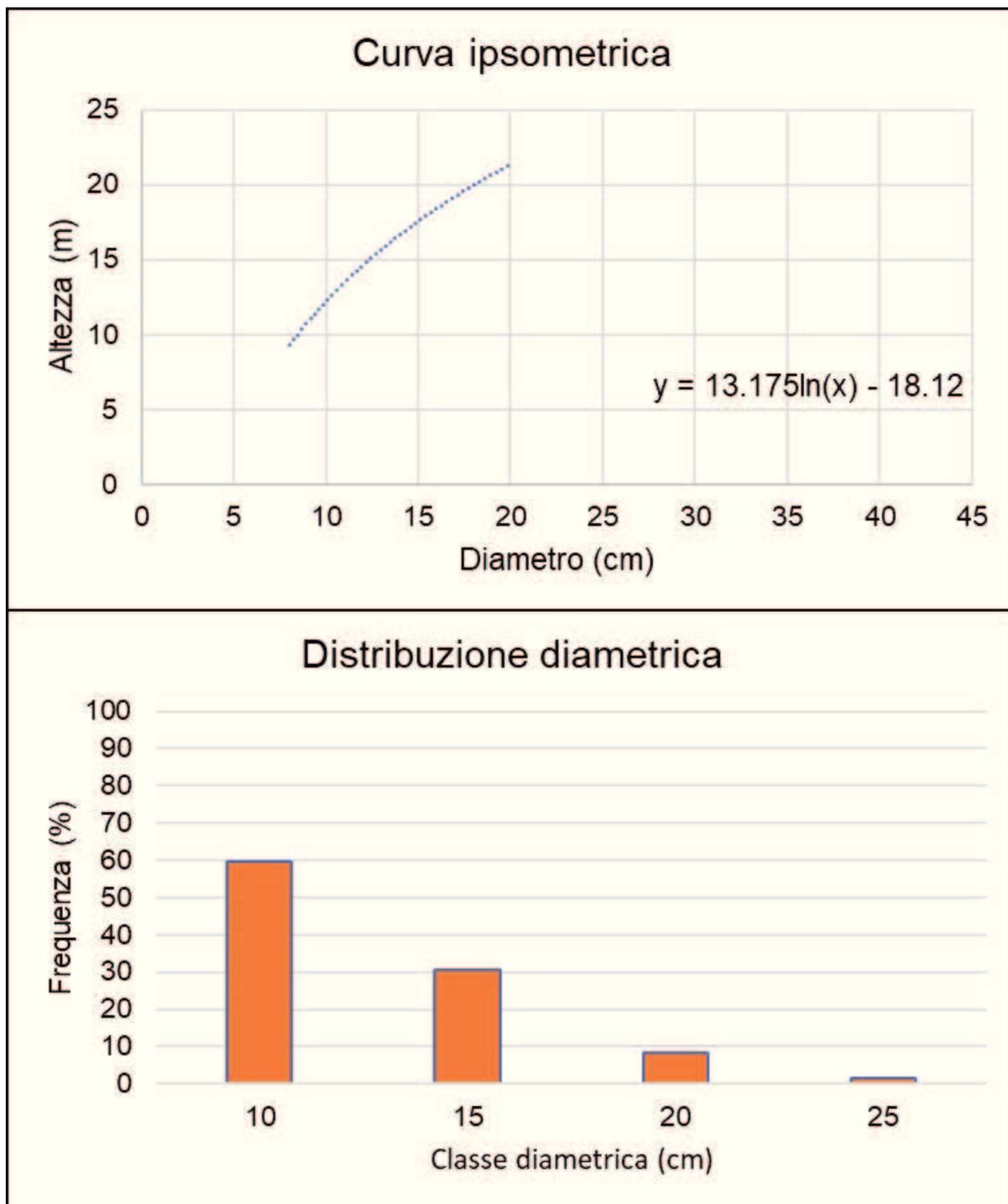


Figura: andamento della curva ipsometrica del popolamento rilevato (sopra) e distribuzione diametrica dello stesso (sotto).

Area di saggio 9

UTM X	UTM Y	N. piante ha ⁻¹	Area basimetrica m ² ha ⁻¹	Volume m ³ ha ⁻¹	Ø medio cm	Altezza media m
423500	5042750	1483	42.368	479.152	21.7	20.5

Tabella: localizzazione e caratteristiche dendrometriche dell'area di saggio.

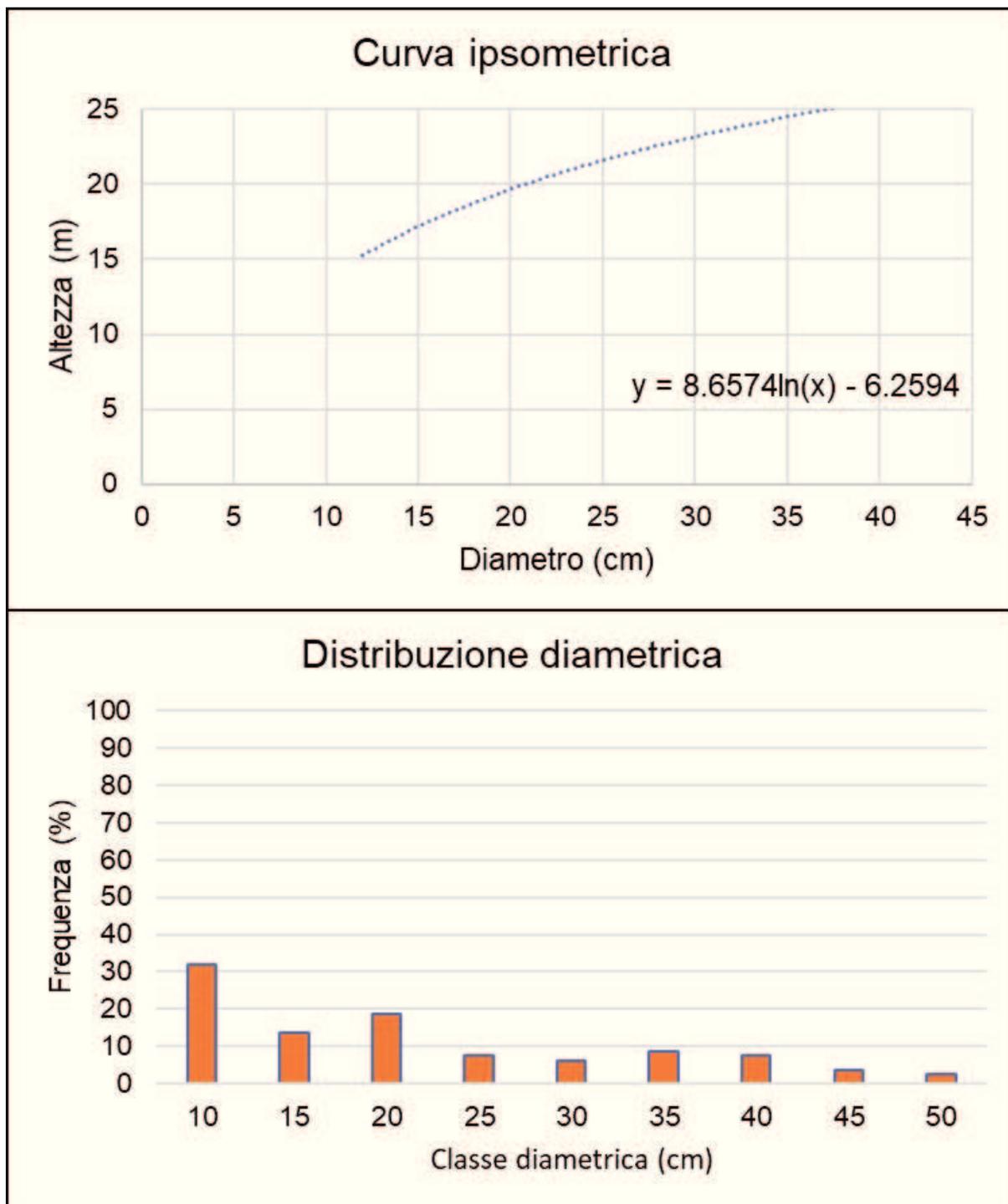


Figura: andamento della curva ipsometrica del popolamento rilevato (sopra) e distribuzione diametrica dello stesso (sotto).

Nel grafico seguente i popolamenti vengono confrontati considerando le frequenze degli individui di robinia per le diverse classi diametriche.

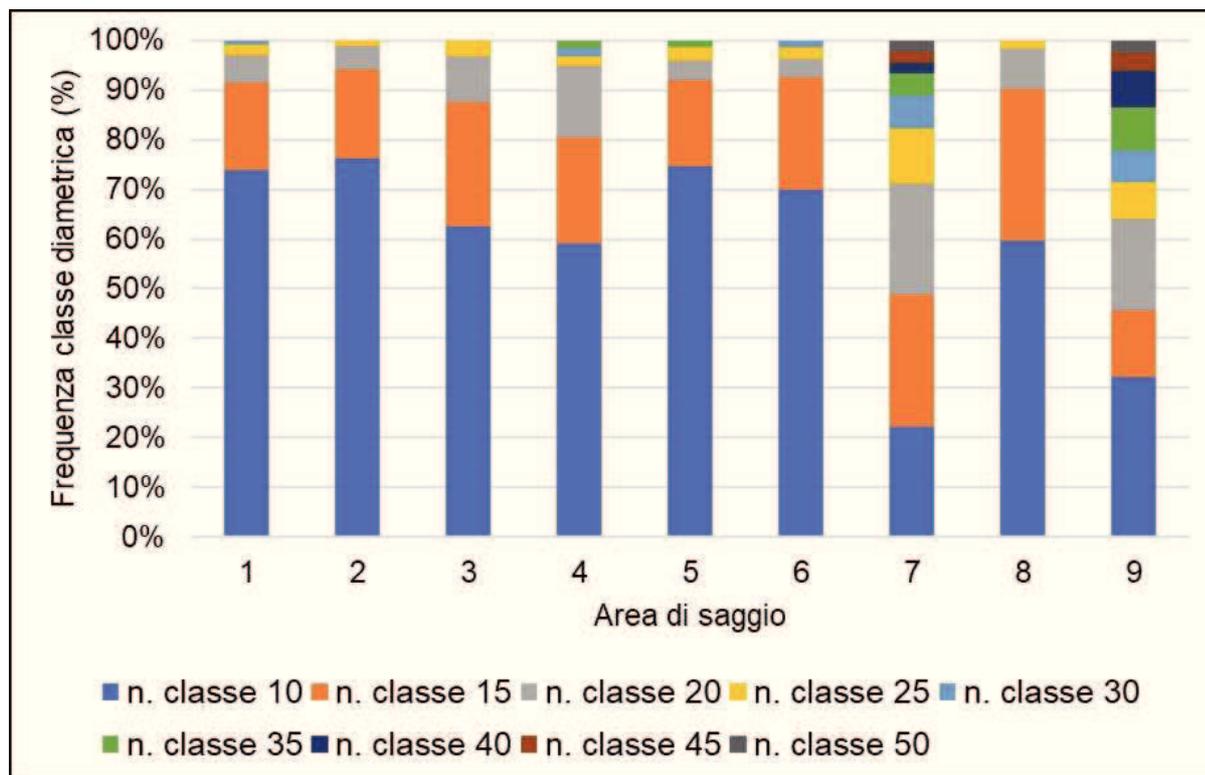


Grafico: confronto tra i popolamenti rilevati sulla base della distribuzione diametrica della specie dominante (*Robinia pseudoacacia*).

Dalle elaborazioni effettuate nelle pagine precedenti appare evidente come, nella maggior parte dei casi, la robinia tenda a costituire un popolamento puro, inibendo la crescita delle latifoglie autoctone. Solo in 2 casi su 9 (aree di saggio 3 e 7) si nota una presenza, seppur minima, di latifoglie mesofile. Tuttavia queste aree non sono rappresentative della situazione forestale di Spina Verde.

La situazione forestale riscontrata è dovuta alle utilizzazioni a intervalli brevi e regolari del soprassuolo; la ceduzione facilita la rinnovazione della robinia, che possiede ottime capacità pollonifere allo stadio giovanile e che domina sulle arboree autoctone. Per un'ulteriore conferma di quanto detto è sufficiente osservare il grafico precedente; le classi diametriche maggiormente rappresentative sono la 10 e la 15 (costituiscono fino a oltre il 90% delle piante cavallettate). Tuttavia, sono state riscontrate 2 casistiche nelle quali la frequenza delle classi diametriche 10 e 15 è risultata minore del 50%; il fatto indica una maggiore maturità del popolamento, con la specie dominante che inizia a perdere la sua capacità pollonifera. Ciò trova giustificazione nella difficile accessibilità di questi luoghi per attuare le utilizzazioni forestali; le stesse si trovano in uno stato di abbandono.

Necromassa

All'interno delle aree di saggio è stato rilevato il numero di ceppaie presenti, per avere un'indicazione sulla presenza di necromassa a terra e sul tasso di utilizzazione. Inoltre è stata effettuata una stima del numero di ceppaie a ettaro.

Al momento del rilievo delle ceppaie è stato esaminato e classificato il grado di alterazione di esse, utilizzando gli stadi di decomposizione proposti da Motta et al. 2006. La classificazione vede le seguenti classi di decomposizione:

- Classe 1: corteccia intatta, tessitura del legno intatta;
- Classe 2: corteccia intatta o parzialmente staccata, inizio decadimento, presenza di marciumi nella tessitura del legno;
- Classe 3: corteccia in tracce, tessitura intatta solo a blocchi con inizio distacco di parti;
- Classe 4: corteccia assente, tessitura del legno assente, indice di un processo di decomposizione avanzato.

Sono state conteggiate circa 396 ceppaie a ettaro. Lo stadio di decomposizione più frequente è rappresentato dalla classe 2 (44,7% delle ceppaie), seguito dalla classe 4 (28,9%), classe 3 (23,7%) e classe 1 (2,7%). L'abbondanza di ceppaie poco alterate (Cl. 2; 44,7%) è indice di una continua utilizzazione forestale a turni brevi. La classe 1 è poco rappresentata a causa dell'impossibilità di penetrare all'interno delle aree di neoformazione, ovvero delle zone boscate utilizzate recentemente.

3. CRITICITA', PRESSIONI ED INDICAZIONI GESTIONALI

3.1 CRITICITA' E PRESSIONI

Ai fini della definizione della strategia gestione un elemento di primaria importanza è rappresentato dalla valutazione dei fattori di criticità e di alterazione ambientale che costituiscono una minaccia per la conservazione degli habitat e delle specie presenti nel sito in oggetto.

In generale, il contesto ambientale in cui si inserisce il sito in oggetto è dominato da: coltivazioni agricole di tipo intensivo o a prato da pascolo e boschi ceduati monospecifici, spesso soggetti a pascolo.

Questa gestione del territorio comporta una crescente frammentazione degli spazi naturali, nonché una riduzione della biodiversità locale.

Per quanto riguarda l'ecosistema fluviale, la modifica dell'assetto naturale del torrente Elvo, con realizzazione di briglie, arginature e opere di regimazione fluviale, rettifiche dell'alveo, opere di difesa spondale, hanno ridotto la potenzialità naturalistica del corridoio fluviale.

Le suddette modifiche non consentono infatti il libero movimento naturale del fiume limitandone le possibilità di espansione e di creazione e alimentazione delle aree umide, determinando così la scomparsa di ambienti laterali di elevato pregio naturalistico, nonché il periodico allagamento dei boschi di ripa.

Si segnalano anche lo stato di compromissione della vegetazione riparia, che presenta alcuni tratti molto impoveriti, con conseguente tendenza a conquistare ulteriore spazio da parte delle colture circostanti, e la presenza di marcati fenomeni erosivi lungo alcuni tratti fluviali.

Un'ulteriore criticità è costituita dalla presenza di specie esotiche infestanti, per lo più floristiche, che minacciano l'integrità degli habitat.

Artificializzazione dell'ecosistema fluviale

Gli interventi di artificializzazione dei corsi d'acqua quali le arginature artificiali ai fini della stabilizzazione delle sponde, le briglie per il controllo del trasporto solido, la rimozione della vegetazione acquatica e riparia, i dragaggi di sedimenti, ma anche l'eccessiva vicinanza dei terreni agricoli alla fascia riparia, comportano un progressivo processo di banalizzazione dell'habitat fluviale e una riduzione, o scomparsa, di ambienti acquatici e ripariali (in particolare di quelli laterali come i rami secondari e le lanche), limitando le naturali divagazioni fluviali, riducendo la funzionalità dell'ecotono ripario e, di conseguenza, conducendo ad una perdita di diversità biologica. L'effetto di queste alterazioni si ripercuote sulla diversità idraulico-morfologica determinando una semplificazione a livello di micro e mesohabitat fluviali; la perdita dell'eterogeneità delle diverse unità morfologiche si riflette a sua volta sulla composizione delle cenosi acquatiche, in particolare delle comunità macrobentonica e ittica, particolarmente legate alle condizioni qualitative degli habitat fluviali. Una buona diversificazione ambientale garantisce infatti un'ampia disponibilità di habitat eterogenei in grado di soddisfare le esigenze trofiche, riproduttive e di rifugio delle diverse specie.

La conservazione della diversità idraulico-morfologica costituisce pertanto una necessità fondamentale, perché ad essa corrisponde la biodiversità degli ambienti acquatici e quindi anche delle biocenosi che li popolano.

Nell'area oggetto di studio, in particolare, si evidenzia la presenza di alcuni tratti a massicciata, di cui uno in particolare soggetto a cedimenti in sponda destra idrografica nei pressi di cascina Minazia. Questo tipo di opere restringono ed incanalano l'alveo fluviale impedendone la dinamica e l'evoluzione naturale. Gli interventi di difesa e rettifica mediante arginature in massicciata sono inoltre tipicamente responsabili dell'abbassamento della falda superficiale che determina la scomparsa e la mancata ricostituzione delle zone umide perifluviali (meandri, lanche, morte, bassure) e, nel contempo, il disseccamento, la sofferenza ed il mancato rinnovo delle specie arboree ed arbustive igrofile (più esigenti in termini di richiesta di acqua), come i pioppi, gli ontani e i salici che costituiscono la vegetazione naturale dominante lungo i fiumi planiziali.

Compromissione della vegetazione forestale

Le formazioni forestali, soggette ad intensa attività antropica e prive della loro originale connotazione naturale a causa dell'invasione da parte della robinia, presentano una scarsa eterogeneità, formando habitat molto semplificati.

L'intensa ceduzione, se pur nei limiti della normativa vigente, comporta un permanere della formazione a robinia che inevitabilmente impedisce l'evoluzione verso forme più stabili o tipiche del climax.

Diffusione di specie alloctone

La problematica della diffusione di specie alloctone invasive riguarda sia il comparto vegetazionale sia quello faunistico.

Flora alloctona

I danni provocati dalla flora alloctona precedentemente descritta, in particolare delle specie a carattere invasivo, sono numerosi ma sostanzialmente riconducibili a due tipologie: danni di natura socio-economica e danni ambientali. In termini socio-economici le specie infestanti comportano una riduzione della produttività e un incremento dei costi di gestione di seminativi, pascoli, vivai, serre e impianti da legno; possono inoltre rappresentare anche un potenziale rischio per la salute umana (nel caso di piante velenose, allergeniche o causa di dermatiti). Dal punto di vista ambientale, la presenza di specie esotiche comporta in molti casi l'instaurarsi di fenomeni di competizione con la flora autoctona e di inquinamento genetico, con la conseguente riduzione di biodiversità.

Ittiofauna alloctona

L'introduzione di specie ittiche esotiche costituisce uno dei fattori di maggiore criticità e minaccia per la conservazione del patrimonio ittico autoctono. Una specie esotica invasiva si diffonde alterando il sistema delle relazioni all'interno delle comunità e gli equilibri preesistenti all'interno delle catene trofiche e degli ecosistemi nel loro complesso, stabilendo nuove dinamiche ecologiche, modificando le caratteristiche morfologiche e genetiche delle popolazioni, trasmettendo parassiti e malattie, stabilendo nuovi rapporti di predazione e competizione, occupando le nicchie ecologiche delle specie native e modificando così le dinamiche di sfruttamento delle risorse ambientali disponibili.

Dal quadro conoscitivo è emerso come la comunità ittica nel tratto fluviale di interesse non sia minacciata dalla presenza di specie ittiche alloctone che sono presenti e abbondanti in moltissime acque della Pianura Padana nonché nel torrente Elvo nei tratti più in basso.

Di conseguenza dovrà essere prestata una massima cura nell'evitare l'introduzione di specie ittiche alloctone all'interno della Riserva Naturale, evento che può manifestarsi in occasione di immissioni di fauna ittica nelle acque in cui è manifesto l'interesse alieutico o in occasione di reimmissione di materiale proveniente da ogni intervento di recupero di fauna ittica. In particolare dovrà essere evitata la reimmissione di specie alloctone nel torrente Elvo e nel reticolo idrico ad esso collegato appartenenti almeno alla lista di cui alla tabella 4 della "Disciplina delle modalità e procedure per la realizzazione di lavori in alveo, programmi, opere e interventi sugli ambienti acquatici ai sensi dell'art. 12 della legge regionale n. 37/2006." (DGR 72-13725 del 29/3/2010).

Inoltre, come presentato nella Valutazione alla Verifica di assoggettabilità alla VAS del Piano della Riserva Naturale Spina Verde (determinazione 414 del 5 agosto 2019), sarebbe opportuno che nel tratto a valle della riserva naturale, per 1 Km circa, siano annualmente effettuate operazioni di contenimento volte ad eliminare tutti gli esemplari di ittiofauna alloctona. L'attività verrà valutata in dettaglio nel capitolo riguardante le azioni di gestione della riserva.

3.2 IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELLE POTENZIALI AZIONI CHE POTREBBERO INDIRIZZARE LA RISERVA NATURALE VERSO UNA PIU' CORRETTA GESTIONE

La riserva naturale Spina Verde si incentra su un'area ad elevata permeabilità biologica e connettività ecologica, costituita dal torrente Elvo e dalle formazioni boschive riparie. Come precedentemente esposto le

pressioni su queste formazioni naturali sono essenzialmente dovute alla gestione delle aree boscate, spesso costituita da robinieto ceduo, alla presenza di attività agricole e di pastorizia ed alla banalizzazione dell'ambiente acquatico a causa della presenza di opere di difesa spondale e impercorribilità.

Fondamentale per questo sito risultano dunque la conservazione e l'incentivazione degli aspetti naturalistici, a cui occorre aggiungere l'importanza di una gestione sostenibile delle attività antropiche in atto nel territorio circostante, in particolare dell'agricoltura e dell'attività didattica e divulgativa finalizzata a promuovere un turismo responsabile ed eco-compatibile.

La strategia gestionale si attua mediante la definizione di una serie di azioni e interventi da intraprendere durante la fase operativa del Piano e che possono essere distinti nelle seguenti tipologie in relazione alle modalità di attuazione, agli ambiti, all'incisività degli effetti, alla natura stessa dell'intervento: interventi attivi; regolamentazioni; incentivazioni; programmi di monitoraggio e/o ricerca; programmi didattici.

Gli **interventi attivi** sono generalmente finalizzati a rimuovere/ridurre un fattore di disturbo ovvero a "orientare" una dinamica naturale. Nella strategia di gestione individuata per il sito, gli interventi attivi sono necessari soprattutto nella fase iniziale di gestione, al fine di ottenere un "recupero" delle dinamiche naturali, configurandosi in tal senso come interventi una tantum a cui far seguire interventi di mantenimento o azioni di monitoraggio.

Con il termine di **regolamentazioni** si possono indicare quelle azioni di gestione i cui effetti sullo stato favorevole di conservazione degli habitat e delle specie sono frutto di scelte programmatiche che suggeriscano/raccomandino comportamenti da adottare in determinate circostanze e luoghi. I comportamenti in questione possono essere individuali o della collettività e riferibili a indirizzi gestionali. Il valore di coerenza viene assunto nel momento in cui l'autorità competente per la gestione del sito attribuisce alle raccomandazioni significato di norma o di regola.

Dalle regolamentazioni possono scaturire indicazioni di gestione con carattere di interventi attivi, programmi di monitoraggio, incentivazioni.

Le **incentivazioni** hanno la finalità di sollecitare l'introduzione presso le popolazioni locali di pratiche, procedure o metodologie gestionali di varia natura (agricole, forestali, produttive ecc.) che favoriscano il raggiungimento degli obiettivi del Piano di Gestione.

I **programmi di monitoraggio e/o ricerca** hanno la finalità di misurare lo stato di conservazione di habitat e specie, oltre che di verificare il successo delle azioni proposte dal Piano di Gestione; tra tali programmi sono stati inseriti anche gli approfondimenti conoscitivi necessari a definire più precisamente gli indirizzi di gestione e a tarare la strategia individuata.

I **programmi didattici** sono direttamente orientati alla diffusione di conoscenze e modelli di comportamento sostenibili che mirano, attraverso il coinvolgimento delle popolazioni locali, alla tutela dei valori del sito.

Segue una presentazione delle principali proposte gestionali ed azioni suddivise per comparto ambientale.

Ambiente fluviale

Ripristino e implementazione della dinamica fluviale naturale

Le formazioni forestali ripariali sono caratterizzate da una compromissione nella frequenza e nella qualità a causa delle arginature artificiali ed ai prelievi idrici, che determinano uno stato di sofferenza e il mancato rinnovo delle specie arboree e arbustive igrofile. Le opere di difesa e rettifica spondale restringono e incanalano l'alveo fluviale impedendone la dinamica e l'evoluzione naturali e limitando così il periodico allagamento dei boschi di ripa e determinando la scomparsa o la mancata ricostituzione di molte aree umide quali meandri e rami laterali, lanche, morte, ecc., che costituiscono preziosi habitat per numerose specie.

Il corredo naturale di alberi e arbusti lungo le rive dei fiumi, impoverito laddove sono presenti opere di difesa spondale, ha un enorme valore paesaggistico e funzionale, riconosciuto tra l'altro dalla normativa in campo ambientale (vedi le Leggi n° 431/1985, 183/1989, 37/1994). Le fasce di vegetazione ripariale influenzano in modo positivo il grado di diversità ambientale degli ecosistemi acquatici.

Tali azioni sono possibili sui mappali di proprietà dei Comuni della riserva Spina Verde.

Azione Sistemazione Idraulica

L'azione consiste nella progettazione e realizzazione di una serie di interventi di sistemazione idraulica e ingegneria naturalistica finalizzati alla mitigazione dell'impatto ambientale delle opere di arginatura artificiale nelle aree golenali e al ripristino della dinamica fluviale.

Le principali linee di intervento che possono essere adottate sono:

- dismissione o smantellamento degli argini esistenti laddove possibile, per facilitare la ricostruzione dell'andamento naturale del tracciato e la conseguente riattivazione di paleoalvei e lanche interrite;
- abbassamento del livello di tratti della zona golenale per favorirne l'inondazione;
- rinaturalizzazione delle sponde fluviali interessate da opere di arginatura artificiale e briglie con tecniche di ingegneria naturalistica e di riqualificazione fluviale finalizzate al conseguimento di condizioni di eco-compatibilità idraulica e di miglioramento della funzionalità ecologica delle sponde. In particolare si segnalano:

Posa di scogliere in massi rinverdite. Laddove sia necessario un intervento sulle scogliere esistenti o laddove sia necessario operare ad una difesa dall'erosione spondale sarà necessario operare alla posa di scogliere di grossi massi. L'intervento consiste nel posizionare tra i massi astoni di salice o altre essenze con medesime capacità biotecniche che, una volta radicati conferiscono stabilizzazione all'opera. Tra i massi si dovrà avere l'accortezza di inserire un misto di ghiaia e terreno vegetale. L'effetto finale sarà un miglioramento rapido ed una rinaturalizzazione dell'elemento artificializzante la sponda. Si ottiene inoltre una maggiore resistenza della scogliera. L'intervento può rendere nuovamente fruibile un habitat ripario instabile a causa dell'erosione inoltre la vegetazione creerà un ottimo substrato colonizzabile oltre che un elemento di ombreggiatura dell'alveo.

Posa di massi al piede di sponde. L'opera consiste nella posa di una schiera di massi ciclopici al piede di sponde o scogliere esistenti con lo scopo di proteggere le sponde ed incrementare i rifugi per la fauna ittica, incrementando l'eterogeneità dell'alveo e diversificando gli ambienti colonizzabili dalla fauna ittica. L'azione determina la creazione di zone rifugio, ombreggiate o caratterizzate da differenti velocità di corrente che contribuiranno ad incrementare le potenzialità ittiche del tratto. I massi dovranno essere posati su un'adeguata fondazione, o esistente o da creare, e potranno essere ancorati tra di essi per maggiore la resistenza alle piene.

In alternativa è possibile ancorare alle sponde elementi naturali come alberi con radici, tronchi, ceppaie in tratti carenti di rifugi. Questo intervento può essere effettuato anche con materiale vivo, ad esempio astoni di salice.

I risultati attesi saranno il ripristino della funzione di laminazione delle aree golenali, con presenza di aree allagabili durante gli eventi di piena del fiume; miglioramento della funzionalità ecologica delle sponde fluviali; miglioramento dello stato di conservazione dei boschi ripari; ricostituzione di ambienti umidi laterali.

Azione Ripristino della continuità fluviale

La presenza di impercorribilità lungo il corridoio fluviale del torrente Elvo, descritte precedentemente, determina la frammentazione dell'ambiente fluviale. Alcune specie ittiche meno sedentarie, che sono solite effettuare migrazioni riproduttive o trofiche durante l'anno, possono essere marcatamente svantaggiate da questa situazione. L'azione che consente di eliminare queste impercorribilità è la realizzazione di passaggi per pesci in corrispondenza di queste barriere.

In ragione dell'onerosità di questi interventi, unita al fatto che sono presenti ben 4 traverse impercorribili nel tratto, si prevede di agire secondo un ordine di priorità di intervento dato dai seguenti fattori:

- la necessità di massimizzare l'efficacia del ripristino delle percorribilità;
- eseguire interventi rapidi laddove il dispendio sia minore.

Di conseguenza si darà priorità all'impercorribilità posta più a valle, in grado di mettere in comunicazione il torrente Elvo sia con il bacino del torrente Ingagna che con il tratto a valle. Quest'ultimo risulta percorribile per circa 1,5 km e ospita le confluenze dei torrenti Ingagna e Oremo.

Un ulteriore priorità è data dalla 3° impercorribilità del tratto in riserva, che presenta una minima difficoltà ad essere rimossa, in ragione del basso dislivello che consente la realizzazione di una rampa in pietrame di modesta entità, volta a rinaturalizzare il tratto, e che permetterebbe la percorribilità di un tratto di circa 3 km interni alla riserva Spina Verde.

Gli interventi possono prevedere l'utilizzo di diverse tipologie di passaggi per pesci.

I passaggi rustici o rapide artificiali consistono in canali modellati su una delle due rive o in altre zone dell'alveo; il canale è caratterizzato da sponde e fondo rugoso, con presenza di ostacoli, in modo da imitare un ambiente di ruscello. Possono essere realizzate su tutta la larghezza del corso d'acqua oppure realizzate

nell'opera già esistente con la costruzione di una rampa scabra a pendenza ridotta (pendenze inferiori al 10%).

Si distinguono due principali tipologie di rapida, in funzione del posizionamento degli ostacoli (AA.VV., 1993; AA.VV., 2003; AA.VV., 1984):

- a distanze regolari, in cui la dissipazione di energia è concentrata in prossimità di tali ostacoli e per cui ci si può rifare ad un'ampia trattazione bibliografica di riferimento (formulazioni di Whittaker-Jaggi);
- a distanze irregolari, in cui non ci sono veri e propri ostacoli, ma la dissipazione di energia avviene regolarmente lungo tutta la rampa a causa della presenza di rugosità continue (massi o ostacoli disposti alla rinfusa).

Nei casi in cui la rampa in pietrame venga realizzata in corrispondenza di briglie esistenti, è fondamentale verificare che il collegamento idraulico ed ecologico generato dalla rampa sia funzionale alla risalita della fauna ittica. In particolare è fondamentale verificare quanto segue:

- Dalla rampa deve transitare una portata sufficiente a garantire un buon richiamo a valle e a mantenere un battente idrico adeguato alla percorribilità della fauna ittica su tutta la lunghezza della rampa stessa; nel calcolare la portata transitante è opportuno considerare la presenza di perdite d'acqua significative lungo il tracciato della rampa.
- La portata deve essere compatibile con la pendenza media e con la capacità idraulica della rampa: portate troppo alte potrebbero comportare un'eccessiva turbolenza che limita a sua volta la fruibilità della struttura da parte dei pesci.
- L'imbocco della rampa verso valle deve essere collocato in un punto con sufficiente battente idrico.
- È necessario che la soglia di sfioro della briglia sia sagomata in modo da concentrare la portata necessaria al corretto funzionamento della rampa in corrispondenza di quest'ultima. Una soglia di sfioro piatta non può garantire un tale effetto.

I Passaggi a bacini successivi prevedono invece di inserire una struttura in cemento armato appositamente realizzata e progettata per permettere la risalita ittica accanto all'opera in alveo.

In questo tipo di soluzione, l'altezza da superare viene suddivisa in una serie di piccoli salti che alimentano altrettanti bacini fra loro comunicanti per mezzo di stramazzi (stretti o larghi) o di orifici; tali aperture, attraverso le quali fluisce l'acqua, regolano il livello in ciascuno dei bacini. L'acqua può scorrere in superficie, dal fondo, oppure attraverso fessure laterali. Il ruolo dei bacini è di dissipare, in modo conveniente, l'energia associata al flusso d'acqua che transita sulla scala, oltre a fornire utili zone di riposo necessarie alla fauna ittica. Il dislivello fra i bacini e le loro dimensioni devono essere definiti in base alle specie migratrici a cui è dedicato il passaggio; la pendenza massima varia fra il 10% (consigliata) e un massimo del 15% (Larinier e Travade, 1992; Larinier et al., 2002).

La scelta di utilizzare questo tipo di passaggi per pesci è da ricercarsi nell'elevato salto idraulico tra monte e valle delle discontinuità e nella loro conformazione, oltre che nelle minori portate necessarie al funzionamento.

In alcuni casi, in presenza di sufficiente spazio in zona golenale, è inoltre possibile realizzare un canale diversivo, che consente di aggirare l'ostacolo con un notevole incremento della diversificazione ambientale dell'area.

Fauna

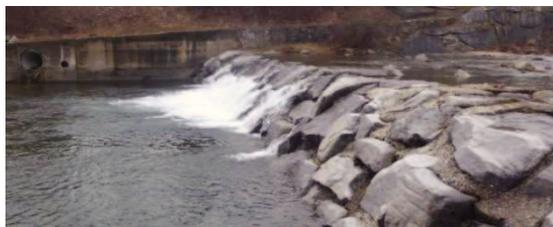
Fauna acquatica

Le principali azioni gestionali che possono influenzare la fauna acquatica del sito sono quelle che influenzano gli ambienti acquatici e spondali. In particolare quanto sopra esposto circa le sistemazioni idrauliche consentirà di incrementare gli ambienti favorevoli allo stazionamento ed al rifugio della fauna ittica.

Il ripristino della continuità fluviale consentirà di incrementare la valenza ambientale del torrente rendendo possibili migrazioni di tipo trofico e riproduttivo alla fauna ittica presente.

Avifauna, Rettili e altre componenti faunistiche

Le attività di diversificazione ambientale delle sponde fluviali e la gestione della flora possono agire indirettamente su queste componenti faunistiche in ragione della formazione di una diversificazione ambientale che potrà influire direttamente sulla catena alimentare. La presenza di fasce boscate perifluviale, comprendenti una serie completa di formazioni vegetate perifluviali, consentirà infatti di implementare la presenza di zone



di rifugio e di produzione trofica lungo il corso d'acqua in grado di supportare una comunità più diversificata. Questa considerazione risulta valida per diverse componenti faunistiche che popolano l'habitat fluviale e perifluviale.



Anfibi

Il sito è caratterizzato dalla presenza di alcune specie di Anfibi di rilevante interesse naturalistico. Lo stato di conservazione degli habitat idonei a queste specie non risulta pienamente soddisfacente, principalmente a causa dell'impossibilità del torrente a creare nuovi ambienti laterali o in assenza di aree idonee in corrispondenza di zone umide o con presenza di emersione di acque sorgive.

È stata prevista un'azione specifica volta alla creazione di piccoli stagni e pozze a profondità differenziata, caratterizzati da sponde degradanti, presenza di una fascia intermedia e di una sezione centrale più profonda per garantire un ristagno minimo di acqua nel periodo estivo ed impedire l'interramento completo.

I risultati attesi saranno l'incremento degli habitat favorevoli alla presenza e alla riproduzione degli anfibi, con incremento della diversificazione ambientale e delle popolazioni di anfibi presenti.

Flora

Gestione delle specie esotiche

E' da evitare assolutamente un uso delle specie prima elencate per scopi ornamentali, per ripristini e nella vivaistica. L'eradicazione di queste specie invasive è attuabile solamente in aree ristrette, in quanto il costo economico di un intervento sulla superficie totale invasa sarebbe insostenibile. Qualora si intenda procedere con delle attività di cantiere di movimento terra nelle vicinanze di aree boscate (con particolare attenzione negli interventi di disalveo e di riprofilatura delle sponde fluviali) occorre curare attentamente la pulizia delle macchine impiegate, rimuovendo in tal modo qualsiasi residuo vegetale potenzialmente dannoso. Al fine di prevenire la colonizzazione di suolo nudo in aree di cantiere, la progettazione dovrà prevedere, ove possibile, che gli interventi di scavo e riporto vengano effettuati per lotti successivi (possibile risemina di specie indigene nelle aree senza copertura vegetale), evitando l'utilizzo di terreno proveniente da aree esterne al cantiere in oggetto.

Inoltre, è consigliabile prevedere un'area di lavaggio degli pneumatici degli autoveicoli in entrata e in uscita dall'area di cantiere. In aree limitrofe a zone già infestate occorre evitare la presenza di suolo nudo e favorire la conservazione della vegetazione naturale.

Nel caso di un'infestazione ridotta, il proprietario del bosco può esercitare un contenimento sulle specie esotiche, eliminando gli individui portaseme o comunque impedendo che la pianta raggiunga la fase di disseminazione. In caso di piante già fiorite è possibile raccogliere e distruggere le infiorescenze.

Un discorso a parte merita la gestione selvicolturale, nel caso in cui le aree boscate siano invase da alloctone. Riferendosi alle specie effettivamente presenti nella riserva occorre ricordare che:

- nel caso di popolamenti con presenza sporadica di *Ailanthus altissima*, vi è il divieto di tagli con creazione di aperture e diradamenti nel bosco. In presenza di radure effettuare il sottoimpianto/rinfoltimento con specie autoctone;
- in presenza di popolamenti puri con netta prevalenza di *Reynoutria japonica* e/o *Phytolacca americana* attuare uno sgombero totale dei soggetti, con estirpazione delle radici e messa a dimora di piante arboree autoctone, creando così un habitat naturale, da sottoporre a manutenzione periodica per i primi 5 anni;
- per quanto riguarda *Quercus rubra*, si consiglia di evitare tagli di rinnovazione che comportino la creazione di ampie chiarie o aperture che favoriscano l'entrata di questa specie aggressiva o la rinnovazione se la quercia rossa è già presente nella banca semi del suolo. Inoltre, è bene:
 - rinfoltire le radure del bosco con sottoimpianto/rinfoltimento di semenzali/astoni/talee di specie spontanee;
 - ricorrere alla gestione a ceduo a turno breve (10-15 anni) per evitare la disseminazione;
 - monitorare la dinamica naturale dei popolamenti, assecondando l'inserimento e lo sviluppo di specie autoctone concorrenziali con la quercia rossa.

Si rimanda al sito di Regione Piemonte per ulteriori approfondimenti:

<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/salvaguardia-ambientale/specie-vegetali-esotiche-invasive>

Indicazioni gestionali per la conservazione degli habitat

Per i 4 habitat identificati nella superficie della riserva come aree a maggior interesse gestionale, sono state individuate adeguate pratiche colturali volte alla conservazione e/o al miglioramento delle formazioni vegetazionali. Tali indicazioni vengono riportate nei paragrafi successivi:

1. **Prati stabili da sfalcio di bassa quota in coltura tradizionale:** al fine della conservazione di questo habitat occorre garantire una corretta gestione e manutenzione della superficie interessata, evitando l'infiltrazione di specie alloctone, come *Robinia pseudoacacia*. Inoltre, è assolutamente da evitare la conversione del prato da sfalcio in una monocoltura. Si consiglia, pertanto, di continuare con le pratiche agronomiche di sfalcio e pascolo, garantendo così il mantenimento dell'elevata biodiversità che caratterizza queste formazioni vegetali.

Praterie umide di bordo ad alte erbe: data la notevole importanza degli habitat in questione, ormai sempre più radi e disturbati, si raccomanda un adeguato mantenimento e si consiglia di promuovere azioni volte alla conservazione della biodiversità. La gestione ideale si applica favorendo l'insediamento/incremento di specie utili e monitorando le specie invasive o a impatto negativo.

Saliceto di salice bianco: al fine di promuovere la conservazione della formazione vegetazionale occorre evitare ceduzioni generalizzate su ampie superfici, specie se di popolamenti eccessivamente invecchiati. Non sono consigliabili impianti con pioppi clonali in prossimità di nuclei autoctoni di pioppo nero per evitare inquinamenti genetici. È necessario il mantenimento della naturalità dei deflussi del corso d'acqua per permettere il ringiovanimento periodico dell'habitat e la sua naturale evoluzione silvigenetica. Questi popolamenti, oltre all'elevato valore naturalistico, svolgono un efficace ruolo nella regimazione delle acque, di protezione diretta dell'erosione fluviale e di fascia tampone tra coltivi e ambiti fluviali per i prodotti ammendanti e anticrittogamici usati nei sistemi di agricoltura circostanti. Al fine di evitare l'ingresso o la colonizzazione di specie erbacee e arboree indesiderate, la gestione più consona da applicare ai saliceti risulta l'evoluzione naturale.

Robinetto ceduo: il paesaggio dei robinieti è particolare perché, dove il ceduo è utilizzato a turni regolari, si origina una densa copertura erbacea, costituita principalmente da carici e graminacee che conferiscono un aspetto peculiare al bosco, in maggior misura se vi sono effettuati lo sfalcio e l'eliminazione dei polloni morti. Una cospicua porzione del sottobosco di queste formazioni è pascolata regolarmente; l'attività degli animali (in particolare ovini e caprini) permette di mantenere il sottobosco e la sentieristica interna in uno stato di conservazione soddisfacente. Negativo per il paesaggio è invece la nota caratteristica della robinia di

insediarsi in prati e coltivi adiacenti le aree boscate, andando a danneggiare e talvolta distruggere l'ecosistema prativo.

La maggior parte dei robinieti presenti a Spina Verde sono in purezza o quasi. In queste formazioni, all'età di 15-20 anni, si può procedere con la ceduzione tradizionale di maturità. Devono essere salvaguardati eventuali soggetti giovani di specie autoctone e arbusti di interesse alimentare per la fauna selvatica. Dai fusti abbattuti si può prevedere di ricavare da 150 a 250 m³ ha⁻¹, ripartito per oltre il 90% come legna da ardere e la restante parte paleria.

Anche se non consiste in una tecnica gestionale tipica del territorio piemontese si segnala la possibilità di effettuare il diradamento selettivo con designazione dei candidati, nelle formazioni forestali lontane dal corso d'acqua, quindi con funzione del bosco esclusivamente produttiva. È un'ottima tecnica di valorizzazione a breve termine dei popolamenti migliori, ben dotati di polloni d'avvenire. L'obiettivo è costituire un ceduo a turno prolungato, con rinnovazione mista da seme, da ceppaia e da radici, per la produzione di legname da opera. La scelta dei polloni da abbattere deve essere preceduta dall'individuazione e marcatura di quelli migliori da porre in riserva come soggetti d'avvenire (candidati), procedendo per ipotetiche celle in cui al centro vi sono gli esemplari designati (maggior vigore ed elevata qualità del fusto). Successivamente si individuano i loro concorrenti da prelevare, detti codominanti, e saranno rilasciati gli individui indifferenti, che limiteranno la ramosità principale e avventizia dei candidati. Gli eventuali soggetti di specie spontanee devono essere mantenuti e valorizzati in tutte le classi di età.

Nei dintorni della riserva sono presenti diverse arnie. La robinia è una delle più importanti specie forestali di interesse mellifero, data l'abbondante produzione di nettare. Grazie all'intervento dell'ape si ottiene il noto "miele d'acacia".

Interventi nelle fasce riparie

Il torrente Elvo è inserito nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po e dei suoi affluenti principali (PAI). Le norme che regolano gli interventi da realizzare in prossimità del corso d'acqua sono inserite nel Regolamento forestale regionale (n. 8/R del 20/9/2011 e s.m.i., art. 30, 37 e 37 bis). I criteri di intervento da applicare nei casi in cui il robinieto si trova in vicinanza del corso d'acqua sono differenti in base alla distanza dall'alveo:

- nell'alveo inciso viene effettuato un taglio di tipo manutentivo conservando le associazioni vegetali allo stadio giovanile, massimizzando la loro flessibilità ed eliminando tutti i soggetti che possono comportare pericolo per l'ostruzione della sezione idraulica. La ceduzione mantiene la vegetazione arborea allo stadio giovanile favorendo il più rapido deflusso delle acque;

entro la fascia di 10 m dal ciglio di sponda il taglio della vegetazione deve essere di tipo colturale, ovvero non deve modificare drasticamente il paesaggio, rilasciando una copertura arborea e arbustiva residua di almeno il 20%. È previsto l'abbattimento degli alberi instabili e delle piante con dimensioni eccedenti valori soglia, per altezza e diametro, determinati in funzione della larghezza dell'alveo e di infrastrutture a valle; per la fascia oltre i 10 m dal ciglio di sponda si applicano le norme generali valevoli per tutti i boschi. Inoltre, sono da eliminare eventuali alberi instabili se direttamente esposti alla fluitazione in caso di piena.

Norme paesistico-ambientali

Tutti i boschi, di qualsiasi origine e ubicazione, sono soggetti al vincolo paesaggistico ai sensi del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. 42/2004); tale vincolo riguarda essenzialmente l'eliminazione del bosco, mentre per l'ordinaria gestione si fa riferimento alla L.R. 4/2009 e al suo regolamento forestale.

Attività agricole e tutela delle acque tramite fasce tampone

Regione Piemonte ha definito misure specifiche per la tutela dell'ambiente acquatico e dell'acqua potabile e per la riduzione dell'uso di prodotti fitosanitari in aree specifiche.

Per perseguire questo obiettivo, all'interno della riserva, hai sensi "dell'art. 115 del d.lgs. 152/2006 è necessario assicurare il mantenimento e il ripristino della vegetazione spontanea in una fascia di almeno 10 metri dalla sponda dei corpi idrici naturali.

Al fine di fornire un supporto per l'allestimento e la gestione delle fasce tampone riparie, si rimanda ai manuali tecnici redatti da Enti Universitari e IPLA, nello specifico:

- Manuale per le fasce tampone riparie arbustive-arboree;
- Manuale per le fasce tampone riparie erbacee.

Miglioramento e qualificazione della fruizione

La fruizione dell'area è un fattore non secondario. Tra gli scopi dell'area protetta va sicuramente annoverato l'incentivazione della fruizione turistica responsabile e sostenibile da parte della popolazione.

L'educazione ambientale e la predisposizione di sentieri segnalati potrà inoltre svolgere l'importante ruolo di impedire la fruizione "disordinata" della Riserva Naturale, che potrebbe portare ad un eccessivo disturbo di zone particolari, quali i siti di maggiore nidificazione della fauna ornitica, o le zone umide in periodo riproduttivo della fauna anfibia.

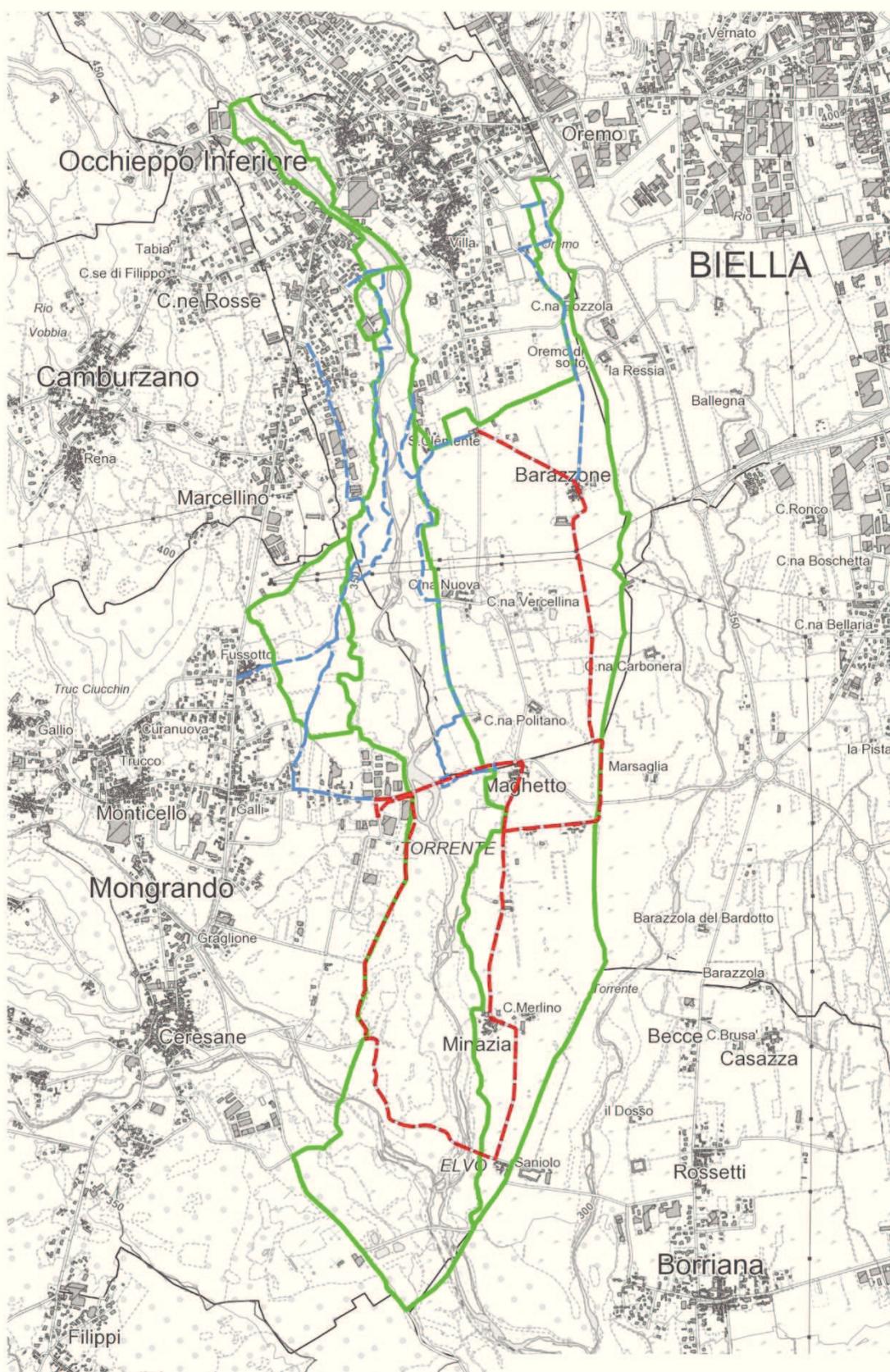
Massimo interesse deve essere volto ad incentivare la percezione dell'area da parte della popolazione locale e delle scuole, con progetti didattici e divulgativi atti a far conoscere questo importante "corridoio ecologico" appartenente ad uno dei paesaggi più belli della pianura biellese.

Il sito peraltro si trova fuori dalle principali vie di comunicazione e non possiede una rete sentieristica in grado di permettere la fruizione paesaggistica dell'area.

In ragione di quanto sopra esposto le azioni di gestione del patrimonio naturalistico e paesaggistico presenti dovranno essere volte a:

1. realizzare itinerari sentieristici fruibili, che dovranno essere pensati per:
 - a. utilizzare le strade ed i percorsi già esistenti;
 - b. massimizzare le visioni paesaggistiche della pianura biellese, che permette una vista privilegiata sulle prealpi fino alla catena alpina, ed al massiccio del Monte Rosa sullo sfondo;
 - c. evitare le porzioni più sensibili della riserva, come i siti di nidificazione degli ardeidi o le zone umide naturali;
 - d. realizzare nei pressi dei percorsi ambienti didattici appositamente predisposti, come zone umide, siepi e filari, aree boscate gestite.
2. Installare un'opportuna cartellonistica segnaletica, che dovrà svolgere due funzioni:
 - a. Segnalare il perimetro della Riserva Naturale, con cartelli siti presso tutti gli ingressi della zona protetta;
 - b. Indicare i sentieri precedentemente descritti;
 - c. Informare, mediante cartelli didattici più strutturati, le peculiarità e le caratteristiche degli ambienti, collocati in particolare in corrispondenza degli ambienti didattici sopra descritti.

Di seguito si riporta la cartografia con la rete sentieristica esistente che dovrebbe essere oggetto di manutenzione e valorizzazione.



250 0 250 500 750 1000 m



- - - Percorso MTB Provincia di Biella n.10
- — — Rete sentieristica esistente
- Limite area Parco e contigua

SCHEDE ATTIVITA' DI GESTIONE DELL'AREA

Le azioni contenute nelle seguenti schede sono suddivise in:

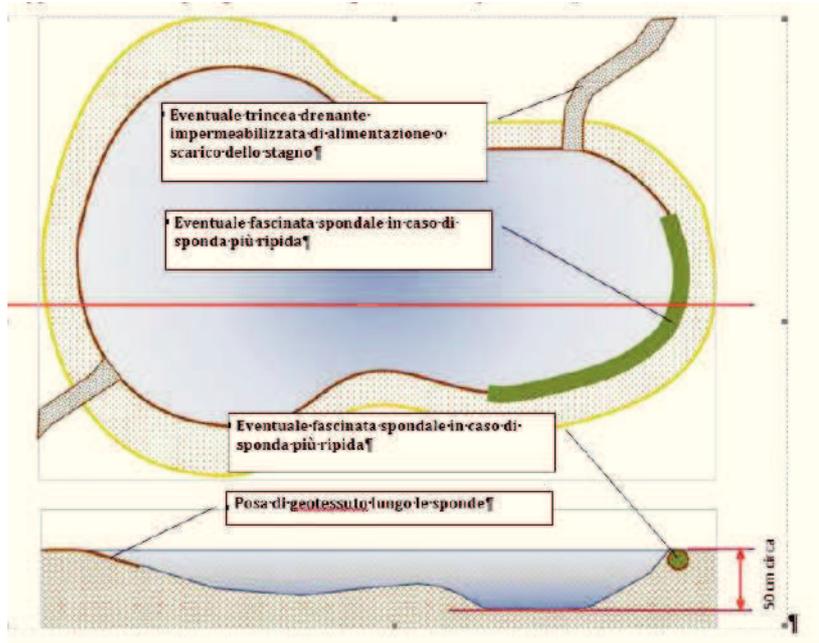
- interventi attivi (IA)
- programmi didattici (PD)
- programmi di monitoraggio e/o ricerca (MR)

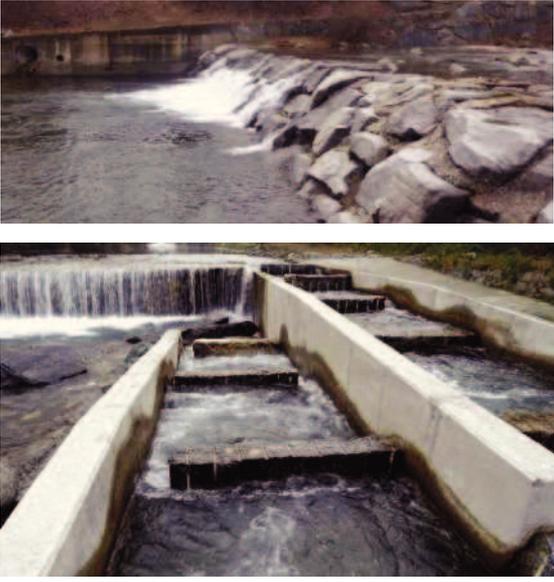
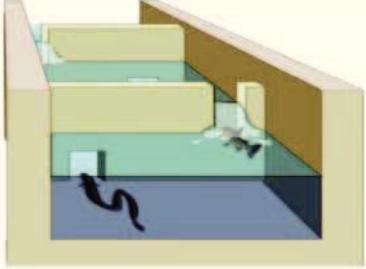
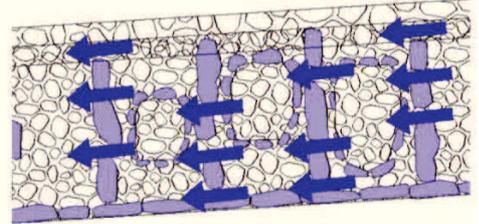
Ciascuna azione è codificata con un numero progressivo e la sigla riferita alla sua tipologia (es. IA1).

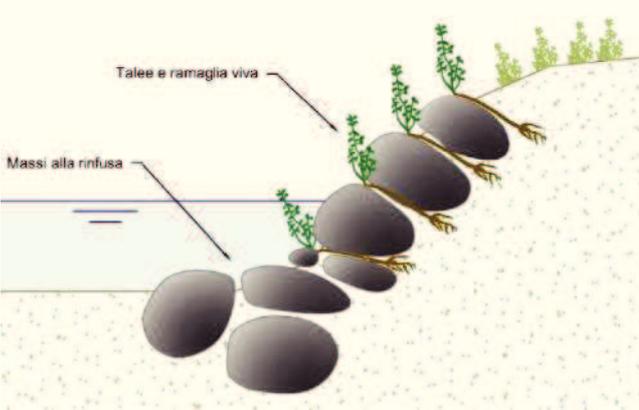
Le schede hanno lo scopo di evidenziare quelle che potrebbero essere le principali azioni di valorizzazione e tutela della riserva naturale con indicazione sulle modalità di esecuzione.

Al fine di agevolare l'ente gestore nell'intervenire all'interno della riserva si suggerisce di approfondire la possibilità di richiedere in concessione i mappali demaniali presenti all'interno della riserva, in modo da ampliare la superficie di proprietà pubblica su cui intervenire senza interferire con i privati.

Scheda Azione IA 1	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si	AREA CONTIGUA no
	Titolo azione		Completamento aree boscate vincolate
	Generale	Localizzata	X
Cartografia e immagini	Esempio di area che presenta discontinuità nelle aree boscate		
			
Descrizione dello stato attuale e contestualizzazione dell'azione	<p>La riserva naturale è caratterizzata da una stretta fascia boscata a ridosso dei corsi d'acqua. La presenza del bosco è fondamentale per il mantenimento delle specie vegetali e animali caratterizzanti l'area e ancora più importante è la sua funzione di area ad elevata permeabilità biologica e connettività ecologica.</p> <p>Attualmente la fascia boscata no risulta sempre continua, ma presenta alcune discontinuità con assenza di vegetazione riparia ma anche di formazioni boschive più evolute.</p> <p>La situazione attuale crea discontinuità nella formazione boscata e favorisce l'ingresso delle specie alloctone, l'erosione spondale da parte delle acque e l'espansione delle attività antropiche verso gli alvei incisi.</p>		
Finalità	Completare l'area boscata vincolata esistente e mappata dal Piano Naturalistico andando a ricostituire formazioni boschive autoctone dove queste risultano assenti. L'area dovrebbe essere caratterizzata da una superficie boscata di almeno 25 m per sponda.		
Descrizione e programma operativo	<p>Impianto di specie autoctone del genere Salix o Populus a ridosso del corso d'acqua e poi essenze forestali autoctone pioniere ed eliofile (pioppo, acero, frassino, nocciolo) insieme a specie caratterizzanti la comunità <i>climax</i> di quest'area (quercia, carpino).</p> <p>Sarà necessario definire un sesto di impianto idoneo all'area e modalità di impianto idonee in funzione delle caratteristiche stazionali in cui si effettuerà l'intervento.</p>		
Verifica dello stato di avanzamento/attuazione	Tramite foto aeree.		
Descrizione dei risultati attesi	Assenza di discontinuità nella copertura forestale all'interno dell'area a ridosso dei corsi d'acqua. Presenza di formazioni boschive continue che delimitano le aree agricole o antropizzate dalla porzione boscata della riserva.		
Interessi economici coinvolti	Proprietari e agricoltori		
Soggetti competenti	Ente Gestore		
Priorità	Media		
Tempi	L'azione può essere svolta in piccoli lotti distribuiti nel tempo		
Stima dei costi	5.000 €/ha – superficie stimata globale di potenziale intervento 20 ha – costo complessivo € 100.000		
Possibili riferimenti programmatici e linee di finanziamento	Misure finanziate da Piani di Sviluppo Rurale finalizzate a contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici, alla difesa del territorio e del suolo, alla prevenzione dei rischi naturali, alla regimentazione delle acque nonché alla conservazione e tutela della biodiversità.		

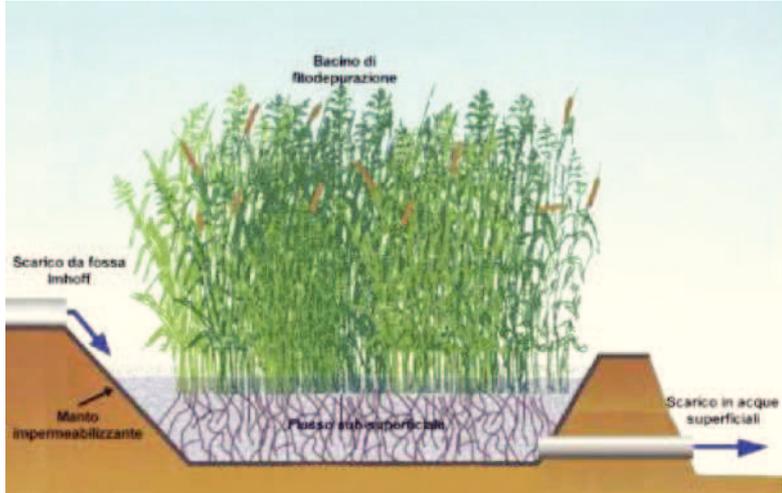
Scheda Azione IA 2	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si	AREA CONTIGUA no
	Titolo azione	Realizzazione ambienti umidi	
	Generale X	Localizzata	
Cartografia e immagini	<i>Esempio tipologico di area umida artificiale con finalità naturalistica</i> 		
Descrizione dello stato attuale e contestualizzazione dell'azione	<p>La riserva naturale è caratterizzata dalla presenza di alcune specie anfibie di interesse conservazionistico. È stata accertata la presenza della raganella e del rospo comune inoltre è segnalata la presenza di tritone crestato e rana dalmatina.</p> <p>La presenza di siti riproduttivi di queste specie è limitata alle pozze presenti in alveo e legate alle dinamiche fluviali concentrate nella zona di confluenza tra torrente Elvo e Ingagna. Presenti inoltre modesti siti idonei in corrispondenza dei fossi limitrofi alle aree agricole.</p> <p>In ragione dell'utilizzo antropico del territorio lo stato di conservazione degli habitat idonei a queste specie non risulta pienamente soddisfacente.</p>		
Finalità	Favorire la presenza stabile e la riproduzione degli anfibi del sito; tutelare le popolazioni di anfibi del sito.		
Descrizione e programma operativo	L'azione prevede la creazione di piccoli stagni e pozze a profondità differenziata, caratterizzati da sponde degradanti, presenza di una fascia intermedia e di una sezione centrale più profonda per garantire un ristagno minimo di acqua nel periodo estivo ed impedire l'interramento completo. Nella zona perimetrale alla pozza deve essere favorito l'insediamento di una fascia elofitica. Le rive devono avere possibilmente configurazione sinuosa. Le aree umide devono avere un diametro minimo pari a 10 m e non devono risultare accessibili alla fauna ittica.		
Verifica dello stato di avanzamento/attuazione	Vedi azioni MR2 (monitoraggio erpetofauna)		
Descrizione dei risultati attesi	Incremento degli habitat favorevoli alla presenza e alla riproduzione degli anfibi; incremento della diversificazione ambientale.		
Interessi economici coinvolti	Proprietari e agricoltori		
Soggetti competenti	Ente Gestore		
Priorità	Media		
Tempi	L'azione può essere svolta in alcuni siti scelti in base alla fruibilità e possibilità di integrazione in percorsi		
Stima dei costi	30.000 € a intervento		
Possibili riferimenti programmatici e linee di finanziamento	Misure finanziate da Piani di Sviluppo Rurale finalizzate alla conservazione e tutela della biodiversità. Fondi provinciali, regionali, comunitari, bandi di fondazioni private.		

Scheda Azione IA 3	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si	AREA CONTIGUA no
	Titolo azione	Realizzazione passaggi per pesci per la deframmentazione del corridoio fluviale	
	Generale	Localizzata	X
Cartografia e immagini			<p><i>Dislivello impercorribile nella Riserva Naturale</i></p> <p><i>Esempio di passaggio per pesci in grado di ripristinare la continuità fluviale</i></p>
Descrizione dello stato attuale e contestualizzazione dell'azione	<p>La riserva naturale è caratterizzata dalla presenza di alcune specie ittiche di importanza comunitaria tra cui è stata accertata la presenza di popolazioni strutturate di barbo canino ed è segnalata la presenza della lasca.</p> <p>All'interno dei confini della Riserva Naturale, lungo il torrente Elvo sono presenti 4 dislivelli impercorribili alla fauna ittica che determinano una forte frammentazione dell'habitat.</p>		
Finalità	<p>Favorire l'ampliamento dell'habitat disponibile alle specie ittiche e permettere migrazioni di tipo trofico e riproduttivo all'interno del corridoio fluviale.</p>		
Descrizione e programma operativo	<p>L'azione prevede la creazione passaggi per pesci utilizzando una tipologia idonea e pesata per il dislivello da superare (a bacini successivi o rampe in pietrame) in corrispondenza delle impercorribilità censite. Si prevede di operare con una scala di priorità basata sulla strategicità del tratto da rendere percorribile coniugata con la facilità realizzativa dell'opera.</p> <p>I dislivelli differiscono in ragione dell'altezza e del contesto di inserimento di conseguenza si prevede l'utilizzo di tipologie a bacini successivi o a rampa in pietrame in base alle singole esigenze.</p>		
	Bacini successivi	Rampa	
			
Verifica dello stato di avanzamento/attuazione	Vedi azioni MR1 (monitoraggio della fauna ittica)		
Descrizione dei risultati attesi	Incremento della potenzialità ittiologica del torrente mediante miglioramento delle potenzialità trofiche e riproduttive della fauna ittica presente.		
Interessi economici coinvolti	Titolari di concessioni di derivazione		
Soggetti competenti	Ente Gestore		
Priorità	Media		
Tempi	Da definire		
Stima dei costi	50.000 € per ogni metro di dislivello da superare		
Possibili riferimenti programmatici e linee di finanziamento	Fondi provinciali, regionali, comunitari, bandi di fondazioni private.		

Scheda Azione IA 4	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si	AREA CONTIGUA no
	Titolo azione	Rivalutazione e miglioramento ambientale fluviale	
	Generale X Localizzata		
Cartografia e immagini	<p><i>Esempio tipologico di scogliera rinverdita con massi alla rinfusa alla base</i></p> 		
Descrizione dello stato attuale e contestualizzazione dell'azione	<p>La riserva naturale è incentrata sul corridoio creato dal torrente Elvo. Le sponde sono in alcuni tratti protette da scogliere che impoveriscono la fascia vegetata perfluviale in quanto prive di copertura vegetale e con problemi di stabilità. L'azione prevede di migliorare l'ambiente fluviale, diversificandolo, utilizzando sistemi di ingegneria naturalistica che consentono inoltre di limitare l'erosione spondale.</p>		
Finalità	<p>La realizzazione di scogliere con interventi di ingegneria naturalistica consente un miglioramento delle condizioni ambientali e di sicurezza idraulica.</p>		
Descrizione e programma operativo	<p>L'azione prevede la realizzazione di interventi quali: scogliere rinverdite, massi alla rinfusa al piede delle scogliere volti a proteggere l'erosione delle sponde e migliorare la copertura vegetale delle sponde.</p>		
Verifica dello stato di avanzamento/attuazione	<p>Vedi azioni MR1-2-3 (monitoraggio ittiofauna, rettili, uccelli),</p>		
Descrizione dei risultati attesi	<p>Incremento degli habitat favorevoli alla presenza e al rifugio della fauna ittica e della fauna che vive sulle sponde del corso d'acqua; incremento della diversificazione ambientale.</p>		
Interessi economici coinvolti	<p>Proprietari e agricoltori</p>		
Soggetti competenti	<p>Ente Gestore</p>		
Priorità	<p>Alta</p>		
Tempi	<p>Da definire</p>		
Stima dei costi	<p>55 €/a metro cubo di scogliera</p>		
Possibili riferimenti programmatici e linee di finanziamento	<p>Misure finanziate da Piani di Sviluppo Rurale finalizzate alla conservazione e tutela della biodiversità. Fondi provinciali, regionali, comunitari, bandi di fondazioni private.</p>		

Scheda Azione IA 5	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si AREA CONTIGUA si
	Titolo azione	Contenimento e gestione specie esotiche
	Generale X Localizzata	
Descrizione dello stato attuale e contestualizzazione dell'azione	La riserva naturale è caratterizzata da una massiccia presenza di specie esotiche. La distribuzione è uniforme e diffusa su tutta l'area. Dinamiche fluviali e azione antropica sono i maggiori responsabili di questa ampia diffusione. Le specie più preoccupanti all'interno dell'area sono: <i>Ailanthus altissima</i> , <i>Spiraea japonica</i> , <i>Buddleja davidii</i> , <i>Reynoutria japonica</i> , <i>Quercus rubra</i> , <i>Phytolacca americana</i> e <i>Senecio inaequidens</i> . Non è pensabile una eliminazione di queste essenze dall'area, si dovrà cercare di contenerne la diffusione e favorire formazioni forestali stabili che con il tempo risultino più competitive dal punto di vista ecologico e sfavoriscano le specie alloctone.	
Finalità	Evitare di creare situazioni che possano favorire la diffusione delle specie esotiche e limitare la diffusione di quelle presenti.	
Descrizione e programma operativo	La gestione selvicolturale, nel caso in cui le aree boscate siano invase da alloctone, dovrà rifarsi a quanto riportato nel Piano Naturalistico. Interventi mirati e localizzati di eradicazione di queste specie da effettuarsi in situazioni particolari o in preparazione di interventi di rinaturalizzazione di aree specifiche. La gestione accorta e il contenimento dovrà essere eseguito anche nell'area contigua, così che questa possa svolgere la sua azione cuscinetto nei confronti della riserva.	
Verifica dello stato di avanzamento/ attuazione	Sopralluoghi in campo	
Descrizione dei risultati attesi	Una gestione selvicolturale accorta dovrebbe garantire una minore diffusione delle specie alloctone. Gli interventi mirati di eradicazione dovrebbero evitare la diffusione di specie esotiche dopo interventi antropici e potrebbero favorire interventi di rinaturalizzazione.	
Interessi economici coinvolti	Proprietari e agricoltori	
Soggetti competenti	Ente Gestore	
Priorità	Alta (interventi selvicolturali) – Media (eradicazione)	
Tempi	L'azione può essere svolta in piccoli lotti distribuiti nel tempo	
Stima dei costi	Interventi selvicolturali di carattere naturalistico (taglio/ripiantumazione 7.000 €/ha – Azioni puntali di eradicazione chimica o fisica 0,6 €/mq)	
Possibili riferimenti programmatici e linee di finanziamento	Misure finanziate da Piani di Sviluppo Rurale finalizzate ad aumentare la resilienza, la vitalità e la stabilità degli ecosistemi forestali ed incentivare la prevenzione, gestione, lotta e contenimento delle specie vegetali esotiche invasive.	

Scheda Azione IA 6	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si	AREA CONTIGUA si
	Titolo azione	Naturalizzazione agroecosistema – formazione filari con funzione ecologica e di connessione fra corridoi	
	Generale X	Localizzata	
Cartografia e immagini			
Descrizione dello stato attuale e contestualizzazione dell'azione	L'area di Spina Verde potrebbe essere messo in comunicazione con la fascia boscata del torrente Oremo attraverso l'area contigua alla riserva. La riserva naturale attualmente non presenta molta interconnessione con altre aree di valenza naturalistica (unico esempio Parco della Bessa).		
Finalità	Aumentare della permeabilità biologica e della connettività ecologica		
Descrizione e programma operativo	Gli interventi dovrebbero favorire il completamento o l'inserimento di nuovi filari (arbusti o specie ad alto fusto) all'interno del reticolo che già caratterizza il paesaggio agrario dell'area, in modo che si crei una connettività fra la riserva e la fascia boscata lungo l'Oremo		
Verifica dello stato di avanzamento/ attuazione	Sopralluoghi in campo		
Descrizione dei risultati attesi	Migliore valenza ecologica della riserva e interconnettività con le aree boscate limitrofe.		
Interessi economici coinvolti	Proprietari e agricoltori		
Soggetti competenti	Ente Gestore - privati		
Priorità	Media		
Tempi	L'azione può essere svolta in piccoli lotti distribuiti nel tempo		
Stima dei costi	7-55 €/ml (variabile in funzione della dimensione delle essenze piantumate e dello stato di fatto)		
Possibili riferimenti programmatici e linee di finanziamento	PSR 2014-2020, Misura 4 - Operazione 4.4.1 "Elementi naturaliformi dell'agroecosistema"		

Scheda Azione IA 7	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si	AREA CONTIGUA no
	Titolo azione		Realizzazione di ecosistemi filtro
	Generale	Localizzata	X
Cartografia e immagini			<i>Tipologico di ecosistema filtro</i>
Descrizione dello stato attuale e contestualizzazione dell'azione	<p>All'interno della riserva naturale sono presenti diversi scarichi autorizzati (recapito finale di scarichi fognari depurati di tipo civile o da insediamento produttivo) aventi come corpo idrico recettore il T. Elvo. La posizione e la tipologia dello scarico è consultabile sul sistema SIRI della Regione Piemonte, disponibile anche nel sistema http://webgis.arpa.piemonte.it/</p> <p>La presenza di questi scarichi autorizzati, può interferire sullo stato qualitativo delle acque superficiali nonostante il rispetto dei limiti di legge allo scarico, per cui l'azione si configura come un intervento volto all'affinamento degli scarichi depurati.</p>		
Finalità	<p>La realizzazione di particolari ambienti umidi in grado di affinare il carico inquinante in entrata nel corpo idrico può determinare un miglioramento significativo dal punto di vista ambientale, specialmente in termini di qualità delle acque. Questi ambienti possono anche essere considerati importanti elementi di diversificazione ambientale.</p> <p>Questi sistemi, adattandosi e inserendosi in modo naturale in contesti anche di pregio ambientale, rappresentano, non solo una valida soluzione per la depurazione delle acque, ma offrono inoltre un'occasione di grande interesse scientifico poiché realizzano veri e propri habitat e ambienti acquatici utilizzabili da avifauna migratoria, comunità di anfibi oltre che da altre biocenosi locali legate agli ambienti acquatici e palustri.</p>		
Descrizione e programma operativo	<p>Questi ambienti, indicati genericamente come ecosistemi-filtro, sono tipicamente costituite da unità ecosistemiche differenti (specchi lentici, unità palustri, unità di prato umido, tratti lotici a corrente lenta di corpi idrici), organizzate secondo mosaici funzionali in grado di sviluppare capacità autodepurative particolarmente elevate. In alcuni casi si possono invece utilizzare corpi idrici esistenti ed adattarli in base alle esigenze e agli obiettivi fissati.</p> <p>Anche l'inquinamento di tipo diffuso veicolato dalla rete idrografica minore (rogge e fossi di scolo agricoli) oppure proveniente dal dilavamento superficiale può essere ridotto attraverso la realizzazione di ecosistemi filtro, mediante la sistemazione, il modellamento e la diversificazione degli alvei dei canali irrigui, oppure mediante la realizzazione di bacini naturaliformi colonizzati dalla tipica vegetazione acquatica (idrofite).</p> <p>Il sistema di ecofiltro si realizza attraverso la fitodepurazione, un naturale processo di depurazione che avviene nelle aree umide naturali dove, ad opera di organismi animali e/o vegetali presenti nel suolo e nelle acque che costituiscono il filtro biologico, si attuano meccanismi di depurazione naturale attraverso processi di filtrazione, assorbimento, assimilazione e degradazione batterica.</p>		
Verifica dello stato di avanzamento/attuazione	<p>Vedi azioni di monitoraggio MR2-3 (monitoraggio di erpetofauna e avifauna).</p> <p>Monitoraggio specifico della qualità delle acque a monte e valle dell'ecosistema filtro</p>		
Descrizione dei risultati attesi	<p>Diminuzione del carico inquinante gravante sui corsi d'acqua e canali. Aumento della biodiversità</p>		
Interessi economici coinvolti	<p>Titolari di autorizzazioni allo scarico</p>		
Soggetti competenti	<p>Ente Gestore</p>		
Priorità	<p>Media</p>		
Tempi	<p>Da definire</p>		
Stima dei costi	<p>15.000 € ogni 10 Abitanti Equivalenti di carico</p>		
Possibili riferimenti programmatici e linee di finanziamento	<p>Fondi provinciali, regionali, comunitari, bandi di fondazioni private.</p>		

Scheda Azione IA 8	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si	AREA CONTIGUA si
	Titolo azione	Miglioramento forestale	
	Generale X	Localizzata	
Descrizione dello stato attuale e contestualizzazione dell'azione	<p>La riserva naturale presenta un patrimonio forestale degradato e di scarso valore naturalistico. Le formazioni sono principalmente robinieti o popolamenti di greto. Questi ultimi spesso risultano compromessi dall'azione antropica e dal carattere spiccatamente invasivo della robinia.</p> <p>All'interno della riserva sono presenti alcune aree con presenza di quercia rossa.</p> <p>La semplificazione del paesaggio forestale limita la valenza e la potenzialità ecologica e naturalistica dell'area.</p>		
Finalità	<p>Favorire ed accelerare la rinaturalizzazione delle superfici boscate differenziando le specie presenti e sfavorendo la robinia e la quercia rossa. Ricostituzione delle comunità climax tipiche dell'area e delle dinamiche fluviali.</p> <p>La formazione di popolamenti tendenzialmente stabili in prossimità dei corsi d'acqua favoriranno anche la stabilità delle sponde e delle scarpate.</p> <p>Diversificare gli habitat presenti all'interno della riserva naturale.</p>		
Descrizione e programma operativo	<p>Gli interventi selvicolturali dovranno essere eseguiti in conformità alle indicazioni del Piano Naturalistico e del relativo regolamento.</p> <p>Gli interventi dovranno essere principalmente di taglio e ripiantumazione di specie autoctone, programmati con un carattere spiccatamente naturalistico</p>		
Verifica dello stato di avanzamento/ attuazione	Sopralluoghi in campo		
Descrizione dei risultati attesi	Ripristino di popolamenti forestali stabili e tipici dell'area.		
Interessi economici coinvolti	Proprietari e agricoltori		
Soggetti competenti	Ente Gestore		
Priorità	Alta		
Tempi	L'azione può essere svolta in piccoli lotti distribuiti nel tempo		
Stima dei costi	12000 €/ha		
Possibili riferimenti programmatici e linee di finanziamento	Misure finanziate da Piani di Sviluppo Rurale finalizzate per il mantenimento e il miglioramento della biodiversità naturale in ambito forestale.		

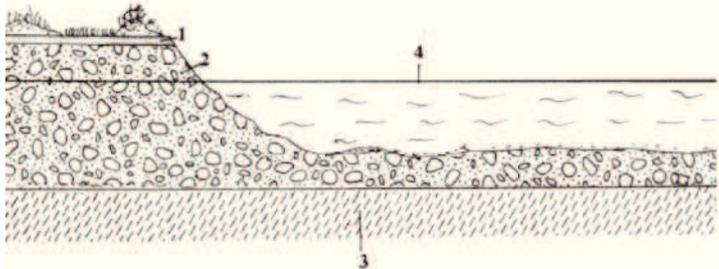
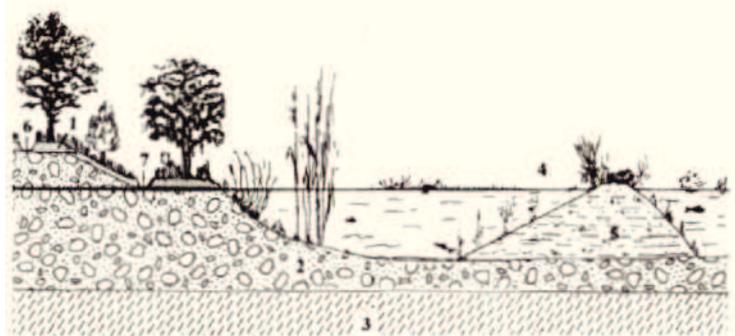
Scheda Azione IA 9	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si	AREA CONTIGUA si
	Titolo azione	Valorizzazione e miglioramento della fruibilità dell'area	
	Generale X	Localizzata	X
Cartografia e immagini	<p style="text-align: center;"><i>Rete sentieristica esistente (dettaglio all'interno del piano)</i></p>		
Descrizione dello stato attuale e contestualizzazione dell'azione	<p>La riserva naturale e l'area contigua sono attualmente percorse da una buona rete sentieristica che si snoda in modo uniforme in destra e sinistra idrografica del torrente Elvo.</p> <p>I sentieri in alcune situazioni coincidono con la viabilità silvo-pastorale, spesso invece la mancata gestione ne ha compromesso la percorribilità.</p> <p>Non esiste una segnaletica verticale e una identificazione di tracciati o percorsi naturalistici.</p> <p>Esiste un percorso MTB (n. 10) codificato e parzialmente segnalato. Il tracciato inizia nel comune di Occhieppo Inferiore presso il Santuario di San Clemente, percorre la strada che attraversa la frazione Barazzone e raggiunge la frazione Maghetto. Da qui parte un anello su strade asfaltate e sterrate parallele al torrente Elvo attraversato a valle da una passerella e a monte mediante il nuovo ponte. Si ritorna alla partenza ripercorrendo in senso inverso la prima parte del tracciato da frazione Maghetto alla chiesa di San Clemente (lunghezza 10,5 km).</p> <p>Si segnala che San Clemente è anche destinato a divenire l'accesso preferenziale al parco con punto di accoglienza e informazione.</p>		
Finalità	<p>Agevolare la fruizione della riserva a piedi o in bici, identificando percorsi che possano agevolare i fruitori nel muoversi all'interno dell'area.</p> <p>I percorsi possono avere una forte componente ricreativa; rendere i tracciati ben definiti e magari identificare dei percorsi ad anello possono consentire che questi diventino un riferimento per la popolazione locale che intende svolgere dell'attività all'aria aperta.</p>		
Descrizione e programma operativo	<p>Gli interventi possono essere esclusivamente di ripristino e segnalazione del reticolo sentieristico esistente, ma anche di connessione con i reticoli e i percorsi presenti sul territorio circostante.</p> <p>Un ampio e approfondito studio in merito a queste problematiche è stato condotto nel 2008 dall'Arch. A. Mongilardi con il "progetto integrato per la creazione di un parco ambientale ed ittico sull'asta pedemontana del torrente Elvo", da cui si estrapolano alcune delle proposte progettuali.</p>		

Scheda Azione IA 9	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si	AREA CONTIGUA si
	Titolo azione		Valorizzazione e miglioramento della fruibilità dell'area
	Generale X	Localizzata	X
	<p>Di seguito si riportano alcune proposte di azioni che potrebbero favorire la fruizione dell'area:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Realizzazione di un ponte pedo-ciclabile sul torrente Elvo, in comune di Occhieppo Inferiore, al limite settentrionale della riserva, con lo scopo di mettere in comunicazione le due sponde del corso d'acqua e rendere possibile la realizzazione di percorsi ad anello che parte dalla frazione Maghetto attraversando l'Elvo sul ponte del Maghetto, quindi sale sul lato destro del corso sino in località Lometto; quindi riattraversa l'Elvo sulla progettata passerella e scende quindi verso Sud, lungo la strada provinciale sino a raggiungere il capolinea di S Clemente. 2) Valorizzazione, ripristino e manutenzione della viabilità esistente. Gli interventi dovranno essere mirati a conservare nel tempo i sedimi stradali o calpestabili e prevenire i fenomeni di deterioramento a causa del ruscellamento superficiale. Gli interventi saranno preferibilmente da realizzarsi con tecniche di ingegneria naturalistica. I sentieri da prediligere dovranno essere quelli che si connettono alla rete sentieristica e ciclabile intercomunale, i percorsi ad anello o già identificati da altri enti. 3) Segnaletica orizzontale da implementare secondo le direttive CAI e con le medesime codifiche, evitando così sovrapposizione di codici e identificativi per lo stesso sentiero. 4) Segnaletica verticale da realizzare ove strettamente necessaria (costosa e di difficile manutenzione). Più utili pannelli illustrativi con mappe e itinerari da seguire poi mediante la segnaletica orizzontale. 		
Verifica dello stato di avanzamento/attuazione			
Descrizione dei risultati attesi	Maggiore frequentazione dell'area.		
Interessi economici coinvolti	Proprietari e agricoltori		
Soggetti competenti	Ente Gestore		
Priorità	Media		
Tempi	L'azione può essere svolta in piccoli lotti distribuiti nel tempo		
Stima dei costi	5.000 €/ha – superficie stimata globale di potenziale intervento 20 ha – costo complessivi € 100.000		
Possibili riferimenti programmatici e linee di finanziamento	Realizzazione di un ponte pedo-ciclabile sul torrente Elvo € 682.000,00 (stima Arch. A. Mongilardi); Valorizzazione, ripristino e manutenzione della viabilità esistente 12,00 €/ml		

Scheda Azione IA 10	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si	AREA CONTIGUA no
	Titolo azione		Predisposizione aree attrezzate
	Generale	Localizzata	X
Descrizione dello stato attuale e contestualizzazione dell'azione	In comune di Occhieppo Inferiore, in destra idrografica del torrente Elvo lungo via SP 338 in prossimità del ponte sull'Elvo è presente un'area di proprietà comunale che attualmente si trova in condizioni di abbandono e parziale degrado. Si tratta di una delle poche aree ricadenti all'interno dei confini delle riserva di proprietà pubblica in cui è potenzialmente possibile realizzare interventi a carattere permanente.		
Finalità	Recuperare un'area degradata rendendola di interessa per la riserva naturale.		
Descrizione e programma operativo	L'intervento prevede un recupero dell'area con taglio della vegetazione invadente, messa in sicurezza dell'edificio presente o sua delimitazione e realizzazione di un'area attrezzata (tavoli, panche, tettoia ecc...)		
Descrizione dei risultati attesi	Recupero e valorizzazione dell'area		
Interessi economici coinvolti	Comune di Occhieppo inferiore		
Soggetti competenti	Ente Gestore		
Priorità	Media		
Tempi	6 mesi		
Stima dei costi	€ 50.000,00		
Possibili riferimenti programmatici e linee di finanziamento			

Scheda Azione IA 11	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si	AREA CONTIGUA no
	Titolo azione	Miglioramento della cartellonistica	
	Generale X	Localizzata	
Cartografia e immagini	<i>Tipologico di cartellone informativo su percorsi fruizionali</i>		
			
Descrizione dello stato attuale e contestualizzazione dell'azione	Attualmente l'area è sottoposta ad una frequentazione antropica scarsa poco controllata, che non valorizza l'ambiente della riserva e può generare disturbo agli habitat e alla fauna. Non sono presenti un numero sufficiente di cartelli e indicatori delle peculiarità locali oltre che dei confini della Riserva.		
Finalità	Favorire una frequentazione del sito più responsabile e compatibile con le esigenze di tutela e conservazione del patrimonio naturalistico del sito. Informare i visitatori sulle peculiarità della zona e sui percorsi migliori dal punto di vista fruizionale ed idonei ad evitare disturbo alla fauna. Favorire la didattica durante la fruizione del sito.		
Descrizione e programma operativo	L'azione consiste nella realizzazione di una cartellonistica più visibile, indicante importanza del sito, relativi confini e divieti esistenti, e nel successivo posizionamento dei cartelli in corrispondenza di tutti i punti di accesso al sito.		
Verifica dello stato di avanzamento/attuazione	Presenza ed incremento dei cartelli informativi lungo i percorsi.		
Descrizione dei risultati attesi	Sviluppo di un turismo sostenibile e miglioramento della coscienza ambientale sulle aree della Riserva Naturale Riduzione del disturbo antropico sulle specie e gli habitat		
Interessi economici coinvolti	Fruitori della riserva		
Soggetti competenti	Ente Gestore		
Priorità	Alta		
Tempi	Da definire		
Stima dei costi	250 €/a cartello		
Possibili riferimenti programmatici e linee di finanziamento	Fondi provinciali, regionali, comunitari, bandi di fondazioni private.		

Scheda Azione IA 12	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si	AREA CONTIGUA no
	Titolo azione	Riqualificazione area limitrofa ex cava Mongrando	
	Generale	Localizzata	X
Cartografia e immagini			
Descrizione dello stato attuale e contestualizzazione dell'azione	<p>All'interno del territorio comunale di Mongrando sono presenti due laghetti di origine artificiale derivanti dalla realizzazione di scavi sotto il livello di falda. L'area si è rivegetata in modo naturale con specie prevalentemente alloctone. Sono inoltre presenti resti di strutture in cls o metalliche abbandonate dopo l'esaurimento della coltivazione.</p> <p>L'area risulta degradata dal punto di vista naturalistico e paesaggistico; presenta anche alcune problematiche dal punto di vista della sicurezza.</p>		
Finalità	Riqualificare l'area da un punto di vista naturalistico, paesaggistico e della fruibilità e sicurezza.		
Descrizione e programma operativo	<p>L'azione deve obbligatoriamente prevedere una fase di studio dell'area: movimenti della falda, morfologia ecc... e una di progettazione delle opere e delle azioni di riqualificazione.</p> <p>In linea generale il recupero di un'area di cava in falda dovrà seguire i seguenti criteri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistemazione delle scarpate emerse intorno al laghetto con pendenza non superiore a 35°. - Costruzione di canaletta di guardia sul ciglio superiore dello scavo ed eventualmente di canaletta di drenaggio al piede della scarpata. - Sistemazione di una fascia pianeggiante intorno al laghetto per realizzazione di piantumazioni di vegetazione autoctona (erbacea, arbustiva e arborea), con sentieri di accesso per gli utenti. Contestualmente sarà possibile delineare un perimetro sinuoso al laghetto, realizzabile con scavo o riempimento. - In corrispondenza della zona di escursione della falda e fino ad 1 m al di sotto della minima escursione, realizzazione di sponde con bassa pendenza (max 27°), tale da evitare fenomeni erosivi. - Realizzazione del gradino di sicurezza sommerso in corrispondenza del quale sarà possibile effettuare piantumazioni di piante acquatiche. In alcune zone di sponda sarà possibile posare rulli spondali per la crescita di <i>Phragmites australis</i> volti a formare aree a canneto. - Riporto di terreno vegetale, atto alla piantumazione, con spessore minimo di 30 cm, su tutte le scarpate fino ad 1 m al di sotto del limite minimo di escursione della falda. - Eventuale realizzazione di isolotti, sempre ricoperti di terreno vegetale <p>Esempio di evoluzione dell'ambiente di cava, tratto da "Linee guida per il recupero ambientale di aree di cava in Provincia di Pavia (2009)".</p>		

Scheda Azione IA 12	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si	AREA CONTIGUA no
	Titolo azione		Riqualificazione area limitrofa ex cava Mongrando
	Generale	Localizzata	X
	<p style="text-align: center;">STATO DI FATTO</p>  <p style="text-align: center;">STATO FINALE</p>  <p>1) Terreno di copertura, 2) sabbia e ghiaia, 3) substrato, 4) massimo livello della falda, 5) isolotto, 6) canaletta di guardia, 7) eventuale canaletta di drenaggio</p>		
Verifica dello stato di avanzamento/attuazione	<p>Vedi azioni di monitoraggio MR2-3 (monitoraggio di erpetofauna e avifauna).</p> <p>Valutazione della fruibilità dell'area</p> <p>Monitoraggio dell'attecchimento delle piantumazioni</p>		
Descrizione dei risultati attesi	Incremento della biodiversità e della diversificazione ambientale. Sviluppo di un turismo sostenibile		
Interessi economici coinvolti	Fruitori della riserva		
Soggetti competenti	Ente Gestore		
Priorità	Alta		
Tempi	Da definire		
Stima dei costi	100.000 euro +iva a laghetto		
Possibili riferimenti programmatici e linee di finanziamento	Fondi provinciali, regionali, comunitari, bandi di fondazioni private.		

Scheda Azione PD 1	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si AREA CONTIGUA no
	Titolo azione	Educazione ambientale e attività didattico-divulgative
	Generale X Localizzata	
Descrizione dello stato attuale e contestualizzazione dell'azione	<p>Nel territorio della Riserva Naturale Spina Verde si incontrano specie faunistiche e floristiche di pregio. Inoltre, in generale, gli habitat presenti possono essere soggetti a disturbo antropico, per lo più causato da inconsapevolezza del danno provocato (incendi di sterpaglie, abbandono di rifiuti, raccolta di fiori, bulbi, rizomi e di piccoli animali, atti di vandalismo, liberazione di individui di specie alloctone, ecc.).</p> <p>È plausibile che molti dei fruitori del territorio non siano adeguatamente informati sulle valenze ambientali da preservare e sulle motivazioni delle azioni di tutela. È pertanto necessario incrementare il livello di conoscenza e, di conseguenza, di consapevolezza, degli utenti, favorendo così l'adozione di comportamenti più responsabili e rispettosi del patrimonio naturalistico del sito. Si ritiene che l'azione educativa vada rivolta principalmente ai giovani, che sono più ricettivi e più motivati e che possono dunque coinvolgere più facilmente anche le loro famiglie. Si devono quindi prevedere attività mirate per le scuole, oltre che specifiche attività rivolte a tutti gli stakeholders coinvolti a vario titolo nella fruizione e nella gestione del territorio (turisti, comunità locale, agricoltori, amministratori locali, guardie volontarie, guide naturalistiche, agenti di polizia).</p>	
Finalità	Favorire comportamenti più consapevoli e responsabili rispetto al tema della tutela della biodiversità e della conservazione del patrimonio naturalistico-ambientale	
Descrizione e programma operativo	<p>L'azione consiste in una serie di attività quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • divulgazione dei contenuti del Piano di Gestione e sensibilizzazione sul tema della tutela della biodiversità e dello sviluppo sostenibile, mediante serate informative sui diversi aspetti ambientali (quadro conoscitivo, criticità ambientali, programma delle azioni gestionali previste) e incontri dedicati alle diverse categorie interessate (scuole, comunità locale, turisti, operatori e personale coinvolto nella gestione del sito); • realizzazione di opuscoli o pieghevoli tematici; • realizzazione di escursioni guidate per le scuole; • realizzazione di laboratori didattici per scolaresche; • realizzazione di escursioni guidate per gruppi di adulti (associazioni culturali, botaniche, sportive, ecc.). 	
Descrizione dei risultati attesi	Riduzione dell'impatto associato a comportamenti antropici scorretti; incremento della consapevolezza del valore naturalistico della Riserva Naturale non solo come vincolo ma anche quale opportunità e risorsa; formazione di personale competente e responsabile nei confronti delle tematiche ambientali e della conservazione della biodiversità negli ambienti presenti.	
Interessi economici coinvolti	Nessuno	
Soggetti competenti	Ente Gestore	
Priorità	Media	
Tempi	L'azione può essere svolta in alcuni siti scelti in base alla fruibilità e possibilità di integrazione in percorsi	
Stima dei costi	Da definire	
Possibili riferimenti programmatici e linee di finanziamento	Fondi provinciali, regionali, comunitari, bandi di fondazioni private.	

Scheda Azione MR 1	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si AREA CONTIGUA no
	Titolo azione	Monitoraggio faunistico – fauna ittica
	Generale X Localizzata	
Descrizione dello stato attuale e contestualizzazione dell'azione	Il popolamento ittico del torrente Elvo annovera la presenza di popolazioni di specie ad elevata valenza naturalistica, come ad esempio il barbo canino ed il cobite, la cui presenza è stata accertata durante le recenti indagini. Nel sito sono inoltre segnalate altre specie di interesse tra cui la lasca. Ulteriore elemento di pregio è la quasi totale assenza di fauna ittica esotica, ad esclusione della potenziale presenza di <i>Barbus barbus</i> nel tratto più basso del torrente Elvo.	
Finalità	Monitorare lo stato di conservazione delle specie ittiche presenti nelle acque della Riserva Naturale, con particolare riguardo a quelle di interesse comunitario o indicate come in declino secondo le categorie IUCN Italia. Verificare l'efficacia di azioni (IA) volte ad incrementare le potenzialità ittiche del tratto. Verificare l'ingresso di specie alloctone.	
Descrizione e programma operativo	L'azione prevede lo svolgimento di campionamenti ittici mediante elettrostorditore, effettuati da tecnici professionisti con adeguata esperienza. Le attività di monitoraggio dovranno essere ripetute con cadenze da definire.	
Descrizione dei risultati attesi	Serie storiche che esprimano la variazione dalla composizione della comunità ittica e delle abbondanze relative delle diverse specie.	
Interessi economici coinvolti	Nessuno	
Soggetti competenti	Ente Gestore	
Priorità	Media	
Tempi	Da definire	
Stima dei costi	Da definire in base alle modalità, tempi, numero di tratti da monitorare, ecc.	
Possibili riferimenti programmatici e linee di finanziamento	Fondi provinciali, regionali, comunitari, bandi di fondazioni private.	

Scheda Azione MR 2	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si	AREA CONTIGUA no
	Titolo azione	Monitoraggio faunistico – erpetofauna	
	Generale X	Localizzata	
Descrizione dello stato attuale e contestualizzazione dell'azione	I popolamenti di anfibi e rettili della Riserva Naturale sono poco conosciuti in ragione dell'elusività delle specie ricercate. Si ritiene pertanto necessario approfondire e aggiornare le conoscenze relative alla stato delle popolazioni di anfibi e rettili del sito.		
Finalità	Monitorare lo stato di conservazione e la presenza delle specie di anfibie e rettili potenzialmente presenti nell'area. Verificare l'efficacia di azioni (IA) volte ad incrementare la diversificazione ambientale dell'area. Verificare l'ingresso di specie alloctone.		
Descrizione e programma operativo	L'azione prevede il monitoraggio di anfibi e rettili, da affidare a esperti professionisti e da effettuare con tecniche a vista o di campionamento, con sopralluoghi mirati per indagare gli ambienti di potenziale presenza e individuare i siti riproduttivi. In particolare, le attività di monitoraggio consistono nello svolgimento, nel periodo primaverile-estivo, di monitoraggi su aree definite per la ricerca di specie di anfibi (ovature, larve e adulti) e di rettili. Dovranno essere svolte 1-2 campagne nel periodo idoneo indicato, da ripetersi con cadenza poliennale.		
Descrizione dei risultati attesi	Check-list delle specie di anfibi e rettili presenti nel sito; status del popolamento erpetologico.		
Interessi economici coinvolti	Nessuno		
Soggetti competenti	Ente Gestore		
Priorità	Media		
Tempi	Da definire		
Stima dei costi	Da definire in base alle modalità, tempi, numero di tratti da monitorare, ecc.		
Possibili riferimenti programmatici e linee di finanziamento	Fondi provinciali, regionali, comunitari, bandi di fondazioni private.		

Scheda Azione MR 3	RISERVA NATURALE SPINA VERDE	RISERVA si AREA CONTIGUA no
	Titolo azione	Monitoraggio faunistico – avifauna
	Generale X Localizzata	
Descrizione dello stato attuale e contestualizzazione dell'azione	Il sito ospita una comunità ornitica piuttosto ricca e diversificata, con la presenza di 3 specie inserite nell'Allegato I della Direttiva 2009/147/CE: <i>Alcedo atthis</i> , <i>Egretta garzetta</i> , <i>Ardea alba</i> .	
Finalità	Monitorare lo stato di conservazione e la presenza delle specie ornitiche nell'area. Verificare l'efficacia di azioni (IA) volte ad incrementare la diversificazione ambientale dell'area. Verificare l'ingresso di specie alloctone.	
Descrizione e programma operativo	L'azione prevede il monitoraggio di anfibi e rettili, da affidare a esperti professionisti e da effettuare con tecniche di campionamento standardizzate (transetti, punti di ascolto). Dovranno essere svolte almeno 2 campagne nei periodi di interesse (riproduzione, svernamento), da ripetersi con cadenza poliennale.	
Descrizione dei risultati attesi	Check-list delle specie ornitiche presenti nel sito; status del popolamento ornitico e valutazione dello stato di conservazione delle specie, con particolare riferimento a quelle di interesse comunitario o in declino secondo la classificazione della lista rossa italiana IUCN.	
Interessi economici coinvolti	Nessuno	
Soggetti competenti	Ente Gestore	
Priorità	Media	
Tempi	Da definire	
Stima dei costi	Da definire in base alle modalità, tempi, numero di tratti da monitorare, ecc.	
Possibili riferimenti programmatici e linee di finanziamento	Fondi provinciali, regionali, comunitari, bandi di fondazioni private.	

4. BUONE PRATICHE PER LA PIANIFICAZIONE ALL'INTERNO DELL'AREA CONTIGUA

Ai sensi della vigente normativa il Piano Naturalistico può normare solo ed esclusivamente il territorio ricadente all'interno della Riserva Naturale. Per definizione l'area contigua non è considerata Riserva Naturale. Alla luce di questa considerazione è evidente che il presente documento non può normare o vincolare la pianificazione nell'area contigua.

Si ritiene però importante inserire all'interno del presente documento alcune indicazioni relative alle buone pratiche che si potrebbero adottare in una futura pianificazione.

Si tratta di indicazioni che sono finalizzate alla tutela del paesaggio, del suolo e indirettamente di tutte le altre componenti ambientali.

- Riduzione della dispersione abitativa

All'interno dell'area contigua sarà preferibile che le nuove edificazioni e le nuove pertinenze siano eseguite solo nell'ambito di un nucleo edificato già esistente e senza creazione di nuove piste e/o accessi se non in prolungamento delle stesse nella misura strettamente necessaria al nuovo edificio. Sarà preferibile evitare la realizzare nuove costruzioni isolate.

- Tutela del paesaggio agrario

I filari di alberi ad alto fusto o arbusti caratterizzanti il paesaggio agrario dell'area contigua sono da tutelare e preservare proponendo il divieto della loro eliminazione. L'abbattimento o l'eliminazione di queste essenze dovrà sempre prevedere la loro sostituzione con specie caratteristiche dell'area.

Si dovrà incentivare il completamento dei filari esistenti, la loro manutenzione e conservazione.

- Gestione del reticolo irriguo

I nuovi interventi sul territorio agrario esistente non dovranno interferire con il reticolo di regimazione delle acque superficiali esistente limitandone la funzionalità o interrompendolo. Questo potrà solo essere eventualmente intensificato secondo le modalità realizzative tipiche dell'area. Dovrebbe essere obbligatoria la manutenzione delle opere esistenti a tutela delle aree di proprietà e della collettività.

- Gestione del sistema della viabilità agricola

La nuova viabilità dovrà preferibilmente prevedere esclusivamente la realizzazione di strade bianche, salvo brevi tratti di collegamento in continuità con la viabilità asfaltata esistente.

5. INDICAZIONI TIPOLOGICHE PER GLI INTERVENTI E LE OPERE DA REALIZZARSI ALL'INTERNO DELLA RISERVA

All'interno della riserve tutte le opere di sistemazione del territorio o idrauliche dovranno essere eseguite nel rispetto dell'ecologia degli habitat presenti e preferibilmente con tecniche di ingegneria naturalistica. Tutte le opere idrauliche dovranno essere realizzate con le dovute opere accessorie di mitigazione.

Di seguito si riportano i manuali e le pubblicazioni a cui far riferimento per la progettazione di eventuali interventi o per la progettazione esecutiva di opere di compensazione o mitigazione, fermo restando le indicazioni gestionali o gli indirizzi dettati in modo specifico dal presente piano e dalla relativa normativa.

- a) Interventi di sistemazione del territorio con tecniche di ingegneria naturalistica – REGIONE PIEMONTE – *Direzione Tutela e Risanamento Ambientale, Programmazione Gestione Rifiuti – Direzione Opere Pubbliche – 2003*
- b) Le fasce tampone vegetate riparie erbacee, Realizzazione e gestione – REGIONE PIEMONTE – *Settore tutela delle acque – 2018*
- c) Interventi idraulici Ittiocompatibili: linee guida (Quaderni della Ricerca n.125 - Gennaio 2011. Regione Lombardia)
- d) REGIONE PIEMONTE BU33 20/08/2015 Deliberazione della Giunta Regionale 13 luglio 2015, n. 25-1741 L.r. 37/2006, art. 12. Approvazione delle "Linee guida tecniche per la progettazione e il monitoraggio dei passaggi per la libera circolazione della fauna ittica"
- e) Bollettino Ufficiale n. 16 del 22 / 04 / 2010, D.G.R. 29 Marzo 2010, n. 72-13725. Disciplina delle modalità e procedure per la realizzazione di lavori in alveo, programmi, opere e interventi sugli ambienti acquatici ai sensi dell'art. 12 della legge regionale n. 37/2006.

6. NORMATIVA

Art. 1

(Disposizioni generali)

1. Sull'intero territorio della riserva naturale Spina Verde valgono tutte le norme di tutela e salvaguardia indicate all'art. 8 della Legge regionale 29 giugno 2009, n. 19 e successive modifiche.
2. La seguente normativa è parte integrante del Piano Naturalistico della riserva naturale Spina Verde e disciplina gli interventi all'interno dei confini della riserva naturale.

Art. 2

(Divieti generali)

1. Fermo restando quanto indicato al precedente articolo sono comunque sempre vietate le seguenti attività:
 - a) esercizio di attività venatoria fermo restando quanto previsto all'articolo 33 della Legge regionale 29 giugno 2009, n. 19;
 - b) introduzione ed utilizzo da parte di privati di armi, esplosivi e qualsiasi mezzo distruttivo o di cattura, se non autorizzati nominativamente;
 - c) apertura di nuove cave;
 - d) apertura di discariche;
 - e) lbbandono, anche temporaneo, di rifiuti di qualsiasi natura compresi i materiali inerti non pericolosi;
 - f) movimentazioni di terra tali da modificare consistentemente la morfologia dei luoghi o tali da alterare il regime idrico superficiale e di falda, fatti salvi gli interventi finalizzati al miglioramento delle condizioni ambientali dei luoghi, su iniziativa del soggetto gestore o da esso autorizzati;
 - g) realizzazione di nuove strade ed ampliamento di quelle esistenti se non in funzione di attività connesse all'esercizio di attività agricole, forestali e pastorali o previste dal presente piano;
 - h) danneggiamento o alterazione della sentieristica esistente se non per interventi di manutenzione o per completamenti previsti dal presente piano;
 - i) danneggiamento o alterazione degli ecosistemi naturali esistenti;
 - j) cattura, uccisione, danneggiamento e disturbo delle specie animali, fatta salva l'attività di pesca (V. Art.9);
 - k) raccolta e danneggiamento delle specie vegetali, fatte salve le attività agro-silvo-pastorali;
 - l) il pascolo in bosco fatti salvi i casi espressamente indicati all'art. 45 del Decreto del Presidente della Giunta Regionale 20 settembre 2011 n. 8/R "Regolamento forestale di attuazione dell'articolo 13 della legge regionale 10 febbraio 2009, n. 4" e ss.mm.ii.;
 - m) introduzione di specie non autoctone, vegetali e animali, che possono alterare l'equilibrio naturale;
 - n) asportazione di minerali;
 - o) accensione di fuochi ad uso ricreativo al di fuori di aree appositamente attrezzate;
 - p) utilizzo di veicoli al di fuori della viabilità consentita; il divieto non si applica ai veicoli delle forze di polizia, di soccorso ed ai veicoli agricoli degli aventi titolo;
 - q) sorvolo a bassa quota di aeromobili non appositamente autorizzati, fatto salvo quanto stabilito dalle leggi sulla disciplina del volo.

Art. 3

(Accesso all'area)

1. Divieto di circolazione dei mezzi motorizzati fuoristrada e su strade a fondo naturale con larghezza inferiore ai 2,5 metri ad eccezione dei mezzi deputati alle attività agro-silvo pastorali, ai mezzi di soccorso, di eventuali cantieri e di protezione civile.
2. È vietato circolare con biciclette o cavalli al di fuori dei percorsi esistenti.

3. L'Ente di gestione può interdire temporaneamente l'accesso in determinate aree della riserva naturale individuate per motivate esigenze legate alle finalità istitutive o per tutela e salvaguardia di habitat e specie;
4. I cani devono sempre essere al guinzaglio, ad eccezione di quelli utilizzati per esigenze agro silvo pastorali, in modo da non arrecare disturbo per le persone e per la fauna selvatica e danno alla vegetazione.
5. Non sono consentite le attività di campeggio, attendamento e bivacco, salvo nelle aree attrezzate a tali fini.

Art. 4

(Obblighi e divieti specifici per la conservazione degli habitat)

1. E' vietato danneggiare e alterare gli habitat naturali;
2. E' vietato utilizzare e spandere sulle superfici agricole e naturali fanghi provenienti da depuratori urbani e industriali;
3. E' vietato il pascolamento e la stabulazione all'interno dell'alveo inciso e delle scarpate, dei corsi d'acqua presenti all'interno della riserva naturale. Al fine di consentire l'abbeverata degli animali al pascolo, il conduttore dovrà delimitare l'accesso all'alveo mediante recinti mobili che costringano il passaggio lungo accessi già esistenti o comunque preferenziali e impediscano la dispersione del bestiame lungo il corso d'acqua.
4. Non sono ammessi nuovi incrementi dei prelievi idrici esistenti né la realizzazione di nuove captazioni;
5. E' vietata la riduzione delle aree boscate così come perimetrare dal Piano Naturalistico. Tutte le aree che verranno colonizzate da formazioni forestali dopo l'approvazione del Piano Naturalistico potranno essere trasformate nuovamente previa specifica autorizzazione fatta eccezione per quelle perimetrare come "area boscata vincolata" che, se rinaturalizzate, andranno mantenute tali.
6. Tutti gli interventi di sistemazione idraulica (scogliere, briglie, soglie, scale risalite per i pesci ecc.) lungo i corsi d'acqua ricompresi nei limiti della riserva naturale dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni tipologiche riportate nel Piano Naturalistico e preferibilmente con tecniche di ingegneria naturalistica. I progetti di sistemazione idraulica dovranno sempre prevedere opportune opere di mitigazione e compensazione proporzionate agli interventi previsti.
7. I nuovi impianti o gli inserimenti di essenze vegetali per opere di ingegneria naturalistica o per il ripristino di aree degradate devono essere eseguiti solo ed esclusivamente con specie presenti nell'elenco floristico riportato nel Piano Naturalistico purché anche indicate nella tabella I dell'allegato C del Decreto del Presidente della Giunta Regionale 20 settembre 2011 n. 8/R "Regolamento forestale di attuazione dell'articolo 13 della legge regionale 10 febbraio 2009, n. 4".

Art. 5

(Interventi selvicolturali o di manutenzione della vegetazione lungo i corsi d'acqua)

1. Tutti gli interventi forestali all'interno della riserva naturale saranno da eseguirsi ai sensi degli art. 30 (*misure di conservazione per i boschi inseriti in aree protette non facenti parte di siti della rete Natura 2000*) e agli articoli 42, 42 bis e 42 ter (*conservazione della biodiversità in ambito forestale*) del Decreto del Presidente della Giunta Regionale 20 settembre 2011 n. 8/R "Regolamento forestale di attuazione dell'articolo 13 della legge regionale 10 febbraio 2009, n. 4" e ss.mm.ii. Per quanto non specificatamente indicato ci si rifarà alle indicazioni più generiche contenute nel medesimo regolamento forestale.
2. È inoltre vietato:
 - a) effettuare drenaggi o altri interventi che modifichino il livello idrico rispetto a quello ordinario in cui si è sviluppato il popolamento, fatte salve sistemazioni idrogeologiche da realizzare in accordo con il soggetto gestore secondo le tecniche di ingegneria naturalistica;
 - b) transitare con qualsiasi mezzo in condizioni di suolo saturo o non portante.
3. Tutti gli interventi a carico della vegetazione arborea e acquatica, naturale o semi naturale devono essere comunicati e autorizzati dall'Ente gestore.
4. Le comunicazioni e le istanze di taglio inviate a Regione Piemonte ai sensi degli articoli 4 e 6 del Regolamento Forestale, dovranno essere sempre inviate anche all'Ente Gestore della Riserva Naturale.

Art. 6
(Area a tutela assoluta)

1. Il Piano Naturalistico identifica un'Area a Tutela Assoluta in corrispondenza della confluenza fra i torrenti Elvo e Ingagna come perimetrata nelle cartografie del Piano Naturalistico.
2. In tale area è vietata qualsiasi attività che possa modificarne l'attuale destinazione ed in particolare sono espressamente vietate le attività agricole, il pascolamento e qualunque attività che possa impedire la naturale evoluzione del soprassuolo arboreo, ad esclusione di interventi selvicolturali con finalità naturalistiche su iniziativa del soggetto gestore o da esso autorizzati.
3. È vietata qualsiasi modifica morfologica o qualunque intervento che possa comportare una riduzione dell'area umida o limitare la sua naturale evoluzione legata alle dinamiche fluviali, salvo interventi di pubblica sicurezza.

Art. 7
(Tutela e gestione degli ambienti con acque ferme o correnti)

1. Il deflusso minimo vitale delle opere di presa (anche già esistenti) deve consentire l'ottimale stato di conservazione degli habitat e delle specie legati agli ambienti fluviali e umidi ad essi legati.
2. È vietato captare acqua direttamente dalle zone umide.
3. È fatto divieto di alterare in modo repentino il regime idrologico delle acque, ad esempio con attingimenti tramite pompe semoventi.
4. È vietato alterare le caratteristiche chimico-fisiche delle acque mediante scarichi di acque non adeguatamente depurate.
5. Tutte le opere idrauliche dovranno essere opportunamente compensate e mitigate proporzionalmente all'entità dell'intervento stesso.
6. Alla scadenza delle concessioni, gli aventi diritto, prima di procedere con un eventuale rinnovo devono provvedere a rendere funzionanti ed efficaci le opere di mitigazione e/o compensazione ai manufatti idraulici (es. scale di risalita per i pesci).

Art. 8
(Tutela del suolo e del paesaggio agrario)

1. All'interno della riserva naturale sono vietate le nuove edificazioni a scopo abitativo, commerciale o industriale.
2. Qualora vengano effettuati interventi, diversi da quelli agricoli quali sistemazioni sul patrimonio edilizio o sulle infrastrutture esistenti che in qualche modo aumentino il consumo di suolo o la superficie globale impermeabilizzata all'interno della riserva, dovranno essere compensati con opportune opere di miglioramento secondo le tipologie previsto dal piano naturalistico.
3. Al fine di evitare interferenze negative con la rete irrigua esistente e per adottare le soluzioni più adatte per assicurare la funzionalità della stessa, qualsiasi intervento che con essa interferisca deve essere preventivamente verificato con il Consorzio di Bonifica della Baraggia Biellese e Vercellese.

Art. 9
(Tutela della fauna)

1. Nel sito non è consentito prelevare, disturbare o danneggiare le specie animali tutelate dalla Direttiva 92/43/CEE e dalla Direttiva 2009/147/CE;
2. È fatto obbligo di mettere in sicurezza, rispetto al rischio di elettrocuzione e impatto degli uccelli, elettrodotti e linee aeree ad alta e media tensione di nuova realizzazione o in manutenzione straordinaria o in ristrutturazione. Sono idonei a tale scopo l'impiego di supporti tipo "Boxer", l'isolamento di parti di linea in prossimità e sui pali di sostegno, l'utilizzo di cavi aerei di tipo elicord, l'interramento di cavi, l'applicazione di piattaforme di sosta, la posa di spirali di segnalazione, di eliche o sfere luminescenti.
3. Non è consentito il taglio di alberi in cui sia accertata la presenza di nidi e dormitori di specie di interesse comunitario.
4. Non sono consentiti l'impiego delle sostanze erbicide e la pratica del pirodiserbo lungo le rive dei corpi d'acqua naturali o artificiali sia perenni sia temporanei, lungo le scarpate dei margini delle strade, nonché lungo le separazioni dei terreni agrari e sui terreni sottostanti le linee elettriche.
5. Non è consentita l'immissione o il ripopolamento con specie alloctone.

6. Nelle aree umide e in generale in tutti gli habitat naturali, ad eccezione dei boschi e delle formazioni boschive minori, sono vietati le attività di taglio e i lavori di ordinaria gestione nel periodo dal 1 marzo al 10 agosto.
7. Ai fini della tutela degli anfibi, è fatto divieto di immissione di ittiofauna nelle pozze e in altri specchi d'acqua minori.
8. All'interno dei confini della riserva naturale, in tutte le tipologie di aree umide (fiumi, canali, lanche, fontanili, ecc.), è vietato catturare e trattenere esemplari appartenenti alle seguenti specie ittiche di elevato interesse naturalistico la cui presenza è accertata o segnalata nell'area.

Nome comune	Nome scientifico	All. Dir. 92/43/CEE	IUCN
Barbo	<i>Barbus plebejus</i>	x	VU
Barbo Canino	<i>Barbus caninus</i>	x	EN
Lasca	<i>Protochondrostoma genei</i>	x	EN
Cobite	<i>Cobitis bilineata</i>	x	LC
Scazzone	<i>Cottus gobio</i>	x	LC

ART. 10

(Attività scientifiche)

1. È definita ricerca scientifica l'attività di osservazione e studio di campo delle caratteristiche dell'ambiente naturale e delle sue variabili, nonché l'attività di raccolta, osservazione, preparazione, conservazione e studio di oggetti e di reperti. Viene considerato ricercatore scientifico chiunque, sia per motivi di studio o professionali o chi, in possesso di adeguati titoli di studio o attestazioni curriculari, anche a titolo amatoriale, svolga mansioni che possano essere definite ricerca riconosciute dall'Ente Gestore.
2. Chiunque intenda svolgere attività di ricerca scientifica è tenuto a farne preventiva richiesta all'Ente Gestore che deve espressamente autorizzarla e che si riserva la facoltà di apportare modifiche o negare l'autorizzazione, allegando alla richiesta un estratto sintetico di curriculum, una relazione sull'oggetto e lo scopo della ricerca, l'elenco e la qualifica del personale coinvolto nella ricerca, la descrizione delle attività da svolgere e delle precauzioni che si intendono adottare per ridurre il disturbo arrecato all'ambiente.
3. L'Ente Gestore ha facoltà di sospendere o revocare l'autorizzazione allo svolgimento dell'attività di ricerca qualora il richiedente non attui le precauzioni prescritte.
4. A ricerca compiuta i risultati delle indagini devono essere trasmessi all'Ente Gestore. Dopo la pubblicazione del lavoro l'Ente Gestore potrà usare, anche in stralcio, il materiale di ricerca per fini didattici, con obbligo di citazione della fonte.

ART. 11

(Sanzioni)

1. Ai trasgressori si applicheranno le sanzioni previste dalla normativa vigente generale e di settore.

7. BIBLIOGRAFIA

Pascutto T., 2006. Spina verde, scuola di biodiversità. Rivista Biellese pp. 42-48.

Geoportale Nazionale, 2018. Accesso 07 ottobre 2018._

<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>.

Regione Piemonte, 2007. Piano di tutela delle acque. Accesso 15 settembre 2018.

http://www.regione.piemonte.it/ambiente/acqua/dwd/PTA/c_norme_piano/norme.pdf.

Regione Piemonte, 1998. Distribuzione regionale di piogge e temperature. Accesso 10 agosto 2018._

https://www.arpa.piemonte.it/pubblicazioni-2/pubblicazioni-anno-1998/distribuzione-regionale-di-pioggie-e-temperature/at_download/file.

Arpa Piemonte, 2018. Banca dati meteorologica. Accesso 22 luglio 2018.

https://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/accesso-ai-dati/annali_meteoidrologici/annali-meteo-idro/banca-dati-meteorologica.html.

Köppen W., 1936. Das geographische System der Klimate. Handbuch der Klimatologie (ed. by W. Köppen and R. Geiger), Vol 1 Part C pp. 1-44. Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin.

Regione Piemonte, 2018. Carta dei suoli 1:250000. Accesso 01 settembre 2018.

www.sistemapiemonte.it/cms/privati/agricoltura/servizi/386-carta-dei-suoli-1-250-1.

Regione Piemonte, 2015. I boschi ripari: diverse funzioni da gestire. Accesso 10 settembre 2018.

<http://www.regione.piemonte.it/foreste/images/files/pubblicazioni/ripari.pdf>.

Regione Piemonte, 2000. La robinia: indirizzi per la gestione e valorizzazione. Accesso 20 agosto 2018._

http://www.regione.piemonte.it/foreste/images/files/pubblicazioni/La_robinia_2018.pdf.

Provincia di Biella, 2006. Variante n. 1 Piano Territoriale Provinciale. Accesso 30 luglio 2018. www.provincia.biella.it/online/Home/Sezioni/documento15367.html.

Sindaco R., Mondino G.P., Selvaggi A., Ebone A., Della Beffa G., Regione Piemonte, 2003 (aggiornato on-line nel 2017 - Sindaco R., Selvaggi A., Terzuolo P.G.- Regione Piemonte). Guida al riconoscimento di ambienti e specie della Direttiva Habitat in Piemonte.

Raunkiaer C., 1934. The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiaer, Clarendon Press, Oxford.

Pignatti S., 1982. Flora d'Italia, Edagricole, Bologna.

Soldano A., Sella A., 2000. Flora spontanea della provincia di Biella, Edizioni dell'Orso, Alessandria.

Motta R, Berretti R, Lingua E, Piussi P (2006). Coarse woody debris, forest structure and regeneration in the Valbona Forest Reserve, Paneveggio, Italian Alps. Forest Ecology and Management 235: 155-163.

Sistema Informativo Forestale Regionale, 2016. Scheda di dettaglio del tipo forestale: RB10X - robinieto. Accesso: 12 settembre 2018.

<http://www.sistemapiemonte.it/montagna/sifor/dwd/tipiforestali/RB10X.pdf>.

Sistema Informativo Forestale Regionale, 2016. Scheda di dettaglio del tipo forestale: SP20X - saliceto di salice bianco. Accesso: 12 settembre 2018.

<http://www.sistemapiemonte.it/montagna/sifor/dwd/tipiforestali/SP20X.pdf>.

Tabacchi G., Di Cosmo L., Gasparini P., Morelli S., 2011. Stima del volume e della fitomassa delle principali specie forestali italiane. Equazioni di previsione, tavole del volume e tavole della fitomassa arborea epigea. Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura, Unità di Ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale. Trento. 412 pp.

Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte, 2013. Scheda monografica *Quercus rubra*. Regione Piemonte, Torino. Ultimo aggiornamento: febbraio 2016.

Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte, 2013. Scheda monografica *Phytolacca americana*. Regione Piemonte, Torino. Ultimo aggiornamento febbraio 2016.

Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte, 2016. Scheda monografica *Spiraea japonica*. Regione Piemonte, Torino.

Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte, 2013. Scheda monografica *Ailanthus altissima*. Regione Piemonte, Torino. Ultimo aggiornamento: febbraio 2016.

Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte, 2013. Scheda monografica *Fallopia japonica*. Regione Piemonte, Torino. Ultimo aggiornamento: febbraio 2016.

Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte, 2013. Scheda monografica *Senecio inaequidens*. Regione Piemonte, Torino. Ultimo aggiornamento: febbraio 2016.

Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte, 2013. Scheda monografica *Buddleja davidii*. Regione Piemonte, Torino. Ultimo aggiornamento: febbraio 2016.

ELENCO FLORISTICO

Specie	Famiglia	Abbondanza*	Presenza negli habitat				
			Robiniato	6430	6510	91E0*	Altri ambienti
<i>Acalypha virginica</i> L.	Euphorbiaceae	+					Incolti
<i>Acer campestre</i> L.	Aceraceae	++	x				
<i>Acer platanoides</i> L.	Aceraceae	+	x				
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Aceraceae	++	x				
<i>Achillea</i> gr. <i>millefolium</i> L.	Compositae	+++			x		
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Umbelliferae	+	x				
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Rosaceae	++	x		x		
<i>Agrostis gigantea</i> Roth	Gramineae	+			x		
<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	Gramineae	++			x		
<i>Ailanthus altissima</i> (Miller) Swingle	Simaurobaceae	++	x				
<i>Aira caryophylla</i> L.	Gramineae	++	x				
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cavara et Grande	Cruciferae	++	x			x	
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner	Betulaceae	+++		x		x	
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	Betulaceae	+				x	
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae	++			x		
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Compositae	++	x		x		
<i>Anagallis arvensis</i> L.	Primulaceae	+			x		
<i>Anemone nemorosa</i> L.	Ranunculaceae	++	x				
<i>Anthemis arvensis</i> L.	Compositae	+			x		
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Gramineae	+++			x		
<i>Arctium lappa</i> L.	Compositae	++	x		x		
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Presl	Gramineae	++	x		x		
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Compositae	++			x	x	
<i>Aruncus dioicus</i> (Walter) Fernald	Rosaceae	+	x				
<i>Arundo donax</i> L.	Gramineae	+					Incolti
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	Leguminosae	+			x		
<i>Athyrium filix-foemina</i> (L.) Roth	Athyriaceae	++	x				
<i>Betula pendula</i> Roth	Betulaceae	+	x				
<i>Bidens frondosa</i> L.	Compositae	++	x				
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	Gramineae	+++	x			x	
<i>Bromus squarrosus</i> L.	Gramineae	+			x		
<i>Bromus sterilis</i> L.	Gramineae	+	x				
<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	Cucurbitaceae	+	x			x	
<i>Buddleja davidii</i> Franchet	Buddlejaceae	+++					Greti
<i>Buxus sempervirens</i> L.	Buxaceae	+	x				
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.	Callitricheaceae	+++		x		x	
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	Convolvulaceae	++			x		
<i>Campanula rapunculus</i> L.	Campanulaceae	++			x		
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	Cruciferae	+++			x		
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Cruciferae	++			x		
<i>Carex sylvatica</i> Hudson	Cyperaceae	+	x				
<i>Carpinus betulus</i> L.	Corylaceae	+	x				
<i>Centaurea nigrescens</i> Willd.	Compositae	++			x		
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Caryophyllaceae	++			x		
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (Murray) Parl.	Cupressaceae	+	x				
<i>Chelidonium majus</i> L.	Papaveraceae	++	x		x		
<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae	++			x		
<i>Cichorium intybus</i> L.	Compositae	++			x		
<i>Circaea lutetiana</i> L.	Onagraceae	++	x			x	
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Compositae	++		x			
<i>Clematis vitalba</i> L.	Ranunculaceae	++	x				
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	Labiatae	++	x		x		
<i>Commelina communis</i> L.	Commelinaceae	+	x				
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	+			x		
<i>Conyza albida</i> Willd.	Compositae	++			x		
<i>Cornus mas</i> L.	Cornaceae	+	x				
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornaceae	++	x			x	
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult.f.) Asch. & Graebn.	Gramineae	+					Greti
<i>Corylus avellana</i> L.	Corylaceae	+++	x				
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Rosaceae	++	x				
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Compositae	++					Incolti
<i>Crepis vesicaria</i> L.	Compositae	++					Incolti

Specie	Famiglia	Abbondanza*	Presenza negli habitat				
			Robinieto	6430	6510	91E0*	Altri ambienti
<i>Cuscuta cesatiana</i> Bertol.	Convolvulaceae	+	x				
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Gramineae	+++			x		
<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Cyperaceae	+					Fossi irrigui
<i>Cyperus esculentus</i> L.	Cyperaceae	+++		x			Greti
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link	Leguminosae	+			x		
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Gramineae	+++			x		
<i>Daucus carota</i> L.	Umbelliferae	+++			x		
<i>Delosperma cooperi</i> (Hook.f.) L. Bolus	Aizoaceae	+	x				
<i>Dianthus armeria</i> L.	Caryophyllaceae	+			x		
<i>Dianthus seguieri</i> Vill.	Caryophyllaceae	+			x		
<i>Digitalis grandiflora</i> Miller	Scrophulariaceae	+					Greti
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Gramineae	++			x		
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Aspidiaceae	++	x				
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke	Rosaceae	++	x				
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv.	Gramineae	+++			x		
<i>Echium vulgare</i> L.	Boraginaceae	+++			x		Greti
<i>Eleocharis ovata</i> (Roth) R. et S.	Cyperaceae	+		x			
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertner	Gramineae	++					Incolti
<i>Epilobium alsinifolium</i> Vill.	Onagraceae	++		x			
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Onagraceae	++		x	x		
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreber	Onagraceae	++		x			
<i>Equisetum arvense</i> L.	Equisetaceae	++		x	x	x	
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) Beauv.	Gramineae	+	x				
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	Compositae	+++	x		x	x	
<i>Erigeron canadensis</i> (L.) Cronq.	Compositae	+++	x		x	x	
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Celastraceae	+	x				
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Compositae	+++		x		x	
<i>Euphorbia dulcis</i> L.	Euphorbiaceae	+	x				
<i>Euphorbia maculata</i> L.	Euphorbiaceae	+					Incolti
<i>Euphorbia platyphyllos</i> L.	Euphorbiaceae	+					Incolti
<i>Festuca arundinacea</i> Schreber	Gramineae	++			x		
<i>Ficus carica</i> L.	Moraceae	+	x				
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	Rosaceae	++			x		
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Oleaceae	+++	x				
<i>Galega officinalis</i> L.	Leguminosae	+			x		
<i>Galeopsis pubescens</i> Besser	Labiatae	++					Greti
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	Labiatae	++	x				
<i>Galium aparine</i> L.	Rubiaceae	++	x		x	x	
<i>Galium mollugo</i> L.	Rubiaceae	++	x		x		
<i>Geranium columbinum</i> L.	Geraniaceae	+			x		
<i>Geranium robertianum</i> L.	Geraniaceae	++	x		x		
<i>Geum urbanum</i> L.	Rosaceae	++	x				
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Labiatae	+	x	x			
<i>Glyceria plicata</i> Fries	Gramineae	+++		x		x	
<i>Hedera helix</i> L.	Araliaceae	+++	x			x	
<i>Helianthus annuus</i> L.	Compositae	+			x		
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	Compositae	+				x	
<i>Hemerocallis fulva</i> L.	Liliaceae	+					Fossi irrigui
<i>Hesperis matronalis</i> L.	Cruciferae	+	x				
<i>Hibiscus syriacus</i> L.	Malvaceae	+	x				
<i>Holcus lanatus</i> L.	Gramineae	+++	x		x		
<i>Hordeum leporinum</i> Link	Gramineae	++			x		
<i>Humulus lupulus</i> L.	Cannabaceae	++	x			x	
<i>Hypericum hirsutum</i> L.	Guttiferae	++			x		
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Guttiferae	+++	x		x		
<i>Ilex aquifolium</i> L.	Aquifoliaceae	+	x				
<i>Impatiens balfourii</i> Hooker Fil.	Balsaminaceae	++		x		x	
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	Balsaminaceae	+				x	
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	Balsaminaceae	++		x		x	
<i>Jasione montana</i> L.	Campanulaceae	+					Incolti
<i>Juglans regia</i> L.	Juglandaceae	+	x				
<i>Juncus effusus</i> L.	Juncaceae	+++		x		x	
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	Juncaceae	+++	x				
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coulter	Dipsacaceae	++			x		
<i>Laburnum anagyroides</i> Medicus	Leguminosae	+	x				

Specie	Famiglia	Abbondanza*	Presenza negli habitat				
			Robinieto	6430	6510	91E0*	Altri ambienti
<i>Lathyrus sylvestris</i> L.	Leguminosae	++	x				
<i>Laurus nobilis</i> L.	Lauraceae	+	x				
<i>Lemna minor</i> L.	Lemnaceae	+		x		x	
<i>Lepidium virginicum</i> L.	Cruciferae	++			x		
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Compositae	++			x		
<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk.	Oleaceae	+	x				
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Gramineae	++			x		
<i>Lolium perenne</i> L.	Gramineae	++			x		
<i>Lonicera japonica</i>	Caprifoliaceae	++	x				
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Leguminosae	++			x		
<i>Lunaria annua</i> L.	Cruciferae	+	x				
<i>Luzula albida</i> (Hoffm.) Lam. et DC.	Juncaceae	+	x				
<i>Lychnis coronaria</i> (L.) Desr.	Caryophyllaceae	+					Greti
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	Caryophyllaceae	+++			x		
<i>Lycopus europaeus</i> L.	Labiatae	++		x		x	
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Lythraceae	+++		x	x	x	
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Malvaceae	++					Incolti
<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae	+			x		
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Compositae	+					Greti
<i>Mentha arvensis</i> L.	Labiatae	+		x			
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Nyctaginaceae	+	x				
<i>Molinia coerulea</i> (L.) Moench	Gramineae	+			x		
<i>Muhlenbergia schreberi</i> Gmelin	Gramineae	+++	x				
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Boraginaceae	++				x	
<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel in Schultes	Boraginaceae	++	x				
<i>Myosotis scorpioides</i> L.	Boraginaceae	+				x	
<i>Oenothera biennis</i> L.	Onagraceae	++					Greti
<i>Oenothera oehlkersi</i> Kappus ex Rostanski	Onagraceae	++					Greti
<i>Oenothera sesitensis</i> Soldano	Onagraceae	+					Greti
<i>Oenothera stueckii</i> Soldano	Onagraceae	+					Greti
<i>Ogilva arvensis</i> (L.) Cass.	Compositae	+					Greti
<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) Beauv.	Gramineae	++	x				
<i>Oxalis fontana</i> Bunge	Oxalidaceae	++	x		x		
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	Gramineae	++			x		
<i>Parietaria officinalis</i> L.	Urticaceae	+++	x			x	
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planchon	Vitaceae	++	x				
<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) Ball et Heyw.	Caryophyllaceae	+					Prati aridi
<i>Phleum pratense</i> L.	Gramineae	++			x		
<i>Phyllostachis aurea</i> Rivière & C.Rivière	Gramineae	+	x				
<i>Phyteuma betonicifolium</i> Vill.	Campanulaceae	+	x				
<i>Phytolacca americana</i> L.	Phytolaccaceae	+++	x			x	
<i>Picea excelsa</i> (Lam.) Link	Pinaceae	+	x				
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae	++			x		
<i>Platanus hybrida</i> Brot.	Platanaceae	++	x				
<i>Poa annua</i> L.	Gramineae	++			x		
<i>Poa nemoralis</i> L.	Gramineae	+	x			x	
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	Polygonaceae	++	x				
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	++					Incolti
<i>Polygonum mite</i> Schrank	Polygonaceae	+++	x	x		x	
<i>Polygonum persicaria</i> L.	Polygonaceae	+++	x			x	
<i>Populus nigra</i> L.	Salicaceae	+++	x	x		x	
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	++					Incolti
<i>Potentilla reptans</i> L.	Rosaceae	++	x	x	x	x	
<i>Primula vulgaris</i> Hudson	Primulaceae	++	x				
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Labiatae	+++			x		
<i>Prunus avium</i> L.	Rosaceae	+	x				
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Rosaceae	+					Giardini
<i>Prunus laurocerasus</i> L.	Rosaceae	+	x				
<i>Prunus padus</i> L.	Rosaceae	++	x				
<i>Prunus spinosa</i> L.	Rosaceae	+	x				
<i>Pseudosasa japonica</i> (Siebold & Zucc. ex Steud.) Maxino ex Nakai	Gramineae	+	x				
<i>Quercus robur</i> L.	Fagaceae	++	x				
<i>Quercus rubra</i> L.	Fagaceae	+	x				
<i>Ranunculus acris</i> L.	Ranunculaceae	+++			x		
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	Polygonaceae	+++	x			x	

Specie	Famiglia	Abbondanza*	Presenza negli habitat				
			Robiniato	6430	6510	91E0*	Altri ambienti
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Leguminosae	+++	x			x	
<i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser	Cruciferae	++					Greti
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	Cruciferae	++					Greti
<i>Rosa canina</i> L.	Rosaceae	++	x				
<i>Rubus phoenicolasius</i> Maxim.	Rosaceae	++	x				
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Rosaceae	++	x			x	
<i>Rumex acetosella</i> L.	Polygonaceae	+			x		
<i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae	++			x		
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Polygonaceae	++			x		
<i>Rumex scutatus</i> L.	Polygonaceae	+					Incolti
<i>Salix alba</i> L.	Salicaceae	+++		x		x	
<i>Salix caprea</i> L.	Salicaceae	+	x				
<i>Salix cinerea</i> L.	Salicaceae	++					Fossi irrigui
<i>Salix eleagnos</i> Scop.	Salicaceae	++				x	Greti
<i>Salix purpurea</i> L.	Salicaceae	+++				x	Greti
<i>Salix triandra</i> L.	Salicaceae	+				x	
<i>Sambucus nigra</i> L.	Caprifoliaceae	+++	x			x	
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	Rosaceae	+			x		
<i>Saponaria officinalis</i> L.	Caryophyllaceae	+++				x	Greti
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	Cyperaceae	+++		x		x	
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	Scrophulariaceae	+	x				
<i>Scutellaria galericulata</i> L.	Labiatae	+				x	
<i>Sedum sexangulare</i> L.	Crassulaceae	+					Greti
<i>Senecio fuchsii</i> Gmelin	Compositae	+					Greti
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	Compositae	+++					Greti
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	Gramineae	+++			x		
<i>Silene alba</i> (Miller) Krause	Caryophyllaceae	++	x		x	x	
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	Caryophyllaceae	++	x		x		
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Caryophyllaceae	++			x		
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Cruciferae	+	x				
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Solanaceae	++				x	
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	Compositae	++	x			x	
<i>Sanchus asper</i> (L.) Hill	Compositae	+	x				
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Gramineae	++			x		
<i>Spiraea japonica</i> L.	Rosaceae	+++	x				
<i>Stachys sylvatica</i> L.	Labiatae	++	x			x	
<i>Stellaria graminea</i> L.	Caryophyllaceae	++			x		
<i>Stellaria holostea</i> L.	Caryophyllaceae	+			x		
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Caryophyllaceae	++	x		x	x	
<i>Stellaria neglecta</i> Weihe	Caryophyllaceae	+					Incolti
<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch. Bip.	Compositae	+					Greti
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Compositae	++	x		x		
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Compositae	+++			x		
<i>Teucrium scorodonia</i> L.	Labiatae	++	x				
<i>Thymus pulegioides</i> L.	Labiatae	+					Prati aridi
<i>Tilia cordata</i> Miller	Tiliaceae	+	x				
<i>Tilia x vulgaris</i> Hayne	Tiliaceae	+	x				
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	Umbelliferae	+			x		
<i>Trifolium arvense</i> L.	Leguminosae	+					Greti
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Leguminosae	++			x		
<i>Trifolium pratense</i> L.	Leguminosae	+++			x		
<i>Trifolium repens</i> L.	Leguminosae	+++			x		
<i>Typha latifolia</i> L.	Typhaceae	+++		x		x	
<i>Typhoides arundinacea</i> (L.) Moench	Gramineae	+++		x		x	
<i>Ulmus minor</i> Miller	Ulmaceae	+	x				
<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae	+++	x		x	x	
<i>Verbascum chaixii</i> Vill.	Scrophulariaceae	+					Incolti
<i>Verbascum densiflorum</i> Bertol.	Scrophulariaceae	++			x		
<i>Verbascum nigrum</i> L.	Scrophulariaceae	++			x		
<i>Verbascum thapsus</i> L.	Scrophulariaceae	+					Incolti
<i>Verbena officinalis</i> L.	Verbenaceae	++	x				
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Scrophulariaceae	++		x		x	
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Scrophulariaceae	++	x		x		
<i>Veronica persica</i> Poiret	Scrophulariaceae	+++			x		
<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	Scrophulariaceae	+			x		

Specie	Famiglia	Abbondanza*	Presenza negli habitat				
			Robinetto	6430	6510	91E0*	Altri ambienti
<i>Vinca major</i> L.	Apocynaceae	+	x				
<i>Vinca minor</i> L.	Apocynaceae	++	x				
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medicus	Asclepiadaceae	++	x				
<i>Viola tricolor</i> L.	Violaceae	+			x		

* Il criterio di abbondanza definisce l'abbondanza della specie all'interno dell'habitat o degli habitat in cui essa è presente e non l'abbondanza assoluta all'interno della riserva.

+ Specie poco frequente
 ++ Specie mediamente frequente
 +++ Specie molto frequente

