



Provincia di Sondrio



COMUNITÀ MONTANA VALTELLINA DI SONDRIO

RISERVA NATURALE BOSCO DEI BORDIGHI

**PIANO INTEGRATO DELLA RISERVA NATURALE E ZPS
IT2040402 RISERVA REGIONALE BOSCO DEI BORDIGHI**

VOXNATURAE di Gironi Federica - Dott. Naturalista
federica.gironi@voxnaturae.it



STUDIO INTERDISCIPLINARE

SOMMARIO

1	PREMESSA	4
1.1	PERCHÉ UN NUOVO PIANO	5
1.1.1	STATO DI ATTUAZIONE DEL PIANO ATTUALE	5
1.1.2	PROPOSTA DI PIANIFICAZIONE	6
2	QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO	8
2.1	RETE NATURA 2000	9
2.2	RETE ECOLOGICA REGIONALE (RER)	13
2.3	PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)	14
2.4	PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)	15
2.5	PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DEL FIUME PO	15
2.6	PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	16
2.7	PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA) NEL BACINO DEL FIUME PO	17
2.8	PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTUA)	18
2.9	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)	19
2.10	PIANO DI INDIRIZZO FORESTALE DELLA COMUNITÀ MONTANA VALTELLINA DI SONDRIO	19
2.11	PIANO DI ASSESTAMENTO FORESTALE (PAF) DELLA RISERVA NATURALE BOSCO DEI BORDIGHI	21
2.12	PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO (PGT)	21
2.13	STRATEGIA REGIONALE DI SVILUPPO SOSTENIBILE	22
2.14	LEGGE REGIONALE DEL 31 MARZO 2008 N. 10	22
3	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO.....	23
3.1	QUADRO DI RIFERIMENTO AMMINISTRATIVO	23
3.1.1	PROPRIETÀ.....	25
3.2	INQUADRAMENTO CLIMATICO	26
3.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DEL SITO.....	28
3.4	INQUADRAMENTO IDRICO E IDROGRAFICO DEL SITO	33
4	DESCRIZIONE AGROFORESTALE DEL SITO	36
4.1	USO DEL SUOLO	36
4.2	TIPI FORESTALI.....	38
4.3	DESCRIZIONE VEGETAZIONALE DEL SITO	41
5	DESCRIZIONE BIOLOGICA DEL SITO	47
5.1	VERIFICA E AGGIORNAMENTO DEI DATI	47
5.2	HABITAT Natura 2000.....	49
5.2.1	HABITAT SEGNALATI NEL FORMULARIO STANDARD	49
5.2.2	AGGIORNAMENTO DEI DATI RELATIVI AGLI HABITAT	49
5.2.3	INQUADRAMENTO GENERALE DEGLI HABITAT RILEVATI.....	51
5.2.4	SCHEDE DESCRITTIVE HABITAT	57
5.2.5	DESCRIZIONE FISIONOMICA E FLORISTICA DI ALTRE COMUNITÀ VEGETALI NON ATTRIBUIBILI A HABITAT COMUNITARI.....	66
5.3	FLORA	70

5.3.1	LISTA DELLE SPECIE BOTANICHE RILEVANTI	72
5.3.2	ESIGENZE ECOLOGICHE DELLE SPECIE FLORISTICHE DA TUTELARE	73
5.3.3	MONITORAGGI ESEGUITI SUCCESSIVAMENTE ALLA STESURA DEI DUE PIANI DI GESTIONE PRECEDENTI	76
5.3.4	SCHEDE SPECIE ALLOCTONE	79
5.4	DINAMICA DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE E FATTORI DI MINACCIA	91
5.4.1	CONFRONTO CON I RILEVAMENTI DEL 1998	94
5.4.2	PLOT FORESTALI E QUADRATI PERMANENTI	95
5.4.3	AGGIORNAMENTO DEI PLOT FORESTALI (2024)	111
5.4.4	TRANSETTO IN SALICETO	139
5.4.5	ELEMENTI DI DEGRADO	141
5.5	FAUNA	145
5.5.1	FORMULARIO STANDARD	145
5.5.2	MONITORAGGI ESEGUITI SUCCESSIVAMENTE ALLA STESURA DEI DUE PIANI DI GESTIONE PRECEDENTI	152
5.5.3	LA FAUNA DEL SITO	249
5.5.4	SPECIE FUNGINE	267
5.6	ESIGENZE ECOLOGICHE E MINACCE PER HABITAT E SPECIE FLORISTICHE	270
5.7	ESIGENZE ECOLOGICHE E MINACCE PER LE SPECIE FAUNISTICHE	272
5.7.1	MINACCE E FATTORI DI IMPATTO LEGATI ALL'AGRICOLTURA	277
5.7.2	MINACCE E FATTORI DI IMPATTO LEGATI ALLA SELVICOLTURA	277
5.7.3	MINACCE E FATTORI DI IMPATTO LEGATI ALLE DERIVAZIONI IDROELETTRICHE	277
5.7.4	MINACCE E FATTORI DI IMPATTO LEGATI ALLE ATTIVITÀ SPORTIVO-RICREATIVE	277
5.8	INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI PER LO STATO DI CONSERVAZIONE DI SPECIE ED HABITAT	278
6	DESCRIZIONE SOCIO-ECONOMICA	281
6.1	Elettrodotti e derivazioni idroelettriche	281
6.2	Attività sportivo-ricreative	282
6.3	Attività didattiche	283
6.4	Carta degli accessi e della viabilità	284
7	CONNESSIONI ECOLOGICHE	286
7.1	RETE NATURA 2000	286
7.2	RETE ECOLOGICA	287
8	FATTORI DI PRESSIONE	288
9	BIBLIOGRAFIA	294
10	ALLEGATI	303
APPENDICE I		313
ELENCO FLORISTICO		313
APPENDICE II		326
RILIEVI FITOSOCIOLOGICI CONDOTTI NEL CORSO DEI SOPRALLUOGHI		326

APPENDICE III.....	332
<i>QUADRO SINOTTICO DELLE PRESENZE FAUNISTICHE (FONTI BIBLIOGRAFICHE, MONITORAGGI)</i>	332

1 PREMESSA

Il presente documento, unitamente agli allegati di cui si compone, costituisce la Relazione di Piano per l'aggiornamento e la riorganizzazione del PIANO DI GESTIONE DELLA RISERVA NATURALE BOSCO DEI BORDIGHI, nel territorio di pertinenza dei comuni di Albosaggia, Faedo Valtellino e Montagna in Valtellina (SO).

La redazione del Piano è stata affidata alla Dott. Nat. Federica Gironi, in accordo con l'incarico della Comunità Montana Valtellina di Sondrio conferito con determinazione del Responsabile Area Agricoltura n. 125 del 03/05/2023. Per la redazione degli elaborati relativi alla Verifica di Assoggettività alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS), l'incarico è stato conferito alla Dott. in Sc. Ambientali Marzia Fioroni, con determinazione del Responsabile Area Agricoltura n. 139 del 12/05/2023.

Richiamato l'allegato 1 alla D.g.r. n. 10/4598 in data 17.12.2015 "Criteri per la predisposizione dei piani delle riserve e loro varianti e per la definizione della documentazione minima a corredo delle proposte finalizzata alla semplificazione", si è ritenuto opportuno procedere all'aggiornamento dei Piani di gestione della Riserva Naturale "Bosco dei Bordighi" e della ZPS IT2040402 "Riserva Regionale Bosco dei Bordighi", integrando i due documenti in un unico Piano di gestione dell'area protetta.

Il presente piano è costituito dai seguenti documenti:

- All. A – Obiettivi e azioni di piano
- All. B - Norme tecniche d'attuazione
- Tavola 1 Corografia su Carta Tecnica Regionale
- Tavola 2 Inquadramento Territoriale su ortofotocarta 2021 con particelle catastali
- Tavola 3 Carta dei Vincoli
- Tavola 4 Carta delle Indicazioni progettuali
- Tavola 5 Carta degli usi e della disciplina delle aree
- Tavola 6 Carta delle aree da acquisire
- Tavola 7 Carta degli accessi e della sentieristica

Il piano è altresì corredato dai seguenti elaborati:

- Studio Interdisciplinare
- A.1 Carta di inquadramento geomorfologico e idrografico
- A.2 Carta della vegetazione
- A.3 Carta degli habitat rete natura 2000

Nel presente *Studio interdisciplinare* vengono descritti il quadro di riferimento normativo, l'inquadramento geografico, climatologico, geo-morfologico e idrogeologico del sito, e la descrizione biologica del sito (vegetazione, habitat Natura 2000, flora e fauna). Per le componenti biologiche vengono individuati le dinamiche naturali e le interferenze con le attività antropiche che insistono sul sito stesso.

Il presente studio costituisce quindi il punto di partenza da cui è stato costruito il processo di redazione degli obiettivi e delle azioni di piano, contenuti nella relazione di piano.

1.1 PERCHÉ UN NUOVO PIANO

Con deliberazione del Consiglio Regionale della Lombardia n. V/1262 del 29/11/1994, è stata istituita la Riserva naturale orientata “*Bosco dei Bordighi*” ricadente nel territorio dei comuni di: Albosaggia, Faedo Valtellino, Montagna Valtellina, per la quale è stata affidata la gestione alla Comunità Montana Valtellina di Sondrio.

La Comunità Montana Valtellina di Sondrio con deliberazione dell’Assemblea n. 4 del 22/02/2001 ha adottato il Piano di Gestione della Riserva Naturale “*Bosco dei Bordighi*”, successivamente approvato dalla Regione Lombardia con D.g.r. n. VII/13111 del 23.05.2003.

In seguito la Riserva Regionale Bosco dei Bordighi è classificata ZPS IT2040402, di cui la Comunità Montana Valtellina di Sondrio è l’Ente Gestore (deliberazione di Giunta Regionale n. 1791 del 25.01.2006).

Il Piano di Gestione del Sito Natura 2000 ZPS “IT2040402 Riserva Regionale Bosco dei Bordighi” è stato approvato con Decreto Regionale n. 8549 del 13/09/2010 e con Deliberazione di Consiglio Direttivo della Comunità Montana Valtellina di Sondrio n. 87 del 14/09/2010.

1.1.1 STATO DI ATTUAZIONE DEL PIANO ATTUALE

Il Piano di Gestione della ZPS “IT2040402 Riserva Regionale Bosco dei Bordighi” era stato ritenuto idoneo anche quale Piano di Gestione della Riserva Naturale Bosco dei Bordighi (essendo quest’ultimo scaduto nel 2013).

La maggior parte delle azioni e misure previste dal Piano di Gestione della ZPS sono state ad oggi attuate e raggiunte, come evidenziato nella tabella seguente:

Attuazione misure del piano di gestione ZPS IT2040402

N.	DESCRIZIONE	ATTUATO
INTERVENTI ATTIVI		
IA1	Conservazione delle cenosi boschive ripariali (habitat 91E0*)	In parte
IA2	Riqualificazione del canale adibito a raccolta reflui fognari in zona Bordighi	si
IA3	Impianto fascia vegetazionale di rispetto lungo il canale adibito a raccolta reflui fognari	si
IA4	Impianto di fitodepurazione delle acque reflue nel canale adibito a raccolta reflui fognari	si
IA5	Regolamentazione del controllo gestionale dei livelli idrici del Fiume Adda (rispetto della vincolistica Deflusso Minimo Vitale - DMV)	no
IA6	Apertura stagni didattici interconnessi lungo la sentieristica attrezzata per agevolare le popolazioni di anfibi, insetti, ecc.	si
IA7	Impianto vegetazionale per creazione siepi ecotonali (in aree arboree planiziali stressate) con rimozione di Robinia sp.	In parte
IA8	Interventi pilota di ripristino delle arginature naturali per diminuire gli effetti della rettificazione degli alvei del Fiume Adda	In parte
IA9	Impianto fascia vegetazionale di rispetto lungo il Fiume Adda nella zona della cava	no
IA10	Riqualificazione del percorso didattico e del Torrente Orsenigo in località Poratti	no
IA11	Realizzazione di nuovo parcheggio e di percorso di collegamento al centro visite	si

IA12	Progettazione e realizzazione di percorso ippico	si
IA13	Messa in sicurezza linee elettriche per la salvaguardia dell'avifauna maggiore	no
	INCENTIVAZIONI	
IN1	Gestione agro-silvo-pastorale sostenibile	si
IN2	Manutenzione dei muretti a secco e dei manufatti in pietra	no
IN3	Manutenzione del percorso ippico	si
	REGOLAMENTAZIONI	
RE1	Uso di materiale vegetale autoctono nei ripristini ambientali	si
RE2	Regolamentazione attività ippiche	si
	MONITORAGGIO E RICERCA	
MR1	Monitoraggio biologico (IBE) sui corpi idrici minori	si
MR2	Monitoraggio della qualità dell'acqua nel Fiume Adda tramite allocazione sonda multiparametrica in continuum	no
MR3	Monitoraggio di base sui principali gruppi di Invertebrati con particolare riguardo verso le specie particolarmente tutelate dalle Direttive Comunitarie e i gruppi di specie ritenuti buoni indicatori ecologici	si
MR4	Monitoraggio habitat 91E0* - Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i>	In corso
MR5	Monitoraggio batracofauna	si
MR6	Monitoraggio avifauna nidificante e migratrice	si
MR7	Monitoraggio popolazione nidificante delle specie in Allegato I	si
MR8	Attivazione di un programma di monitoraggio faunistico per i Chirotteri	si
MR9	Monitoraggio habitat 3240 – Fiumi alpini a vegetazione riparia legnosa a <i>Salix eleagnos</i>	si
	PROGRAMMI DIDATTICI	
PD1	Elaborazione di nuove attività didattiche	si

Le mutate condizioni ambientali dovute principalmente all'evoluzione naturale e climatica, ma anche a fattori socio-economici e culturali, hanno portato a un diffuso cambiamento delle condizioni ecologiche del territorio della riserva e pertanto l'attuale Piano di Gestione risulta inadeguato, rendendo necessaria l'elaborazione di un nuovo Piano.

1.1.2 PROPOSTA DI PIANIFICAZIONE

Considerato che l'art. 4 delle Norme di attuazione del Piano di gestione della ZPS IT2040402 stabilisce che la revisione dello stesso è attuata dopo 10 anni a partire dalla data di approvazione, ed essendo il Piano stesso scaduto nel 2020, si è ritenuto di prevederne una sua revisione al fine di assicurare azioni e misure specifiche mirate alla situazione attuale del territorio della Riserva e delle sue componenti ambientali attuali.

I vari monitoraggi effettuati dal 2017, che sono stati trasmessi anche alla Regione Lombardia in sede di rendicontazione finale delle attività della Riserva Naturale Bosco dei Bordighi, hanno infatti evidenziato

dinamiche evolutive sulle componenti ambientali della Riserva stessa, con particolare riguardo agli aspetti vegetazionali, faunistici, geomorfologici e idrologici.

Il cambiamento di alcune consuetudini e usi da parte della popolazione locale rispetto al passato (principalmente legate al taglio di piante e alla manutenzione del bosco) ha portato all'evoluzione della componente forestale della Riserva verso una situazione di naturalità, che se da un lato ha preservato e protetto molte componenti vegetazionali e faunistiche dei boschi ripariali, dall'altro ha accentuato alcune situazioni di interferenza con le varie attività antropiche (accesso da parte dell'utenza in condizioni di sicurezza, presenza di piante molto grosse e pericolanti, invasione di specie vegetazionali alloctone).

Si ritiene pertanto necessario aggiornare la pianificazione della Riserva Naturale Bosco dei Bordighi, in coerenza all'attuale situazione ambientale, socio-economica culturale dell'area protetta.

In particolare, essendo l'area della Riserva sovrapposta al sito Natura 2000 ZPS IT2040403 Riserva Regionale Bosco dei Bordighi, è stato redatto un Piano della riserva integrato, che abbia cioè anche il valore di Piano di gestione del sito Natura 2000, ai sensi dell'allegato E della D.g.r. 25 gennaio 2006 - n. 8/1791 e in osservanza delle Linee guida del Ministero per l'Ambiente, come indicato al punto 3.4 dei "Criteri per la predisposizione dei piani delle riserve naturali e delle relative varianti e definizione della documentazione a corredo delle proposte" approvati con DGR n. X/4598 del 17 dicembre 2015.

2 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

I Piani delle riserve sono assoggettati alla disciplina delle seguenti norme:

- La legge 6 dicembre 1991, n. 394 “Legge quadro sulle Aree Protette” che al Titolo III disciplina le aree naturali protette regionali.
- La legge regionale 30 novembre 1983, n. 86 “Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l’istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale” che agli articoli 11,12,13,14,14bis e 15 disciplina l’istituzione e la gestione delle riserve naturali regionali: gli articoli 14 e 14bis, in particolare, disciplinano i piani delle riserve.

Inoltre la deliberazione di Consiglio regionale di istituzione delle singole riserve fornisce indicazioni sulla pianificazione e gestione delle stesse.

Attualmente l’Ente Gestore della Riserva Naturale Bosco dei Bordighi è la Comunità Montana Valtellina di Sondrio.

La Riserva Naturale “Bosco dei Bordighi” è stata istituita con Deliberazione del Consiglio Regionale della Lombardia (DCR) del 29 novembre 1994 – n. 5/1262;

Sul medesimo sito insiste la Zona di Protezione Speciale (di seguito ZPS) IT2040402 (istituzione Deliberazione di Giunta Regionale 25 gennaio 2006 - n. 8/1791), il cui ente gestore è la medesima Comunità Montana Valtellina di Sondrio, come previsto dalla D.G.R. del 25 gennaio 2006 - n. 8/1791. I perimetri dei due istituti di tutela sono considerati coincidenti, come indicato alla Tavola n.1 – Corografia su carta tecnica regionale;

Con Delibera di Giunta Regionale (DGR) 23 maggio 2003 - n. 7/13111 (BURL suppl. straordinario N.35 del 27 agosto 2003) è stato approvato il piano della Riserva Naturale Bosco dei Bordighi ai sensi dell’art. 14 della LR 86/83;

Con Deliberazione di Assemblea Comunitaria n. 14 del 27.09.2010 e con decreto regionale n.8549 del 13/09/2010 (Burl n. 40 del 06/10/2010) è stato approvato il piano di gestione della ZPS. L’8 aprile del 2009 è stata approvata la D.g.r. n. 9275 “Determinazioni relative alle misure di conservazione per la tutela delle ZPS lombarde in attuazione della Direttiva 92/43/CEE e del d.P.R. 357/97 ed ai sensi degli articoli 3, 4, 5, 6 del d.m. 17 ottobre 2007, n. 184 – Modificazioni alla D.g.r. n. 7884/2008”. Tale delibera è stata poi integrata e modificata con la D.g.r. n. 632/2013 e la D.g.r. n. 3709/2015;

Come previsto dall’Allegato E della DGR 25 gennaio 2006 n. 8/1791, il presente Piano integrato della riserva naturale e ZPS “Bosco dei Bordighi” (di seguito Piano), integra e aggiorna i citati Piani di gestione delle due aree protette “Riserva naturale Bosco dei Bordighi” e ZPS IT2040402 - “Riserva Regionale Bosco dei Bordighi”. Dalla data di entrata in vigore del presente Piano, perdono di efficacia le previsioni dei citati piani. Continuano ad essere vigenti le misure di conservazione della ZPS approvate con D.g.r. n. 9275/2009 e successive modifiche e integrazioni.

I Piani delle riserve devono relazionarsi con i contenuti della Rete Natura 2000 e della Rete Ecologica Regionale, e con gli strumenti pianificatori previsti dal Piano Territoriale Regionale, dal Piano Paesaggistico Regionale, dal Piano per l’Assetto Idrogeologico, dal Piano di Tutela delle Acque e, per le riserve ricomprese nel territorio dei parchi regionali, dai Piani Territoriali di Coordinamento dei parchi.

Il Piano, inoltre, si prefigge di perseguire gli obiettivi strategici di sostenibilità ambientale fissati dalla Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile, aggiornata a gennaio 2023.

La Rete Ecologica Regionale, la Rete Natura 2000 e le aree protette, per quanto si differenzino sotto il profilo normativo, costituiscono un unico sistema funzionale con l'obiettivo comune di conservare e incrementare la qualità dell'ambiente e la biodiversità.

2.1 RETE NATURA 2000

Come già anticipato, la Riserva Naturale coincide con la ZPS IT2040402, sito della Rete. SIC e ZPS sono definite dagli Stati membri (in Italia su proposta delle Regioni). Quando un SIC viene inserito ufficialmente nell'Elenco Comunitario lo Stato membro designa tale sito come Zona Speciale di Conservazione (ZSC).

Recependo il decreto del Presidente della Repubblica n. 357 dell'8 settembre 1997 con la deliberazione di Giunta regionale 8 agosto 2003 n. 7/14106 e successive modifiche e integrazioni, la Regione Lombardia si è adeguata alla normativa comunitaria relativa alla rete Natura 2000, dotandosi di una rete di aree di rilevanza europea a tutela della biodiversità, come previsto anche dall'art. 25bis della l.r. 86/83. In ambito nazionale, la Valutazione di Incidenza (VInCA) viene disciplinata dall'art. 5 del DPR 8 settembre 1997, n. 357, così come sostituito dall'art. 6 del DPR 12 marzo 2003, n. 120 (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003). Ai sensi dell'art. 10, comma 3, del D.lgs. 152/06 e s.m.i., detta valutazione è inoltre integrata nei procedimenti di VIA e VAS. Nei casi di procedure integrate VIA-VInCA, VAS-VInCA, l'esito della Valutazione di Incidenza è vincolante ai fini dell'espressione del parere motivato di VAS o del provvedimento di VIA che può essere favorevole solo se vi è certezza riguardo all'assenza di incidenza significativa negativa sui siti Natura 2000. Le indicazioni tecnico-amministrativo-procedurali per l'applicazione della Valutazione di Incidenza sono dettate nelle Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4, adottate in data 28.11.2019 con Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano (Rep. atti n. 195/CSR 28.11.2019) (19A07968) (GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019).

L'Intesa sancita in Conferenza Stato-Regioni del 28.11.2019 sulle "Linee Guida Nazionali per la Valutazione di Incidenza" costituisce altresì lo strumento per il successivo adeguamento delle leggi e degli strumenti amministrativi regionali di settore per l'applicazione uniforme della Valutazione di Incidenza su tutto il territorio nazionale.

Con **D.g.r. 5523 del 16/11/2021** "Aggiornamento delle disposizioni di cui alla d.g.r. 29 marzo 2021 - n. xi/4488 "Armonizzazione e semplificazione dei procedimenti relativi all'applicazione della valutazione di incidenza per il recepimento delle linee guida nazionali oggetto dell'intesa sancita il 28 novembre 2019 tra il governo, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano" sono state approvate le Linee Guida per la Valutazione di Incidenza.

Le ZPS sono state previste dalla Direttiva Uccelli 79/409/CEE, abrogata e sostituita dalla Direttiva 2009/147/CEE "concernente la conservazione degli uccelli selvatici". Quest'ultima direttiva, all'art. 3, commi 1 e 2 riporta: "...gli Stati membri adottano le misure necessarie per preservare, mantenere o ristabilire, per tutte le specie di uccelli di cui all'art. 1, una varietà ed una superficie sufficienti di habitat".

L'8 aprile del 2009 è stata approvata la D.g.r. n. 9.275 "Determinazioni relative alle misure di conservazione per la tutela delle ZPS lombarde in attuazione della Direttiva 92/43/CEE e del d.P.R. 357/97

ed ai sensi degli articoli 3, 4, 5, 6 del d.m. 17 ottobre 2007, n. 184 – Modificazioni alla d.g.r. n. 7.884/2008”. Tale delibera è stata poi integrata e modificata con la D.g.r. n. 632/2013 e la D.g.r. n. 3.709/2015.

Di seguito si riportano solo “DIVIETI” e “OBBLIGHI” per tutte le ZPS e divieti per la “tipologia ambientale” “ambienti forestali alpini” che interessa direttamente il Sito Natura 2000 oggetto di pianificazione.

DIVIETI, OBBLIGHI PER TUTTE LE TIPOLOGIE DI ZPS INSISTENTI SUL TERRITORIO LOMBARDO

DIVIETI:

- a) effettuazione della preapertura dell’attività venatoria, con l’eccezione della caccia di selezione agli ungulati
- b) esercizio dell’attività venatoria in deroga ai sensi dell’art. 9, paragrafo 1, lettera
- c), della direttiva n. 79/409/CEE; c) utilizzo di munizionamento a pallini di piombo all’interno delle zone umide, quali laghi, stagni, paludi, acquitrini, lanche e lagune d’acqua dolce, salata, salmastra, nonché nel raggio di 150 metri dalle rive più esterne a partire dalla stagione venatoria 2009/2010
- d) attuazione della pratica dello sparo al nido nello svolgimento dell’attività di controllo demografico delle popolazioni di corvidi. Il controllo demografico delle popolazioni di corvidi è comunque vietato nelle aree di presenza del lanario (*Falco biarmicus*)
- e) effettuazione di ripopolamenti faunistici a scopo venatorio, ad eccezione di quelli con soggetti appartenenti a sole specie e popolazioni autoctone provenienti da allevamenti nazionali, o da zone di ripopolamento e cattura, o dai centri pubblici e privati di riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale insistenti sul medesimo territorio
- f) abbattimento di esemplari appartenenti alle specie pernice bianca (*Lagopus mutus*), combattente (*Philomacus pugnax*), moretta (*Aythya fuligula*)
- g) svolgimento dell’attività di addestramento di cani da caccia prima del 1 settembre e dopo la chiusura della stagione venatoria. Sono fatte salve le zone di cui all’art. 10, comma 8, lettera e), della legge n. 157/1992 sottoposte a procedura di valutazione positiva ai sensi dell’art. 5 del d.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, e successive modificazioni
- h) costituzione di nuove zone per l’allenamento e l’addestramento dei cani e per le gare cinofile, nonché ampliamento di quelle esistenti fatte salve quelle sottoposte a procedura di valutazione positiva ai sensi dell’art. 5 del d.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 e successive modificazioni
- i) distruzione o danneggiamento intenzionale di nidi e ricoveri di uccelli; j) realizzazione di nuove discariche o nuovi impianti di trattamento e smaltimento di fanghi e rifiuti nonché ampliamento di quelli esistenti in termine di superficie, fatte salve le discariche per inerti
- k) realizzazione di nuovi impianti eolici, fatti salvi gli impianti per i quali, alla data di emanazione del presente atto, sia stato avviato il procedimento di autorizzazione mediante deposito del progetto. Gli enti competenti dovranno valutare l’incidenza del progetto, tenuto conto del ciclo biologico delle specie per le quali il sito è stato designato, sentito l’INFS. Sono inoltre fatti salvi gli interventi di sostituzione e ammodernamento, anche tecnologico, che non comportino un aumento dell’impatto sul sito in relazione agli obiettivi di conservazione della ZPS, nonché gli impianti per autoproduzione con potenza complessiva non superiore a 20 kw
- l) realizzazione di nuovi impianti di risalita a fune e nuove piste da sci, ad eccezione di quelli previsti negli strumenti di pianificazione generali e di settore vigenti alla data di emanazione del presente atto, a condizione che sia conseguita la positiva valutazione d’incidenza dei singoli progetti ovvero degli strumenti di pianificazione generali e di settore di riferimento dell’intervento, nonché di quelli previsti negli strumenti adottati preliminarmente e comprensivi di valutazione d’incidenza; sono fatti salvi gli impianti per i quali sia stato avviato il procedimento di autorizzazione, mediante deposito del progetto esecutivo comprensivo di valutazione d’incidenza, nonché interventi di sostituzione e ammodernamento anche tecnologico e modesti ampliamenti del demanio sciabile che non comportino un aumento dell’impatto sul sito in relazione agli obiettivi di conservazione della ZPS

m) apertura di nuove cave e ampliamento di quelle esistenti, ad eccezione di quelle previste negli strumenti di pianificazione generali e di settore vigenti alla data di emanazione del presente atto o che verranno approvati entro il periodo di transizione, prevedendo altresì che il recupero finale delle aree interessate dall'attività estrattiva sia realizzato a fini naturalistici e a condizione che sia conseguita la positiva valutazione di incidenza dei singoli progetti ovvero degli strumenti di pianificazione generali e di settore di riferimento dell'intervento; in via transitoria, per 18 mesi dalla data di emanazione del presente atto, in carenza di strumenti di pianificazione o nelle more di valutazione d'incidenza dei medesimi, è consentito l'ampliamento delle cave in atto, a condizione che sia conseguita la positiva valutazione d'incidenza dei singoli progetti, fermo restando l'obbligo di recupero finale delle aree a fini naturalistici; sono fatti salvi i progetti di cava già sottoposti a procedura di valutazione d'incidenza, in conformità agli strumenti di pianificazione vigenti e sempreché l'attività estrattiva sia stata orientata a fini naturalistici

n) svolgimento di attività di circolazione motorizzata al di fuori delle strade, fatta eccezione per i mezzi agricoli e forestali, per i mezzi di soccorso, controllo e sorveglianza, per i mezzi degli aventi diritto, in qualità di proprietari, gestori e lavoratori e ai fini dell'accesso agli appostamenti fissi di caccia, definiti dall'art. 5 della legge n. 157/1992, da parte delle persone autorizzate alla loro utilizzazione e gestione, esclusivamente durante la stagione venatoria

o) eliminazione degli elementi naturali e seminaturali caratteristici del paesaggio agrario con alta valenza ecologica individuati dalla regione o dalle amministrazioni provinciali

p) eliminazione dei terrazzamenti esistenti, delimitati a valle da muretto a secco oppure da una scarpata inerbita, sono fatti salvi i casi regolarmente autorizzati di rimodellamento dei terrazzamenti eseguiti allo scopo di assicurare una gestione economicamente sostenibile

q) esecuzione di livellamenti non autorizzati dall'ente gestore; sono fatti salvi i livellamenti ordinari per la preparazione del letto di semina e per la sistemazione dei terreni a risaia

r) conversione della superficie a pascolo permanente ai sensi dell'art. 2, punto 2 del Regolamento (CE) n. 796/2004 ad altri usi, salvo diversamente stabilito dal piano di gestione del sito

s) bruciatura delle stoppie e delle paglie, nonché della vegetazione presente al termine dei cicli produttivi di prati naturali o seminati, sulle superfici specificate ai punti seguenti: 3 1. superfici a seminativo ai sensi dell'art. 2, punto 1 del Regolamento (CE) n. 796/2004, comprese quelle investite a colture consentite dai paragrafi a) e b) dell'art. 55 del Regolamento (CE) n. 1782/2003 ed escluse le superfici di cui al successivo punto 2); 2. superfici a seminativo soggette all'obbligo del ritiro dalla produzione (set-aside) e non coltivate durante tutto l'anno e altre superfici ritirate dalla produzione ammissibili all'aiuto diretto, mantenute in buone condizioni agronomiche e ambientali a norma dell'art. 5 del Regolamento (CE) n. 1782/03. Sono fatti salvi, in ogni caso, gli interventi di bruciatura connessi ad emergenze di carattere fitosanitario prescritti dall'autorità competente o a superfici investite a riso e salvo diversa prescrizione della competente autorità di gestione.

OBBLIGHI:

a) messa in sicurezza, rispetto al rischio di elettrocuzione e impatto degli uccelli, di elettrodotti e linee aeree ad alta e media tensione di nuova realizzazione o in manutenzione straordinaria o in ristrutturazione

b) sulle superfici a seminativo soggette all'obbligo del ritiro dalla produzione (set-aside) e non coltivate durante tutto l'anno e altre superfici ritirate dalla produzione ammissibili all'aiuto diretto, mantenute in buone condizioni agronomiche e ambientali a norma dell'art. 5 del Regolamento (CE) n. 1782/2003, garantire la presenza di una copertura vegetale, naturale o artificiale, durante tutto l'anno e di attuare pratiche agronomiche consistenti esclusivamente in operazioni di sfalcio, trinciatura della vegetazione erbacea, o pascolamento sui terreni ritirati dalla produzione sui quali non vengono fatti valere titoli di ritiro, ai sensi del Regolamento (CE) 1782/03. Dette operazioni devono essere effettuate almeno una volta all'anno, fatto salvo il periodo di divieto annuale di intervento compreso fra il 15 marzo e il 15 agosto di ogni anno, ove non diversamente disposto dal piano di gestione del sito e comunque non inferiore a 150 giorni consecutivi. In deroga all'obbligo della presenza di una copertura vegetale, naturale o artificiale, durante tutto l'anno sono ammesse lavorazioni meccaniche sui terreni ritirati dalla produzione nei seguenti casi: 1. pratica del sovescio, in presenza di specie da sovescio o piante biocide; 2. terreni interessati da interventi di ripristino di habitat e biotopi; 3. colture a perdere per la fauna, ai sensi dell'articolo 1, lettera c), del

decreto del Ministero delle politiche agricole e forestali del 7 marzo 2002; 4. nel caso in cui le lavorazioni siano funzionali all'esecuzione di interventi di miglioramento fondiario; 5. sui terreni a seminativo ritirati dalla produzione per un solo anno o, limitatamente all'annata agraria precedente all'entrata in produzione, nel caso di terreni a seminativo ritirati per due o più anni, lavorazioni del terreno allo scopo di ottenere una produzione agricola nella successiva annata agraria, comunque da effettuarsi non prima del 15 luglio dell'annata agraria precedente all'entrata in produzione. Sono fatte salve diverse prescrizioni della competente autorità di gestione.

c) monitoraggio delle popolazioni delle specie ornitiche protette dalla Direttiva 79/409/CEE e in particolare quelle dell'Allegato I della medesima direttiva o comunque a priorità di conservazione.

Tipologia: AMBIENTI FORESTALI ALPINI

DIVIETI:

- presso valichi alpini più importanti per la migrazione è vietata l'edificazione, la realizzazione di infrastrutture, e la costruzione di elettrodotti
- nell'ambito delle ZPS e negli ambiti di applicazione dell'art.5 co.3 del DPR 357/97 e s.m.i., è consentita la realizzazione di nuove infrastrutture per la difesa del suolo, di nuove infrastrutture per le derivazioni d'acqua destinate all'approvvigionamento idropotabile, irriguo o all'uso idroelettrico previo esito favorevole della valutazione di incidenza. Lo studio di incidenza deve comprendere lo studio dell'areale di riferimento del corpo idrico interessato. In territori montuosi per areale di riferimento si intende il sottobacino idrografico sotteso dalle linee di dislivello che partono dalla quota massima (vetta) e si congiungono nella sezione di chiusura in corrispondenza dell'opera di restituzione. Qualora l'infrastruttura abbia più punti di derivazione d'acqua, anche non ricadenti nello stesso sottobacino idrologico, lo studio di incidenza considera il bacino nel quale ricadono tutti i punti di prelievo. In territori di pianura l'areale di riferimento coincide con l'intera ZPS e con gli ambiti di applicazione dell'art.5 co.3 del DPR 357/97 e s.m.i... Lo studio di incidenza considera gli impatti dell'infrastruttura su specie ed habitat, anche attraverso indagini di dettaglio, anche pluriennali sull'intero ciclo biologico delle specie, e sugli effetti cumulativi derivanti da ulteriori impianti esistenti o in progetto. Lo studio di incidenza dovrà dimostrare, in linea con le misure di conservazione del sito, la capacità dell'areale di riferimento di garantire una stabilità o positiva evoluzione dello stato di conservazione delle specie e degli habitat in esso presenti e la diminuzione o non peggioramento della pressione su di essi, assicurando il monitoraggio anche in fase di funzionamento dell'infrastruttura. L'eventuale mancata capacità dell'areale di riferimento di 6 assicurare il suddetto stato di conservazione delle specie e degli habitat in esso presenti dovrà dare origine a interventi correttivi specifici mirati al suo perseguimento. Gli esiti della valutazione di incidenza prescrivono le eventuali misure di mitigazione monitoraggio necessarie a garantire la coerenza del progetto presentato con gli obiettivi di tutela e conservazione dei siti interessati. L'esito negativo della valutazione di incidenza del progetto comporta il diniego alla realizzazione dell'opera; (testo modificato con d.g.r. 3709/2015)
- è vietata la realizzazione di nuove strade permanenti ad eccezione delle strade agro-silvopastorali di cui sia documentata la necessità al fine di garantire il mantenimento delle attività agro-silvo-pastorali con particolare riferimento al recupero e alla gestione delle aree aperte a vegetazione erbacea, al mantenimento e recupero delle aree a prato pascolo, alla pastorizia; tali infrastrutture dovranno essere state previste nei Piani comprensoriali di sviluppo e gestione degli alpeggi o nei piani della viabilità agro-silvo-pastorali di cui all'art.59 comma 1 l.r.n. 31/2008 e dovrà essere valutata l'incidenza che la loro realizzazione potrebbe avere rispetto agli obiettivi di conservazione degli habitat e delle specie presenti nel Sito; (testo modificato con d.g.r. 632/2013)
- è vietata l'asfaltatura delle strade agro-silvo-pastorali e delle piste forestali salvo che per ragioni di sicurezza e incolumità pubblica ovvero di stabilità dei versanti; (testo modificato con d.g.r. 632/2013)
- è vietata l'attività di rimboschimento su pascoli, versanti erbosi e nelle aree con prati stabili (come già previsto dalla regolamentazione forestale), arbusteti e brughiere
- è vietata la distruzione dei formicai (come già previsto dalla regolamentazione forestale)
- le pareti con nidi di Aquila reale, Gipeto, Gufo reale e Pellegrino sono vietate ai rocciatori, ai free-climber, agli escursionisti e all'attività di volo libero

- per finalità turistico-sportive è vietato l'utilizzo di elicottero.

2.2 RETE ECOLOGICA REGIONALE (RER)

Con la deliberazione di Giunta regionale 30 dicembre 2009, n. 8/10962, la Regione Lombardia si è dotata di uno strumento che risponde agli obiettivi di conservazione della natura contenuti nella l.r. 86/83, art. 3ter, partendo dalla constatazione che un semplice insieme di aree protette isolate non è in grado di garantire i livelli di connettività ecologica necessari per la conservazione della biodiversità. La RER e le sue declinazioni a scala locale mettono a sistema elementi specifici della rete ecologica con istituti esistenti quali siti della Rete Natura 2000, parchi nazionali e regionali, riserve e monumenti naturali, parchi locali di interesse locale sovracomunale (PLIS).

Le reti ecologiche costituiscono uno strumento strategico per la Regione Lombardia rispetto all'obiettivo generale di conservazione delle risorse naturali (presenti e potenziali), intese come capitale critico, anche economicamente valutabile, da mantenere al fine di garantire una qualità accettabile dell'ambiente e del paesaggio. In tal senso la RER interagisce in un'ottica di polivalenza con le diverse politiche che producono trasformazioni sul territorio, fornendo anche un contributo determinante per il raggiungimento dei seguenti obiettivi settoriali del P.T.R.:

1. riqualificazione ambientale dei corsi d'acqua (vedi obiettivo TM 1.4)
2. coordinamento tra politiche ambientali e di sviluppo rurale (obiettivo TM 1.11)
3. sostegno a pratiche agricole a maggiore compatibilità ambientale (obiettivo TM 3.6)
4. miglioramento della sostenibilità ambientale delle imprese (obiettivo TM 3.7)
5. promozione dell'innovazione nel campo dell'edilizia (obiettivo TM 5.4)
6. riqualificazione e recupero di aree degradate o compromesse (obiettivo TM 4.6)

in generale, raggiungimento dei molteplici obiettivi finalizzati alla riduzione dell'inquinamento (miglioramento della qualità dell'aria, dell'acqua, riduzione dell'inquinamento acustico e luminoso), con la finalità di salvaguardare la salute del cittadino.

Per raggiungere tali risultati, alla RER vengono riconosciuti i seguenti obiettivi generali:

1. il consolidamento ed il potenziamento di adeguati livelli di biodiversità vegetazionale e faunistica, attraverso la tutela e la riqualificazione di biotopi di particolare interesse naturalistico;
2. il riconoscimento delle aree prioritarie per la biodiversità
3. l'individuazione delle azioni prioritarie per i programmi di riequilibrio ecosistemico e di ricostruzione naturalistica, attraverso la realizzazione di nuovi ecosistemi o di corridoi ecologici funzionali all'efficienza della Rete, anche in risposta ad eventuali impatti e pressioni esterni
4. l'offerta di uno scenario ecosistemico di riferimento e i collegamenti funzionali per l'inclusione dell'insieme dei SIC e delle ZPS nella Rete Natura 2000 (Direttiva Comunitaria 92/43/CE), in modo da poterne garantire la coerenza globale
5. il mantenimento delle funzionalità naturalistiche ed ecologiche del sistema delle Aree Protette nazionali e regionali, anche attraverso l'individuazione delle direttrici di connettività ecologica verso il territorio esterno rispetto a queste ultime
6. la previsione di interventi di deframmentazione mediante opere di mitigazione e compensazione per gli aspetti ecosistemici, e più in generale l'identificazione degli elementi di attenzione da considerare nelle diverse procedure di valutazione ambientale

7. l'articolazione del complesso dei servizi ecosistemici rispetto al territorio, attraverso il riconoscimento delle reti ecologiche di livello provinciale e locale (comunali o sovracomunali)

8. la limitazione del "disordine territoriale" e il consumo di suolo contribuendo ad un'organizzazione del territorio regionale basata su aree funzionali, di cui la rete ecologica costituisce asse portante per quanto riguarda le funzioni di conservazione della biodiversità e di servizi ecosistemici.

Le riserve naturali regionali ricadono generalmente a livello dei nodi prioritari (core areas o gangli), essendo aree naturali di alto valore funzionale e qualitativo ai fini del mantenimento della biodiversità, interpretabili come l'ossatura della rete ecologica, da cui le specie si diffondono nel territorio circostante.

Inoltre la Riserva è posta entro un "Corridoio regionale primario ad alta antropizzazione".

2.3 PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)

Il Piano della riserva deve garantire la coerenza con il Piano Territoriale Regionale, approvato con deliberazione di Consiglio regionale 19 gennaio 2010, n. 951 e successive varianti, in particolare, per gli aspetti e gli obiettivi inerenti alle connessioni ecologiche irrinunciabili da tutelare o da realizzare.

Integrazione del PTR ai sensi della l.r. n. 31 del 2014 (PTR31): approvato con DCR n. 411 del 19 dicembre 2018, individua gli indirizzi per contenere il consumo di suolo.

Analizzando la cartografia allegata al Piano vigente, emerge come nella Tavola 1 (Polarità e poli di sviluppo regionali) la riserva si colloca nella polarità emergente "la Valtellina" che fa capo al polo di sviluppo regionale "Sondrio". La Tavola 2 (Zone di preservazione e salvaguardia ambientali) indica la presenza di Fasce PAI, che coinvolgono buona parte dell'ambito di studio. Per quanto riguarda il PGRA sono indicati scenari di pericolosità RP scenario frequente (H). La Tavola 3 nel riquadro "Rete ecologica regionale" evidenzia come l'area di interesse ricade in "Corridoi regionali primari ad alta antropizzazione", collocandosi in "Elementi di primo livello" della RER. Dall'esame della Tavola 4 (Sistemi territoriali del PTR) emerge come l'area ricada nel Sistema Territoriale della Montagna, i cui obiettivi specifici sono:

- ST2.1 Tutelare gli aspetti naturalistici e ambientali propri dell'ambiente montano (ob. PTR 17);
- ST2.2 Tutelare gli aspetti paesaggistici, culturali, architettonici ed identitari (ob. PTR 14, 19);
- ST2.3 Garantire una pianificazione territoriale attenta alla difesa del suolo, all'assetto idrogeologico e alla gestione integrata dei rischi (ob. PTR 8);
- ST2.4 Promuovere uno sviluppo rurale e produttivo rispettoso dell'ambiente (ob. PTR 11, 22);
- ST2.5 Valorizzare i caratteri del territorio a fini turistici, in una prospettiva di lungo periodo, senza pregiudicarne la qualità (ob. PTR 10);
- ST2.6 Programmare gli interventi infrastrutturali e dell'offerta di trasporto pubblico con riguardo all'impatto sul paesaggio e sull'ambiente naturale e all'eventuale effetto insediativo (ob. PTR 2);
- ST2.7 Sostenere i comuni nell'individuazione delle diverse opportunità di finanziamento (ob. PTR 15, 3, 20);
- ST2.8 Contenere il fenomeno dello spopolamento dei piccoli centri montani, attraverso misure volte alla permanenza della popolazione in questi territori (ob. PTR 13, 22);
- ST2.9 Promuovere modalità innovative di fornitura dei servizi per piccoli centri (ITC, ecc.) (ob. PTR 1,3,5);
- ST2.10 Promuovere un equilibrio nelle relazioni tra le diverse aree del Sistema Montano, che porti ad una crescita rispettosa delle caratteristiche specifiche delle aree (ob. PTR 13);
- ST2.11 Valorizzare la messa in rete dell'impiantistica per la pratica degli sport invernali e dei servizi che ne completano l'offerta (ob. PTR 1, 2, 3, 4, 10,13, 20, 22).

2.4 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)

Il PTR della Regione Lombardia, in applicazione dell'art. 19 della l.r. n. 12 del 2005 per il governo del territorio, ha natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico. Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR) vigente, approvato con DCR 951/2010, diviene così sezione specifica del PTR, disciplina paesaggistica dello stesso, pur mantenendo una sua compiuta unitarietà e identità. Le misure di indirizzo e di prescrittività paesaggistica del PPR hanno recepito, aggiornato e integrato i contenuti del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) del 2001, confermando l'attenzione all'integrazione delle politiche per il paesaggio negli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale, ricercando nuove correlazioni anche con altre pianificazioni di settore. Il PPR, recependo anche le indicazioni della Convenzione Europea del Paesaggio, mira alla tutela ed alla valorizzazione paesistica dell'intero territorio regionale, scegliendo di coinvolgere e responsabilizzare tutti gli enti con competenze territoriali in termini pianificatori, programmatori e progettuali nel perseguimento delle finalità di tutela esplicitate dall'art. 1 delle Norme del Piano:

- la conservazione dei caratteri che definiscono l'identità e la leggibilità dei paesaggi della Lombardia attraverso il controllo dei processi di trasformazione, finalizzato alla tutela delle preesistenze e dei relativi contesti
- il miglioramento della qualità paesaggistica e architettonica degli interventi
- la diffusione della consapevolezza dei valori paesistici e la loro fruizione da parte dei cittadini.

Le tre finalità individuate – conservazione, innovazione, fruizione – si collocano sullo stesso piano e sono tra loro interconnesse. Il Piano però evidenzia come siano perseguibili con strumenti diversi, muovendosi in tal senso in totale coerenza con le indicazioni della Convenzione Europea del Paesaggio.

Il P.P.R. suddivide la Lombardia in ambiti territoriali, ciascuno dei quali viene inizialmente identificato nei suoi caratteri generali, con l'eventuale specificazione di sotto-ambiti di riconosciuta identità. All'interno di ciascun ambito sono indicati gli elementi (luoghi, famiglie di beni, beni propri ecc.) che compongono il carattere del paesaggio locale: sono gli elementi che danno il senso e l'identità dell'ambito stesso, la sua componente percettiva, il suo contenuto culturale. Il controllo paesistico disposto dalle norme del P.P.R. opera su base spaziale diversa da quella della L. 1497/39, in quanto si estende all'intero territorio e non alle sole zone vincolate, essendo questo strumento un "piano territoriale" e non un "piano paesistico". Questa impostazione si basa sul principio che, essendo il paesaggio un valore ubiquo, qualunque intervento di trasformazione del territorio è, a priori, potenzialmente rilevante ai fini paesistici.

Il territorio in esame ricade nell'Ambito Geografico denominato "Valtellina" e si inserisce nell'Unità Tipologica di Paesaggio "fascia alpina", interessando il "paesaggio delle valli e dei versanti".

Il Piano Paesaggistico Regionale, integrato con il Piano Territoriale Regionale, include i piani delle riserve tra gli "...atti a specifica valenza paesaggistica" (art. 3, comma 2). La PARTE III dell'elaborato normativo del Piano Paesaggistico Regionale vigente detta "Disposizioni relative alla pianificazione provinciale, comunale e delle aree protette" (art. 33). Le riserve naturali sono individuate nella Tav. C "Istituzioni per la tutela della natura" e specificatamente riportate nel volume 2 "Repertori".

2.5 PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DEL FIUME PO

Il Piano di Gestione del distretto idrografico è lo strumento operativo previsto dalla Direttiva 2000/60/CE, recepita a livello nazionale dal D.lgs 152/06 e ss.mm.iii, per attuare una politica coerente e sostenibile della tutela delle acque comunitarie, attraverso un approccio integrato dei diversi aspetti gestionali ed ecologici alla scala di distretto idrografico. Nella seduta del 16 dicembre 2021 la Conferenza Operativa ha

espresso parere favorevole al riesame e aggiornamento Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po al 2021: PdG Po 2021. Successivamente, nella seduta della Conferenza Istituzionale Permanente del 20 dicembre 2021, il PdG Po 2021 è stato adottato con delibera 4/2021. Nell'ambito dell'attività di reportistica WISE 2022 del PdG Po 2021, prevista dalla Direttiva Acque, è emersa l'esigenza di apportare alcune correzioni non sostanziali al Piano pubblicato ascrivibili ad errori materiali e integrazioni dei dati e delle informazioni utili alla restituzione di un quadro più preciso di quanto già inserito. Nella seduta del 13 ottobre 2022 la Conferenza Operativa ha espresso parere favorevole alle modifiche intermedie non sostanziali di alcuni elaborati del PdG Po 2021 che sono state approvate con il Decreto del Segretario Generale n. 123/2022.

Il Piano contiene l'Aggiornamento delle caratteristiche del distretto (elaborato 1), la Sintesi e analisi delle pressioni e degli impatti significativi (elab. 2), il Registro delle aree protette che riporta anche l'elenco delle riserve naturali e dei Siti Natura 2000 e contiene l'Allegato 3.3 "Applicazione integrata della Direttiva Quadro Acque e delle Direttive Habitat e Uccelli per il raggiungimento di obiettivi comuni", la Mappa delle reti di monitoraggio e rappresentazione cartografica dello stato delle acque superficiali e delle acque sotterranee (elab. 4), l'Elenco degli obiettivi ambientali fissati per acque superficiali ed acque sotterranee del distretto idrografico padano (elab. 5), la Sintesi dell'analisi economica sull'utilizzo idrico (elab. 6), il Programma di misure del PdG Po 2021 (elab. 7), Repertorio dei Piani e Programmi relativi a sottobacini o settori e tematiche specifiche (elab. 8), la Sintesi delle misure adottate in materia di informazione e consultazione pubblica, con relativi risultati ed eventuali conseguenti modifiche del Piano (elab. 9), l'Elenco autorità competenti (elab.10), Referenti e procedure per ottenere la documentazione e le informazioni di base di cui all'articolo 14, paragrafo 1 della Direttiva 2000/60/CE (elab. 11) e infine il Repertorio delle informazioni a supporto del processo di riesame e aggiornamento del PdG Po 2015 (elab. 12).

2.6 PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

In data 3 agosto 2021 sono stati adottati, con Decreto del Segretario Generale, i seguenti Progetti di aggiornamento al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Fiume Po (PAI-PO), che apportano modifiche anche delle Mappe di Pericolosità e Rischio del Piano di Gestione del Rischio Alluvione del Distretto Idrografico del Fiume Po (PGRA).

Il Piano rappresenta lo strumento che consolida e unifica la pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico, coordinando le determinazioni precedentemente assunte con:

- il Piano Stralcio per la realizzazione degli interventi necessari al ripristino dell'assetto idraulico, alla eliminazione delle situazioni di dissesto idrogeologico e alla prevenzione dei rischi idrogeologici, nonché per il ripristino delle aree di esondazione - PS 45,
- il Piano stralcio delle Fasce Fluviali – PSFF,
- il Piano straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato- PS 267, in taluni casi precisandoli e adeguandoli al carattere integrato e interrelato richiesto al piano di bacino.

I contenuti del Piano si articolano in interventi strutturali (opere), relativi all'assetto di progetto delle aste fluviali, dei nodi idraulici critici e dei versanti e interventi e misure non strutturali (norme di uso del suolo e regole di comportamento).

La parte normativa regola le condizioni di uso del suolo secondo criteri di compatibilità con le situazioni a rischio e detta disposizioni per la programmazione dell'attuazione del Piano stesso. L'insieme di interventi definiti riguarda:

- la messa in sicurezza dei centri abitati e delle infrastrutture
- la salvaguardia delle aree naturali di esondazione dei corsi d'acqua
- la limitazione degli interventi artificiali di contenimento delle piene
- gli interventi di laminazione controllata
- gli interventi diffusi di sistemazione dei versanti
- la manutenzione delle opere di difesa, degli alvei e del territorio montano
- la riduzione delle interferenze antropiche con la dinamica evolutiva degli alvei e dei sistemi fluviali.

Oltre a ribadire i contenuti prescrittivi del PSFF, il PAI affronta anche il dissesto idrogeologico, classificando i comuni in classi di rischio.

La Riserva, essendo posta a cavallo del Fiume Adda, interessa le fasce A e B e, in misura minore, anche C del PAI.

Sono inoltre riconosciuti i seguenti elementi di dissesto (Fonte: geoportale di Regione Lombardia):

- Area di conoide attivo parzialmente protetta (Cp)/Modifiche e integrazioni e Area a pericolosità elevata (Eb)/Modifiche e integrazioni in comune di Albosaggia
- Area di conoide attivo non protetta (Ca)/Modifiche e integrazioni in comune di Faedo V.no
- Area di conoide attivo non protetta (Ca)/Modifiche e integrazioni e Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta (Cm)/Modifiche e integrazioni in comune di Montagna in Valtellina.

2.7 PIANO DI GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA) NEL BACINO DEL FIUME PO

La Direttiva Europea 2007/60/CE, recepita nel diritto italiano con D.Lgs. 49/2010, ha dato avvio ad una nuova fase della politica nazionale per la gestione del rischio di alluvioni, che il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) deve attuare, nel modo più efficace. Il PGRA, introdotto dalla Direttiva per ogni distretto idrografico, dirige l'azione sulle aree a rischio più significativo, organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio e definisce gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le Amministrazioni e gli Enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse e il coinvolgimento del pubblico in generale.

L'Aggiornamento e revisione del Piano di Gestione del rischio di alluvione redatto ai sensi dell'art. 7 del D.lgs. 49/2010 attuativo della Dir. 2007/60/CE – Il ciclo di gestione, nell'Allegato 3.3 "Aree a potenziale rischio significativo di alluvione" si concentra sul territorio della regione Lombardia, riportando misure di protezione, prevenzione e preparazione, oltre che di ricostruzione e valutazione post-evento.

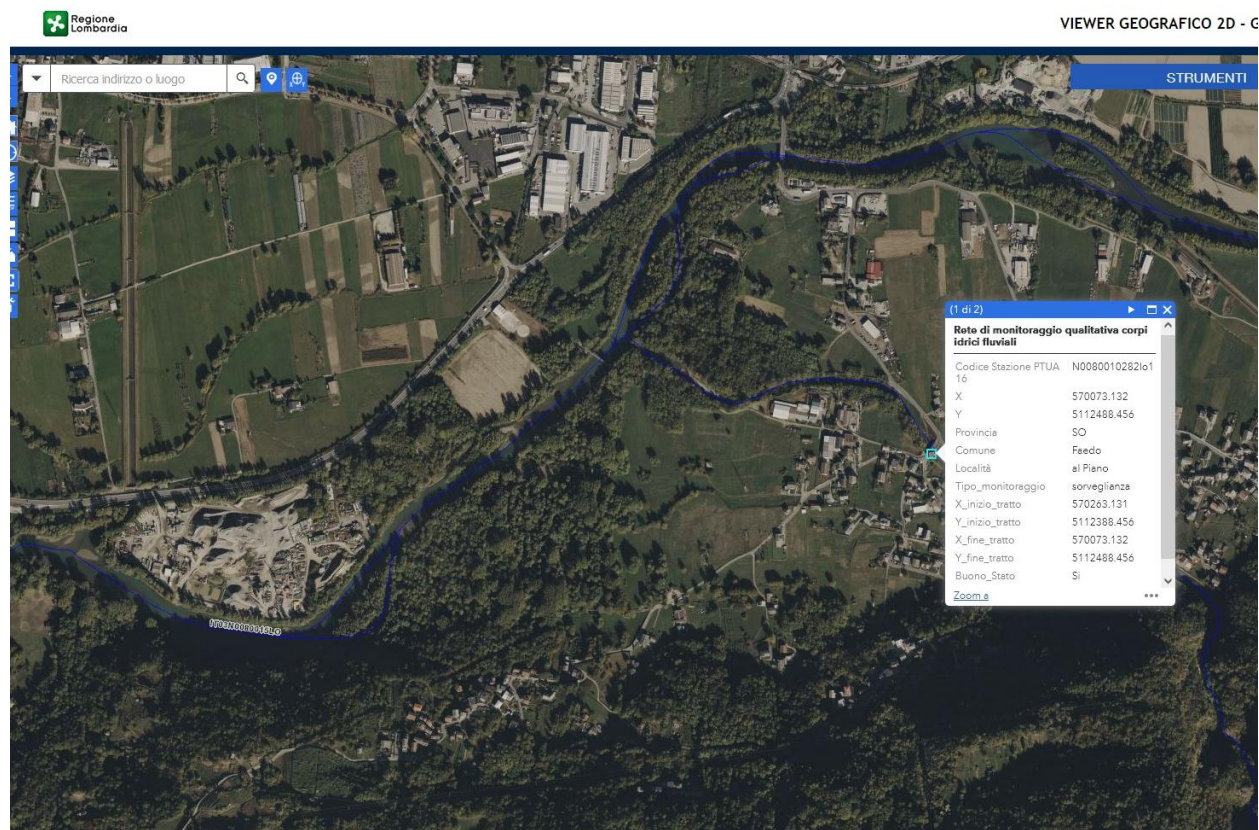
Sono riconoscibili nell'area della Riserva Naturale diversi scenari di pericolosità, secondo la vigente versione del PGRA, e in particolare:

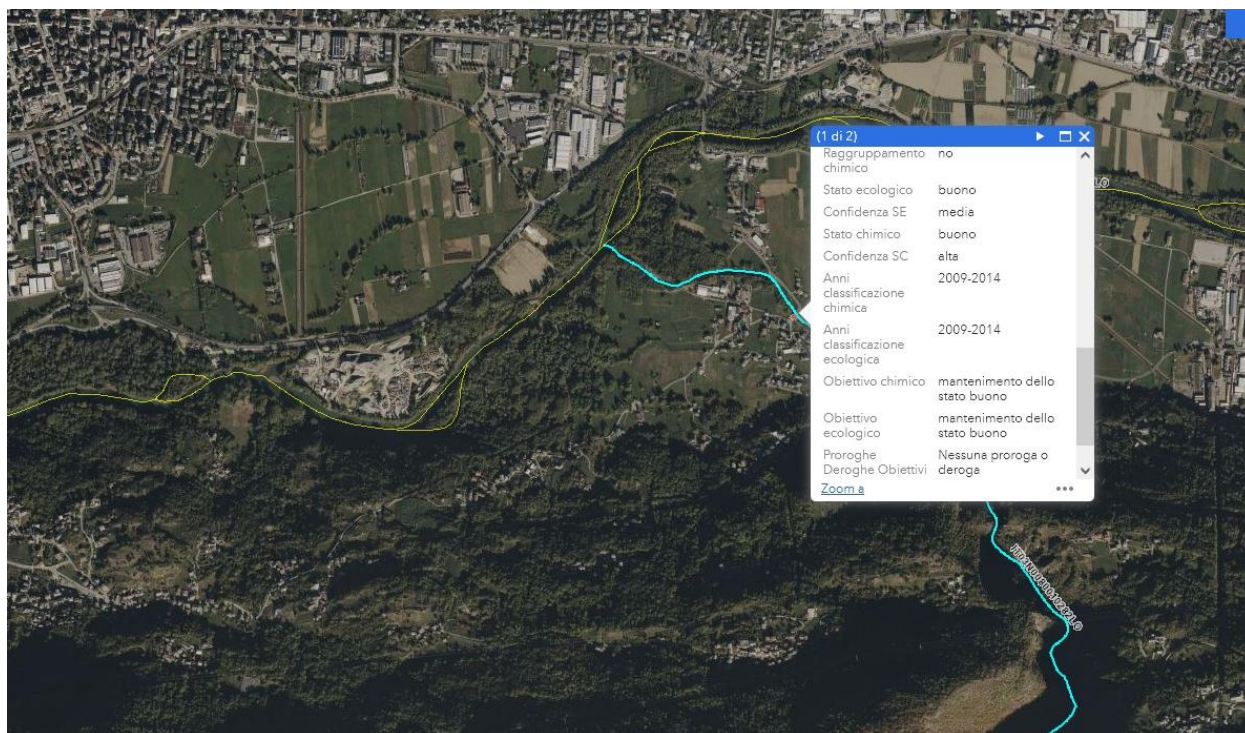
- Pericolosità RP scenario frequente – H
- Pericolosità RP scenario poco frequente - M
- Pericolosità RP scenario raro – L
- Pericolosità RSCM scenario poco frequente – M
- Pericolosità RSCM scenario raro – L.

2.8 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTUA)

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) definisce le strategie, le misure e le azioni per garantire un uso sostenibile della risorsa acqua, al fine del raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici.

La legge regionale n. 26 del 12 dicembre 2003 individua le modalità di approvazione del PTA previsto dalla normativa nazionale. Nel 2022 Regione Lombardia ha avviato il percorso di aggiornamento del PTA.





2.9 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)

La Provincia di Sondrio lo ha approvato con DCP n. 4 del 25 gennaio 2010. Lo strumento coordina gli strumenti di Governo del territorio e svariati piani di settore, affrontando svariati temi tra cui: rete ecologica, biodiversità, mobilità, domini sciabili, paesaggio, riqualificazione, bilancio idrico. La provincia di Sondrio ha in corso l'integrazione e variante del PTCP (cfr. delibera di avvio n. 17 del 06/02/2020) per aggiornarlo alle subentrate esigenze del territorio e per integrarlo con le disposizioni normative e pianificatorie subentrate, a partire dalla LR 31/2014 sul consumo di suolo.

Il PTCP interviene in merito alla "tutela delle aree di particolare interesse naturalistico e paesistico", in cui sono ricomprese anche le aree Natura 2000, "con efficacia prescrittiva e prevalente sugli atti di pianificazione comunale" al fine di garantire la tutela dei corsi d'acqua che le intersecano e lambiscono, come pure i parchi, i beni paesaggistici e le cascate, non consentendo sui corsi d'acqua così identificati concessioni per nuovi prelievi o potenziamenti di quelli in atto, se non limitate deroghe per alcune tipologie di piccoli impianti, adibiti ad autoconsumo in loco, alimentazione di zone sprovviste di linee elettriche e uso plurimo di acque potabili.

2.10 PIANO DI INDIRIZZO FORESTALE DELLA COMUNITÀ MONTANA VALTELLINA DI SONDRIO

I Piani di Indirizzo Forestale (PIF) sono redatti in ottemperanza alla legge regionale 5 dicembre 2008, numero 31 (Testo unico delle leggi regionali in materia di agricoltura, foreste, pesca e sviluppo rurale) da ogni Ente forestale per il territorio di competenza. Tali piani, redatti secondo le disposizioni della deliberazione di Giunta regionale del 24 luglio 2008, n. 7.728 (Criteri e procedure per la redazione e

l'approvazione dei piani di indirizzo forestali), si configurano come strumento di analisi e di indirizzo per la gestione dell'intero territorio forestale.

Il PIF della Comunità Montana Valtellina di Sondrio è stato approvato dalla Provincia di Sondrio con Deliberazione del Consiglio Provinciale del 29 marzo 2012, n. 12 e pubblicato sul BURL Serie Avvisi e Concorsi n. 19 del 9 maggio 2012. È stato poi oggetto di una prima revisione approvata dall'Assemblea della Comunità Montana con la deliberazione del 29 aprile 2014, numero 20, e di una seconda revisione, relativa ai soli aspetti legati alla viabilità agro-silvo-pastorale, approvata dall'Assemblea comunitaria, con deliberazione del 29 ottobre 2015, numero 27.

Il Piano ha valore anche per l'area della Riserva Naturale e dunque per la ZPS. L'articolo delle NTA "Art. 13 –Piani di gestione siti NATURA 2000" riporta come "Il raccordo tra le pianificazioni previste dal P.I.F. e le proposte contenute nei piani di gestione per i siti NATURA 2000, ricadenti (parzialmente o totalmente) nel presente piano, qualora le schede dei "modelli culturali" e delle "azioni di piano" risultassero difformi rispetto le indicazioni dettate da sopraccitati piani di gestione, sarà garantito dalle procedure di confronto previste dalla Valutazione Ambientale Strategica e dalla Valutazione di Incidenza cui è soggetto al P.I.F."

Si consideri poi come il Bosco dei Bordighi sia classificato nel PIF entro le *"Fasce boscate ripariali del fondovalle - Valorizzazione delle fasce boscate del fondovalle"* e interessi "Azione di piano" quale *"Interventi sulle reti ecologiche"*, che prevedono fra la *"Pianificazione azioni"* per *"Impedire o comunque limitare al massimo tagli e/o alterazioni delle residue aree boscate di fondovalle; limitare le alterazioni del regime idrico in presenza di boschi igrofili relitti (Alneto di o. nero). Favorire, anche con un regime di incentivi, interventi di miglioramenti dei boschi planiziali e/o la trasformazioni di incolti o appezzamenti non sfruttati con le coltivazioni agronomiche in bosco. Censimento degli elementi paesaggistici (boschi, filari, corsi d'acqua - ecc.) che costituiscono la struttura della rete ecologica di fondovalle, verifica del loro stato ed attuazione di misure specifiche per la loro conservazione ed il loro eventuale miglioramento o espansione"*.

Le azioni riguardanti la componente forestale, proposte dal Piano di gestione integrato della Riserva dei Bordighi, sono coerenti con quanto già previsto nei modelli culturali del PIF, in particolare riguardo ad alnete e i saliceti:

Alneto di Ontano bianco e Ontano nero

Criteri di gestione

I frammenti di bosco umido (boschi planiziali, lungo fasce fluviali e/o canali) sono da conservare per il loro interesse naturalistico, evitando ogni drenaggio e ogni altra intrusione. I nuclei di ceduo, solo se ben estesi e non eccessivamente invecchiati, potrebbero essere convertiti a fustaia. E' importante intervenire con reimpianti di o. nero in aree umide, per il recupero dei pioppeti abbandonati o per arricchire i saliceti di salice bianco. In considerazione dell'elevato valore naturalistico della specie e del ruolo che, l'alneto di o. bianco, gioca nella colonizzazione delle aree prossime ai torrenti e lungo i versanti umidi, non si prevedono interventi selvicolturali.

Alneto di Ontano nero - Alterare la fisionomia della vegetazione spondale e la sua integrità. In linea generale astenersi dal taglio se non per lavori forestali mirati di ridotta entità.

Alneto di Ontano bianco - Interventi non finalizzati al miglioramento degli habitat.

Azioni da evitare

Alneto di Ontano nero - Alterare la fisionomia della vegetazione spondale e la sua integrità. In linea generale astenersi dal taglio se non per lavori forestali mirati di ridotta entità.

Alneto di Ontano bianco - Interventi non finalizzati al miglioramento degli habitat.

2.11 PIANO DI ASSESTAMENTO FORESTALE (PAF) DELLA RISERVA NATURALE BOSCO DEI BORDIGHI

Il PAF della RN ha validità 15 anni (2005-2020) ed è attualmente scaduto.

2.12 PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO (PGT)

Il territorio oggetto di pianificazione interseca il territorio dei comuni di Albosaggia, Faedo Valtellino e Montagna in Valtellina.

Il PGT del Comune di Albosaggia è stato approvato con Delibera n. 17 della Seduta Consiliare del 04.10.2012 e successivamente (2017) sottoposto a variante. L'area della Riserva è inserita nelle "Aree di Rispetto e Salvaguardia speciali", la cui perimetrazione è riportata nel Piano delle Regole. Inoltre il sito è classificato come S2 "aree per il verde sportivo e ricreativo", come descritte dall'art. 98 delle NTA (Aree per verde pubblico o uso pubblico – S2). La Riserva Bosco dei Bordighi, in particolare, è considerata un'area S2 "avente rilevanza sovracomunale". All'interno del suo perimetro non sono ammessi interventi edilizi o che non siano di salvaguardia ambientale e naturalistica. Risultano ammissibili invece "chioschi di ristori temporanei a servizio della Riserva". Il Piano di Gestione della ZPS IT2040402 è richiamato con carattere prescrittivo.

Il PGT del Comune di Faedo risulta approvato con Delibera n. 26 della Seduta Consiliare del 30.11.2010. Il Piano delle Regole evidenzia come "le trasformazioni del territorio da attuare nelle aree protette e di particolare rilevanza naturale e ambientale comprese nei Siti di Rete Natura 2000, devono conformarsi agli obiettivi di conservazione nonché attenersi alle specifiche normative elaborate" e in particolare "nel Piano di Gestione della Riserva naturale del Bosco dei Bordighi nonché in quello integrativo della ZPS IT2040402 "Riserva naturale del Bosco dei Bordighi" predisposti dalla Comunità Montana Valtellina di Sondrio". In termini di zonizzazione il PGT inserisce la Riserva:

- in Aree agricole di fondovalle e di versante (FV, di cui all' Art. 55. Delle Nta), distinguendo ad ogni modo quelle dell'area protetta assoggettate alle norme del Piano di Gestione, inserendo appositamente la sigla "FV0" per distinguerle da quelle esterne e la seguente norma tecnica. L'articolo di riferimento è il 55.1. "Aree FV comprese nella Riserva naturale "Bosco dei Bordighi"
- In Aree boscate ed improduttive di cui all'Art. 58 delle Nta, e in particolare nelle ABI0, in cui "Ai fini della disciplina specifica delle aree, è stata distinta la porzione ricadente nella Riserva naturale "Bosco dei Bordighi", identificata come ABI0 di 73.669 m2 ed assoggettata alle norme del Piano di Gestione". In questa fattispecie non è consentita la realizzazione di edifici di piccole dimensioni come riportato nello specifico articolo 58.1 delle Nta (Art.58.1. Aree ABI comprese nella Riserva naturale "Bosco dei Bordighi").

Inoltre, al Titolo IV - Regime vincolistico sovraordinato, e in particolare all'Art. 61. Riserva naturale "Bosco dei Bordighi", viene specificamente trattata l'area della Riserva. In aggiunta, all' Art. 63. Rete Natura 2000 - SIC e ZPS sono illustrate le norme circa i siti della Rete Natura 2000 e all' Art. 64 le "Aree sottoposte a tutela paesaggistica".

Il PGT Comune di Montagna in Valtellina è stato approvato con Delibera n. 11 della Seduta Consiliare del 25.05.2012 e successivamente sottoposto a variante, approvata con Del. C.C. n. 15 del 25/06/2020. Al Titolo III - Normativa Specifica per l'attuazione delle Previsioni di Piano, al Capo 1 – Ambiti ed immobili da assoggettare a specifiche discipline, e in particolare all' "Art. 15 – Ambiti ed aree da assoggettare a

specifica disciplina” il Piano delle Regole individua gli ambiti e le aree da assoggettare a specifica disciplina anche per le aree di valore paesaggistico-ambientale ed ecologiche entro cui ricade la Riserva “Bosco dei Bordighi” e la relativa ZPS.

In linea generale i PGT indicano per la Riserva e la ZPS una specifica disciplina e le più consone modalità gestionali per garantire la tutela delle risorse naturalistiche presenti, qualora non rimandino in modo diretto ai contenuti della pianificazione dell’area protetta.

2.13 STRATEGIA REGIONALE DI SVILUPPO SOSTENIBILE

La Strategia declina gli obiettivi di Agenda 2030 e della Strategia Nazionale secondo le caratteristiche, le esigenze e le opportunità del territorio lombardo. In considerazione anche degli obiettivi posti dalle politiche europee, nazionali e regionali e dal posizionamento attuale della regione, essa individua gli obiettivi strategici che la Lombardia si impegna a perseguire in attuazione del principio di sviluppo sostenibile: soddisfare i bisogni delle generazioni presenti, senza compromettere la possibilità di fare altrettanto per le generazioni future.

Il Piano è stato redatto coerentemente con gli obiettivi strategici di sostenibilità ambientale fissati dalla vigente Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile, laddove pertinenti con la scala della Riserva oggetto di pianificazione. Considerando che la Riserva è caratterizzata da piccole dimensioni (meno di 50 ettari) e da condizioni di assoluta naturalità (nessuna urbanizzazione o infrastrutture), si comprende come gli obiettivi sopra elencati facciano principalmente riferimento alla conservazione del buono stato di conservazione degli habitat e delle specie presenti. Le NTA sono volte a scongiurare ogni forma di urbanizzazione o consumo di suolo e le azioni volte alla frequentazione o al proseguimento delle attività in essere sono orientate al mantenimento compatibile delle attività di cura del territorio e di consapevolezza delle valenze ambientali presenti (attività didattiche e di formazione).

Nel documento relativo agli obiettivi e azioni di piano (all.A) è stata inserita una tabella di coerenza con la strategia di sviluppo regionale.

2.14 LEGGE REGIONALE DEL 31 MARZO 2008 N. 10

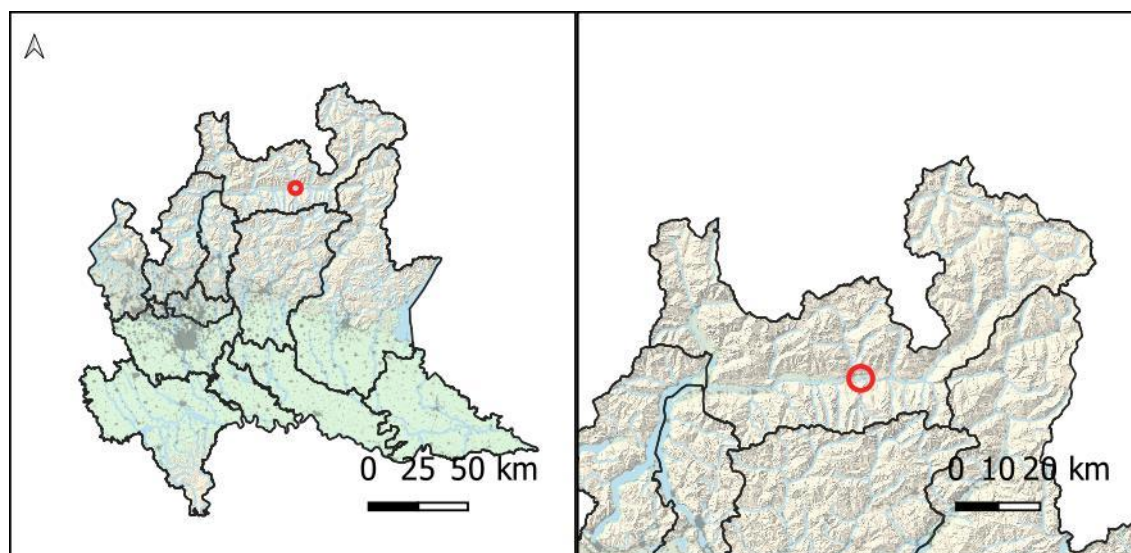
Si richiama, inoltre, la **Legge Regionale del 31 marzo 2008 n. 10** “Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea”, nata dall’esigenza di riscrivere la vecchia Legge Regionale n. 33 del 1977, allora concepita in un contesto sociale ben diverso. Numerose le novità: indicazioni più stringenti per la tutela di specie oggetto di scarsa protezione come anfibi, rettili, invertebrati; la tutela non più rivolta solo a singoli esemplari o a determinate specie, ma estesa anche agli habitat caratteristici dei gruppi più minacciati, così da rendere effettivamente possibile la sussistenza delle specie. Per quanto riguarda la tutela della flora spontanea, si distingue tra tutela assoluta, per le specie gravemente minacciate di estinzione, e raccolta regolamentata, per altre specie a minor rischio. La legge contempla anche un argomento del tutto nuovo e attuale, ovvero l’opportunità di operare contro piante e animali esotici e invasivi (liste nere), la cui diffusione in Lombardia danneggia le nostre specie. Gli elenchi delle specie sono stati approvati con DGR 7736 del 24 luglio 2008. L’elenco delle specie floristiche è stato aggiornato e approvato con DGR 8/11102 del 27 gennaio 2010.

3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La Riserva Naturale “Bosco dei Bordighi” è ubicata sulla sponda sinistra del F. Adda, tra il Ponte del Navetto (strada per Piateda-Faedo) e il piccolo conoide di deiezione del T. Orsenigo (Piana di Poratti). Il territorio è in gran parte pianeggiante, formato dai depositi alluvionali dell’Adda e, in subordine, dei torrenti Venina e Orsenigo; nel settore centrale (l’area si allunga prevalentemente in direzione E-W seguendo il corso del fiume) interessa anche un tratto in pendio, con versanti piuttosto acclivi.

Occupava una superficie di circa 50 ha (compresa la fascia esterna di rispetto), situata ad una quota di 290 m.s.l.m., di cui il 65% a bosco e il restante a prati e coltivi, amministrativamente di pertinenza dei comuni di Albosaggia, Faedo Valtellino e Montagna in Valtellina.

Figura 3.1 Inquadramento geografico



La Riserva riveste una notevole importanza in quanto rappresenta uno degli ultimi lembi di bosco ripariale nella piana alluvionale dell'Adda. La vegetazione, seguendo il gradiente di disponibilità di acqua, va dai boschi di latifoglie caducifoglie acidofile dei pendii, al bosco di latifoglie mesofile per arrivare al bosco idrofilo a salici, pioppi ed ontani delle stazioni ripariali, dove si trovano inoltre incolti idrofili come canneti e cariceti. La fauna della Riserva si presenta notevolmente ricca, grazie all'estrema diversificazione degli ambienti presenti. Sono state censite oltre cento specie di vertebrati (comprendenti diverse specie di interesse conservazionistico), tra le quali i più numerosi sono gli uccelli.

3.1 QUADRO DI RIFERIMENTO AMMINISTRATIVO

La Riserva Naturale, che ha una estensione di circa 50 ha, è ubicata all'interno della Provincia di Sondrio e afferisce ai comuni di Albosaggia, Faedo Valtellino e Montagna in Valtellina. Fa parte del territorio della Comunità Montana Valtellina di Sondrio.

La “Riserva Regionale Bosco dei Bordighi” è stata istituita con con Deliberazione del Consiglio Regionale della Lombardia (DCR) del 29 novembre 1994 – n. 5/1262. La Comunità Montana Valtellina di Sondrio è attualmente l’Ente Gestore della Riserva.

Il sito coincide con la Zona di Protezione Speciale (di seguito ZPS) IT2040402 (istituzione Deliberazione di Giunta Regionale 25 gennaio 2006 - n. 8/1791), il cui ente gestore è la medesima Comunità Montana Valtellina di Sondrio. La ZPS possiede un PdG approvato con Deliberazione di Assemblea Comunitaria n. 14 del 27.09.2010 e con decreto regionale n.8549 del 13/09/2010 (Burl n. 40 del 06/10/2010).

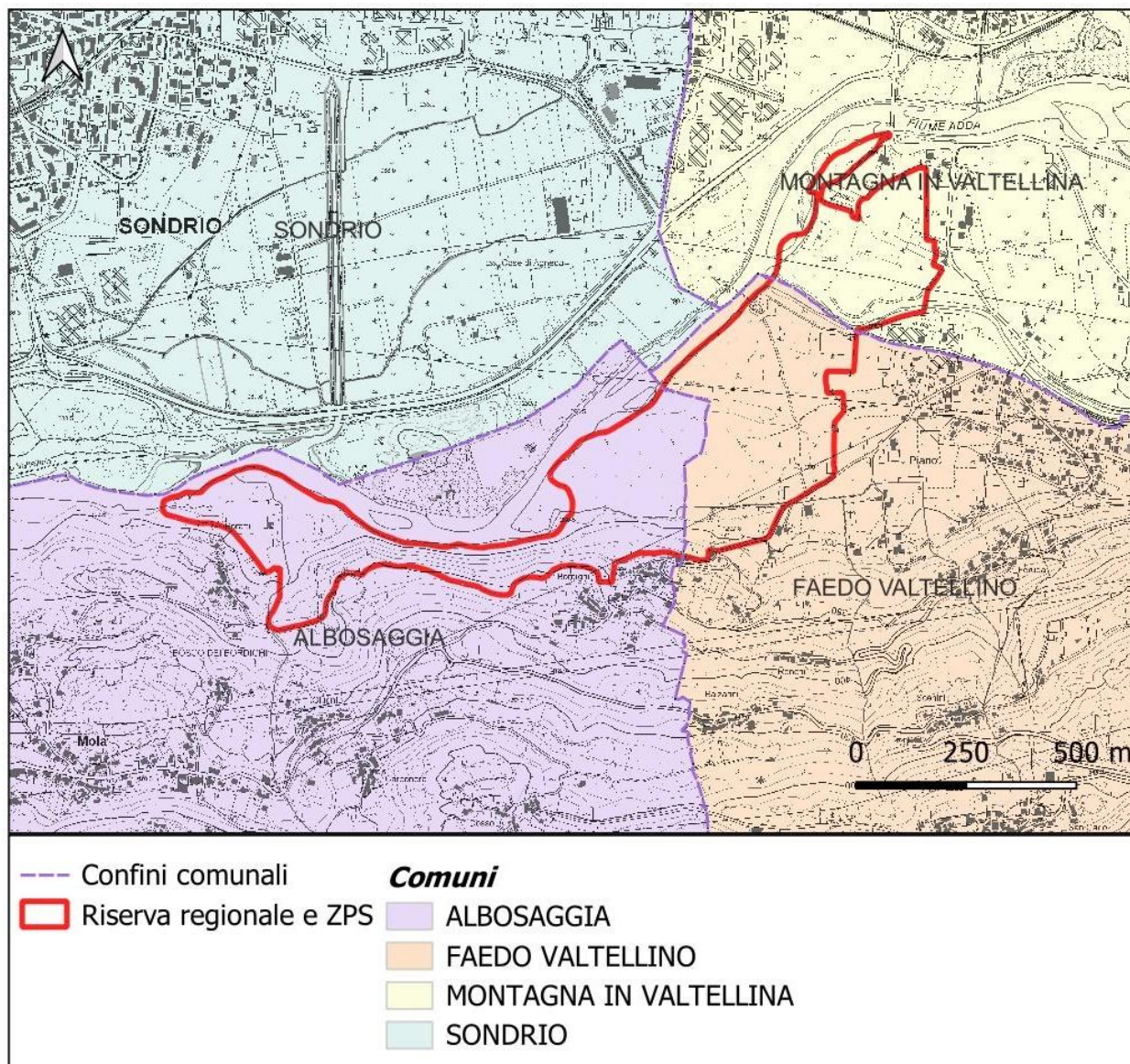
L’8 aprile del 2009 è stata approvata la D.g.r. n. 9275 “Determinazioni relative alle misure di conservazione per la tutela delle ZPS lombarde in attuazione della Direttiva 92/43/CEE e del d.P.R. 357/97 ed ai sensi degli articoli 3, 4, 5, 6 del d.m. 17 ottobre 2007, n. 184 – Modificazioni alla D.g.r. n. 7884/2008”. Tale delibera è stata poi integrata e modificata con la D.g.r. n. 632/2013 e la D.g.r. n. 3709/2015.

La ZPS in esame si trova a relativa distanza da altri Siti lombardi della Rete Natura 2000: il più vicino è la ZSC IT2040032 – Valle del Livrio, posto ad una distanza di circa 1,3 Km sul versante orobico valtellinese e, a sua volta, compreso all’interno del Parco regionale delle Orobie Valtellinesi. Il sito ZSC IT2040034 - Valle d'Arigna e ghiacciaio di Pizzo di Coca è situato ad una distanza di circa 5 km a monte lungo l’asta fluviale, e arriva a lambire il fiume Adda nella sua propaggine più settentrionale.

All’interno della ZPS “Bosco dei Bordighi” non sono presenti nuclei edificati. Nella piana di Poratti, in Comune di Albosaggia, vi è un edificio accatastato come C/2 "Magazzini e locali di deposito" di proprietà privata.

Nei pressi degli ingressi sul lato est del sito è presente una struttura della Comunità Montana Valtellina di Sondrio, adibita a Centro visite. Nella parte nord è presente una struttura, di proprietà della Comunità Montana Valtellina di Sondrio e della Regione Lombardia, adibita a punto di osservazione attrezzato dell’avifauna. All’interno della riserva sono presenti solo strade bianche e sentieri.

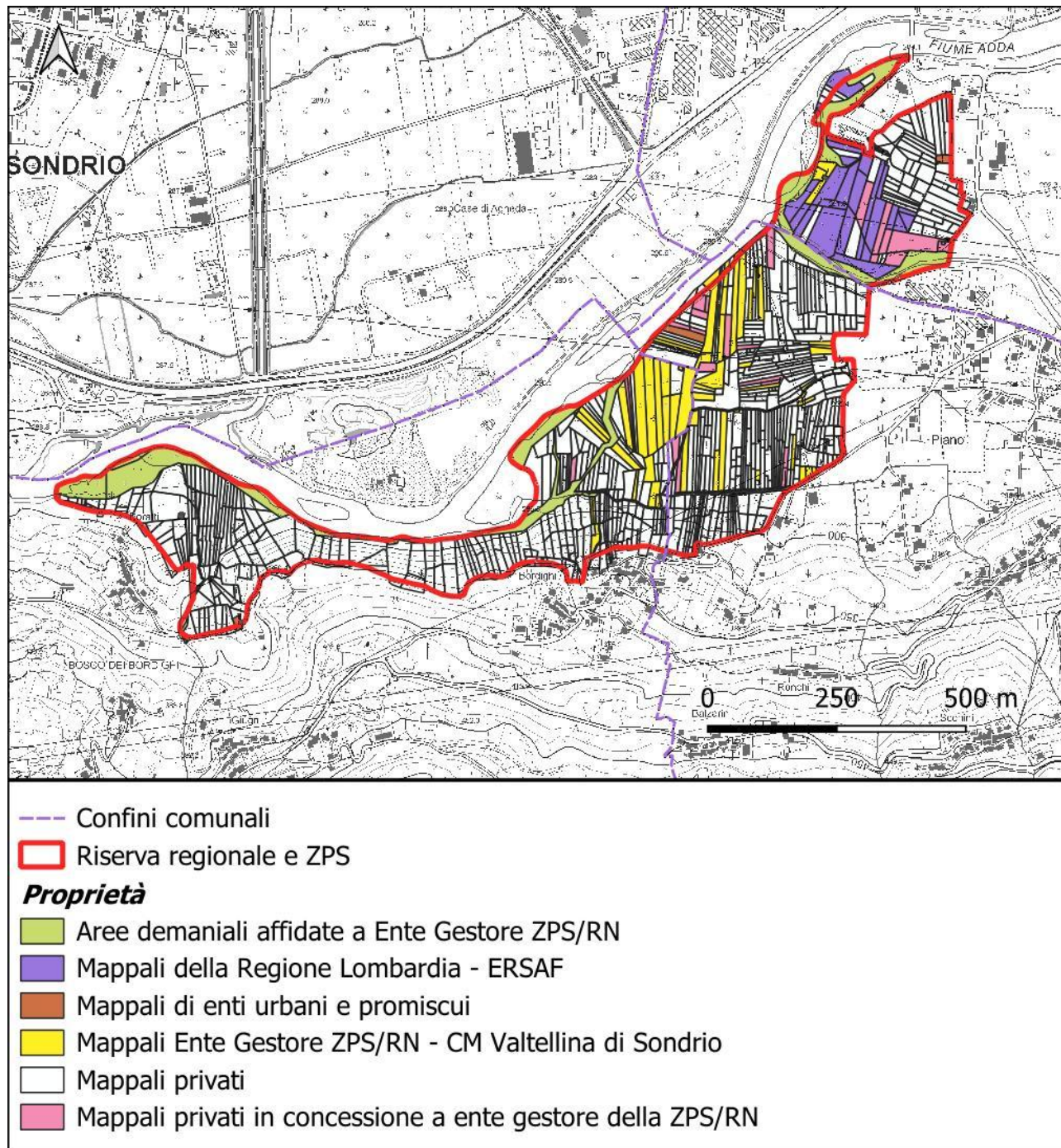
Figura 3.2 Inquadramento amministrativo



3.1.1 PROPRIETÀ

Il perimetro della Riserva racchiude, dal punto di vista della suddivisione catastale, più di 650 particelle, illustrate nella seguente figura e per la maggior parte di proprietà privata.

Figura 3.3 Suddivisione delle proprietà all'interno della Riserva dei Bordighi.



3.2 INQUADRAMENTO CLIMATICO

Le caratteristiche fisiche del territorio della Provincia di Sondrio hanno una grande influenza sulle sue condizioni climatiche. Il clima è continentale di tipo endoalpino con un marcato gradiente di precipitazioni in senso SO-NE. La presenza delle catene montuose con orientamento est-ovest rappresenta una netta barriera per la circolazione delle masse d'aria negli strati bassi dell'atmosfera. Durante il periodo invernale

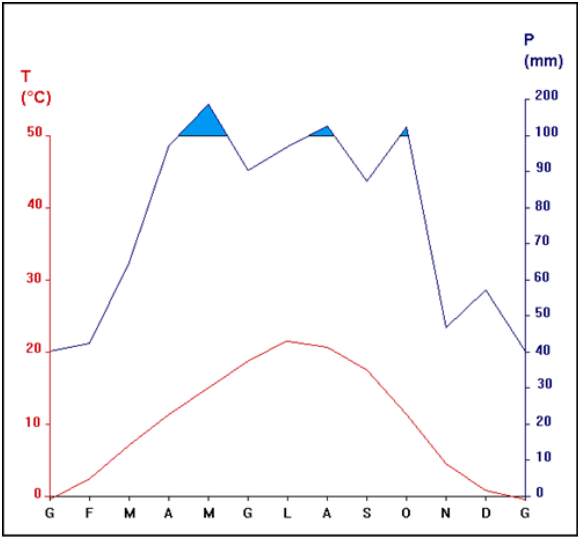
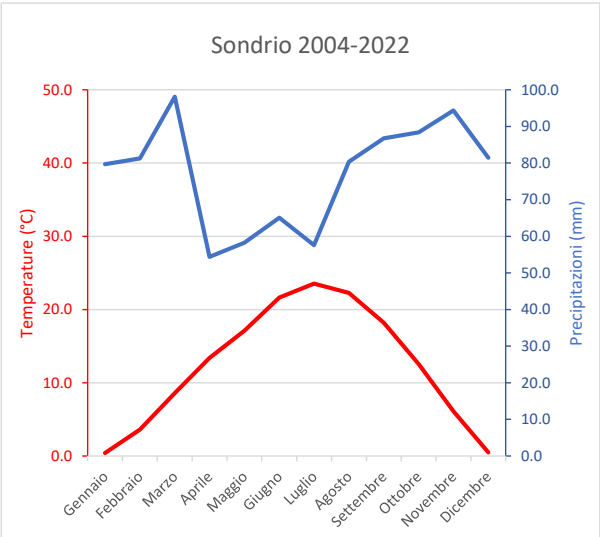
la conformazione orografica del territorio favorisce il fenomeno dell’inversione termica e quindi l’accumulo degli inquinanti nel fondovalle dove si concentrano i principali insediamenti urbani e produttivi e le vie di comunicazione. In questo periodo dell’anno si verificano episodi di “foehn” tipico vento caldo e secco proveniente da nord che mitiga le temperature minime e può temporaneamente favorire la dispersione degli inquinanti. Durante il periodo estivo si instaura una circolazione locale caratterizzata da brezze di valle e brezze di pendio che contribuiscono al rimescolamento dell’aria e al trasporto verticale degli inquinanti fotochimici.

L’area di studio, a clima temperato, ricade nell’ambito della regione mesaxerica, sottoregione ipomesaxerica (Tomaselli, Balduzzi e Filipello, 1973), caratterizzata da una curva delle temperature medie mensili sempre positiva. La temperatura media del mese più freddo varia tra 0°C e 10°C; ma le minime assolute mostrano la possibilità che si verifichino gelate. Nelle stazioni più rappresentative di tale clima si nota uno sdoppiamento della stagione piovosa in due massimi che coincidono con la stagione primaverile e quella autunnale, con precipitazioni medie annue che variano dai 700 ai 900 mm di pioggia.

Il termoudogramma riportato nel piano vigente utilizzava i dati ricavati dal vigente Piano di Assestamento delle proprietà silvo-pastorali della Riserva (dati rilevati presso la stazione di Sondrio a quota 370 m s.l.m. per il periodo 1990- 2004).

Per l’aggiornamento dei dati è stata invece utilizzata la stazione presso la Fond. Fojanini (sempre presso Sondrio, ID sensore 2096 e 2103 – Dati ARPA), che offre serie quasi complete per il periodo 2004-2022. I pochi dati non rilevati, per errore strumentale, sono distribuiti in modo piuttosto omogeneo nei diversi anni/mesi.

Confronto tra i dati citati nel piano vigente e la serie più recente 2024-2022

Stazione di Sondrio 1990-2004	Stazione Fondazione Fojanini 2004-2022
Temperatura media annua: 11,6°C Precipitazioni medie: 994 mm/anno.	Temperatura media annua: 12,3°C Precipitazioni medie: 925 mm/anno.
 Figura 1.1 - Termoudogramma relativo alla stazione di Sondrio	 Sondrio 2004-2022
La situazione è ben espressa dal termoudogramma di figura 1.1 (Sondrio), in cui si rileva l'assenza di periodi di aridità e precipitazioni abbondanti da aprile sino ad ottobre, con	Il termoudogramma realizzato per la stesura del presente piano, pur rilevando ancora la mancanza di periodi di aridità, mostra una flessione delle precipitazioni nei mesi primaverili-

minimo invernale e andamento simile a quello della temperatura. Ciò denota la tendenza verso un clima a impronta temperato-continentale di tipo centro-alpino, che caratterizza soprattutto l'alta Valtellina. Dall'analisi di questi dati si evince che i massimi di pioggia sono contenuti nei periodi tra giugno e ottobre e i minimi tra dicembre e febbraio, pertanto buona parte delle precipitazioni risulta disponibile nel periodo vegetativo.	estivi, rispetto alla situazione precedente. Le precipitazioni (medie mensili) non superano mai i 100 mm, con massimi registrati a marzo e novembre e minimi ad aprile e luglio. Per la serie corrente l'indice di continentalità (Ic) è pari a 23,1, mentre Indice ombrotermico (Io) è pari a 6,3. La flessione delle precipitazioni nella stagione vegetativa (estate), potrebbe essere in futuro un fattore di stress per le vegetazioni della Riserva. Soprattutto se si registrasse un aumento delle temperature medie estive.
---	--

Le precipitazioni nevose interessano tutto il territorio in esame anche se non in modo continuativo nell'arco dell'inverno; il manto nevoso, grazie all'esposizione prevalente dei versanti a nord e della posizione pedemontana, permane a lungo prima dello scioglimento, costituendo un'utile riserva d'acqua.

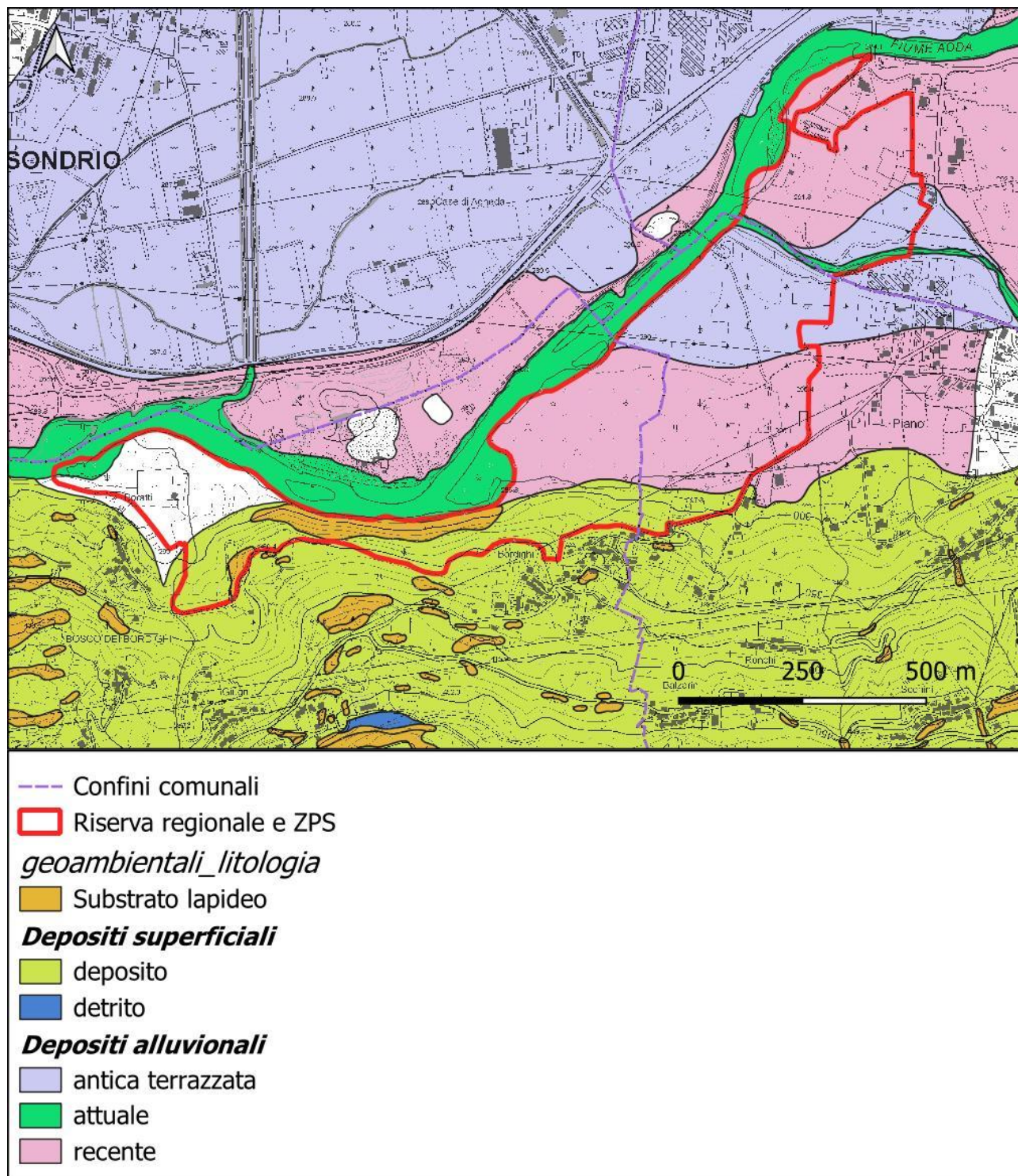
3.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DEL SITO

LINEAMENTI GEOLOGICO-STRUTTURALI

Sotto il profilo strutturale l'area è costituita da un complesso di alluvioni oloceniche ciottolose e ghiaiose del fiume Adda giacenti su più antichi depositi fluvioglaciali e glaciali che ricoprono parzialmente il profondo solco della Valtellina, a sua volta inciso nel basamento cristallino del sudalpino rappresentato localmente dagli Scisti di Edolo, formazione costituita da micascisti grigio scure, talora con lenti quarzitiche, attribuite nel foglio 18 "Sondrio" all'Archeozoico-Paleozoico.

Lo spessore delle coltri in argomento è frequentemente superiore ai 100 m, raggiungendo talora i 200 m; in ambito locale i sondaggi geoelettrici eseguiti nella piana dei Bordighi hanno consentito di accertare uno spessore non inferiore a 70 m. Il substrato roccioso è risultato sub-affiorante solo in prossimità del canale di scolo, che delimita la parte meridionale dell'area, mentre 100 m più a nord la profondità risulta essere certamente superiore ai 50 m.

Figura 3.4 Carta di inquadramento, fonte: carte geoambientali



INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area della riserva sotto il profilo fisiografico può essere suddivisa in tre distinti settori:

- il primo, corrispondente al territorio amministrato dal comune di Montagna Valtellina, si sviluppa a nord del torrente Venina per un'estensione di circa 11 ha, e pare costituire la zona di più recente

formazione, risultando interessata da canali dell'Adda e dalla foce del torrente Venina almeno fino al secolo scorso, come illustrato dalla cartografia del cessato catasto (vedi allegati agli Studi Preliminari). Il fiume Adda pare spinto verso il versante retico dall'apporto solido del torrente Venina che forma una piatta e vasta conoide fortemente orientata verso valle, i cui depositi paiono frequentemente ripresi e rimaneggiati dall'Adda.

- il secondo settore, di circa 32 ha, costituisce la porzione centrale della riserva ed appartiene amministrativamente al territorio comunale di Faedo. L'area pare di più antica formazione, e presenta una lieve ma precisa conformazione a conca, compresa tra gli apporti grossolani del torrente Venina a nord ed il versante montuoso a sud. L'asse di drenaggio è rappresentato dal canale di scolo che delimita a sud la piana.
- il terzo settore è costituito dal piccolo conoide del torrente Orsenigo, che costituisce una struttura geneticamente distinta e distaccata dai precedenti settori, e che si è potuta sviluppare per la presenza a monte ed a valle degli affioramenti rocciosi.

LINEAMENTI MORFOLOGICI

La canalizzazione dell'Adda operata a partire dalla fine del secolo scorso, con la riduzione dell'alveo ad un'ampiezza spesso non superiore ai 60 m, ha reso sempre più ridotta l'attività di trasformazione morfologica dell'area perifluviale, ora limitata alla formazione e allo smantellamento di isole fluviali ed all'erosione di brevi tratti di sponda, sui quali si è intervenuto sia con piccole protezioni costituite da pietrame sciolto in alveo (zona a monte della conoide dell'Orsenigo) sia con importanti rivestimenti con massi collocati a formare rivestimenti completi delle rive (tratto a valle delle foce del torrente Venina).

Nei tratti non rivestiti, soprattutto in corrispondenza di barre sommerse o isole fluviali, si manifestano processi erosivi dei depositi ghiaioso-ciottolosi che formano le sponde che provocano franamenti nella copertura limoso-sabbiosa. Complessivamente i fenomeni paiono, allo stato attuale, di scarsa entità, ma coinvolgono nel tratto della piana dei Bordighi circa 350 m, pari al 30 % della sponda interessata, percentuale che sale al 36% se si esclude dal conteggio il tratto rivestito a valle della foce del Venina. Presso l'area dell'Orsenigo si osserva una evidente erosione di circa 30 m, da porre in relazione con la presenza del rivestimento in massi sciolti sulla sponda opposta ma forse anche con la formazione di una componente trasversale della corrente provocata dalla foce del canale dell'ENEL nell'Adda.

Il confronto con la C.T.R. del 1984 evidenzia, almeno nel tratto in esame, lo sviluppo consistente delle deposizioni in alveo e la tendenza a formare un alveo multicanales, con isole fluviali relativamente stabili. In conclusione pare lecito ipotizzare una tendenza del fiume alla ricostruzione di un aspetto simile a quello che presentava nel corso del secolo scorso.

Nell'area centrale della riserva l'elemento morfologicamente più rilevante è dato dall'ampia e blanda depressione, debolmente vergente in direzione del versante. I documenti esaminati non consentono di chiarire l'origine di tale conformazione, che potrebbe derivare sia da un meandro abbandonato dell'Adda, che da un antico percorso del torrente Venina. Si constata solo che tale avvallamento ha costituito una delle vie di deflusso della piena nel 1987 e che i terreni superficiali sono quasi esclusivamente limosi.

Nell'area poco a monte della foce del colo sono presenti solchi sinuosi profondi fino ad 1,5 m, ed altri di minore evidenza, che paiono riconducibili a fenomeni di tracimazione dell'Adda oltre il ciglio del canale e deflusso in direzione del colo stesso.

La piana di Poratti presenta un tratto di maggiore acclività (mediamente circa l'8%) formato dalla conoide alluvionale del torrente Orsenigo, mentre la parte distale presenta una debole pendenza verso sud, e pare

principalmente connessa al rimaneggiamento dei sedimenti da parte dell'Adda. Pare probabile che la conservazione di una forma così ben espressa non derivi tanto dal contributo solido del torrente Orsenigo, quanto dalla brusca deviazione del percorso dell'Adda poco a monte, prodotta dalla presenza degli affioramenti rocciosi e quindi dalla minore componente della velocità in direzione perpendicolare alla foce dell'Orsenigo.

Figura 3.5 Carta geomorfologica, fonte: geoportale Regione Lombardia



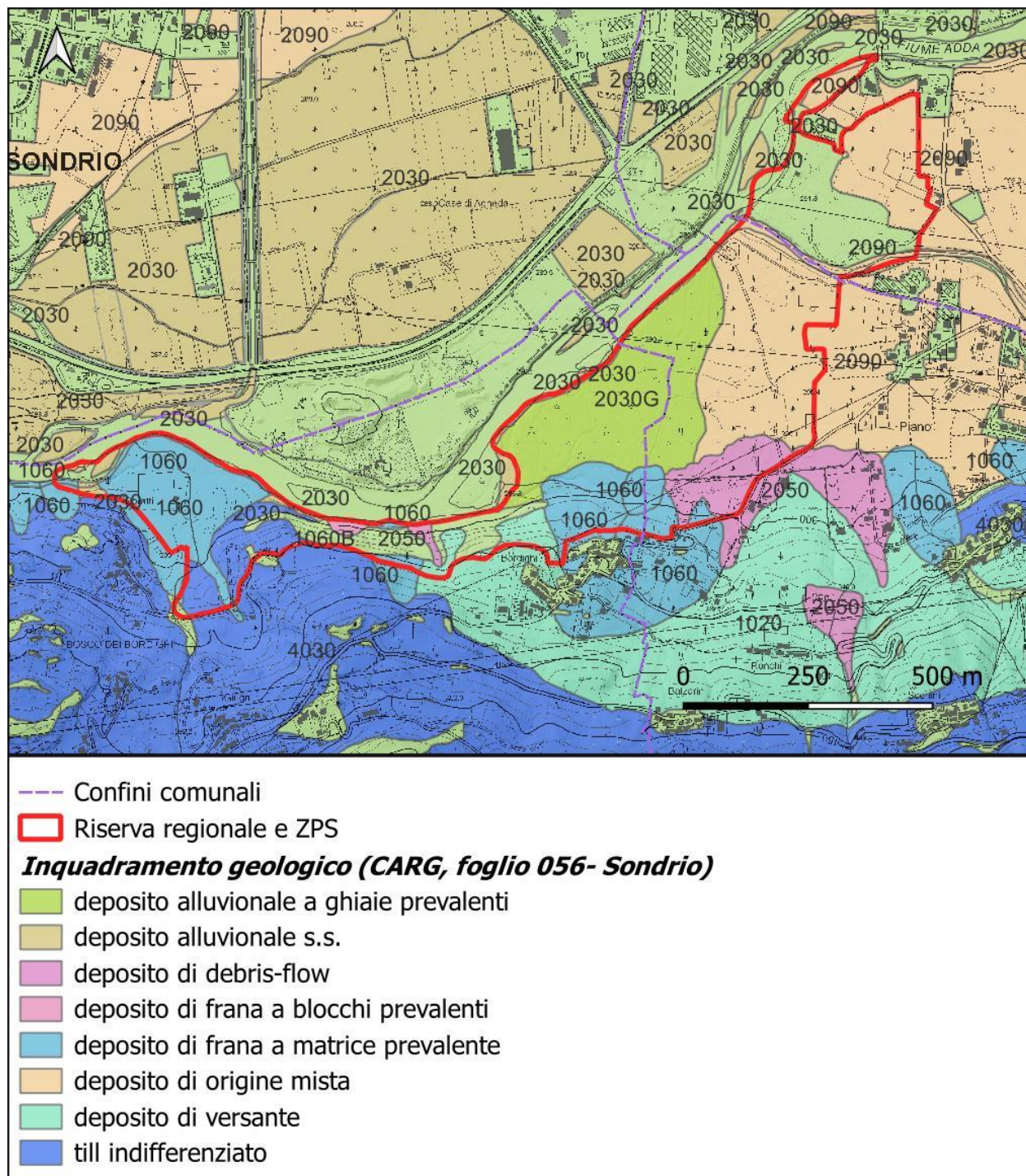
LINEAMENTI LITOSTRATIGRAFICI

Il motivo dominante è dato dalla presenza di terreni limoso-sabbiosi, di spessore di circa 1 m, su un substrato ghiaioso e ciottoloso. Lo spessore dei depositi superficiali varia da pochi centimetri, in prossimità della foce del torrente Venina, a circa 1 m nella restante area, con pedogenesi poco pronunciata o assente (entisuoli).

Paiono discostarsi da questo aspetto solo i terreni posti in prossimità della depressione precedentemente accennata, dove sono presenti limi grigio-oliva con abbondanti screziature ocra, che sono risultati presenti fino alla profondità di 1,7 m dal piano campagna.

Il substrato è costituito, come detto, da ghiaie ciottolose con matrice sabbiosa, con clasti che raramente superano il diametro di 15 cm e che appaiono debolmente gradate in prossimità del contatto con le sabbie limose sovrastanti.

Figura 3.6 Carta di inquadramento geologico, fonte: progetto CARG



3.4 INQUADRAMENTO IDRICO E IDROGRAFICO DEL SITO

Un'informazione significativa si ricava dall'elaborazione condotta dall'autorità di bacino del fiume Po, che nella delibera del 17 luglio 1996 ha approvato le fasce indicanti le aree di esondazione sottoposte a misure temporanee di salvaguardia.

Secondo le definizioni date dall'Autorità di bacino, la fascia A rappresenta la FASCIA DI DEFLUSSO DELLA PIENA, costituita "dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento, ovvero che è costituita dall'insieme di forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena".

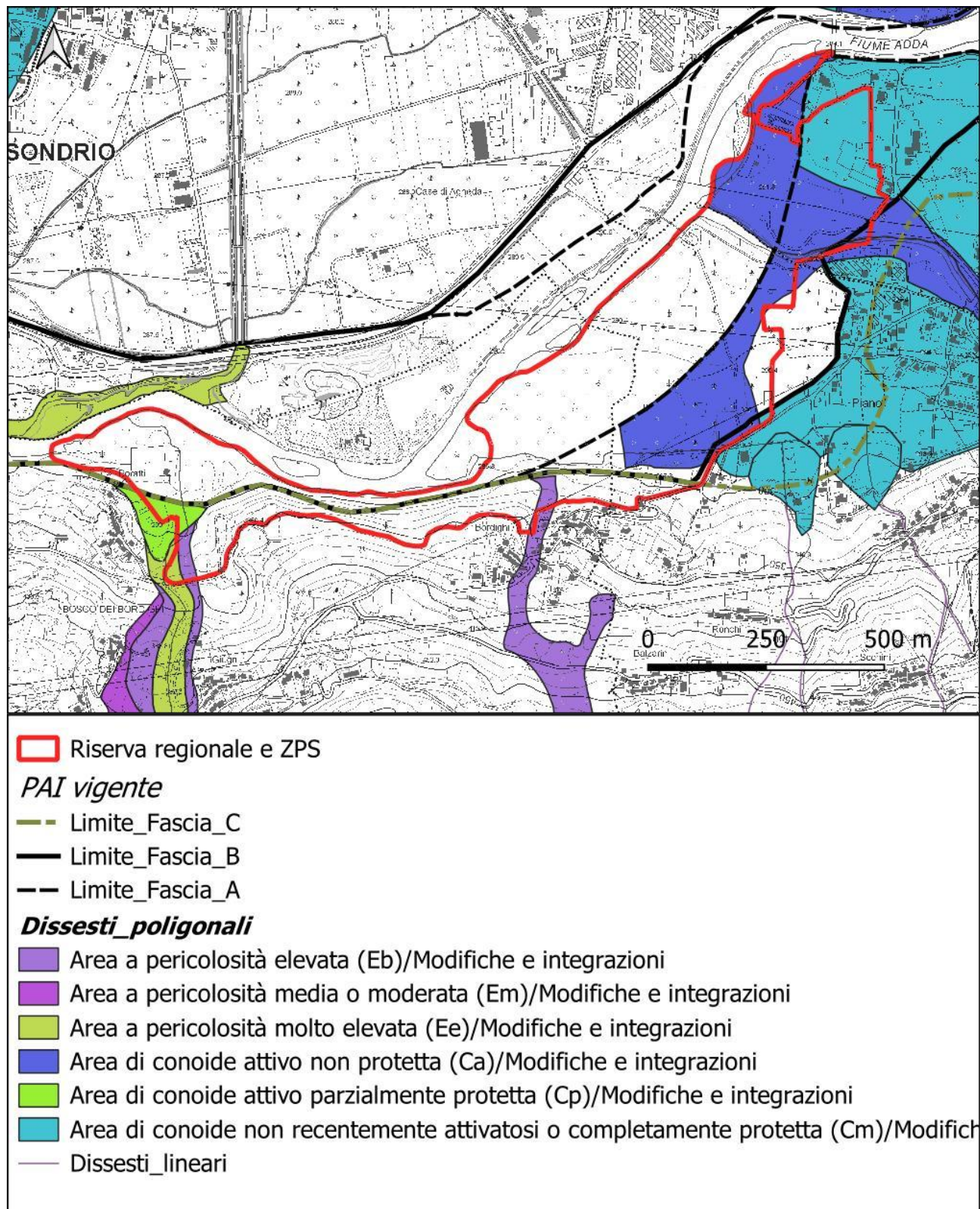
La fascia B è invece definita come FASCIA DI ESONDAZIONE, "esterna alla precedente, costituita dalla porzione di territorio interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento come definita nell'allegato 3. Il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento)...".

La maggior parte della piana dei Bordighi risulta inclusa nei limiti definiti dalla fascia A, ed è quindi soggetta a fenomeni intensi di trasformazione morfologica in caso di eventi con tempi di ritorno di 200 anni. Le restanti porzioni sono, escludendo i versanti, incluse nella fascia B di esondazione.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, l'assenza di risorgenze ai piedi delle scarpate degli alvei del torrente Venina e dell'Adda, e la scomparsa sotto il materasso alluvionale della portata del Venina, inducono a ritenere che la falda sia principalmente alimentata dai corsi d'acqua, e quindi sostanzialmente connessa alle fluttuazioni idrometriche.

Una conferma parziale dell'assenza di falda freatica a quote superiori a quelle di scorrimento dei corsi d'acqua può derivare dalla permanenza di alti livelli di resistività, che si sono osservati nei sondaggi geoelettrici almeno fino alla profondità di circa 4,5 m dal piano campagna.

Figura 3.7 Cartografia PAI (geoportale Regione Lombardia)



ANALISI DI DETTAGLIO:

Il Fiume Adda, principale asse fluviale, che con la sponda sud costituisce il confine della Riserva naturale Bosco dei Bordighi, sembra svolgere, con la propria relativa portata d'acqua, nel mese di marzo, un'azione positiva di depurazione e drenaggio delle sponde, ripulendole dai carichi organici di origine antropica che si accumulano nei periodi di secca. La presenza di isole o di pseudo-isole fluviali, il cui isolamento è dettato dalla portata d'acqua, è un ulteriore fattore di diversificazione delle comunità ripariali che agevola il metabolismo dei nutrienti trasportati dalla corrente e sospesi nella colonna d'acqua. A questi elementi positivi, propri dell'asse fluviale dell'Adda, si accompagnano fattori che incidono sulle strutture e sulle funzioni dell'ecosistema fluviale: in primo luogo l'evidente riduzione della portata d'acqua con conseguente abbassamento della falda idrica e manifestazioni di stress idrico sulla vegetazione ripariale planiziale (parassitosi fungine, fallanze, ecc.). In secondo luogo l'accentuata emersione delle isole fluviali, attualmente facilmente guadabili, caratterizzate dalla presenza di microhabitat (pozze, aree di percolazione, ruscellamenti), a riprova della riduzione del volume complessivo d'acqua.

Un altro fattore potenzialmente incidente sulla qualità fluviale è la presenza di una cava di sabbia e ghiaia posta sulla sponda del Fiume Adda opposta a quella della Riserva naturale. L'area della Riserva naturale Bosco dei Bordighi prospiciente la cava non è in questo momento fruibile, anche per l'intrinseca modularità del versante che qui si presenta molto scosceso, rendendo tale elemento antropico del paesaggio non immediatamente visibile. Tuttavia, la potenziale mancanza di gestione di entrambe le sponde dell'Adda, sul medio - lungo periodo, potrebbe compromettere soprattutto in caso di piena, la naturalità dell'area protetta.

I corpi idrici minori a bassa pressione antropica, quali il Torrente Venina e il Torrente Orsenigo, un altro elemento importante del sistema idrico che interessa la Riserva naturale del Bosco dei Bordighi, presentano elevati valori qualitativi in termini di biodiversità che richiedono di essere però mantenuti.

Le acque provenienti da questi corsi idrici minori contribuiscono, infatti, sommandosi alla fitodepurazione esercitata dalla vegetazione ripariale e al tenore molto molle della durezza dell'acqua, e nonostante la riduzione della portata idrica complessiva, al mantenimento della qualità del tratto del Fiume Adda che attraversa l'area di Sondrio.

4 DESCRIZIONE AGROFORESTALE DEL SITO

4.1 USO DEL SUOLO

Ai fini di una conoscenza generale del territorio in esame è stata prodotta una carta di uso del suolo basata su dati DUSAF¹ riferita alla ZPS e alla Riserva, riportata di seguito.

Tabella 1 - Tipi di uso del suolo, superficie e % rispetto al totale della Riserva/ZPS

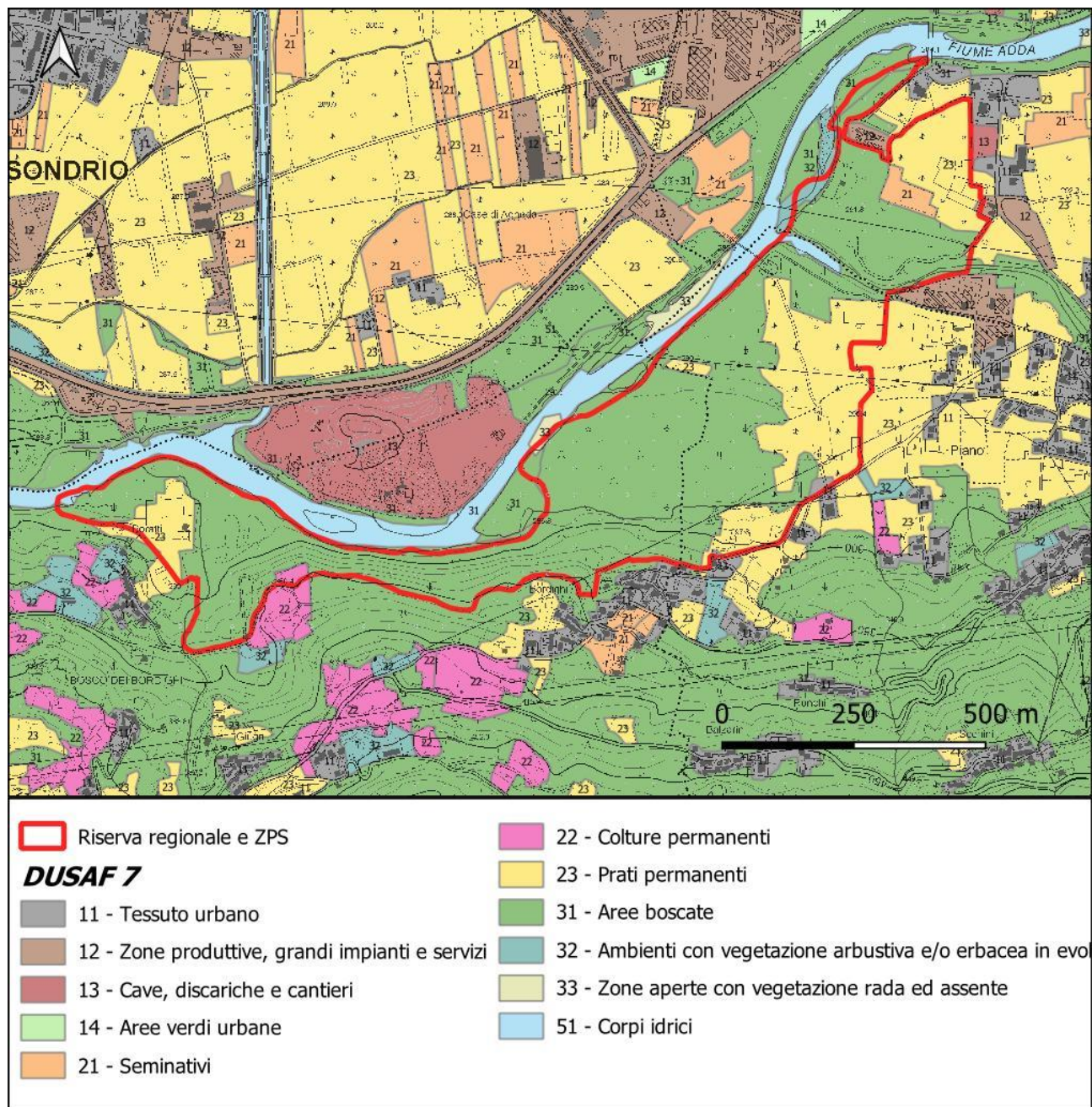
USO DEL SUOLO (DUSAF 7)	%	area (ha)
11 - Tessuto urbano	0%	0.149
12 - Zone produttive, grandi impianti e servizi	0%	0.035
13 - Cave, discariche e cantieri	0%	0.009
21 - Seminativi	1%	0.541
22 - Colture permanenti	0%	0.196
23 - Prati permanenti	24%	11.471
31 - Aree boscate	72%	34.383
32 - Ambienti con vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione	0%	0.221
33 - Zone aperte con vegetazione rada ed assente	0%	0.057
51 - Corpi idrici	1%	0.421
Totale complessivo	100%	47.483

Secondo quanto riportato in Tabella 1, si evince come la gran parte della Riserva sia caratterizzata da superfici boscate (72%), prevalentemente di latifoglie, cui fanno seguito i Prati permanenti (24%). Seminativi e corpi idrici ricoprono complessivamente il 2% mentre le altre realtà si configurano come situazioni relativamente residuali e scarsamente caratterizzanti.

¹ Il progetto per la cartografia DUSAF (Destinazione d'Uso dei Suoli Agricoli e Forestali della Regione Lombardia), è stata realizzata da ERSAF per conto della Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia, per fotointerpretazione delle ortofoto digitali a colori e restituzione cartografica alla scala 1:10.000 allo scopo di realizzare una base informativa omogenea di tutto il territorio lombardo per consentire, tra l'altro, un'efficace pianificazione territoriale degli interventi nel settore agricolo e forestale.

Le informazioni rappresentate nella Carta dell'Uso del suolo secondo DUSAF sono quelle scaricabili dal sito Geoportale della Lombardia presente sul sito della Regione Lombardia all'indirizzo www.cartografia.regione.lombardia.it/geoportale.

Figura 4.1 Carta dell'uso del suolo (fonte DUSAF 7.0)



LEGENDA DUSAF

Le categorie di seguito riportate si riferiscono ai diversi aspetti di uso del suolo presenti nella ZPS e nel suo immediato intorno, opportunamente accorpati, secondo i parametri adottati dal progetto DUSAF e come dallo stesso descritti.

Boschi di latifoglie a densità media e alta governati a ceduo

Boschi costituiti da piante di latifoglie, sia di norma provenienti da seme, destinate ad essere allevate ad alto fusto, sia sottoposte a tagli periodici più o meno frequenti (cedui semplici e cedui composti). Aree in cui la copertura di vegetazione arborea è superiore al 20% della superficie.

Prati permanenti in assenza di specie arboree e arbustive

Si tratta di coltivazioni foraggere erbacee polifite fuori avvicendamento, il cui prodotto viene sfalcato e/o pascolato.

Colture permanenti - Vigneti

Impianti di vite destinati alla produzione d' uva da tavola e da vino

Seminativi semplici

Terreni interessati da coltivazioni

Bacini idrici – Alvei fluviali

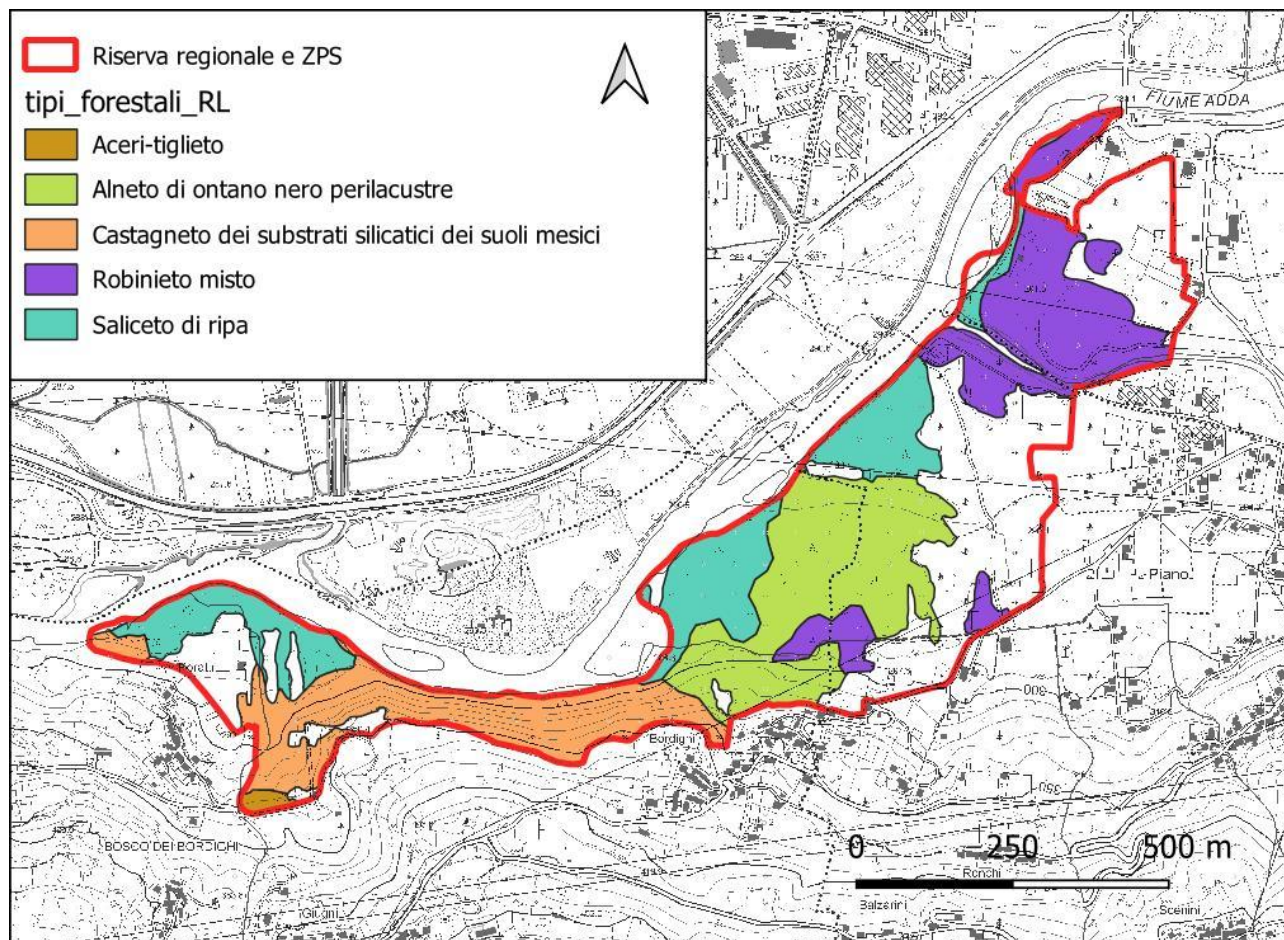
Compatibilmente alle dimensioni minime cartografabili, sono riportate le aree comprese entro il "perimetro bagnato" dei corsi d'acqua sia naturali che artificiali.

4.2 TIPI FORESTALI

La carta dei tipi forestali (fonte geoportale Regione Lombardia) evidenzia la presenza di ben 32 ettari di bosco, di cui buona parte è rappresentata da saliceti e ontanete ripariali.

TIPI FORESTALI	AREA/HA	%
Aceri-tiglieto	0.24866	1%
Alneto di ontano nero perilacustre	8.954594	28%
Castagneto dei substrati silicatici dei suoli mesici	7.114429	22%
Robiniato misto	8.22747	25%
Saliceto di ripa	7.949881	24%
Totale complessivo	32.49503	100%

Figura 4.2 Carta dei tipi forestali (fonte: geoportale Regione Lombardia)



La Comunità Montana Valtellina di Sondrio è dotata di Piano di indirizzo Forestale, approvato con DCP n. 12 del 29 marzo 2012 e pubblicato sul BURL Serie Avvisi e Concorsi n. 19 del 9 maggio 2012.

Il Piano di Indirizzo forestale (da cui deriva la carta dei tipi forestali di RL) fornisce elementi descrittivi e criteri gestionali² per i diversi modelli colturali individuati per il Bosco dei Bordighi:

Alneto di ontano bianco e ontano nero

Le Alnete di Ontano bianco sono formazioni lineari, monospecifiche o quasi, che seguono il corso principale di torrenti montani e che colonizzano i bassi versanti delle valli. I boschi di ontano nero sono formazione relitte ed estremamente frammentate che si trovano comunemente in situazioni di transizione verso altri tipi (saliceti e/o formazioni antropogene in genere).

Alneto di Ontano nero - Boschi a prevalenza di O nero, in mescolanza con robinia, frassino maggiore, pioppo nero e con partecipazione localizzata diiglio e salice bianco. Per lo più cedui invecchiati in conversione naturale a fustaia. Popolamenti dotati di discreti livelli provvigionali.

² nelle schede tecniche di piano

Alneto di Ontano bianco – formazioni dominate dall’O. bianco con partecipazione marginale di frassino maggiore, tiglio e a. di monte. Presenza di O. nero. Boschi cedui senza possibilità di gestione.

Sono boschi relativamente stabili, ma legati indissolubilmente ad alti tenori di umidità del suolo. In assenza di alterazioni del regime idrico l’alneto di o. nero è da ritenersi stabile. L’alneto di o. bianco può evolvere nelle zone periferiche dei corsi d’acqua, meno disturbate, in cenosi miste con frassino e tiglio.

Criteri di gestione: i frammenti di bosco umido (boschi planiziali, lungo fasce fluviali e/o canali) sono da conservare per il loro interesse naturalistico, evitando ogni drenaggio e ogni altra intrusione. I nuclei di ceduo, solo se ben estesi e non eccessivamente invecchiati, potrebbero essere convertiti a fustaia. È importante intervenire con reimpianti di o. nero in aree umide, per il recupero dei pioppeti abbandonati o per arricchire i saliceti di salice bianco. In considerazione dell’elevato valore naturalistico della specie e del ruolo che l’alneto di o. bianco gioca nella colonizzazione delle aree prossime ai torrenti e lungo i versanti umidi, non si prevedono interventi selvicolturali

Attività da evitare: Alneto di Ontano nero - Alterare la fisionomia della vegetazione spondale e la sua integrità. In linea generale astenersi dal taglio se non per lavori forestali mirati di ridotta entità. Alneto di Ontano bianco - Interventi non finalizzati al miglioramento degli habitat.

Castagneto dei sub. silicatici a destinazione naturalistica/paesaggistica

Per conformazione ed ambiti stazionali queste formazioni presentano una mescolanza sempre piuttosto varia. Al castagno si associa ora il tiglio ed altre latifoglie mesofile, ora la rovere e varie specie pioniere (betulla, pioppo tremulo, ecc.). Più raramente sono rappresentate le conifere. La forma di governo più comune è quella a ceduo o a fustaia sopra a ceduo; la struttura dei popolamenti è tendenzialmente irregolare. La naturale evoluzione dei castagneti dovrebbe assecondarne la progressione verso le tipologie che sono ritenute potenziali o ecologicamente coerenti. Il bosco di castagno può ritenersi stabile solo se soggetto a periodiche cure tese alla coltivazione e al mantenimento delle selve castanili e dei castagneti da frutto.

Criteri di gestione: ripresa della coltivazione dei boschi (a ceduo o a castagneto da frutto). La coltivazione deve seguire un regime di selvicoltura a basso impatto. Per potenziare la funzionalità e la biodiversità dei popolamenti governati a ceduo, gli indirizzi colturali devono orientarsi verso l’aumento dell’età dei soggetti e l’adozione di tecniche di matricinatura finalizzate alla conservazione delle minoranze dendrologiche. Mantenimento di alberi vetusti ricchi di cavità naturali; Mantenimento di almeno 4 piante senescenti o morte/ha; Rilascio di tutte le essenze baccifere presenti lungo i margini dei consorzi a castagno; Mantenimento delle radure extra castagneto evitandone la chiusura; Rilascio di alberi vivi di grandi dimensioni (diametro superiore a 50 cm se presenti); Mantenimento di una struttura spaziata, evitando l’eccessivo rimboschimento del sottobosco dovuto alla rinnovazione.

Attività da evitare: Abbandono colturale; Taglio nel periodo 15 marzo-15 luglio (interventi di potatura inclusi); taglio di piante con buchi di Picchi (nidi e fori di alimentazione) e di tutte le piante vetuste ricche di cavità naturali.

Robinieta a destinazione naturalistica

Il robinieta è diffuso in tutto il territorio del fondovalle valtellinese, in particolare lungo la fascia pedemontana retica; rappresenta numerosi boschi della piana del fiume Adda. Queste formazioni rivestono particolare importanza quando costituiscono corridoi ecologici che si allacciano ai boschi di versante e alle fasce fluviali boscate. I robinieti inseriti in questo modello colturale non differiscono da quelli produttivi per caratteristiche strutturali e/o di mescolanza. A questi boschi è stata attribuita una

funzione naturalistica e paesaggistica per la loro posizione strategica nel territorio, essendo adatti a ricostituire i corridoi ecologici allacciando i boschi di versante alle fasce fluviali boscate.

Formazioni dalle dinamiche piuttosto complesse; se da un lato è facile prevedere una futura estensione dei robinieti (cenosi di invasione secondaria su incolti e/o a seguito di forti ceduzioni boschi naturali), dall'altro il loro mantenimento è condizionato da una ceduzione regolare. Popolamenti di robinia invecchiati sono favorevoli alla diffusione di specie autoctone.

Criteri di gestione: Progressiva e graduale sostituzione dei robinieti, mantenendo e rinforzando contemporaneamente i corridoi ecologici di fondo valle; da un punto di vista selvicolturale, per ricreare condizioni favorevoli ad una nuova espansione delle formazioni planiziali e/o mesofile, occorre riconvertire a "fustaia" lo strato ceduo misto di robinia o di altre specie indesiderate con diradamenti progressivi che conducano il popolamento all'invecchiamento e alla perdita di vitalità. Al termine del processo di invecchiamento il taglio della robinia non deve mai scoprire interamente il suolo, per evitare il ricaccio dei polloni, di rovi e rampicanti, che soffocherebbero nuovamente lo sviluppo delle piantine indigene; Mantenimento delle siepi di elevato valore ecologico.

Attività da evitare: taglio della residua fascia boscata di fondo valle. Nel caso in cui la robinia sia confinata nel piano dominato è opportuno evitare utilizzazioni che ne facilitino lo sviluppo, per evitare il degrado floristico-vegetazionale del soprassuolo.

4.3 DESCRIZIONE VEGETAZIONALE DEL SITO

La Riserva riveste una notevole importanza in quanto rappresenta uno degli ultimi lembi di bosco ripariale nella piana alluvionale dell'Adda. La vegetazione, seguendo il gradiente di disponibilità di acqua, va dai boschi di latifoglie caducifoglie acidofile dei pendii, al bosco di latifoglie mesofile per arrivare al bosco idrofilo a salici, pioppi ed ontani delle stazioni ripariali, dove si trovano inoltre incolti idrofili come canneti e cariceti. La descrizione dettagliata delle cenosi rilevate verrà affrontata nei capitoli seguenti.

Le prime indagini esaustive sulla vegetazione del sito sono state effettuate per la redazione del Piano di gestione della Riserva (Zavagno F., 1998), successivamente pubblicate (Zavagno F., Ferranti R., 2008).

L'indagine vegetazionale di dettaglio ha riguardato le tipologie a maggior grado di naturalità e meglio caratterizzate sul piano fisionomico-strutturale; l'analisi fitosociologica ha successivamente condotto al riconoscimento delle unità riportate nello schema sintassonomico seguente (Oberdorfer, 1977, 1978, 1983, 1992; Hubschmann, 1986).

SCHEMA SINTASSONOMICO

QUERCO-FAGETEA Braun-Blanquet et Vlieg. in Vlieg. 1937

POPULETALIA ALBAE Braun-Blanquet 1931

Alno-Ulmion Braun-Blanquet et Tüxen 1943

Boschi igrofili a dominanza di *Salix alba*

Boschi igrofili a dominanza di *Alnus incana* e/o *Alnus glutinosa*

QUERCETALIA ROBORI-PETRAEAE Tüxen 1931

Quercion robori-petraeae Braun-Blanquet 1932

Boschi a dominanza di *Quercus petraea* e *Castanea sativa*

FAGETALIA SYLVATICAE Pawlowski 1928

Carpinion betuli Oberdorfer 1953

Boschi mesofili a *Quercus robur* e *Tilia cordata*

PRUNETALIA SPINOSAE Tüxen 1952

Berberidion Braun-Blanquet 1950

Boscaglie secondarie a *Robinia pseudoacacia*

MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tüxen 1937

ARRHENATHERETALIA Pawlowski 1928

Arrhenatherion elatioris W. Koch 1926

Prati da sfalcio del fondovalle

FESTUCO-BROMETEA Braun-Blanquet et Tüxen 1943

BROMETALIA ERECTI Braun-Blanquet 1936

Mesobromion erecti Knapp 1942 ex Oberdorfer 1957

Pratelli aridi

BIDENTETEA TRIPARTITAE Tüxen, Lohmeyer et Preising 1950

BIDENTETALIA TRIPARTITAE Braun-Blanquet et Tüxen 1943

Chenopodion fluviatile Tüxen in Poli et Tüxen 1960

Vegetazione dei greti

GRIMMIO-RHACOMITRIETEA Hertel 1974

GRIMMIETALIA HARTMANII Philippi 1956

Grimmion hartmanii Philippi 1956

Vegetazione dei massi e delle rupi

Figura 4.3 Carta della vegetazione (fonte: Zavagno F., Ferranti R., 2008)

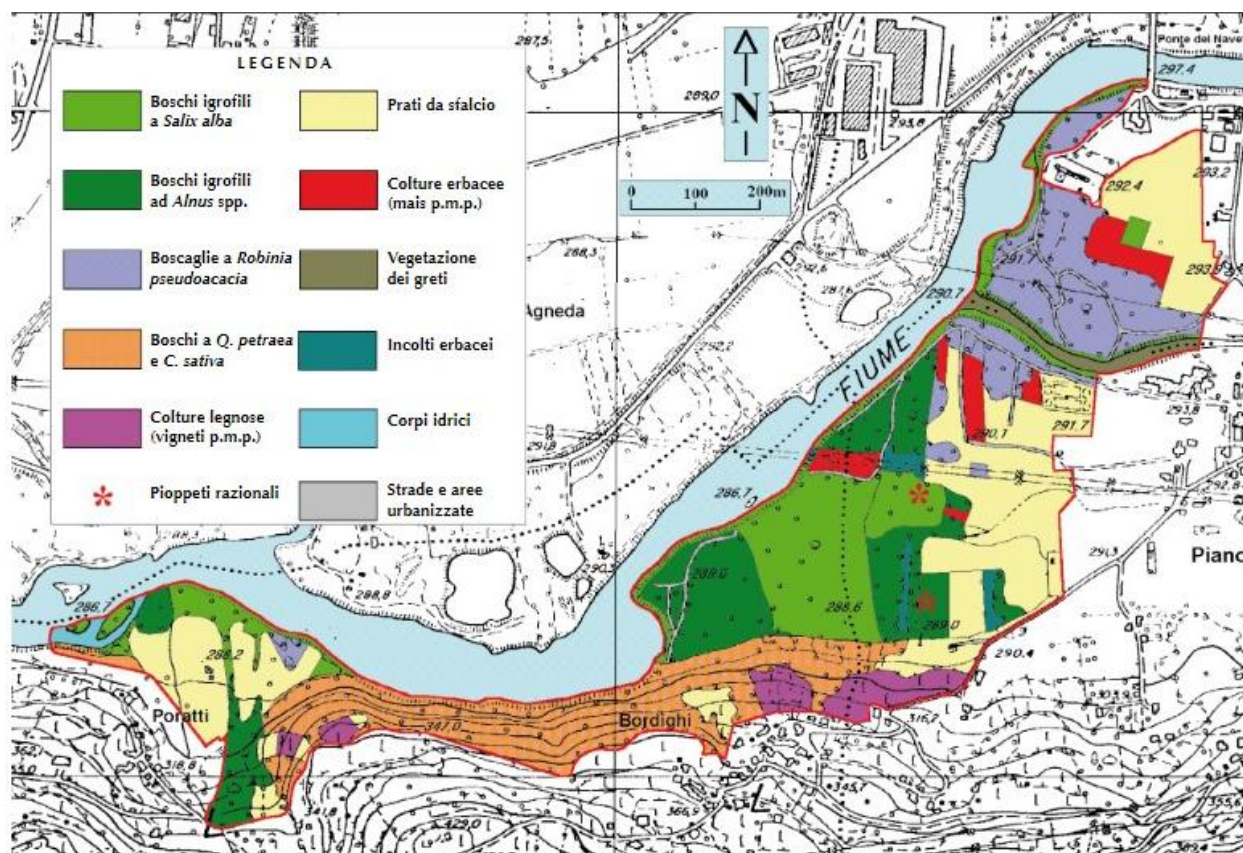


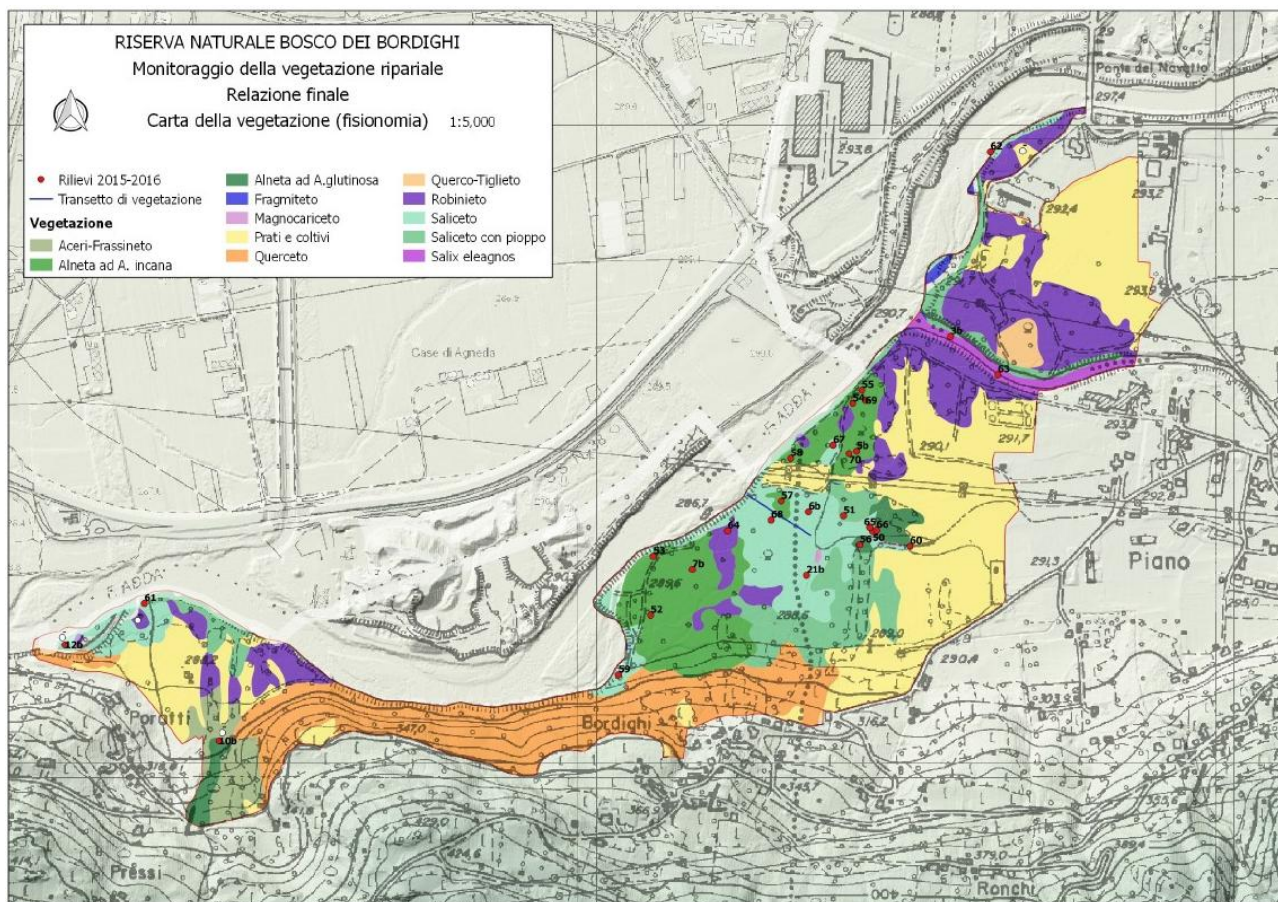
Figura 4 Carta della vegetazione della riserva naturale "Bosco dei Bordighi" (1998-2000).

Studi condotti successivamente (Gironi F., 2016) hanno approfondito l'evoluzione e distribuzione delle cenosi ripariali, come evidenziato dalla tabella 4.4 e dalla cartografia riportata in figura 4.5.

Tabella 4.4- caratterizzazione vegetazionale della ZPS

Vegetazione (fisionomia)	%	Area (ha)
Aceri-Frassineto	3%	1.27
Alneta ad A. incana	9%	4.4
Alneta ad A. glutinosa	6%	2.65
Fragmiteto	0%	0.11
Magnocariceto	0%	0.04
Prati e coltivi	32%	14.98
Querceto	16%	7.83
Querc-Tiglieto	1%	0.42
Robinieto	16%	7.37
Saliceto	9%	4.42
Saliceto con pioppo	5%	2.58
Salix eleagnos	2%	0.72
Urbanizzato	0%	0.02
Non classificata	1%	0.68
Totale complessivo	100%	47.49

Figura 4.5 Carta della vegetazione (fonte: monitoraggio della vegetazione ripariale 2015-2016, Gironi F.)



Come già evidenziato in precedenza, la maggior parte delle cenosi è rappresentata da boschi, di cui quelli ripariali ne costituiscono più della metà. I boschi igrofili a dominanza di *Salix alba* sono, insieme alle alnete, la tipologia più rappresentata nella fascia perialveale dell'Adda, e rappresentano il vero "cuore" della Riserva. Noto è l'incidenza delle cenosi che presentano un consistente ingresso di Robinia: le cause di questo fenomeno e le dinamiche in atto verranno analizzate più in dettaglio nei capitoli seguenti.

Il bosco dei pendii, circoscritto alla "fascia" meridionale della riserva, su terreni piuttosto acclivi (ca. 30° in media), è rappresentato da formazioni miste a dominanza di *Quercus petraea* e *Castanea sativa*. Si tratta in massima parte di cedui di castagno invecchiati (si rinvenivano ancora numerose ceppaie) in cui si è insediata spontaneamente, e in abbondanza, la rovere.

Anticamente erano presenti, all'interno della Riserva, piantagioni di pioppi ibridi a scopo produttivo, ancora testimoniati da individui stramaturi di enormi dimensioni, frequentemente soggetti a schianti per cause naturali (soprattutto vecchiaia) a seguito della mutata gestione a indirizzo naturalistico della Riserva.

I prati stabili sono localizzati preferenzialmente nelle zone in piano, il suolo è a granulometria fine (sabbie e limi) e si presenta talvolta arido durante la stagione estiva. Vengono concimati tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera e falciati regolarmente due-tre volte all'anno; occasionalmente possono essere utilizzati come pascolo, dopo il primo taglio che viene normalmente effettuato tra la metà di maggio e la prima settimana di giugno.

I pratelli aridi sono rappresentati da piccole praterie formate da una vegetazione erbacea di bassa e media taglia, piuttosto compatta e omogenea; occupano pendii a pendenza variabile ma mai molto accentuata (si tratta spesso di piccoli terrazzi). Occupano estensioni molto limitate, talvolta piccoli vigneti, ormai incolti, in cui è ravvisabile una vivace dinamica in atto, verso la boscaglia termofila che rappresenta lo stadio precursore del querceto-castagneto.

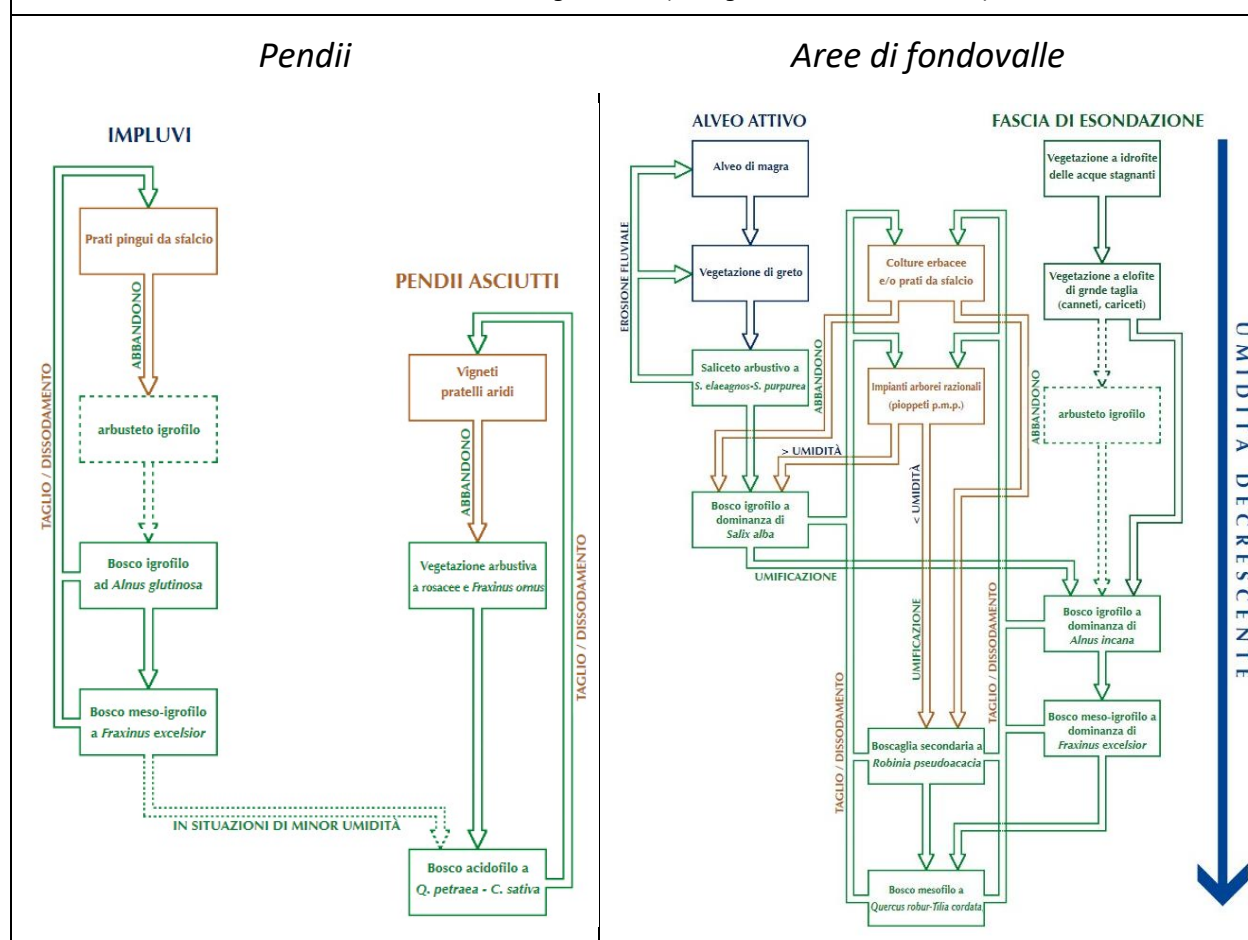
La vegetazione dei greti è principalmente riscontrabile lungo il greto del torrente Venina, il cui tratto terminale è compreso all'interno della riserva, e ad alcuni isolotti fluviali dell'Adda. La natura del substrato e il continuo rimaneggiamento dell'alveo non consentono l'instaurarsi di una copertura vegetale continua, si assiste invece all'insediarsi disordinato di un nutrito ed eterogeneo contingente di specie colonizzatrici.

In generale la Riserva è caratterizzata da vegetazioni giovani, fortemente dinamiche, riconducibili principalmente a due differenti situazioni morfologiche: pendii e aree di fondovalle.

I pendii, di estensione ridotta e non interessati direttamente dalla morfogenesi fluviale, offrono un quadro semplificato: qui prevale il bosco a *Quercus petraea* e *Castanea sativa*, solo marginalmente sono presenti coltivi (vigneti) e prati, anche per l'accentuata acclività del versante. Negli impluvi il climax è presumibilmente rappresentato dal bosco a dominanza di *Fraxinus excelsior*, negli espluvi dal querceto-castagneto.

Nelle **aree di fondovalle** il fattore maggiormente discriminante è l'umidità del suolo, che condiziona l'evolversi della vegetazione. Parallelamente al diminuire dell'umidità si riscontra la progressiva umificazione del suolo: in sinergia tra loro, questi processi controllano la serie vegetazionale e quella edafica. Il climax sembra essere rappresentato dal querceto a dominanza di *Quercus robur*, con elevata presenza di *Tilia cordata* e, in subordine, di *Prunus avium*. Attualmente questo stadio si rinviene solo sporadicamente all'interno della riserva, in relazione, soprattutto, alla storia pregressa dell'area (messa a coltura dei terreni e successivo abbandono).

Schema dinamico della vegetazione (Zavagno F., Ferranti R., 2008)



5 DESCRIZIONE BIOLOGICA DEL SITO

5.1 VERIFICA E AGGIORNAMENTO DEI DATI

Le attività di monitoraggio sull'area del Bosco dei Bordighi sono state molteplici negli ultimi anni.

Vegetazione

Di particolare rilevanza per l'analisi della dinamica di vegetazione nella Riserva è risultato il documento del 1998 "Studi Preliminari al Piano di Gestione della R.N. Bosco dei Bordighi" a cura di Zavagno F.

In tale relazione è presente un'analisi della vegetazione presente, con relativa carta di distribuzione e rilievi fitosociologici. La carta di vegetazione, purtroppo datata, è assai più precisa della Carta degli Habitat realizzata per il Piano di gestione della ZPS nel 2010, proprio per la diversa classificazione degli habitat comunitari, che comprendono categorie più generiche o spesso poco calzanti, ed escludono ambienti ben rappresentati all'interno della Riserva, utili a delinearne l'evoluzione dinamica.

Nel 2015-2016, quindi, è stato realizzato un progetto biennale di monitoraggio che, a distanza di circa 20 anni dallo studio precedente, aveva lo scopo di approfondire la conoscenza di ecologia, stato di conservazione e dinamica degli habitat 91E0* e 3240 presenti nella Riserva. Nel complesso per il monitoraggio della vegetazione ripariale della riserva sono stati eseguiti:

- Nuova mappatura GIS della vegetazione
- 28 Rilievi fitosociologici
- 6 plot permanenti della vegetazione forestale
- 1 plot permanente della vegetazione erbacea
- 1 transetto vegetazionale
- Mappatura dei nuclei di specie esotiche
- Mappatura dei nuclei di *Matteuccia struthiopteris*

Nel 2018, contestualmente agli interventi del "progetto per il contenimento/eradicatione della specie esotica invasiva *Impatiens glandulifera* nella Riserva Naturale Bosco dei Bordighi" sono state eseguite ulteriori indagini di aggiornamento sulla consistenza dei nuclei di esotiche invasive all'interno della Riserva.

Nel 2024 ERSAF – Area territoriale di Sondrio, nell'ambito del Protocollo d'intesa con la Comunità Montana Valtellina di Sondrio per lo "sviluppo di attività di promozione e valorizzazione del territorio montano, con particolare riferimento alla tutela delle foreste e della biodiversità", è stato incaricato di realizzare uno studio specifico delle dinamiche evolutive della componente forestale della Riserva Naturale Bosco dei Bordighi. Tale studio è stato condotto con le medesime modalità (6 plot permanenti, stessa ubicazione) dello studio eseguito nel 2016, proprio al fine confrontare i risultati a distanza di diversi anni.

Fauna

Per quanto riguarda la fauna, indicazioni sulla presenza di specie faunistiche nell'area sono contenute, oltre al formulario standard Natura 2000 della ZPS (2023), nel Piano di Gestione della Riserva (2003), nel Piano di Gestione della ZPS (2010) e in numerose relazioni relative a studi di settore o monitoraggi di varia

natura effettuati nella Riserva, tra il 2010 e il 2020, per conto della Comunità Montana Valtellina di Sondrio.

Di Mango F., 2011 - Gli Eterotteri (Hexapoda, Heteroptera) della Riserva Bosco dei Bordighi – Tesi di Laurea in Scienze e Tecnologie Agrarie, Università degli Studi di Milano.

Nel 2013 è stato condotto un “Progetto monitoraggio macroinvertebrati acquatici” redatto dal Museo civico di Storia naturale di Morbegno e commissionato dalla Comunità Montana Valtellina di Sondrio. Il monitoraggio del 2013 è seguito a quello del 2010, effettuato in occasione della redazione del Piano di gestione della ZSC, permettendo un confronto tra i dati rilevati a distanza di 3 anni.

Nel 2013-2014 è stato condotto un “Progetto monitoraggio avifauna” condotto dal Museo civico di Storia naturale e commissionato dalla Comunità Montana Valtellina di Sondrio. Tale progetto ha visto un ulteriore approfondimento, nel medesimo arco temporale, con il “Monitoraggio delle popolazioni di Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*) e Picchio verde (*Picus viridis*)”, condotto dalla Dott.ssa Francesca Mogavero.

Nel 2012-2013 è stato condotto un “Progetto di monitoraggio della chiroterofauna nella Riserva Bosco dei Bordighi, condotto dal Museo civico di Storia naturale e in collaborazione con Istituto Oikos e Università degli studi dell’Insubria.

Nel 2020 il Museo di Storia Naturale di Morbegno, in collaborazione con la Fondazione Fojanini, ha condotto uno studio sulla Qualità Biologica del suolo nella Riserva naturale Bosco dei Bordighi attraverso lo studio dell’artropodofauna del suolo, tramite applicazione dell’indice QBS-ar. Sebbene questa tecnica di biomonitoraggio utilizzi un sistema di raggruppamento funzionale piuttosto che un approccio tassonomico, fornisce in ogni caso un valido supporto per approfondire la conoscenza della Riserva e la divulgazione di interessanti concetti, spesso ingiustamente trascurati.

Funghi

Nel 2010 è stato condotto il “Progetto micologico”, in collaborazione con l’Associazione Micologica Retica "Martino Anzi" che ha previsto:

- formazione di primo livello d’indagine per la conoscenza e censimento della flora micologica del Bosco dei Bordighi;
- realizzazione di un opuscolo micologico didattico-divulgativo funzionale alle attività di educazione ambientale svolte nel Bosco dei Bordighi;

Infine, i sopralluoghi eseguiti nella stagione 2023 per la redazione del presente Piano, permettono di specificare ulteriormente lo stato attuale di conservazione di habitat e specie all’interno della riserva.

Le continue modifiche allo stato e distribuzione degli habitat all’interno della riserva è in parte da imputare ad un migliore stato delle conoscenze e delle tecniche di rilievo cartografico, che rende possibile un crescente grado di precisione, e in parte al forte dinamismo degli ambienti ripariali. Ulteriore elemento è stata la linea di gestione ad opera dell’ente gestore che, realizzando la maggior parte delle schede di azione contenute nei pregressi Piani di Gestione di Riserva e ZPS, ha positivamente influenzato lo stato di conservazione degli habitat e delle specie presenti nel sito.

Il processo di aggiornamento dei formulari e delle cartografie può richiedere del tempo, dovuto al controllo delle informazioni e alla trasmissione alla Commissione Europea. I formulari ufficiali, relativi all'ultima trasmissione, sono consultabili presso il sito del Ministero dell'Ambiente.

5.2 HABITAT Natura 2000

5.2.1 HABITAT SEGNALATI NEL FORMULARIO STANDARD

Nel Formulario Standard di riferimento per la ZPS, aggiornato al 2023, non sono segnalati habitat di Rete Natura 2000.

Preliminarmente alla decisione ministeriale di eliminare gli habitat dai formulari degli ZPS, tuttavia, era stata condotta un'indagine per l'aggiornamento degli habitat indicati nel formulario dell'anno 2022 e relative cartografie.

Si riporta di seguito il risultato di tale aggiornamento (anno 2023) ed il confronto con il formulario dell'anno 2022, dato che può risultare utile alla gestione del sito stesso.

Figura 5.1 - Informazioni ecologiche relative agli habitat presenti nel sito e relativa valutazione (formulario 2022).

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

[Back to top](#)

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
3240			0.54		G	B	C	C	C
91E0			16.6		G	B	C	B	B
9260			7.91		G	B	C	B	B

- **PF:** for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.
- **NP:** in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)
- **Cover:** decimal values can be entered
- **Caves:** for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

Nel Formulario Standard di riferimento per la ZPS, aggiornato al 2022, sono riportati e descritti 3 habitat, di cui uno prioritario (91E0*) in quanto la sua conservazione e tutela rappresenta uno degli elementi "prioritari" per il mantenimento della biodiversità a livello comunitario.

5.2.2 AGGIORNAMENTO DEI DATI RELATIVI AGLI HABITAT

Nell'ambito degli studi condotti durante l'estate 2023, per l'aggiornamento del presente Piano di Gestione, è stata evidenziata la presenza di un nuovo habitat: 6510 - Praterie magre da fieno a bassa altitudine.

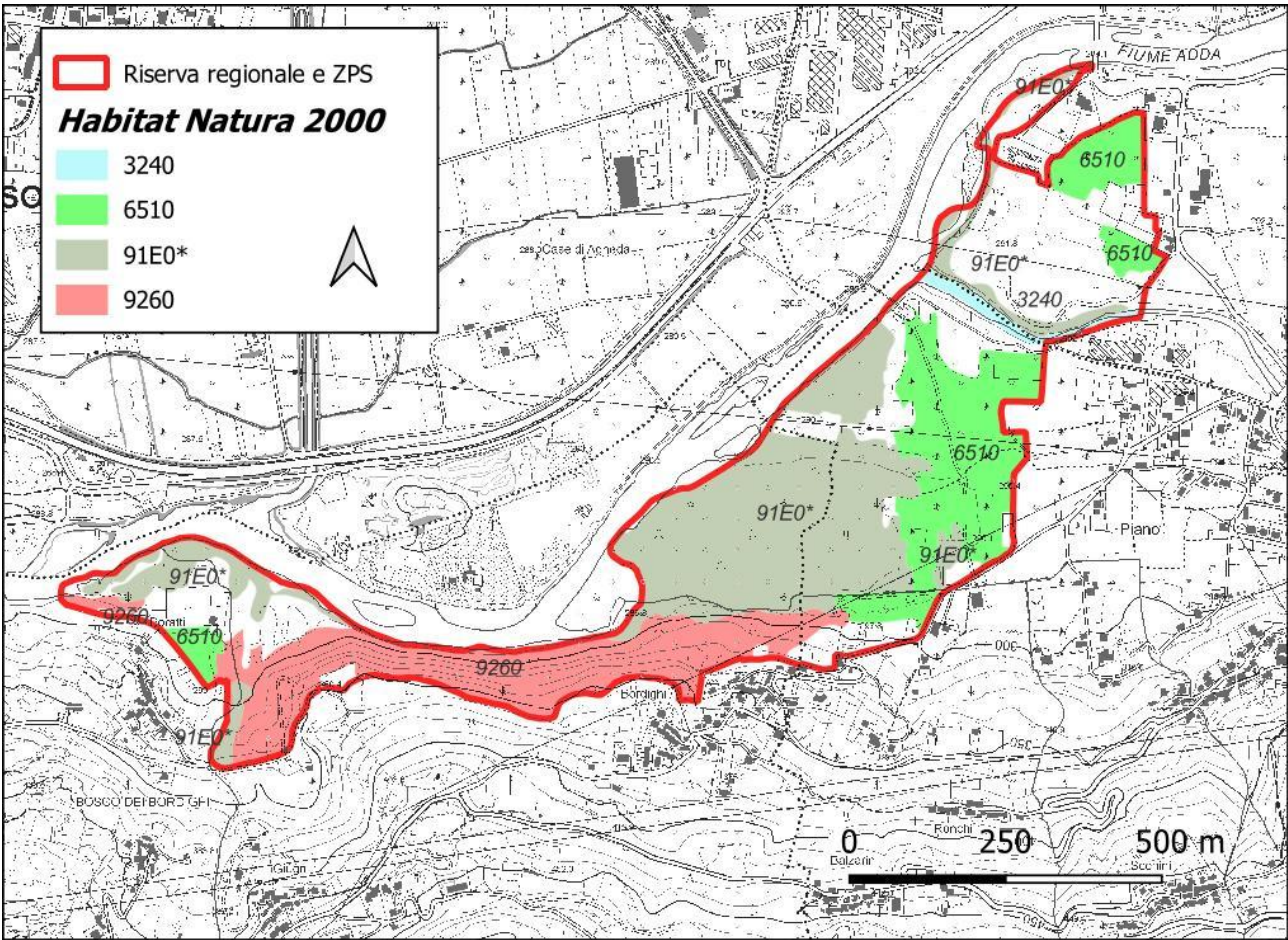
La definizione di questo habitat, secondo il Manuale Italiano di interpretazione degli habitat è *“Prati da mesici a pingui, regolarmente falciati e concimati in modo non intensivo, floristicamente ricchi, distribuiti dalla pianura alla fascia montana inferiore, riferibili all’alleanza Arrhenatherion”*.

La composizione floristica individuata per l’habitat 6510 al Bosco dei Bordighi corrisponde appieno alla combinazione fisionomica di riferimento del suddetto manuale.

Nell’anno 2015-2016, inoltre, era stato condotto un approfondito monitoraggio delle vegetazioni ripariali (Gironi F., 2016), che aveva portato ad una migliore conoscenza degli habitat 91E0 e 3240 e delle dinamiche vegetazionali in atto all’interno della riserva.

Nella *Carta degli Habitat* redatta per il presente piano viene riportata la localizzazione e l’estensione degli Habitat Natura 2000 aggiornata secondo i risultati dell’indagine condotta nell’anno 2023.

Figura 5.2 – Carta degli habitat, aggiornamento anno 2023



Di seguito si riporta la tabella degli habitat rilevati per la stesura del presente piano, aggiornamento anno 2023.

Tabella 5.3- habitat, aggiornamento 2023

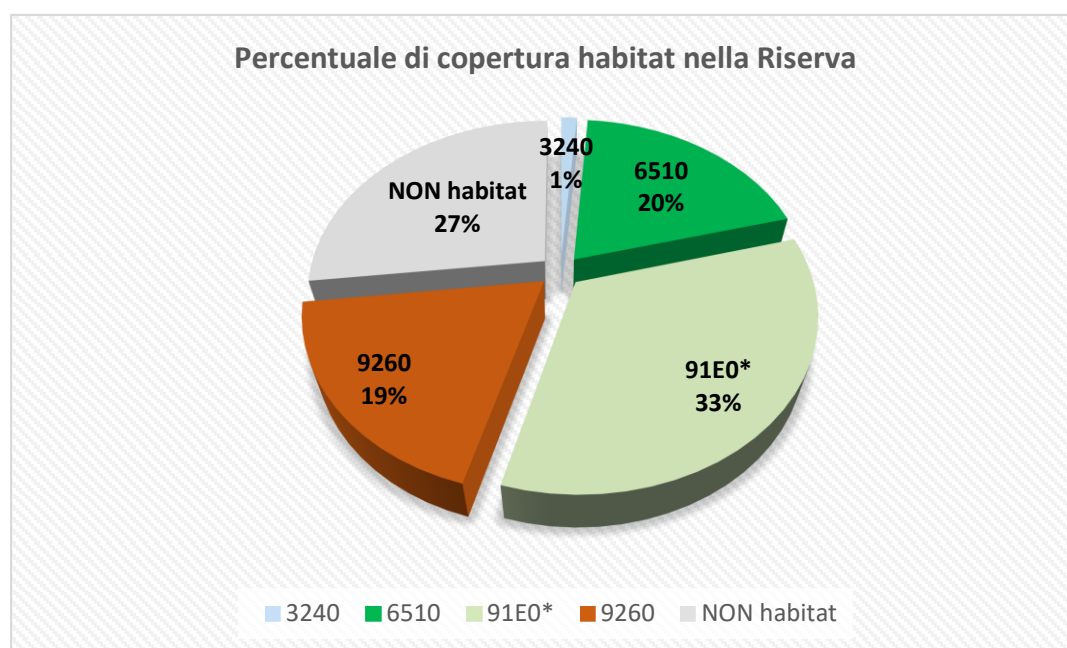
Habitat	Descrizione	Qualità del dato	Rappresentatività	Conservazione	%	area (ha)
---------	-------------	------------------	-------------------	---------------	---	-----------

3240	Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a <i>Salix eleagnos</i>	G	C	C	1%	0.61
6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine	G	B	B	20%	9.29
91E0*	Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i>	G	B	B	34%	15.92
9260	Boschi di <i>Castanea sativa</i>	G	B	B	19%	8.92
NON habitat					27%	12.76
Totale complessivo					100%	47.49

Il grafico seguente evidenzia il grado di copertura dei diversi habitat all'interno del sito. A esclusione di un 27% circa di aree non attribuibili ad alcun habitat (robinieti, coltivi), ben il 73% della superficie complessiva della ZPS è ricoperto da habitat di interesse comunitario/prioritario (Figura 5.4).

Data la posizione geografica del sito, gli habitat più diffusi sono rappresentati dalle Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*, (Hab. 91E0*, 33 %), che coprono gran parte della porzione centrale e sulle rive dell'Adda.

Figura 5.4 - Percentuali di copertura degli habitat per la superficie della Riserva - ZPS IT2040402, aggiornamento anno 2023



5.2.3 INQUADRAMENTO GENERALE DEGLI HABITAT RILEVATI

Di seguito viene riportata una descrizione generale, secondo quanto riportato dalla documentazione bibliografica consultata, in ordine ai diversi habitat individuati e rilevati all'interno della Riserva.

3240 - FIUMI ALPINI CON VEGETAZIONE RIPARIA LEGNOSA A *SALIX ELEAGNOS*

Formazioni arboreo-arbustive pioniere di salici di greto che si sviluppano sui greti ghiaioso-sabbiosi di fiumi con regime torrentizio e con sensibili variazioni del livello della falda nel corso dell'anno. Tali salici pionieri, con diverse entità tra le quali *Salix eleagnos* è considerata la specie guida, sono sempre prevalenti sulle altre specie arboree che si insediano in fasi più mature. Tra gli arbusti, l'olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides*) è il più caratteristico indicatore di questo habitat. Lo strato erbaceo è spesso poco rappresentato e raramente significativo. Queste formazioni hanno la capacità di sopportare sia periodi di sovralluvionamento che fenomeni siccitosi.

La definizione regionale (Brusa G., Cerabolini B.E.L., Dalle Fratte M., De Molli C., 2017) le inquadra come: comunità pioniere alto-arbustive che colonizzano i greti ghiaiosi e sabbiosi dei corsi d'acqua a regime alpino. Le stazioni sono caratterizzate dall'alternanza di fasi di inondazione (nei periodi di piena dovuti alla fusione delle nevi e nelle fasi di morbida) e disseccamento (generalmente in tarda estate).

Fisionomia: comunità a netta prevalenza di arbusti, in genere anche alti più di 4-5 m, di rado con presenza di alberi spesso confinati nella parte più esterna dell'alveo. Lo strato arbustivo può essere sia mono- che pluri-specifico. Lo strato erbaceo ha una copertura variabile, anche se in genere è scarsa soprattutto quando la densità arbustiva è alta e il substrato mobile. Infatti, una discreta superficie dei depositi fluviali è scarsamente vegetata, in particolar modo dove il substrato è costituito da ciottoli.

Composizione floristica: lo strato arboreo è costituito in prevalenza da specie arbustive del genere *Salix*, in particolar modo *S. eleagnos* e *S. purpurea*, mentre *Hippophaë fluviatilis* è confinato prevalentemente nel distretto Endalpico. Lo strato erbaceo presenta una forte affinità floristica con l'habitat 3220, di cui 3240 ne rappresenta uno stadio più evoluto; tra le specie in comune, troviamo soprattutto *Calamagrostis pseudophragmites* ed *Epilobium fleischeri*. Soprattutto in presenza di una copertura arbustiva densa, lo strato erbaceo in 3220 presenta specie tendenzialmente sciafile, come *Brachypodium sylvaticum*, *Geum urbanum*, *Lamium galeobdolon* s.l. e *Rubus caesius*.

Ambito geografico: presente unicamente sulle Alpi, dal piano montano a quello subalpino. E' inoltre confinato nei distretti alpini più interni, soprattutto in quelli Mesalpico ed Endalpico. Più raramente si riscontra in quello Esalpico, così come in generale alle quote inferiori, soprattutto per cause antropiche di alterazione dei corsi d'acqua.

Caratteristiche ecologiche: l'habitat è tipicamente presente nell'alveo dei fiumi e torrenti alpini. Le comunità arbustive sono condizionate quindi direttamente dall'azione dei corsi d'acqua, in particolare durante le fasi di piena, così da limitare lo sviluppo di piante arboree e rinnovare la presenza di specie arbustive pioniere. È quindi presente dove le condizioni di portata e delle sponde non sono state artificialmente alterate. È inoltre in rapporto catenale con le comunità erbacee di *Epilobium fleischeri* (habitat 3220) e quindi con quelle boschive di *Alnus incanae* (91E0), sebbene per le summenzionate alterazioni antropiche o per la naturale ridotta dimensione dell'alveo, queste comunità non sono costantemente presenti lungo un corso d'acqua.

Riferimento tassonomico:

Classe: Salicetea purpureae

Ordine: Salicetalia purpureae

Alleanza: Salicion incanae

Variabilità:

La principale variabilità è data dalla dinamica fluviale, che è il fattore determinante per la conservazione dell'habitat in relazione alle ricorrenti piene che ostacolano l'evoluzione dell'habitat verso il bosco ripariale, quest'ultimo arroccato in una fascia più esterna all'alveo e quindi meno soggetta al dinamismo fluviale. La granulometria e la composizione del sedimento, che a loro volta ne influenzano il tenore di umidità, sono altri fattori importanti nella variabilità dell'habitat, così come la qualità delle acque, soprattutto alle quote inferiori.

Possibili pressioni e minacce:

- “H01: Inquinamento delle acque superficiali (limniche e terrestri)” (o altri codici simili: A08, H04.02, K02.03): indicatore di eutrofizzazione, nitrofile;
- “K02.01: Modifica della composizione delle specie (successione)”: indicatore di evoluzione, alberi;
- “I01: Specie esotiche invasive (animali e vegetali)”: indicatore di degrado, piante esotiche (unicamente per 3220-B).

Altre principali pressioni e minacce sull'habitat possono essere le seguenti:

- “C01.01: Estrazione di sabbie e ghiaie”;
- “J02: Cambiamenti delle condizioni idrauliche indotti dall'uomo”;
- “M: Cambiamenti climatici”.

6510 - PRATERIE MAGRE DA Fieno A BASSA ALTITUDINE

Prati da mesici a pingui, regolarmente falciati e concimati in modo non intensivo, floristicamente ricchi, distribuiti dalla pianura alla fascia montana inferiore, riferibili all'alleanza Arrhenatherion.

La definizione regionale (Brusa G., Cerabolini B.E.L., Dalle Fratte M., De Molli C., 2017) le inquadra come: praterie seminaturali, situate dalla fascia pianiziale a quella montana. Le comunità ospitano una ricca fioritura e corrispondono ai prati da fieno, quindi regolarmente falciati, o raramente mantenuti a prati-pascolo.

Fisionomia: comunità prative da fieno di tipo stabile (insediate da almeno 10 anni), quindi non soggette a vicenda con altre colture o erbai. Presenza di alberi e arbusti come esemplari isolati, gruppi, siepi o filari, quindi non condizionanti la composizione floristica sull'intera superficie prativa. Sono potenzialmente inclusi nell'habitat anche i prati situati in radure boschive sotto i 2000 m². Nell'habitat sono incluse anche le marcite.

Composizione floristica: i prati stabili di “pianura” si presentano in genere ricchi di specie (prati polifitici), ovvero presentano una sufficiente diversità in specie graminoidi (*Anthoxanthum odoratum* subsp. *odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis* s.l., *Poa pratensis* agg., ecc.) e soprattutto di altre specie, in particolare a “fioritura vistosa” (*Achillea millefolium* agg., *Salvia pratensis*, ecc. e i generi *Knautia*, *Lotus*, *Prunella*, *Ranunculus*, ecc.). Vengono quindi esclusi i prati-pascolo paucispecifici (es. *Cynosurion cristati*) o i prati soggetti a forte alterazione antropica (es. *Lolium perennis-Plantaginion majoris*). Anche i prati da fieno (*Arrhenatherion elatioris*) floristicamente degradati (es. per uso improprio) o impoveriti (es. prati giovani) devono essere esclusi.

Ambito geografico: in tutti i distretti, almeno potenzialmente. Il limite altitudinale superiore ricade nella fascia montana e pertanto si può determinare una transizione verso l'habitat 6520.

Caratteristiche ecologiche: comunità indifferenti al substrato, in quanto i suoli sono tendenzialmente ricchi di nutrienti (e in genere pure di humus), anche per la ricorrente concimazione. Si possono comunque

riscontrare su suoli tendenzialmente aridi e saltuariamente concimati (anche solo in passato). Sono soggette a regolare sfalcio, almeno una volta all'anno; di rado vengono anche pascolati.

Variabilità: a dispetto della denominazione italiana che contempla il termine “magre”, la denominazione inglese non riporta un termine equivalente. Si tratta infatti di prati da fieno, quindi concimati: la traduzione italiana della denominazione dell'habitat è quindi del tutto fuorviante. Tuttavia il livello di nutrienti, abbinato alle caratteristiche edafiche, determina una forte variabilità floristica, così che un'eccessiva concimazione determina un impoverimento floristico e la prevalenza di specie graminoidi. Anche l'umidità nel suolo può determinare una certa variabilità addirittura nello stesso prato, ad esempio nelle aree ribassate di scolo delle acque. Al limite altitudinale superiore, si assiste all'ingresso di specie tipiche dell'habitat 6520. In condizioni di ombreggiamento, in particolare da parte del bosco, si può assistere all'ingresso di specie nemorali; una situazione analoga, si verifica nelle porzioni di prato meno soggette a sfalcio (es. alzate dei terrazzamenti). Il pascolamento può portare a importanti modificazioni nella composizione floristica.

Possibili pressioni e minacce:

- “K02.01: Modifica della composizione delle specie (successione)”: indicatore di evoluzione, arbustamento, forestazione;
- “A08: Fertilizzazione”: indicatore di eutrofizzazione, nitrofile;
- “I01: Specie esotiche invasive (animali e vegetali)”: indicatore di degrado, piante esotiche.

Altre principali pressioni e minacce sull'habitat possono essere le seguenti:

- “A02.02: Modifica della coltura”;
- “A03.03: Abbandono/assenza di mietitura”;
- “A04: Pascolo”;
- “B01: Piantagione su terreni non forestati (aumento dell'area forestale, es. piantagione su prateria, brughiera)”;
- “E: Urbanizzazione, sviluppo residenziale e commerciale”;
- “G01: sport e divertimenti all'aria aperta, attività ricreative”;
- “G02: Strutture per lo sport e il tempo libero”;
- “K04.05: Danni da erbivori (incluse specie cacciabili)”.

91E0* - FORESTE ALLUVIONALI DI *ALNUS GLUTINOSA* E *FRAXINUS EXCELSIOR*

Foreste alluvionali, ripariali e paludose di *Alnus* spp., *Fraxinus excelsior* e *Salix* spp. presenti lungo i corsi d'acqua sia nei tratti montani e collinari che planiziali o sulle rive dei bacini lacustri e in aree con ristagni idrici non necessariamente collegati alla dinamica fluviale. Si sviluppano su suoli alluvionali spesso inondati o nei quali la falda idrica è superficiale, prevalentemente in macrobioclima temperato ma penetrano anche in quello mediterraneo dove l'umidità edafica lo consente.

La definizione regionale (Brusa G., Cerabolini B.E.L., Dalle Fratte M., De Molli C., 2017) le inquadra come: consorzi boschivi tendenzialmente igrofilo, in genere misti (ontani, pioppi e salice bianco), riconducibili ai seguenti due ambiti ecologici:

- acque lentiche: formazioni ripariali più prossime all'alveo del corso d'acqua e quindi fortemente condizionate dalla sua dinamica, su suoli soggetti a forte variazione nel livello di saturazione dell'acqua (corrispondono alla definizione EUR28);
- acque lotiche: formazioni palustri presso aree umide, su suoli con ristagno d'acqua più o meno permanente (formazioni indicate da MIH).

Fisionomia: formazioni forestali a diversi stati di maturazione, soprattutto nel caso delle formazioni ripariali dove possono anche prevalere formazioni con una forte componente arbustiva. Le formazioni di questo habitat sono in genere miste, di rado pure (alnete palustri). Le formazioni ripariali sono spesso frammentate, continue unicamente lungo i maggiori fiumi (in particolare Fiume Po e soprattutto Fiume Ticino).

Composizione floristica: presenza caratteristica nei boschi ripariali planiziali di *Salix alba*, *Populus nigra* e *P. alba* (lungo il Fiume Po e Oltrepò, altrove in genere largamente introdotto). *Alnus glutinosa* è saltuariamente presente nei boschi ripariali planiziali dove diviene prevalente soprattutto in lanche e morte, è frequente dalla fascia collinare a quella montana, dove viene sostituito progressivamente da *A. incana*. Analogamente si assiste ad una vicarianza altitudinale tra *Ulmus minor* e *U. glabra*. *Fraxinus excelsior* è presente soprattutto dalla fascia collinare, sia in formazioni ripariali che palustri; in quella planiziale, è soprattutto confinato nel distretto Pianalti.

Ambito geografico: presente su tutto il territorio regionale, sebbene in modo fortemente frammentato.

Caratteristiche ecologiche: l'habitat sensu EUR28 è ristretto alle sole fasce ripariali, su suoli in genere scarsamente evoluti, prevalentemente di natura minerale. In queste situazioni, l'habitat è soggetto alle periodiche esondazioni che contribuiscono al ringiovanimento del bosco. La falda è quindi soggetta a forti oscillazioni. I boschi palustri, introdotti dal solo MIH, sono presenti in vari tipi di zona umida, dove il suolo è in genere ricco di materiale organico e la falda è (sub)superficiale e piuttosto stabile (in genere, i suoli sono costantemente intrisi d'acqua).

Variabilità: la variabilità è legata a diversi fattori. Nei boschi ripariali deriva soprattutto dalla ricorrenza delle piene e quindi dalla distanza dall'alveo bagnato, dalle dimensioni del substrato nell'alveo, dal grado di invasione delle neofite e dall'alterazione antropica dell'alveo; in diversi ambiti regionali, è soprattutto questo ultimo fattore ad essere prevalente. Dato il ciclico disturbo naturale legato alle fasi di esondazioni, la presenza di specie ruderali può essere considerata come uno stato abituale. Il gradiente altitudinale assume un certo significato unicamente nei boschi ripariali di ontani. Nei boschi palustri il livello della falda idrica riveste un ruolo principale, insieme al grado di acidità sebbene quest'ultimo in maniera subordinata.

Possibili pressioni e minacce:

- "I01: Specie esotiche invasive (animali e vegetali)": indicatori di degrado, piante esotiche;
- "H04.02: Input di azoto": indicatore di eutrofizzazione, nitrofile. "K02.01: Modifica della composizione delle specie (successione)": indicatore di evoluzione, arbustamento/forestazione;

Altre principali pressioni e minacce sull'habitat possono essere le seguenti:

- "B06: Pascolamento all'interno del bosco";
- "B02.01.02: riforestazione (specie non native)";
- "B02.02: Disboscamento (taglio raso, rimozione di tutti gli alberi)";
- "B02.03: Rimozione del sottobosco";
- "D02.01: Linee elettriche e telefoniche";

- “J02: Cambiamenti delle condizioni idrauliche indotti dall'uomo”;
- “J03.01: Riduzione o perdita di specifiche caratteristiche di habitat”;
- “K04.05: Danni da erbivori (incluse specie cacciabili)”;
- “M: Cambiamenti climatici”.

9260 - BOSCHI DI CASTANEA SATIVA

Boschi acidofili ed oligotrofici dominati da castagno. L'habitat include i boschi misti con abbondante castagno e i castagneti d'impianto (da frutto e da legno) con sottobosco caratterizzato da una certa naturalità (sono quindi esclusi gli impianti da frutto produttivi in attualità d'uso che coincidono con il codice Corine 83.12 - impianti da frutto Chestnut groves e come tali privi di un sottobosco naturale caratteristico) dei piani bioclimatici mesotemperato (o anche submediterraneo) e supratemperato su substrati da neutri ad acidi (ricchi in silice e silicati), profondi e freschi e talvolta su suoli di matrice carbonatica e decarbonatati per effetto delle precipitazioni. Si rinvengono sia lungo la catena alpina e prealpina sia lungo l'Appennino.

La definizione regionale (Brusa G., Cerabolini B.E.L., Dalle Fratte M., De Molli C., 2017) le inquadra come: formazioni antropogene dominate da castagno, presenti nel piano pianiziale, dove sono rarissime, e in quelli collinare e montano, dove presentano la massima diffusione e diversificazione.

Fisionomia: formazioni forestali di origine antropica, costituiti pressoché sempre da impianti di cui si è in genere persa memoria della loro origine. EUR28 include infatti due varianti in 9260, che alla scala regionale possono essere così descritti:

- a. boschi di castagno (“Castanea sativa-dominated forests”): sono formazioni attualmente governate a ceduo. Il progressivo abbandono consente l'ingresso di specie forestali, molte delle quali autoctone (soprattutto nel piano montano);
- b. selve castanili (“old established plantations”): corrispondenti a vecchi impianti di castagneto da frutto, si tratta di formazioni di elevato valore storico-culturale e spesso anche naturalistico. Sono oramai rarissime, soprattutto quelle ancora coltivate.

Composizione floristica: lo strato dominante del bosco, oltre al castagno (*Castanea sativa*), può presentare numerose altre specie di latifoglie, soprattutto nei boschi abbandonati. In queste situazioni il sottobosco è molto rigoglioso, soprattutto nella rinnovazione. Negli aspetti più degradati, prevale il rovo (*Rubus fruticosus* agg.). Lo strato erbaceo, anche in presenza di suoli impostati su rocce carbonatiche, presenta sempre una quota di specie acidofile.

Ambito geografico: l'habitat è assente nei distretti di Pianura ed Endalpico. Altrove è presente in modo diffuso

Caratteristiche ecologiche: essendo una formazione artificiale, si rinviene su diversi tipi di substrato, tranne che sulle rocce carbonatiche poco alterabili, dove è relativamente meno diffuso. La lettiera del castagno porta a un'acidificazione dei suoli.

Variabilità: il principale fattore di variabilità in questo habitat è la gestione selvicolturale, che tra l'altro determina la struttura di selva castanile o di ceduo, raramente di fustaia. Ad esempio, nella selva castanile gestita lo sfalcio ha un ruolo fondamentale nel determinare la composizione dello strato erbaceo. Dato il carattere antropogeno dell'habitat, un ulteriore elemento di variabilità è la presenza di manufatti (muretti

a secco, terrazzamenti artificiali, baite, ecc.). Anche il tipo di suolo e quindi il substrato litologico incidono fortemente sulla variabilità della comunità. Infine, un altro fattore importante è la quota, data l'elevata escursione altitudinale dell'habitat.

Possibili pressioni e minacce:

- "A06.04: Abbandono delle coltivazioni": indicatore di gestione dell'habitat.

Altre principali pressioni e minacce sull'habitat possono essere le seguenti:

- "B02.02: Disboscamento (taglio raso, rimozione di tutti gli alberi)";
- "D02.01: Linee elettriche e telefoniche";
- "H04.02: Input di azoto" [o altri codici simili];
- "I01: Specie esotiche invasive (animali e vegetali)";
- "K04.02: Parassitismo";
- "K04.05: Danni da erbivori (incluse specie cacciabili)".

5.2.4 SCHEDE DESCRITTIVE HABITAT

In funzione delle informazioni raccolte, per meglio descrivere le caratteristiche peculiari del Sito Natura 2000, si propongono di seguito delle schede riassuntive in cui viene riportata una descrizione di dettaglio in ordine ai diversi habitat considerando le caratteristiche e le valenze che gli stessi assumono nella Riserva Bosco dei Bordighi – ZPS IT2040402.

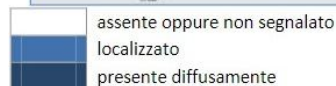
3240 FIUMI ALPINI CON VEGETAZIONE RIPARIA LEGNOSA A *SALIX ELAEAGNOS*

STRUTTURA ED ECOLOGIA DELLA VEGETAZIONE

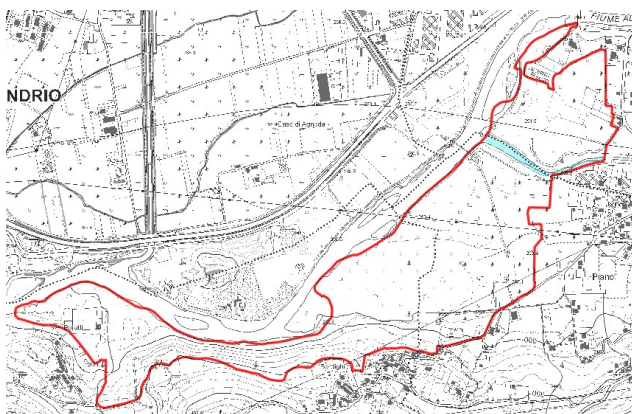
Si tratta di superfici con estensione piuttosto ridotta, lungo il torrente Venina. Tra le specie guida della fitocenosi, riferite al manuale Habitat Natura 2000, compaiono solo *Salix eleagnos* e *Salix purpurea*, mentre non si riscontra nell'area l'olivello spinoso (*Hippophaë fluvialis*), considerato il più caratteristico indicatore della cenosi. Le cenosi rilevate sono pertanto da ritenersi poco rappresentative dell'habitat "sensu strictu", anche se la presenza dei salici arbustivi permette di inserirlo in tale codifica. La conservazione dell'habitat 3240 è strettamente legata ai cicli di alluvionamento dell'alveo, che attualmente sono fortemente modificati dalle opere di regimazione. Le aree rilevate mostrano, inoltre, un significativo ingresso di specie alloctone invasive, rappresentate principalmente da *Buddleja davidii*, *Robinia pseudoacacia* e *Solidago gigantea*.

All'interno della Riserva l'habitat 3240 appare generalmente in pessimo stato di conservazione, destrutturato, impoverito e diffusamente colonizzato da specie alloctone.

Il tratto terminale del torrente Venina nei pressi di Piano, che corre sotto la strada ed entra quindi nella Riserva, è un "vivaio" di specie alloctone, alcune delle quali non ancora riscontrate all'interno della ZPS. Oltre alle diffusissime *Buddleja*, *Solidago* e *Robinia*, già riscontrate all'interno della riserva, qui compaiono abbondanti anche *Ailanthus altissima*, *Oenothera* spp., *Vitis* sp., *Pawlonia* sp. e, soprattutto, un nucleo di *Reynoutria japonica*. Desta una certa preoccupazione, quindi, la prospettiva di un prossimo ingresso di tali specie anche all'interno delle cenosi più delicate della ZPS.



Distribuzione in Lombardia



Localizzazione dell'habitat nella ZPS



Immagine dell'habitat nella ZPS

DISTRIBUZIONE NELLA ZPS

L'habitat in oggetto è presente soltanto lungo il torrente Venina.

INQUADRAMENTO FITOSOCIOLOGICO

A seguito dei rilievi eseguiti durante il monitoraggio 2015-2016 l'inquadramento sintassonomico per queste vegetazioni degradate, caratterizzate da specie alloctone o trasgressive da altre cenosi, è risultato impossibile. Nei rilievi precedenti (Zavagno, 1998) veniva già riscontrata la destrutturazione e eterogeneità floristica: *“L'unico rilievo effettuato (t. venina) è caratterizzato da elevata copertura di Artemisia vulgaris e di alcune briofite quali Bryum argenteum e Ceratodon purpureus; significativa la presenza di giovani individui di Buddleja davidii e Populus canadensis, presumibilmente destinati ad essere divelti durante le piene di maggiore entità. Date le caratteristiche intrinseche di eterogeneità e discontinuità della vegetazione, l'inquadramento sintassonomico non è semplice, risulta peraltro verosimile il riferimento all'ordine Bidentetalia tripartitae (classe Bidentetea tripartitae) e, più in particolare, all'alleanza Chenopodion fluvatile”*.

DINAMICA NATURALE ATTESA

La dinamica in atto è fortemente condizionata dalle opere di regimazione e dai periodici interventi di svasso o pulizia dell'alveo effettuati dall'ente gestore dell'impianto. Necessario il coordinamento con l'ente gestore per minimizzare gli effetti negativi sulla cenosi.

INDICAZIONI GESTIONALI

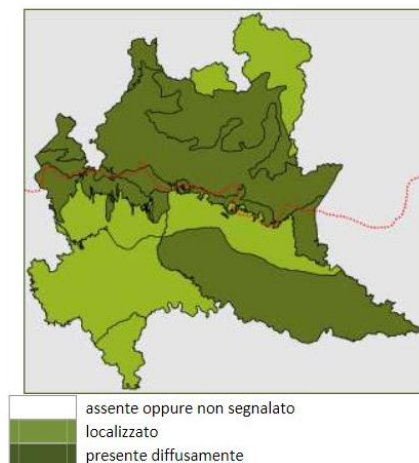
Data l'impossibilità di procedere ad una rinaturalizzazione dell'alveo si prevede una attività di regolamentazione delle attività di svasso (pubblica sicurezza) del torrente Venina da associare ad attività di controllo delle specie alloctone.

Scheda d'azione RE1

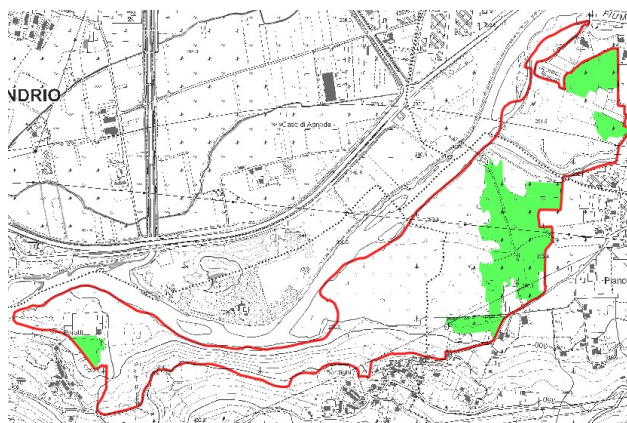
6510 PRATERIE MAGRE DA FIENO A BASSA ALTITUDINE

STRUTTURA ED ECOLOGIA DELLA VEGETAZIONE

I prati da sfalcio all'interno della riserva vengono concimati tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera e sono falciati regolarmente due-tre volte all'anno; occasionalmente possono essere utilizzati come pascolo, dopo il primo taglio che viene normalmente effettuato tra la metà di maggio e la prima settimana di giugno. La fisionomia è caratterizzata dall'abbondanza di graminacee come *Poa pratensis*, *Holcus lanatus*, *Festuca pratensis* e *Bromus hordeaceus*, in subordine compaiono *Dactylis glomerata*, *Anthoxanthum odoratum* e *Lolium perenne*. Largamente diffuse sono anche *Achillea roseo-alba*, *Taraxacum officinale*, *Leontodon autumnalis*, *Trifolium pratense*, *Trifolium repens*, *Ranunculus acris* e *Ranunculus repens*. La frequenza di elementi tendenzialmente ruderali (es. *Capsella bursa-pastoris*, *Stellaria media*, *Veronica arvensis*, *Viola tricolor*) sottolinea l'influenza delle pratiche colturali, mentre altri (es. *Silene vulgaris*, *Salvia pratensis*) denotano un certo grado di xerofilia, imputabile all'aridità estiva del suolo.



Distribuzione in Lombardia



Localizzazione dell'habitat nella ZPS



Immagine dell'habitat nella ZPS

DISTRIBUZIONE NELLA ZPS

L'habitat in oggetto è principalmente ubicato nella fascia di rispetto e nella Zona B a minor tutela, aree appunto più prossime ai nuclei abitati esterni alla Riserva.

INQUADRAMENTO FITOSOCIOLOGICO

La vegetazione è attribuibile all'alleanza *Arrhenatherion elatioris* (ordine *Arrhenatheretalia*).

DINAMICA NATURALE ATTESA

Sono vegetazioni stabili, allorquando le cure procedano come descritto.

INDICAZIONI GESTIONALI

Incentivazione allo sfalcio

Scheda di azione IN1

91E0* FORESTE ALLUVIONALI DI *ALNUS GLUTINOSA* E *FRAXINUS EXCELSIOR*

STRUTTURA ED ECOLOGIA DELLA VEGETAZIONE

All'interno della riserva l'habitat è ben rappresentato, sia pure con fitocenosi diverse tra loro e a vari livelli di igrofilia e di "degrado". I due gruppi principali sono rappresentati da:

- Boschi igrofili a dominanza di *Salix alba*
- Boschi ad *Alnus glutinosa* ed *Alnus incana*

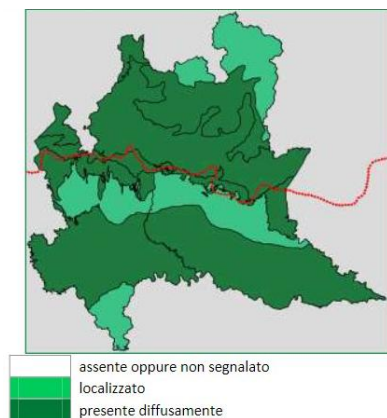
I Saliceti della riserva sono boschi ripariali a dominanza di *Salix alba* e *Populus x canadensis* (*P. nigra* x *P. deltoides*) presenti su suolo sabbioso con falda idrica più o meno superficiale, lungo le fasce più prossime alle sponde del fiume o dei canali. Presentano molti caratteri in comune con gli alneti, dai quali spesso differiscono quasi solamente per la componente arborea. Si tratta di formazioni disomogenee, localmente di giovane età (es.: sugli isolotti fluviali), a cui si alternano tratti strutturalmente più maturi con esemplari arborei di notevoli dimensioni ormai spesso senescenti. Il suolo, tendenzialmente sabbioso, risulta per lunghi periodi assai umido, data la presenza di una falda subaffiorante. Lo strato arboreo è dominato da *Salix alba*, a cui si associa spesso *Alnus incana*, che talvolta tende a formare un piano sottostante. Nella riserva sono i saliceti più rappresentativi, e si dispongono principalmente lungo il fiume Adda e lungo i canali che si intrecciano nell'area. Lo strato arbustivo è variabile, con coperture che possono arrivare fino al 30%, costituito principalmente da *Sambucus nigra* e *Euonymus europaeus*. Lo strato erbaceo è dominato da *Rubus caesius*, *Solidago gigantea* e *Urtica dioica*, accompagnati in misura minore da *Parietaria officinalis*, *Filipendula ulmaria*, *Glechoma hederacea* e *Galium aparine*. Localmente *Aegopodium podagraria* assume coperture notevoli e testimonia la maggior umificazione del suolo, soprattutto nei saliceti in dinamica con le alnete.

La naturale evoluzione di queste cenosi conduce infatti all'alneta (lo testimonia l'abbondanza di *Alnus incana* negli strati inferiori della vegetazione) e, successivamente, al bosco meso-igrofilo a dominanza di *Fraxinus excelsior* e *Quercus robur*. Nella fascia più prossima al fiume potrebbero altresì, in seguito a fenomeni di piena, regredire verso stadi pionieri dominati da vegetazioni erbacee o arbustive. Allo stato attuale sembra che fenomeni di piena tali da indurre la

Le alnete ad *Alnus incana* sono le formazioni più comuni all'interno della Riserva e sono caratterizzate dalla netta dominanza dell'ontano bianco, cui talvolta si associano sporadici esemplari di *Salix alba* di grandi dimensioni o senescenti. Sono le cenosi forse più interessanti e rappresentative dell'area e sono strettamente legate ai grandi nuclei di *Matteuccia struthiopteris*, che meglio si esprime proprio nelle alnete. Occupano aree abbastanza estese nella fascia perialveale dell'Adda, su suoli sabbioso-limosi con falda subaffiorante e tendenzialmente costante durante l'arco dell'anno. Agli ontani si associa frequentemente il salice bianco (*Salix alba*), generalmente su substrati con abbondante frazione sabbiosa, ma nella Riserva sono anche frequenti tratti di alneta pura. Lo strato arbustivo ha copertura variabile, con costante presenza di *Evonymus europaeus* e *Sambucus nigra*, insieme al novellame di robinia (*Robinia pseudoacacia*), specie ad ampia ecologia in grado di insediarsi e competere vantaggiosamente. La composizione dello strato erbaceo vede la costante presenza di *Matteuccia struthiopteris* ed *Aegopodium podagraria*, insieme a *Stellaria media* e *Chelidonium majus*. Per il resto non è molto dissimile da quella dei saliceti, con numerosi elementi nitrofilo-ruderali come *Rubus caesius*, *Humulus lupulus*, *Glechoma hederacea*, *Urtica dioica* e *Galium aparine*. Rispetto alle cenosi dominate da *Salix alba* le alnete mostrano un più timido ingresso di *Solidago gigantea*, sempre abbondante nei Saliceti. Durante i sopralluoghi sono state rilevate anche alcune fasi di degrado del saliceto e dell'alneta, con salici e ontani morti/schiantati e graduale sostituzione dello strato arboreo con Robinia (altezza circa 10-15 metri).

L'ontano nero è stranamente poco frequente all'interno dell'area rilevata, e le formazioni "pure" sono limitate a frammenti, specialmente nella parte più orientale della riserva. Gli esemplari di *Alnus glutinosa* presenti sono per lo più di grandi dimensioni e raramente si riscontrano negli strati inferiori della vegetazione, a testimoniare una debole capacità di rinnovamento. Le alnete a ontano nero generalmente rappresentano uno stadio duraturo, anche se dominate da una specie "pioniera". La minaccia per queste cenosi, oltre alla distruzione diretta, è

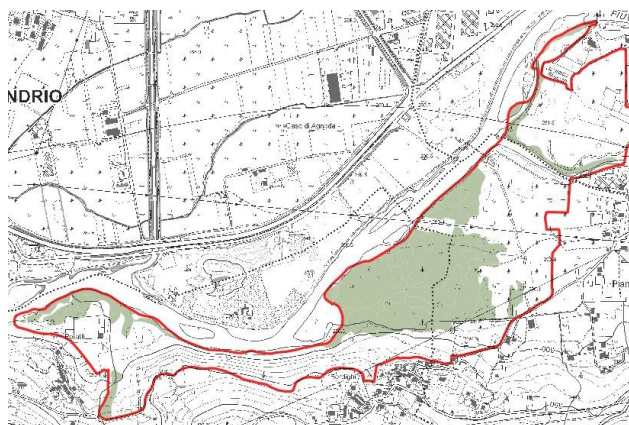
regressione non si verificano da molto tempo, essendo i saliceti della Riserva (eccezion fatta per gli isolotti) per la maggior parte in forte dinamica verso le alnete.



Distribuzione in Lombardia

l'aggressione spesso effettuata da specie invasive. Per il contenimento di specie invasive è indispensabile il mantenimento della copertura arborea, che riesce a rallentare l'ingresso delle specie non autoctone.

Lo strato arboreo più alto è dominato da grandi esemplari di *Alnus glutinosa* (circa 25 metri di altezza), talvolta accompagnato da singoli esemplari di *Salix alba* o *Populus canadensis*. Generalmente è presente uno strato arboreo dominato composto da *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus avium* e, talvolta, *Juglans regia*. Lo strato arbustivo è abbondante e costituito principalmente da *Sambucus nigra*, *Euonymus europaeus* e *Corylus avellana*, insieme al novellame di Frassino, Noce e ciliegio. Lo strato erbaceo, oltre agli elementi comuni con le Alnete a Ontano bianco (*Matteuccia struthiopteris*, *Aegopodium podagraria*, *Rubus caesius*), annovera la presenza di un più nutrito gruppo di specie igrofile (*Carex acutiformis*, *Scirpus sylvaticus*) e di geofite (es.: *Anemone nemorosa*, *Allium ursinum*), legate, queste ultime, a suoli ricchi di sostanza organica. Nella Riserva le Alnete ad Ontano nero sono le formazioni che mostrano più spiccata la dinamica verso il Querceto-Frassinetto.



Localizzazione dell'habitat nella ZPS



Immagine dell'habitat nella ZPS

DISTRIBUZIONE NELLA ZPS

L'habitat è distribuito lungo il fiume Adda e il torrente Venina e costituisce il "cuore" della Riserva, appunto individuato dalla Zona A di massima tutela.

INQUADRAMENTO FITOSOCIOLOGICO

Per quanto riguarda l'inquadramento sintassonomico, i saliceti della Riserva possono essere ascritti per la maggior parte all'Alnion incanae dei QUERCO-FAGETEA (presenza di *Alnus incana*, *Matteuccia struthiopteris*).

I lembi di bosco giovane sugli isolotti e al margine dell'Adda si avvicinano ai Salicion albae dei SALICETEA PURPUREAE (presenza di Salix purpurea, Impatiens glandulifera, Solidago gigantea, Filipendula ulmaria).

Per quanto riguarda l'inquadramento sintassonomico, le alnete a Ontano bianco della Riserva possono essere ascritte all'Alnetum incanae dei QUERCO-FAGETEA.

Per quanto riguarda l'inquadramento sintassonomico, le alnete a Ontano nero della Riserva possono essere ascritte all'Alnenion glutinoso-incanae dei QUERCO-FAGETEA e sembra trovare corrispondenza nell'aggruppamento ad Alnus glutinosa, Salix alba e Carex acutiformis già citato da Andreis e Sartori (2009).

SALICETEA PURPUREAE Moor 1958

SALICETALIA PURPUREAE Moor 1958

Salicion albae Soó 1930

Salicetum albae Issler 1926

QUERCO-FAGETEA Braun-Blanquet et Vlieg. in Vlieg. 1937

FAGETALIA SYLVATICAE Pawlowski in Pawlowski et al. 1928

Alnion incanae Pawlowski in Pawlowski et Wallisch 1928

Alnenion glutinoso-incanae Oberd. 1953

Alnetum incanae Lüdi 1921

aggr. ad Alnus glutinosa, Salix alba e Carex acutiformis

DINAMICA NATURALE ATTESA

La serie naturale delle zone d'alveo conduce, partendo dal saliceto arbustivo di greto, al bosco igrofilo di Salix alba e quindi, con l'aumentare della fertilità del suolo, al bosco di Alnus incana oppure al querceto potenziale (abbassamento falda). La serie naturale della fascia di esondazione conduce, al diminuire dell'umidità del suolo, alle Alnete e quindi, attraverso il Frassineto, al querceto potenziale.

Le analisi eseguite evidenziano la difficoltà di rigenerazione dei boschi, che presentano spesso un eccessivo invecchiamento e la minaccia di eccessiva penetrazione di entità alloctone.

Le cenosi forestali più dinamiche della Riserva si pongono principalmente al centro dello schema, tra il saliceto e l'alneta a O. bianco (umificazione) e lungo le linee che conducono al Robinieto (schianto). Quando, in seguito a schianti o tagli, si apre una radura nel bosco, sia esso un Saliceto o una Alneta, si insedia prontamente la Robinia che disturba la serie naturale.

INDICAZIONI GESTIONALI

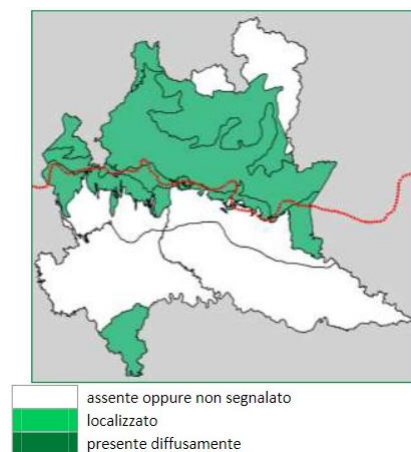
Gli interventi con maggiore priorità sono quindi quelli a favore della rinnovazione del bosco e al contestuale contenimento delle specie alloctone, che alterano le naturali dinamiche di evoluzione delle cenosi ripariali. L'ombreggiamento è condizione essenziale per evitare che Robinia (eliofila) prenda il sopravvento.

Schede di azione da IA1 a IA7. Scheda RE2 per la gestione forestale dell'habitat 91E0 in aree di proprietà privata. Schede IA14 (Diritto soprassuolo per aree private e demaniali in zona di maggior tutela) e IA21 (Aree da acquisire a lungo termine).

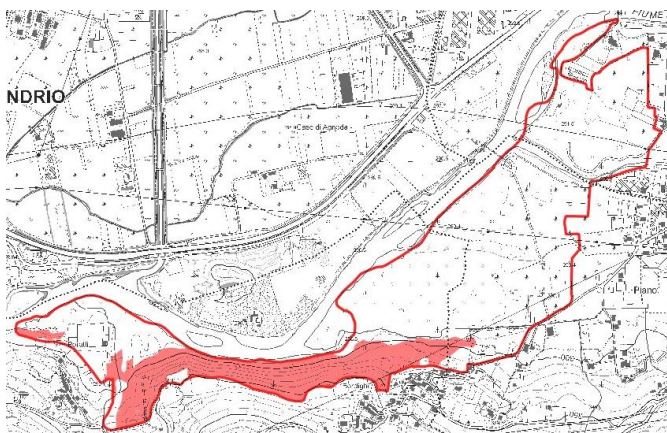
9260 Boschi di *Castanea sativa*

STRUTTURA ED ECOLOGIA DELLA VEGETAZIONE

Rappresentano il bosco dei pendii, circoscritto alla “fascia” meridionale della riserva, su terreni piuttosto acclivi (ca. 30° in media); la volta è formata per lo più da *Quercus petraea* e *Castanea sativa*, a turno prevalenti. Lo strato arbustivo è ricco e diversificato: vi abbondano giovani esemplari di rovere e castagno, nonché di *Fraxinus ornus* e *Prunus avium*; si registra inoltre una forte presenza di *Vaccinium myrtillus* e *Frangula alnus*. Si tratta in massima parte di cedui di castagno invecchiati (si rinvenivano ancora numerose ceppaie) in cui si è insediata spontaneamente, e in abbondanza, la rovere. La componente erbacea è caratterizzata da *Luzula nivea*, *Molinia arundinacea*, *Hieracium sylvaticum* e *Melampyrum pratense*. Nei tratti occasionalmente soggetti a incendio diviene spesso dominante la felce aquilina (*Pteridium aquilinum*), la cui capacità invasiva tende a escludere la presenza di altre specie.



Distribuzione in Lombardia



Localizzazione dell'habitat nella ZPS



Immagine dell'habitat nella ZPS

DISTRIBUZIONE NELLA ZPS

L'habitat risulta localizzato, prevalentemente, nella porzione meridionale della riserva, alla base del versante e verso Poratti.

INQUADRAMENTO FITOSOCIOLOGICO

La vegetazione è riferibile all'alleanza *Quercion robori-petraeae* (ordine *Quercetalia robori-petraeae*).

DINAMICA NATURALE ATTESA

I castagneti rappresentano quasi sempre formazioni di sostituzione di diverse tipologie boschive. In particolare, nella ZPS occupano le aree di potenzialità di *Querceti* di rovere.

INDICAZIONI GESTIONALI

I castagneti rappresentano quasi sempre formazioni di sostituzione di diverse tipologie boschive. In particolare, nella ZPS occupano le aree di potenzialità di Querceti di rovere. A livello gestionale, il castagneto chiuso, governato a ceduo, per essere mantenuto in efficienza non deve essere abbandonato, altrimenti subisce l'attacco dei parassiti. L'utilizzo a ceduo favorisce la vigoria dei polloni, mentre interventi ripetuti ed eccessive scoperture favoriscono la robinia. I castagneti da frutto sono molto vulnerabili perché radi e con lembi di prateria magra che necessitano di cure colturali costanti. Per il recupero di quelli abbandonati è necessario eliminare le specie concorrenti (Lasen, 2006).

Rilasciare all'invecchiamento qualche albero, anche di specie diverse dal castagno. Nell'ottica di una gestione naturalistica - ambientale dei castagneti si deve puntare ad ottimizzare la grande eterogeneità di questi boschi mediante diradamenti orientati a valorizzare tutte le specie presenti, in particolare querce e faggio, per assicurare la stabilità e la perpetuità del bosco. È auspicabile la riconversione di alcune situazioni abbandonate e invecchiate verso tipi più coerenti con la vegetazione potenziale (Masutti, Battisti, 2007).

Il cattivo stato di conservazione si può dedurre dalla presenza di specie cosmopolite e ad ampia distribuzione (con soglie di ca. 15-30% a seconda che si tratti di formazioni forestali o di castagneti da frutto). Una diversità relativamente bassa di Invertebrati nel segmento Coleotteri, Imenotteri Formicidi nonché nelle forme ipolitiche lucifughe, denota un cattivo stato di conservazione. Per gli uccelli, le comunità di Passeriformi rappresentano un ottimo indicatore di qualità ambientale. Ulteriori indicatori di un buono stato di conservazione sono le comunità forestali di Mammiferi (Miozidi, Mustelidi e Insettivori) e Uccelli (comunità di Passeriformi con elevata ricchezza specifica e presenza di Piciformi).

5.2.5 DESCRIZIONE FISIONOMICA E FLORISTICA DI ALTRE COMUNITÀ VEGETALI NON ATTRIBIBILI A HABITAT COMUNITARI

Robinieti

Sono le cenosi che esprimono il maggior degrado delle cenosi ripariali. Sono diffuse ovunque all'interno della riserva e sembrano "aggrederla" sia dalle fasce esterne più antropizzate, sia dall'interno, dove la Robinia colonizza le radure impedendo la rinnovazione del bosco ripariale. Sono boschetti giovani dominati da Robinia, con sottobosco variabile a seconda della posizione e dell'impregnazione del suolo. Estremamente versatile, la robinia colonizza terreni asciutti e impregnati indifferentemente e, laddove la volta arborea lasci spazio all'ingresso di luce, tende a costituire popolamenti puri, sostituendo la vegetazione spontanea grazie anche alla produzione di sostanze allelopatiche. Unico limite per questa specie, infatti, è la spiccata eliofilia, che la rende poco competitiva in condizione di ombreggiamento.

Le ceduzioni frequenti inducono una maggiore emissione di polloni radicali e da ceppaia; trattandosi di specie pioniera poco longeva (<100 anni), se lasciata invecchiare indisturbata, dopo il 40-50 anni è soggetta ad un rapido declino e tende a essere sostituita da specie mesofile.

Lo studio eseguito nel 1998 (Zavagno F., Ferranti R., 2008) riportava: *"ricoprono superfici mediamente ridotte, ma si compenetrano spesso ad altre tipologie, con la tendenza a caratterizzare le aree marginali e/o degradate, ad esempio nel settore orientale della riserva, su terreni pianeggianti"*.

Questo testimonia la dinamica riscontrata dallo studio più recente (Gironi F., 2016), dove la robinia, accompagnata sovente da *Solidago gigantea*, rappresenta il maggior attore nella frammentazione delle cenosi a salice e ad ontano. Gli elementi relativi alla dinamica saranno affrontati più in dettaglio al par. 5.4.

Fragmiteti

Sui materassi fluviali e lungo le sponde dell'Adda, caratterizzati da suoli argillosi e parzialmente invasi dall'acqua, si sviluppano piccoli frammenti di fragmiteto: una vegetazione dominata dalla cannuccia di palude (*Phragmites australis*), dinamicamente collegata ai saliceti. *Phragmites australis* presenta una grande tolleranza al livello dell'acqua, sopportando variazioni stagionali considerevoli, dal terreno completamente asciutto a sommersioni fin oltre un metro. Pur non essendo un habitat di particolare pregio (non compare tra gli Habitat di Rete Natura 2000), rappresenta spesso il primo stadio di colonizzazione delle sabbie fluviali e prelude all'ingresso del saliceto. Contribuisce inoltre ad arricchire la diversità all'interno della ZPS e fornisce aree di riparo e nidificazione per l'avifauna.

Magnocariceti

Lungo la rete di fossi che tagliano il Bosco dei Bordighi si riscontrano lembi di vegetazione a grandi carici, di modestissime dimensioni e floristicamente impoverite. Anche se piuttosto degradate, queste vegetazioni rappresentano un ulteriore tassello al mosaico di vegetazioni igrofile presenti nell'area e contribuiscono a fornire supporto alla diversità floristica e animale della Riserva. Sono spesso "soffocate" dai Rovi e accompagnate da *Filipendula ulmaria*, altrove nella riserva pressoché assente. Si ritiene che modeste operazioni di pulizia dei canali potrebbero favorire il loro insediamento nelle aree di ristagno lungo i fossi e le lanche morte. Elementi floristici dei magnocariceti sono inoltre riscontrabili all'interno delle cenosi forestali (anche nei robinieti), a testimonianza delle dinamiche in atto.

Aceri-Frassineti

Nella zona di Poratti una buona parte della cenosi attribuita nel 1998 a "Boschi igrofili ad *Alnus* spp." è attualmente rappresentata da un bosco misto a Tiglio, Frassino, Castagno ed Acero, che "avvolge" il piccolo nucleo di *Alnetum* ad ontano nero, ormai confinata alle sponde del rivolo che corre lungo il versante.

Tale cenosi non è attribuibile all'habitat 9180, in quanto rappresenta uno stadio di degrado, lungo la linea di tensione tra querceti, castagneti, robinieti e alneti. Il corteggio floristico è disomogeneo e presenta specie provenienti dalle varie cenosi. Cionondimeno testimonia la dinamica in atto, che porta al querceto, determinata da un progressivo disseccamento del suolo.

Boschi a dominanza di *Quercus petraea* e *Castanea sativa*³

Rappresentano il bosco dei pendii, circoscritto alla "fascia" meridionale della riserva, su terreni piuttosto acclivi (ca. 30° in media); la volta è formata per lo più da *Quercus petraea* e *Castanea sativa*, a turno prevalenti. Lo strato arbustivo è ricco e diversificato: vi abbondano giovani esemplari di rovere e castagno, nonché di *Fraxinus ornus* e *Prunus avium*; si registra inoltre una forte presenza di *Vaccinium myrtillus* e *Frangula alnus*. Occasionalmente, queste formazioni sono interessate da episodi d'incendio, favoriti dalla relativa aridità estiva del suolo e del sottobosco (così, ad esempio, nella primavera 1997).

Si tratta in massima parte di cedui di castagno invecchiati (si rinvenivano ancora numerose ceppaie) in cui si è insediata spontaneamente, e in abbondanza, la rovere. L'altezza dello strato arboreo è abbastanza ridotta e variabile (13-20 m) e così il diametro medio dei tronchi (23 cm nel ril. 9; 32 cm nel ril. 8).

La componente erbacea offre il quadro tipico dei boschi di latifoglie degli orizzonti collinare e montano su suoli acidificati: vi compaiono frequentemente *Luzula nivea*, *Molinia arundinacea*, *Hieracium sylvaticum* e *Melampyrum pratense*. Nei tratti occasionalmente soggetti a incendio diviene spesso dominante la felce aquilina (*Pteridium aquilinum*), la cui capacità invasiva tende a escludere la presenza di altre specie. Lo strato muscinale, ricco e abbondante, annovera quale elemento più tipico *Polytrichum formosum*.

³ Tratto da Zavagno F., Ferranti R., 2008

La vegetazione è riferibile all'alleanza Quercion robori-petraeae (ordine Quercetalia robori-petraeae): vi appartengono, in particolare, alcune tra le specie più comuni come *Molinia arundinacea* (alleanza), *Melampyrum pratense* e *Pteridium aquilinum* (ordine).

Pratelli aridi⁴

Si tratta di piccole praterie formate da una vegetazione erbacea di bassa e media taglia, piuttosto compatta e omogenea; occupano pendii a pendenza variabile ma mai molto accentuata (si tratta spesso di piccoli terrazzi), in cui l'esposizione cambia secondo l'articolarsi del rilievo. Questo tipo di vegetazione mostra una notevole ricchezza floristica (59 specie, censite nel rilievo 13), che si spiega anche con l'abbondanza di briofite (11). La composizione evidenzia il prevalere di specie spiccatamente xerofile, tra cui alcune graminacee che ne improntano la fisionomia (*Koeleria pyramidata*, *Phleum phleoides*) e numerose succulente (*Sempervivum tectorum*, *Sedum album*, *S. maximum*, *S. rupestre*, *S. sexangulare*).

La presenza di giovani individui di *Fraxinus ornus*, nonché di elementi nemorali come *Polygonatum odoratum* e *Polypodium vulgare*, sottolinea la tendenza ad evolvere verso la boscaglia termofila che rappresenta lo stadio precursore del querceto-castagneto.

Decisamente abbondante è la copertura muscinale, in cui dominano *Rhytidium rugosum* e *Polytrichum piliferum*; la prima, in particolare, raggiunge valori di copertura anche elevati.

Queste praterie seminaturali, se abbandonate, tendono a evolvere rapidamente verso forme di vegetazione arbustiva e, successivamente, forestale; occupano estensioni molto limitate, talvolta piccoli vigneti, ormai incolti, in cui è ravvisabile una vivace dinamica in atto. L'importanza di tali aree è però notevole, sia per la loro ricchezza floristica che come zone-rifugio per molte entità, localmente rare, che trovano qui un ambiente favorevole (es. specie succulente).

Si riscontra una commistione di elementi delle classi *Sedo-Scleranthetea* (comunità pioniere su suoli grossolani, a drenaggio accentuato) e *Festuco-Brometea* (praterie termo-xerofile dei piani collinare e montano, per lo più di origine secondaria). Tra le caratteristiche della prima unità vanno ricordate *Sedum rupestre*, *S. sexangulare* e *Sempervivum tectorum*, mentre alla seconda appartengono *Artemisia campestris*, *Dianthus carthusianorum*, *Phleum phleoides* e *Koeleria pyramidata*, oltre ad alcune briofite, a elevato valore diagnostico, come *Polytrichum piliferum* e *Rhytidium rugosum*. Il quadro complessivo corrisponde comunque, verosimilmente, a quello delle praterie a moderato grado di xerofilia dell'alleanza *Mesobromion erecti*.

Vegetazione dei massi e delle rupi⁵

L'abbondanza di massi e di piccole pareti rocciose, in differenti condizioni di esposizione e umidità, ha suggerito di effettuare alcuni rilievi differenziati in funzione di questi fattori ecologici. Particolare importanza assume la componente lichenico-muscinale, dato il ruolo pioniere che essa svolge: la "matrice" è formata da un nucleo di specie non strettamente epilittiche, ma piuttosto legate ai substrati a reazione acida, come *Dicranum scoparium*, *Hypnum cupressiforme*, *Leucobryum glaucum*, *Polytrichum formosum* e *Bazzania trilobata*, comuni anche sul suolo dei boschi di latifoglie e di conifere. È possibile poi distinguere due situazioni caratterizzate da diverso grado di eliofilia: la prima (rilievi 17 e 19) in ambiente di sottobosco fortemente ombreggiato, con *Dicranodontium denudatum*, *Diplophyllum albicans* e

⁴ Tratto da Zavagno F., Ferranti R., 2008

⁵ Tratto da Zavagno F., Ferranti R., 2008

Scapania nemorea, la seconda, corrispondente a condizioni di maggiore luminosità, con *Grimmia pulvinata* ed *Hedwigia ciliata*.

Un caso particolare è rappresentato dal rilievo 19, in cui si registra la dominanza netta di *Sphagnum capillifolium*, specie solitamente associata agli ambienti di torbiera; la sua presenza è resa possibile dall'esistenza di acqua di scorrimento che bagna, quasi costantemente, la superficie rocciosa.

La componente vascolare annovera, negli ambienti di sottobosco, specie come *Luzula nivea* e *Melampyrum pratense* mentre, nel rilievo 18, si evidenzia la connotazione termo-xerofila, testimoniata dal ricco corteggio di specie in comune con i pratelli aridi, tra cui *Dianthus carthusianorum*, *Geranium sanguineum*, *Koeleria pyramidata* e *Sedum spp.*

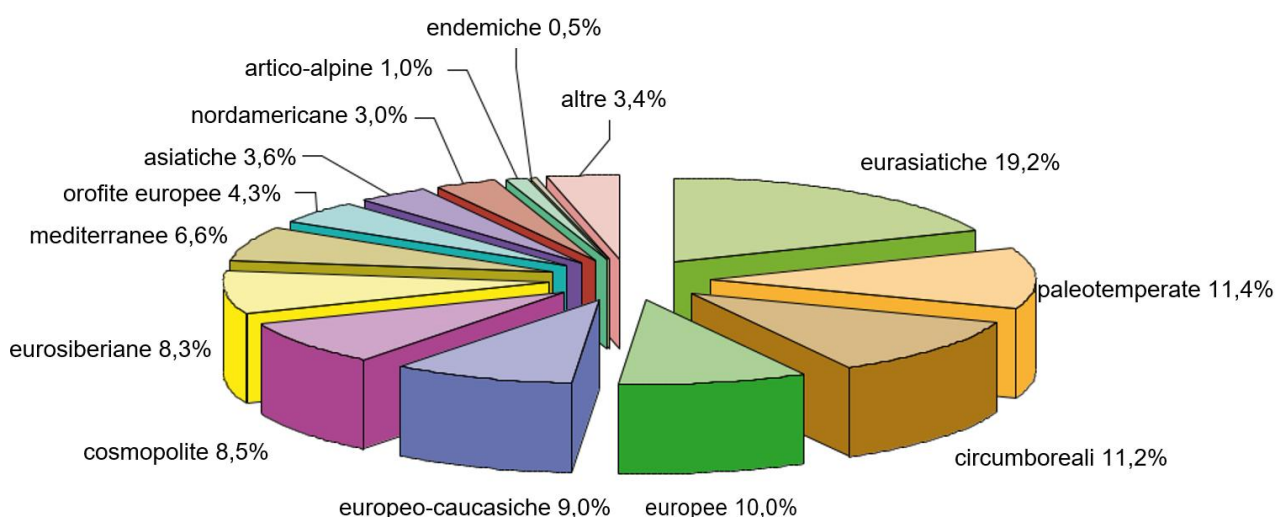
L'inquadramento sintassonomico si riferisce soprattutto alla componente muscinale, che caratterizza maggiormente queste situazioni: essa è tendenzialmente riconducibile all'alleanza *Grimmia hartmanii*.

5.3 FLORA

I diversi studi condotti negli anni hanno permesso di evidenziare una ricca componente floristica.

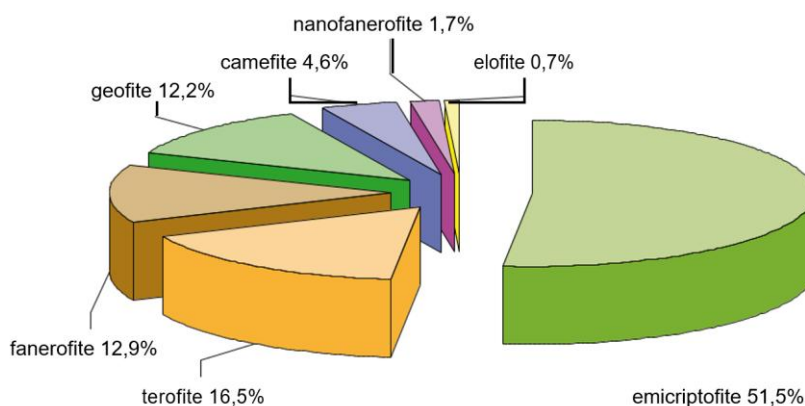
Nella dettagliata indagine di Zavagno (Zavagno F., 2008; rilievi eseguiti tra il 1998 ed il 2001) sono stati censiti, in totale, 469 taxa: 6 licheni, 53 briofite (41 muschi e 12 epatiche) e 410 piante vascolari; per queste ultime è stato calcolato lo spettro corologico, riportato di seguito. Prevale l'elemento eurasiatico (19,2%), seguito dai contingenti paleotemperato (11,4%) e circumboreale (11,2%), in sintonia con le caratteristiche bioclimatiche dell'area in esame. È inoltre da sottolineare il ruolo significativo degli elementi europeo (10%) ed europeo-caucasico (9%), mentre quello delle specie cosmopolite (8,5%), per lo più di significato banale, dipende in larga misura dal sensibile grado di antropizzazione del contesto territoriale in oggetto. Quest'ultimo aspetto è rimarcato anche dall'apprezzabile presenza di specie asiatiche (3,6%) e nordamericane (3%), tendenzialmente sinantropiche. La parte restante comprende quote, seppur minime, di endemismi (0,5%) e di entità artico-alpine (1%).

Figura 5.5 – Spettro corologico della flora vascolare (Fonte: Zavagno, 2008)



Per quanto riguarda lo spettro biologico delle piante vascolari, emerge l'assoluta prevalenza delle emicriptofite (51,5%), seguite dalle terofite (16,5%), il cui ruolo viene amplificato dalla presenza di coltivi e di habitat ruderali che ne favoriscono l'affermazione, dalle fanerofite (12,9%) e dalle geofite (12,2%), entrambe legate tipicamente agli ambienti nemorali; di scarso rilievo gli altri gruppi.

Figura 5.6 – Spettro biologico della flora vascolare (Fonte: Zavagno, 2008)



La flora si dimostra abbastanza ricca, data l'estensione ridotta dell'area in oggetto e la sua collocazione in un contesto circostante caratterizzato da intensa antropizzazione.

A ciò contribuisce la discreta diversificazione ambientale che si riscontra: in particolare, i pendii e i greti inducono condizioni morfologiche e microclimatiche peculiari. Non mancano entità di pregio floristico come, ad esempio, *Orobancha salviae*, specie parassita di *Salvia glutinosa*, *Epipactis helleborine* e alcune felci quali *Ophioglossum vulgatum* e *Matteuccia struthiopteris* che forma estesi popolamenti nel sottobosco delle formazioni igrofile di fondo valle (si tratta di taxa a carattere relittuale per la provincia di Sondrio, Ferranti, 1997). Da segnalare altresì la presenza di endemismi, propri dell'arco alpino e dell'Appennino settentrionale, come *Phyteuma betonicifolium*, legato ai boschi di castagno, e *P. scheuchzeri*, specie rupicola qui accantonata su alcuni affioramenti rocciosi nel tratto tra Bordighi e Poratti.

Da rilevare, inoltre, la presenza di diversi elementi eterotopici: di questo gruppo fanno parte *Polygonum bistorta*, *Rumex alpinus* e *Ranunculus platanifolius*, tendenzialmente associati alle praterie pingui e alla vegetazione a megaforbie dei piani montano e subalpino, e *Primula hirsuta*, propria degli ambienti rupicoli in quota. Si tratta di specie qui legate agli ambienti di greto (torrente Venina, soprattutto), dove facilmente vengono trasportate a valle dalle acque di piena. A un altro gruppo, quello delle piante succulente, appartengono invece numerose specie dei generi *Sedum* e *Sempervivum*, che trovano un habitat d'elezione sulle roccette assolate fra le vigne e sui muretti a secco.

La componente lichenico-muscinale risulta nel complesso priva di elementi di particolare rilevanza.

Gli studi e le indagini eseguiti successivamente al lavoro di Zavagno confermano la maggior parte delle specie rilevate in prima istanza, con l'aggiunta di 15 specie vascolari, 5 delle quali purtroppo sono alloctone invasive che si aggiungono a quelle già presenti nei rilevamenti passati.

L'elenco floristico è riportato in allegato, corredato delle informazioni relative alla protezione indicata negli allegati della Legge Regionale 10/2008.

5.3.1 LISTA DELLE SPECIE BOTANICHE RILEVANTI

Il Formulário standard del dicembre 2023 non riporta alcuna specie vegetale. Tuttavia al Bosco dei Bordighi sono presenti specie di pregio tutelate dalla normativa regionale.

Di seguito viene riportato l'elenco delle specie botaniche segnalate nell'area che risultano tutelate dalla normativa regionale, unitamente alle alloctone invasive inserite nella Lista nera di Regione Lombardia (D.g.r. 16 dicembre 2019 - n. XI/2658).

Tabella 5.7 – Elenco delle specie protette

Specie	Legge Regionale 10/2008 CATEGORIA + Lista nera 2022
Leucobryum glaucum (Hedw.) Ångstr	C1
Sphagnum capillifolium (ehrh.) Hedw.	C1
Adoxa moschatellina L.	C1
Allium carinatum L. subsp. pulchellum Bonnier & Layens	C2
Anemonoides nemorosa (L.) Holub	C1
Anemonoides ranunculoides (L.) Holub	C1
Campanula persicifolia L. subsp. persicifolia	C2
Campanula rapunculoides L. subsp. rapunculoides	C2
Campanula trachelium L. subsp. trachelium	C2
Carex riparia Curtis	C2
Daphne mezereum L.	C1
Dianthus carthusianorum L.	C1
Epipactis helleborine (L.) Crantz	C1
Erythronium dens-canis L.	C2
Helleborus niger L.	C2
Limniris pseudacorus (L.) Fuss	C2
Matteuccia struthiopteris (L.) Tod.	C1
Neottia ovata (L.) Bluff & Fingerh.	C1
Ophioglossum vulgatum L.	C1
Primula hirsuta All.	C1
Primula veris L.	C1
Primula vulgaris Huds.	C1
Ranunculus reptans L.	C1
Saxifraga cotyledon L.	C1
Saxifraga cuneifolia L.	C1
Sempervivum tectorum L.	C1
Viola mirabilis L.	C1
Acer negundo L.	Lista nera
Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	Lista nera
Artemisia verlotiorum Lamotte	Lista nera
Bidens frondosa L.	Lista nera

Buddleja davidii Franch.	Lista nera
Impatiens glandulifera Royle	Lista nera
Impatiens parviflora Dc.	Lista nera
Bambu, non determinato, presente presso stagno	Lista nera
Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.	Lista nera
Reynoutria japonica Houtt.	Lista nera
Robinia pseudoacacia L.	Lista nera
Solidago gigantea Aiton	Lista nera

LR 10/2008 Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea

Categoria C1: specie di flora spontanea protette in modo rigoroso, di cui non è possibile neanche la raccolta di uno scapo florale.

Categoria C2: specie di flora spontanea con raccolta regolamentata, di cui è possibile raccogliere fino ad un massimo di 6 esemplari, come scapi fiorali o fronde (se trattasi di felce).

5.3.2 ESIGENZE ECOLOGICHE DELLE SPECIE FLORISTICHE DA TUTELARE

Anemonoides nemorosa (L.) Holub

Specie che predilige sottoboschi chiari di latifoglie e radure ombrose, con terreni ricchi di humus e freschi. Largamente diffusa nella ZPS, in particolare nell'habitat 91E0*. Come tutte le specie appartenenti al genere *Anemonoides*, è soggetta a protezione rigorosa dalla nuova L.R. 10/2008 (categoria C1).

Anemonoides ranunculoides L.

Specie che cresce nei boschi di latifoglie, nelle radure e nei luoghi ombrosi. Come tutte le specie appartenenti al genere *Anemone*, è soggetta a protezione rigorosa dalla nuova L.R. 10/2008 (categoria C1).

Campanula persicifolia L.

Specie che cresce nei luoghi in mezz'ombra lievemente umidi. La L.R. 10/2008 la assegna alla categoria C2 (specie di flora spontanea con raccolta regolamentata).

Campanula trachelium L.

Specie che cresce in cespuglieti, radure, boschi, e sul ciglio delle strade. La L.R. 10/2008 la assegna alla categoria C2 (specie di flora spontanea con raccolta regolamentata).

Carex riparia Curtis

Specie comune negli ambienti acquatici, lungo le rive e sponde di canali, corsi d'acqua, fossi e paludi. Può diffondersi anche nei prati e boschi misti igrofili. La L.R. 10/2008 la assegna alla categoria C2 (specie di flora spontanea con raccolta regolamentata).

Daphne mezereum L.

Specie comune nei boschi freschi del piano montano. Come tutte le specie appartenenti al genere *Daphne*, è soggetta a protezione rigorosa dalla nuova L.R. 10/2008 (categoria C1).

Dianthus carthusianorum L.

Specie che vegeta nei prati aridi, pascoli, in ambienti luminosi. Come tutte le specie appartenenti al genere *Dianthus*, è soggetta a protezione rigorosa dalla nuova L.R. 10/2008 (categoria C1).

Erythronium dens-canis L.

Specie che vegeta nei boschi di latifoglie e nelle radure. La L.R. 10/2008 la assegna alla categoria C2 (specie di flora spontanea con raccolta regolamentata).

Iris pseudacorus L.

Specie che cresce in fossi, canali, argini e si associa generalmente alle canne nelle zone paludose. La L.R. 10/2008 la assegna alla categoria C2 (specie di flora spontanea con raccolta regolamentata).

Leucojum vernum L.

Specie tipica di boschi alveali, le rive dei ruscelli, bordi consolidati di paludi e stagni, tendenzialmente piuttosto sciafila. La L.R. 10/2008 la assegna alla categoria C2 (specie di flora spontanea con raccolta regolamentata).

Lilium bulbiferum L.

Specie che vive lungo le pendici prative umide ed assolate, nelle vegetazioni ad alte erbe, negli arbusteti, nei boschi radi. La L.R. 10/2008 la assegna alla categoria C2 (specie di flora spontanea con raccolta regolamentata).

Matteuccia struthiopteris (L.) Tod. (Fig 3.2)

Felce rara che vive su terreni umidi e acidi del fondovalle, nella ZPS è presente diffusamente nell'habitat 91E0*. È soggetta a protezione rigorosa dalla nuova L.R. 10/2008 (categoria C1).

Matteuccia struthiopteris



Ophioglossum vulgatum L.

Felce rara, che vegeta in prati umidi e torbosi. È soggetta a protezione rigorosa dalla nuova L.R. 10/2008 (categoria C1).

Primula hirsuta All.

Specie che vegeta nelle fessure delle rocce. Come tutte le specie appartenenti al genere *Primula*, è soggetta a protezione rigorosa dalla nuova L.R. 10/2008 (categoria C1).

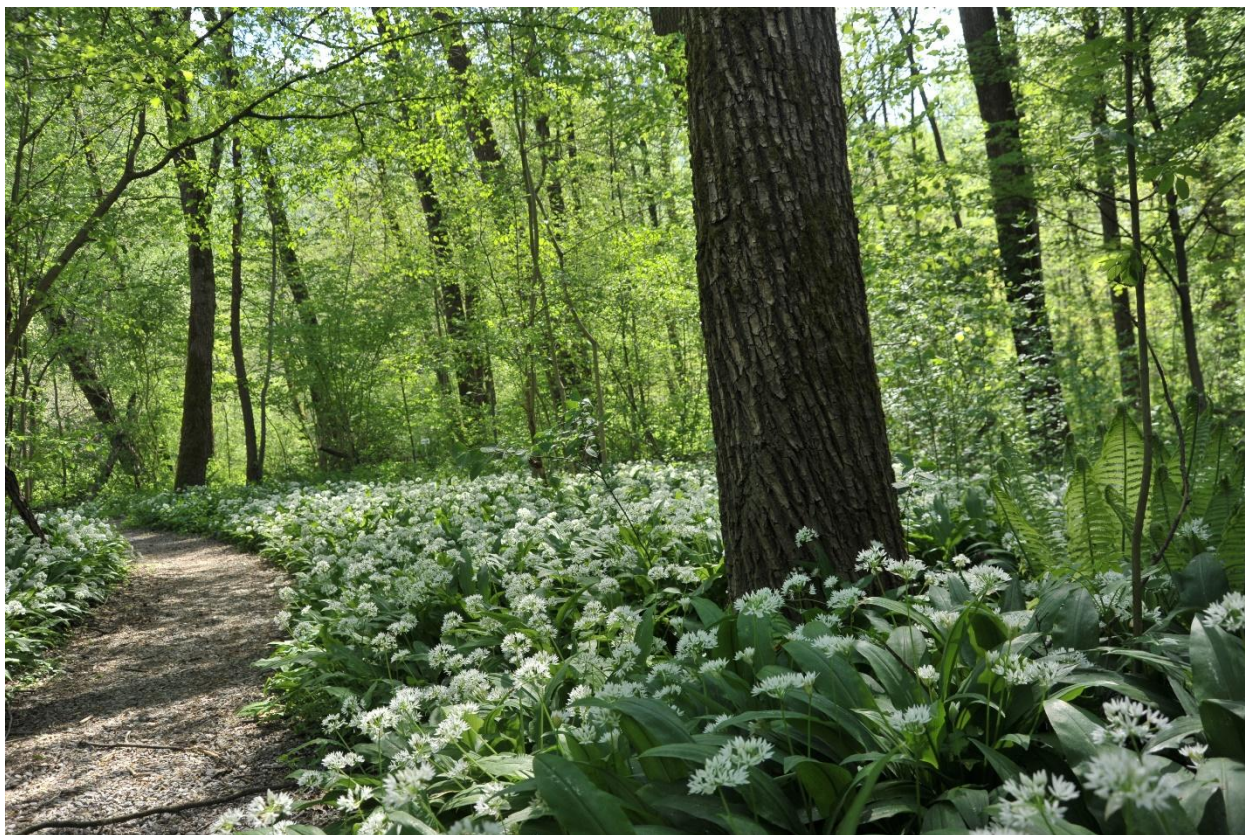
Ranunculus reptans L.

Specie che cresce nei prati e ai margini erbosi dei boschi. È soggetta a protezione rigorosa dalla nuova L.R. 10/2008 (categoria C1).

Viola mirabilis L.

Specie che vegeta nei boschi di latifoglie. È soggetta a protezione rigorosa dalla nuova L.R. 10/2008 (categoria C1).

Allium ursinum al Bosco dei Bordighi



5.3.3 MONITORAGGI ESEGUITI SUCCESSIVAMENTE ALLA STESURA DEI DUE PIANI DI GESTIONE PRECEDENTI

Nelle stagioni 2015-2016 è stato condotto un “progetto biennale di monitoraggio della vegetazione ripariale” che aveva lo scopo di approfondire la conoscenza di ecologia, stato di conservazione e dinamica degli habitat 91E0* e 3240 presenti nella Riserva, a distanza di circa 20 anni dallo studio condotto per la redazione del Piano della Riserva.

I rilevamenti effettuati sono stati sostanzialmente di tipo floristico e fitosociologico, associati a plot forestali e ad un transetto di vegetazione (indici ecologici di Landolt). I rilievi fitosociologici (Appendice II), oltre a fornire un elenco floristico delle specie presenti, rappresentano un efficiente monitoraggio delle dinamiche in atto e del successo delle azioni condotte a miglioramento degli habitat. Buona parte dei rilevamenti della campagna 2015-2016 sono stati infatti condotti nelle medesime stazioni indicate dallo studio per la redazione del Piano di gestione della Riserva nel 1998. La mappa di ubicazione dei rilievi viene riportata di seguito (Figura 5.8).

Ai rilievi fitosociologici sono stati associati rilievi (con ubicazione GPS) delle specie alloctone e dei nuclei delle specie di pregio all'interno delle cenosi forestali (in particolare *Matteuccia struthiopteris*).

Figura 5.8 – localizzazione dei punti in cui si è proceduto alla realizzazione di rilievi fitosociologici

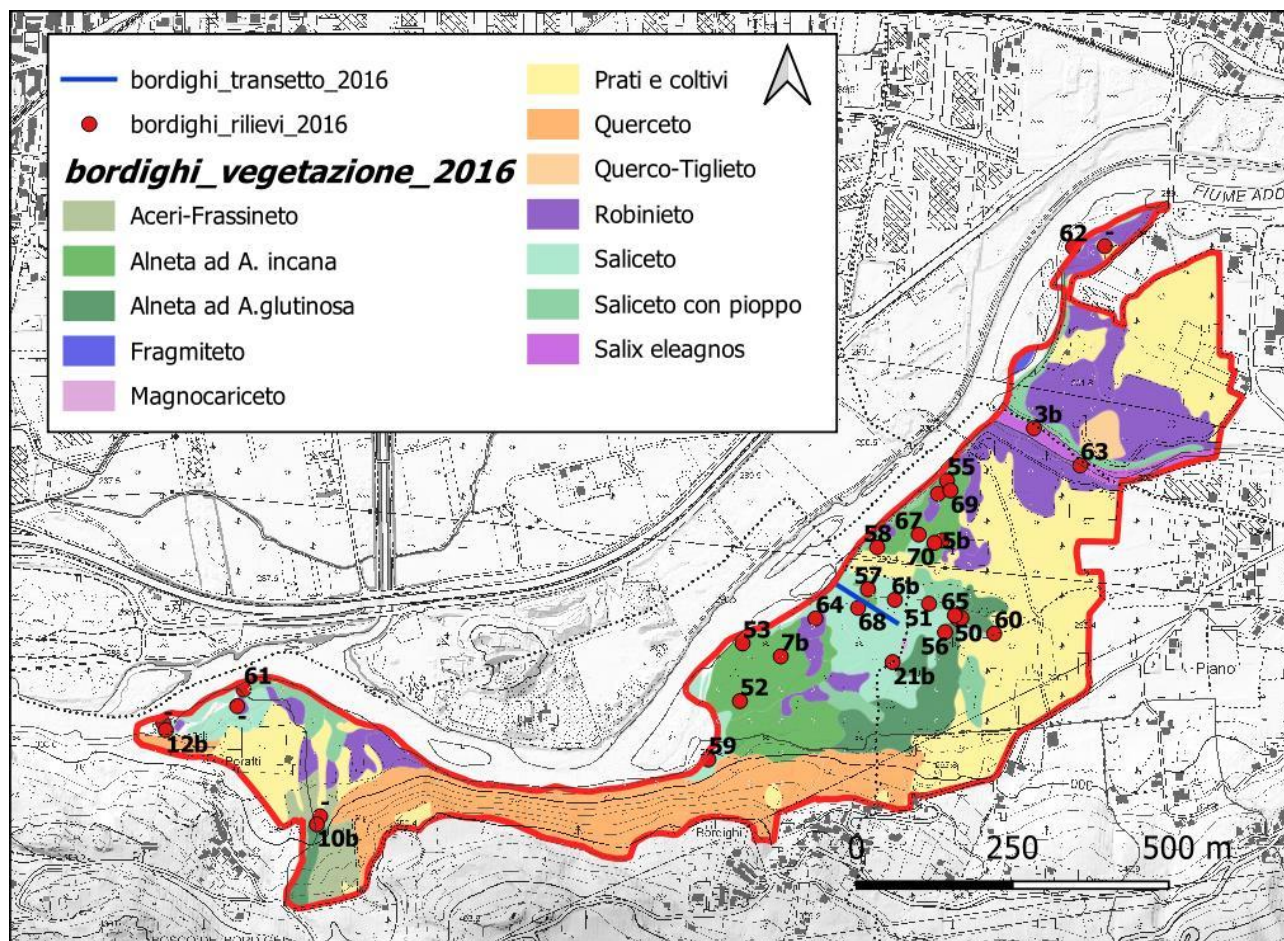
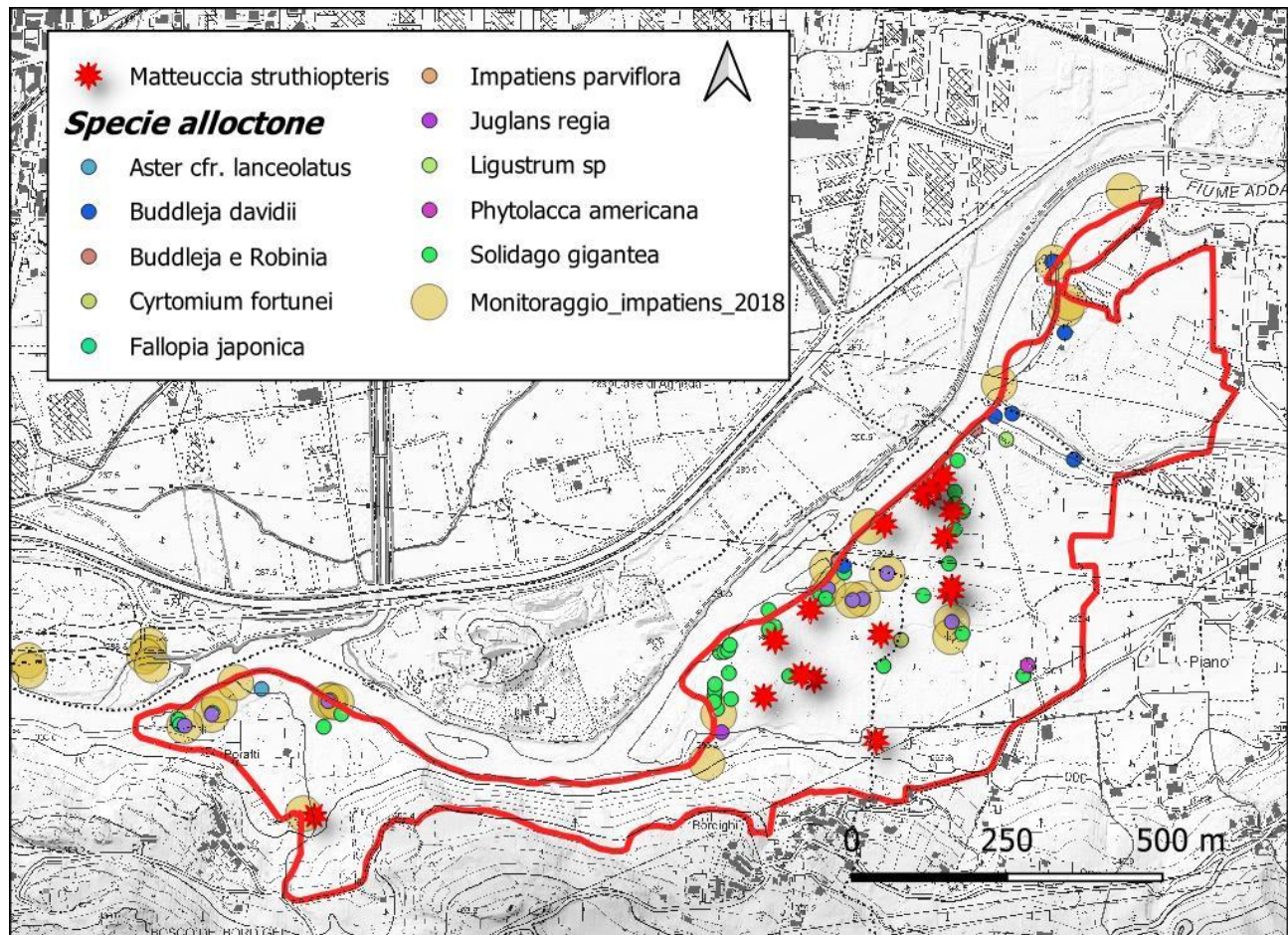


Figura 5.9 – ubicazione delle specie rare e delle specie alloctone rilevate nel sito



Come accennato al paragrafo precedente, la flora riscontrata durante i rilievi conferma sostanzialmente l'elenco floristico di Zavagno (1998), con poche aggiunte. Viene però delineata la dinamica in atto che può essere sinteticamente riassunta come: invecchiamento delle cenosi e ingresso di specie alloctone in sostituzione.

Le dinamiche in atto ed il confronto con i rilievi del 1998 vengono affrontati più in dettaglio al capitolo seguente.

Va segnalato in questa sede come nell'area della Riserva, e soprattutto nelle aree circostanti, siano state riscontrate specie alloctone, alcune delle quali con grande potenzialità invasiva. L'elenco delle specie riscontrate in Riserva viene discusso al paragrafo 5.4.4 – Elementi di degrado.

A seguito del monitoraggio del 2015-2016 è stata infatti attivata una ulteriore indagine delle cenosi ripariali lungo l'asta dell'Adda, nell'ambito del "PROGETTO PILOTA PER LA CORRETTA GESTIONE E RIQUALIFICAZIONE DELLE FORESTE RIPARIALI LUNGO L'ADDA", condotto nel 2017-2018. Dall'indagine emerge come, anche nelle aree circostanti e a monte della Riserva siano presenti consistenti nuclei di specie alloctone, alcune delle quali ancora non penetrate al Bosco dei Bordighi (*Rubus phoenicolasius*, *Lonicera japonica*). Per quanto riguarda le specie già presenti sporadicamente al Bordighi, si nota come in altre aree affini siano presenti nuclei più abbondanti e potenzialmente vettori di contaminazione

attraverso il fiume. Si ritiene quindi, che un'azione coordinata di lotta alle alloctone invasive sia il fattore chiave per la conservazione dei boschi ripariali all'interno della Riserva.

Nell'ambito del Progetto Life Gestire 2020, Regione Lombardia ha delineato, con la collaborazione di un team di esperti, la strategia di azione e degli interventi per il controllo e gestione delle specie alloctone (IAS).

La strategia è stata successivamente aggiornata e approvata con la Deliberazione della Giunta regionale della Lombardia n. 7387 del 21 novembre 2022 (Approvazione della strategia di azione e degli interventi per il controllo e la gestione delle specie alloctone ai sensi del d.lgs. n. 230/2017 e assegnazione delle risorse per il triennio 2022-2024). Parte fondamentale della strategia è costituita dalle schede sulle specie aliene animali e vegetali più pericolose per l'ambiente naturale in Lombardia, nelle quali sono riportate informazioni sulla biologia, sull'ecologia e sulla distribuzione delle specie stesse. Le schede forniscono gli strumenti per rispondere efficacemente alla minaccia rappresentata dalle invasioni biologiche.

5.3.4 SCHEDE SPECIE ALLOCTONE

SOLIDAGO GIGANTEA AITON PIOGGIA D'ORO MAGGIORE		GEOFITA RIZOMATOSA PIANTA PERENNE ERBACEA
STATO NORMATIVO	Le due specie esotiche del genere <i>Solidago</i> (<i>S. gigantea</i> e <i>S. canadensis</i>) sono considerate esotiche invasive e, ai sensi della Legge Regionale 10/2008, sono inserite nella Lista Nera delle specie vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione.	
HABITAT	Colonizza moltissimi tipi di ambiente: alvei dei corsi d'acqua, aree umide, prati e campi abbandonati, boschi aperti, zone produttive dismesse, ecc. Presenta quindi un'ampia ecologia, ma è il periodico disturbo (sfalcio, incendio, taglio del bosco, movimentazioni del terreno, ecc.) che ne favorisce la permanenza.	
IMPATTI	La loro notevole capacità competitiva le porta a formare densi popolamenti monofitici, anche su superfici di parecchie centinaia di metri quadrati. È necessario assolutamente evitare di piantare queste specie.	
MODALITÀ DI CONTROLLO	Lo sfalcio ripetuto periodicamente nel corso della stagione vegetativa può essere utile per il contenimento, ma occorre prestare attenzione allo smaltimento del materiale vegetale risultante in presenza di semi e/o rizomi. L'impiego di diserbanti di tipo sistemico può essere utile per ridurre i tempi di eradicazione. Le piante amano la luce, quindi l'impianto di alberi e grandi arbusti con chioma folta può contribuire efficacemente al controllo. Lo sradicamento, da attuarsi prima della seconda metà dell'estate, è comunque il metodo più efficace, soprattutto nel caso di piccole popolazioni.	
CARATTERISTICHE	Si tratta di piante erbacee perenni, dotate di un rizoma lungamente strisciante (geofite). I fusti sono eretti e possono raggiungere i 2 m di altezza. Le foglie sono disposte lungo il fusto in modo alterno e presentano una lamina di forma lanceolata lunga al massimo 8 cm e larga circa 1 cm. Le singole infiorescenze sono quelle tipiche delle composite, cioè un capolino formato nel presente caso da tanti minuscoli fiori gialli; i capolini, aventi qualche millimetro di diametro, sono a loro	

	volta riuniti a formare un'ampia infiorescenza piramidale. Il frutto è formato da un minuscolo achenio di circa un millimetro, sormontato da un pappo di setole biancastre.
DISTRIBUZIONE	Le due specie esotiche del genere <i>Solidago</i> sono originarie del continente nord americano. Queste specie sono state introdotte principalmente come piante ornamentali e ancora oggi si vedono coltivate nei giardini e vendute come fiore reciso. Sono diffuse in tutta Europa, e in Italia sono presenti soprattutto nelle regioni centro-settentrionali. In Lombardia sono segnalate su tutto il territorio.
BIOLOGIA ED ECOLOGIA	Dopo la fioritura, che avviene dalla seconda metà dell'estate, i semi sono trasportati dal vento per mezzo del pappo di setole. Le nuove popolazioni si insediano in genere da seme, che germina dove trova condizioni di disturbo (es. terreno spoglio). La riproduzione vegetativa avviene per allungamento del rizoma. Di conseguenza, una volta insediata una popolazione da seme, questa si espande prevalentemente per via vegetativa.

Solidago gigantea Aiton



BUDDLEJA DAVIDII FRANCH. ALBERO DELLE FARFALLE		FANEROFITA CESPUGLIOSA ARBUSTO
STATO NORMATIVO	<i>Buddleja davidii</i> è inclusa nella lista nera delle specie alloctone vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione, della L.R.10/2008 della Lombardia, ed inserita tra le specie esotiche a carattere infestante e dannose per la conservazione della biodiversità riportate nel R.R. 5/2007.	
HABITAT	Colonizza moltissimi tipi di ambiente: alvei dei corsi d'acqua, aree umide, prati e campi abbandonati, boschi aperti, zone produttive dismesse, ecc. Presenta quindi un'ampia ecologia. Tollerante di condizioni di xerofilia, predilige gli ambienti fluviali di greto, ed è frequente ai margini di boschi ripariali su substrati drenanti. E' specie pioniera su terreni nudi. È importante segnalare prontamente le nuove stazioni al fine di intervenire immediatamente con l'intento di eradicarla prima che si diffonda nelle aree limitrofe.	
IMPATTI	Su terreni degradati, aridi o ben drenati (come ambienti fluviali o ruderali perturbati dall'uomo) forma densi popolamenti che soppiantano la vegetazione indigena, riducendo così la biodiversità delle comunità preesistenti e modificando la fisionomia del paesaggio naturale; le dense coperture impediscono inoltre la rinnovazione naturale nei boschi.	
MODALITÀ DI CONTROLLO	La migliore modalità di controllo è la prevenzione, astenendosi dalla messa a dimora a scopo ornamentale, anche negli ambienti gestiti (es. parchi pubblici); per prevenire la sua dispersione, si può evitare di lasciare terreno nudo nelle vicinanze delle popolazioni ed è utile effettuare un taglio selettivo, ripetuto per alcuni anni e/o coadiuvato dall'impiego di erbicidi, delle infiorescenze prima della fruttificazione. Se le caratteristiche ambientali lo consentono, è possibile piantare arbusti ombreggianti e seminare erbacee competitive.	
CARATTERISTICHE	Arbusto a foglie decidue, alto 1-5 m, con fusti ramosi, piuttosto fragili, pubescenti da giovani e quasi tetragoni. Le foglie sono picciolate o subsessili, opposte, lanceolate od ovato-lanceolate, acute e seghettate, verde scuro nella pagina superiore e bianco-cotonose in quella inferiore; le nervature sono infossate di sopra e sporgenti di sotto. Sono spesso presenti stipole, fuse tra loro. Infiorescenza a pannocchia formata da numerosissimi fiori, piccoli, tubulosi, lilla o porpora con fauce arancione, molto profumati e riuniti in grappoli cilindrici all'apice dei rami. I frutti sono formati da una piccola capsula contenente numerosissimi semi alati.	
DISTRIBUZIONE	<i>Buddleja davidii</i> è una specie esotica invasiva originaria dell'Asia orientale (Cina). Introdotta deliberatamente nel 1896 come pianta ornamentale nei parchi e nei giardini europei, è attualmente naturalizzata in gran parte degli Stati dell'Europa centrale. In Lombardia è presente ovunque (invasiva), dalla fascia planiziale a quella submontana (0-1100 m s.l.m.).	
BIOLOGIA ED ECOLOGIA	È una pianta pioniera, rustica, che si adatta molto bene a ogni tipo di suolo, anche se preferisce quelli calcarei; non teme il gelo. Ha un accrescimento rapido e produce un'abbondante quantità di semi (fino a 3 milioni per pianta) che vengono trasportati dal vento per lunghe distanze. I semi possono inoltre venire dispersi dall'acqua di ruscellamento e dai corsi d'acqua o essere trasportati passivamente nei battistrada degli pneumatici.	

Buddleja davidii Franch.



REYNOUTRIA SPP. [R. JAPONICA, R. X BOHEMICA] POLIGONO DEL GIAPPONE		GEOFITA RIZOMATOSA PIANTA PERENNE ERBACEA
STATO NORMATIVO	Tutte le specie di Reynoutria sono considerate esotiche invasive e, ai sensi della Legge Regionale 10/2008, sono inserite nella Lista Nera delle specie vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione.	
HABITAT	Sponde di corsi d'acqua, margini d'infrastrutture lineari (strade e ferrovie) e di campi, aree ruderali. È possibile trovare esemplari del genere Reynoutria anche in prati e pascoli e nel sottobosco di boschi chiari (latifoglie).	
IMPATTI	Ha effetti negativi sulla biodiversità vegetale in particolare a livello di biomassa, copertura e ricchezza delle specie. La crescita rapida di questo genere inibisce la crescita di altre specie, vincendo la competizione per la luce e lo spazio. Effetti deleteri sulla componente nativa e a livello ambientale sono indotti dall'alterazione della chimica del suolo da parte del rizoma profondo e dall'abbondante produzione di una lettiera differente da quella prodotta dalle specie native. Può ostacolare l'accesso all'acqua lungo i fiumi e sulle sponde dei laghi. Il rizoma di Reynoutria può arrecare danni ai manufatti (muri, pavimentazioni) e alle strutture poste a prevenzione delle esondazioni fluviali. Inoltre, Reynoutria può arrecare danni all'allevamento riducendo il valore dei pascoli che colonizza. Il maggior danno economico è tuttavia legato alla spesa per le azioni di contenimento.	
MODALITÀ DI CONTROLLO	Bisogna cercare innanzitutto di non diffondere i rizomi: piccoli frammenti possono dare vita a nuovi individui. Tutte le parti della pianta devono essere incenerite, in nessun caso compostate. La <i>scheda dei protocolli di contenimento</i> della D.g.r. 15 luglio 2019 - n. XI/1923 cita più metodologie, compreso il controllo chimico. Nel caso del Bordighi, data la vicinanza al fiume, l'impiego di erbicidi, anche se per aspersione fogliare, è sconsigliata. Si riporta pertanto il metodo manuale. Per ulteriori dettagli in fase operativa, consultare la scheda in D.g.r. Taglio ripetuto parte aerea e rimozione delle basi (intervento manuale, scavo parziale). Tagliare la pianta con falciatrici a pettine o decespugliatori a lama. Si sconsiglia l'utilizzo di macchine trincianti o decespugliatori a filo che disperdono maggiormente i frammenti vegetali. In seguito gli operatori devono intervenire per la rimozione delle basi delle piante (estirpazione con picconi) e con l'estirpazione degli individui più giovani (rimozione manuale). Queste operazioni devono essere ripetute fino all'esaurimento/evidente indebolimento della pianta. Dopo 2-3 anni, o comunque dopo un evidente indebolimento della pianta (netta riduzione della biomassa), è possibile mettere a dimora piante arbustive o arboree che inibiscano la ripresa vegetativa dell'esotica. È sconsigliato piantare specie native quando Reynoutria è ancora vigorosa, poiché la loro presenza potrebbe ostacolare le operazioni di sfalcio e scavo. Vantaggi: limitati impatti per l'ambiente. Svantaggi: impegno continuo e prolungato per diversi anni, sono necessari diversi operatori. Efficacia: con lo sfalcio la pianta viene indebolita; studi pilota in Svizzera hanno evidenziato che con 6 tagli/anno per 4 anni, la biomassa si riduce del 75-78%.	
CARATTERISTICHE	Si tratta di piante erbacee perenni, dotate di un rizoma sotterraneo strisciante (geofite). Ogni pianta produce rizomi in un raggio di 7 m e fino a una profondità di 3 m. I fusti possono arrivare a 3 metri, assumendo l'aspetto di un grande cespuglio nella stagione vegetativa. Le foglie sono ampie (in genere oltre 10 cm di lunghezza	

e poco meno di larghezza), disposte in modo alterno, con una lamina di forma ovata, troncata alla base e leggermente acuminata all'apice. In Lombardia sono presenti soltanto piante con fiori femminili; i fiori, piccoli e biancastri, sono portati in infiorescenze allungate, all'ascella delle foglie o terminali al fusto. I frutti sono dei piccoli semi (acheni) con forma trigona e colore marrone scuro.

DISTRIBUZIONE

Tutte le specie del genere *Reynoutria* sono originarie dell'Asia orientale. In Europa sono ampiamente diffuse, anche se in Italia lo sono soprattutto nel settentrione. Introdotta inizialmente come pianta ornamentale, la sua presenza allo stato spontaneo è documentata dal 1875, e da allora ha iniziato ad espandersi in modo allarmante.

BIOLOGIA ED ECOLOGIA

Si riproduce principalmente per via vegetativa: piccoli frammenti di rizoma sono in grado di dare vita a nuovi individui. Le piante sono in fiore dalla seconda metà dell'estate all'inizio dell'autunno. Le piante di *R. japonica*, nonostante siano tutte femminili, producono in realtà semi vitali per impollinazione incrociata con le specie di *Fallopia* in senso stretto.

Reynoutria japonica



ACER NEGUNDO L. ACERO AMERICANO		FANEROFITA ARBOREA ALBERO
STATO NORMATIVO	<i>Acer negundo</i> è una specie esotica invasiva e, ai sensi della Legge Regionale 10/2008, è inserita nella Lista Nera delle specie vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione.	
HABITAT	Introdotta in Italia a scopo ornamentale alla fine del settecento, colonizza ora moltissimi tipi di ambiente. Tollera condizioni di aridità, può colonizzare suoli poveri in sostanze nutritive così come può tollerare la sommersione. Nel suo areale originario occupa principalmente boschi ripari. Approfitta dell'apertura di radure e zone aperte. Colonizza suoli fertili e umidi nelle vicinanze di fiumi, ma essendo una freatofita facoltativa, si può trovare in differenti habitat anche su suoli poveri e asciutti.	
IMPATTI	Specie con notevole capacità di sostituzione delle cenosi spontanee per seme e per via vegetativa, in ambienti soggetti a disturbo naturale quali greti e margini fluviali. La specie colonizza anche zone marginali di ambienti boschivi e prativi.	
MODALITÀ DI CONTROLLO	Controllo meccanico: si possono prevedere abbattimenti o la cercinatura degli individui portaseme. La cercinatura è un metodo efficace (ricacci limitati) ed ecologico (la presenza di alberi morti in piedi aumenta la necromassa e altri benefici per la fauna): va ripetuta per più anni (2-3 anni, fino alla morte degli esemplari) a primavera, in corrispondenza della ripresa vegetativa delle piante (Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte, 2014; Merceron et al., 2016). È necessario associarla alla rimozione manuale delle plantule e degli esemplari giovani per almeno due anni, così come facilitare la ripresa della vegetazione nativa anche attraverso la semina o piantagione di specie idonee. Non devono essere effettuati tagli della vegetazione nell'area del trattamento per almeno 3 anni, al fine di non aprire nuove aree idonee all'attecchimento della specie (Merceron et al., 2016). Controllo chimico: ove è consentito e agendo secondo quanto prevede la normativa, è possibile ricorrere a erbicidi sistemici non selettivi ad ampio spettro a completamento o rafforzamento di un intervento di tipo meccanico (taglio, cercinatura). Gli erbicidi vanno spennellati sulle superfici di taglio o iniettati alla base del tronco secondo idonee modalità. Nel caso di giovani esemplari si può procedere anche con l'aspersione fogliare e l'applicazione basale dell'erbicida (spennellare una porzione del fusto di almeno 40-50 cm con erbicida). Anche per il controllo chimico, è possibile che gli interventi vadano ripetuti per più anni (Gruppo di Lavoro Specie Esotiche della Regione Piemonte, 2014; Csiszar & Korda, 2017). L'utilizzo di erbicidi naturali (juglone) per il momento non ha dato riscontri comparabili ad altri metodi di controllo meccanico e/o chimico (Merceron et al., 2016). Attenzione: È bene sottolineare che il controllo chimico deve essere applicato nel caso in cui non sia possibile attuare altro tipo di controllo con un minore impatto. Si ricorda che l'utilizzo di prodotti fitosanitari è disciplinato da una stringente normativa nazionale e comunitaria e che vanno osservate rigorosamente le misure per un utilizzo sostenibile dei prodotti, nel rispetto dell'ambiente e della salute, con l'avvio di misure di difesa integrata (basso impiego di fitosanitari), escludendo o riducendo il controllo esclusivamente chimico (Direttiva CE n.128/2009, recepita in Italia da D. Lgs. n.150/2012 e Piano d'Azione Nazionale	

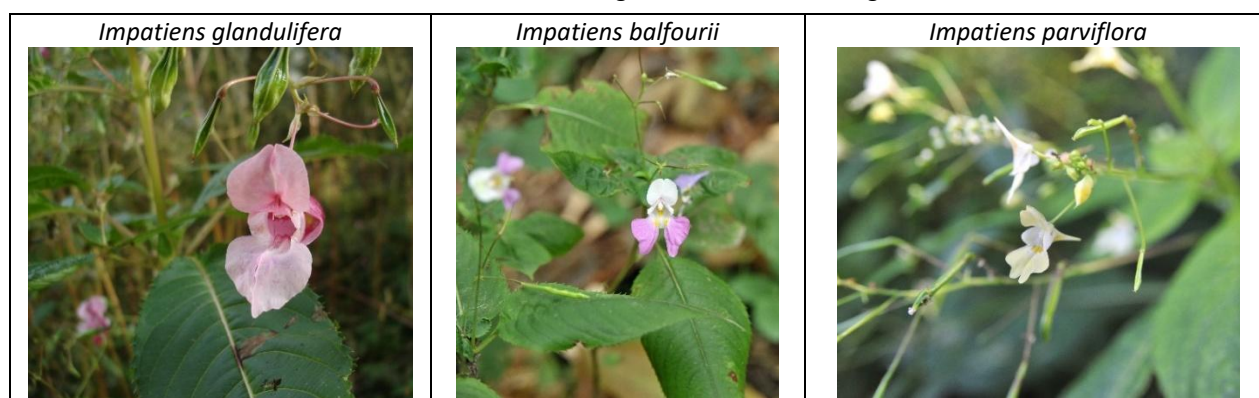
	sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari - PAN). Sul sito del Ministero della Salute è possibile consultare la banca dati dei prodotti fitosanitari autorizzati in Italia.
CARATTERISTICHE	Specie arborea, caducifolia, con fusto alto fino ed oltre i 20 m. Ha tronco eretto, con corteccia di colore bruno-cenerino, liscia da giovane, scura e fessurata con l'età. Foglie imparipennate di colore verde chiaro, opposte, lunghe 15-25 cm, composte da 3-5 segmenti lanceolati o variamente ellittici, con denti e lobature irregolari; i 3 segmenti apicali sono spesso confluenti. L'albero, se ombreggiato da altri soggetti, tende ad assumere un portamento prostrato, inclinando il fusto fino a raggiungere la posizione orizzontale. I fiori sono prodotti prima della fogliazione, unisessuali, privi di calice e corolla; i fiori maschili, riuniti in corimbi, e i femminili, in lunghi amenti, sono portati da individui distinti. I frutti sono disamare che persistono sulla pianta anche in inverno.
DISTRIBUZIONE	Originario del Nord America. Si rinviene spontaneizzato in tutto il territorio italiano, soprattutto lungo i corsi d'acqua, dalla fascia collinare a quella pianiziale (0-500 m s.l.m.). È inoltre largamente coltivata in parchi, giardini e alberature stradali. In Lombardia è piuttosto diffusa in tutte le province, dove copre il ruolo di pianta invasiva. In provincia di Sondrio, dove finora era considerata sporadica, è in rapida espansione. <i>Buddleja davidii</i> è una specie esotica invasiva originaria dell'Asia orientale (Cina). Introdotta deliberatamente nel 1896 come pianta ornamentale nei parchi e nei giardini europei, è attualmente naturalizzata in gran parte degli Stati dell'Europa centrale. In Lombardia è presente ovunque (invasiva), dalla fascia pianiziale a quella submontana (0-1100 m s.l.m.).
BIOLOGIA ED ECOLOGIA	Possiede una notevole adattabilità a diverse situazioni ecologiche. Non è una specie molto longeva (<100 anni), ma caratterizzata da accrescimento rapido e vigoroso. L'impollinazione avviene tramite il vento, così come la dispersione dei frutti, che però può avvenire anche tramite l'acqua. Gli esemplari iniziano a fruttificare a circa 5 anni, sebbene la produzione di seme divenga più continuativa e sostenuta a partire da 8-11 anni. I semi sono in grado di sopravvivere in acqua per almeno 6 settimane e germinare prima di toccare terra. I semenzali necessitano di luce per accrescersi; se l'illuminazione al suolo non è sufficiente le piantine muoiono dopo 1-2 anni. <u>Riproduzione vegetativa</u> . presenta una buona capacità pollonifera da ceppaia che viene favorita dalla ceduzione dei soggetti più giovani; può emettere polloni radicali sulle parti di radici esposte alla luce o in caso di danneggiamento della pianta. I soggetti adulti tendono con il tempo a flettersi e una volta caduti al suolo, ancora vegetanti, radicano dando origine a nuovi ricacci a loro volta in grado di affrancarsi.

Acer negundo



<i>IMPATIENS SPP (I. BALFOURII, I. GLANDULIFERA, I. PARVIFLORA).</i>		TEROFITE SCAPOSE PIANTE ANNUALI ERBACEE
STATO NORMATIVO	<i>Sono specie esotiche invasive</i> e, ai sensi della Legge Regionale 10/2008, sono inserite nella Lista Nera delle specie vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione.	
HABITAT	<i>I. balfourii</i>: argini dei corsi d'acqua, margini dei boschi decidui mesofili, talvolta in aree aperte e in margini stradali, aree ruderali, discariche su suoli talvolta anche incoerenti (es. cumuli di terra di riporto). Si tratta di una specie termofila e piuttosto nitrofila, che predilige suoli moderatamente umidi (in genere meno rispetto <i>I. glandulifera</i>). Colonizza siti ombreggiati, ma anche ambienti in piena luce <i>I. glandulifera</i>: in ambienti ricchi di nutrienti (specie nitrifila), con una buona disponibilità idrica e in genere soggetti a qualche forma di perturbazione naturale o legata all'intervento antropico. Spesso colonizza aree ripariali, ma si può trovare anche in radure e ai margini dei boschi. Cresce in zone ombreggiate e in piena luce. Pare che uno degli elementi rilevanti nella sua distribuzione siano i livelli di umidità e la presenza di gelate tardive o autunnali che, nel suo range d'invasione europeo, possono essere fatali rispettivamente per le plantule e gli adulti. <i>I. glandulifera</i> non tollera periodi siccitosi. <i>I. parviflora</i>: specie di climi temperati, preferisce condizioni di ombra o mezz'ombra (5-40% di luce). Può colonizzare il sottobosco di formazioni di latifoglie, boschi ripariali, ma anche in aree ruderali.	
IMPATTI	Ambientali: sono specie in grado di diffondersi rapidamente e, grazie a una rapida crescita e un'efficiente strategia riproduttiva, riescono a costituire nuclei monospecifici nelle aree d'insediamento escludendo la componente vegetale autoctona. Considerato che si tratta di piante annuali con un apparato radicale non esteso né resistente, la competizione maggiore con la flora nativa si ha per la luce e in molti casi si assiste all'esclusione o alla riduzione dell'abbondanza di specie eliofile con tassi di crescita minori rispetto alle balsamine. Per tutte e tre le specie sono stati osservati effetti allelopatici che possono incidere sul rinnovamento e la crescita della flora locale. Sono tutte specie in grado di produrre in quantità nettare molto attrattivo per l'entomofauna e per <i>I. glandulifera</i> è stato osservato come questo possa essere negativo per le specie native a impollinazione entomofila che vengono visitate meno da potenziali insetti pronubi. Un altro aspetto negativo, osservato per <i>I. glandulifera</i> ma potenzialmente valido anche per le altre specie, è legato al fatto che quando densi ed estesi nuclei della specie vanno incontro al fisiologico deperimento alla fine del loro ciclo annuale, lasciano sulle sponde dei corsi d'acqua ampie superfici nude e l'assenza della vegetazione ripariale rende gli argini dei fiumi più suscettibili all'erosione in autunno e in inverno, con un potenziale inasprimento dell'impatto delle alluvioni; inoltre la persistenza dei fusti al suolo inibisce il rinnovamento delle altre specie. Alcuni studi hanno osservato come <i>I. parviflora</i> e <i>I. glandulifera</i>, in determinati ambienti, abbiano un impatto meno grave rispetto ad altre specie esotiche invasive (es. <i>Reynoutria</i> spp., <i>Heracleum mantegazzianum</i>) in termini di perdita di biodiversità e che il loro effetto sia reversibile, cioè non arrecano danni permanenti all'ecosistema che può riprendersi dopo la loro rimozione se gestito sapientemente (es. prevenzione attecchimento nuove esotiche).	

MODALITÀ DI CONTROLLO	Controllo meccanico – estirpo manuale della specie, 2 volte in stagione vegetativa. Vantaggi: facile esecuzione, apparato radicale superficiale. Svantaggi: tempi lunghi a causa della estesa distribuzione degli individui all'interno della Riserva e a causa della necessità di intervenire con estrema cautela per non danneggiare o erroneamente asportare le specie autoctone presenti, in particolar modo <i>Impatiens noli-tangere</i>, assai simile e talvolta compenetrata alle popolazioni di <i>Impatiens glandulifera</i>. Il periodo di esecuzione del primo intervento è stato inizio fioritura - prima della fruttificazione, in modo da evitare la dispersione dei semi negli ambiti circostanti. A seguito dell'intervento primaverile le aree trattate presentavano una buona copertura residua delle specie autoctone (<i>Rubus caesius</i>, <i>Aegopodium podagraria</i>, <i>Glechoma hederacea</i>, etc..), che hanno rapidamente ricostituito il sottobosco, garantendo una sufficiente copertura al suolo. Il secondo intervento di eradicazione è stato eseguito nell'autunno, al fine di estirpare gli esemplari a tardo sviluppo ricresciuti dopo il primo intervento. Nell'area in esame, infatti, <i>Impatiens glandulifera</i> presenta un ampio tempo di fioritura, distribuito lungo tutta la stagione vegetativa. La ricrescita riscontrata è stata piuttosto debole, a conferma della buona riuscita degli interventi primaverili.
CARATTERISTICHE	Specie erbacee annuali. Le specie si possono distinguere tra loro e con altre <i>Impatiens</i> presenti in Italia grazie a semplici elementi: <i>I. glandulifera</i> ha le foglie opposte o verticillate a 3, al contrario delle altre specie presenti in Italia che hanno foglie alterne. <i>I. balfourii</i> e <i>I. glandulifera</i> hanno la corolla bianco-rosea (<i>I. balfourii</i>) o purpurea (<i>I. glandulifera</i>), mentre <i>I. parviflora</i> ha la corolla gialla. Inoltre <i>I. balfourii</i> e <i>I. glandulifera</i> possono essere distinte perché la seconda, oltre alle opposte o verticillate, ha fiori con lo sperone cortissimo e il fiore rigonfio.
DISTRIBUZIONE	Area di origine: Asia (Himalaya). Oggi è specie invasiva in Europa, Nord America e Nuova Zelanda. <i>Impatiens glandulifera</i> e <i>Impatiens parviflora</i> sono presenti al Bosco del Bordighi, mentre <i>Impatiens balfourii</i>, seppure presente nelle aree circostanti, per il momento non è stata rinvenuta al Bordighi.
BIOLOGIA ED ECOLOGIA	Sono piante annuali che si riproducono esclusivamente da seme. La fioritura avviene da giugno a settembre quando con la disseminazione si chiude il ciclo vitale dei singoli individui. I semi vengono prodotti in una capsula "esplosiva" che all'apertura li catapulta anche a parecchi metri di distanza. I semi germinano nella primavera successiva o si conservano per almeno 6 anni nel suolo. Formano densi popolamenti monospecifici, che alle nostre latitudini si rinvergono in luoghi umidi, come le zone palustri e soprattutto le rive dei corsi d'acqua, ma anche le radure forestali, i margini boschivi e stradali, gli incolti.



5.4 DINAMICA DELLA VEGETAZIONE RIPARIALE E FATTORI DI MINACCIA

Nel complesso, le cenosi riparie (fragmiteti e saliceti a *S. eleagnos*), come anche i magnocariceti, risultano spazialmente assai circoscritti, essendo per lo più situati all'esterno dell'area di pertinenza della Riserva. La loro caratterizzazione è assai difficile essendo soggette a degrado sia strutturale sia compositivo, con ingente ingresso di specie alloctone e trasgressive che talvolta costituiscono le uniche presenze riscontrate.

Le cenosi forestali, seppure a tratti ancora ben conservate, presentano preoccupanti dinamiche di invecchiamento e sostituzione ad opera di specie alloctone (soprattutto Robinia e Solidago gigantea), che alterano la naturale serie di evoluzione. I fattori determinanti per le dinamiche forestali in atto sono quindi riassumibili a grandi linee in:

- abbassamento della falda-riduzione fascia di esondazione/riduzione alveo
- umificazione del suolo
- eccessivo invecchiamento delle cenosi che compromette la loro rinnovazione
- ingresso di specie alloctone

La minaccia principale alla conservazione di questi ambienti è quindi rappresentata dall'imponente ingresso di specie alloctone che determina cambiamenti strutturali e compositivi in grado di alterare l'equilibrio dell'ecosistema e rende problematico ogni normale intervento di ringiovanimento della struttura forestale. Nella Riserva l'ingresso della Robinia non sembra infatti esclusivamente legato alla decrescente umidità del substrato, bensì alla maggiore insolazione, che favorisce la Robinia, più eliofila. La si riscontra, seppure in misura minore, anche in presenza di suoli ancor abbondantemente impregnati e caratterizzati da specie igrofile (*Carex acutiformis*, *Phragmites australis*, etc.)

Di seguito verranno analizzate in dettaglio le dinamiche in atto e gli interventi consigliati per rallentare il degrado della vegetazione ripariale del Bosco del Bordighi.

La figura sottostante rappresenta uno schema semplificato delle principali dinamiche in atto nella Riserva Naturale Bosco dei Bordighi.

- **La serie naturale delle zone d'alveo** conduce, partendo dal saliceto arbustivo di greto, al bosco igrofilo di *Salix alba* e quindi, con l'aumentare della fertilità del suolo, al bosco di *Alnus incana* oppure al querceto potenziale (abbassamento falda).
- **La serie naturale della fascia di esondazione** conduce, al diminuire dell'umidità del suolo, alle Alnete e quindi, attraverso il Frassineto, al querceto potenziale.

Le cenosi forestali più dinamiche della Riserva si pongono principalmente al centro dello schema, tra il saliceto e l'alneta a O. bianco (umificazione) e lungo le linee che conducono al Robinieto (schianto).

Quando, in seguito a schianti o tagli, si apre una radura nel bosco, sia esso un Saliceto o una Alneta, si insedia prontamente la Robinia che disturba la serie naturale.

Al centro dello schema è rappresentata invece la dinamica di abbandono dei pioppeti, che nella riserva è rappresentata in entrambe le varianti, a seconda del luogo: verso l'alveo si osserva il passaggio al saliceto e quindi all'alneta, mentre verso l'esterno dell'area (zona più asciutta nei pressi dei prati e degli abitati) si nota la progressiva sostituzione con i Robinieti.

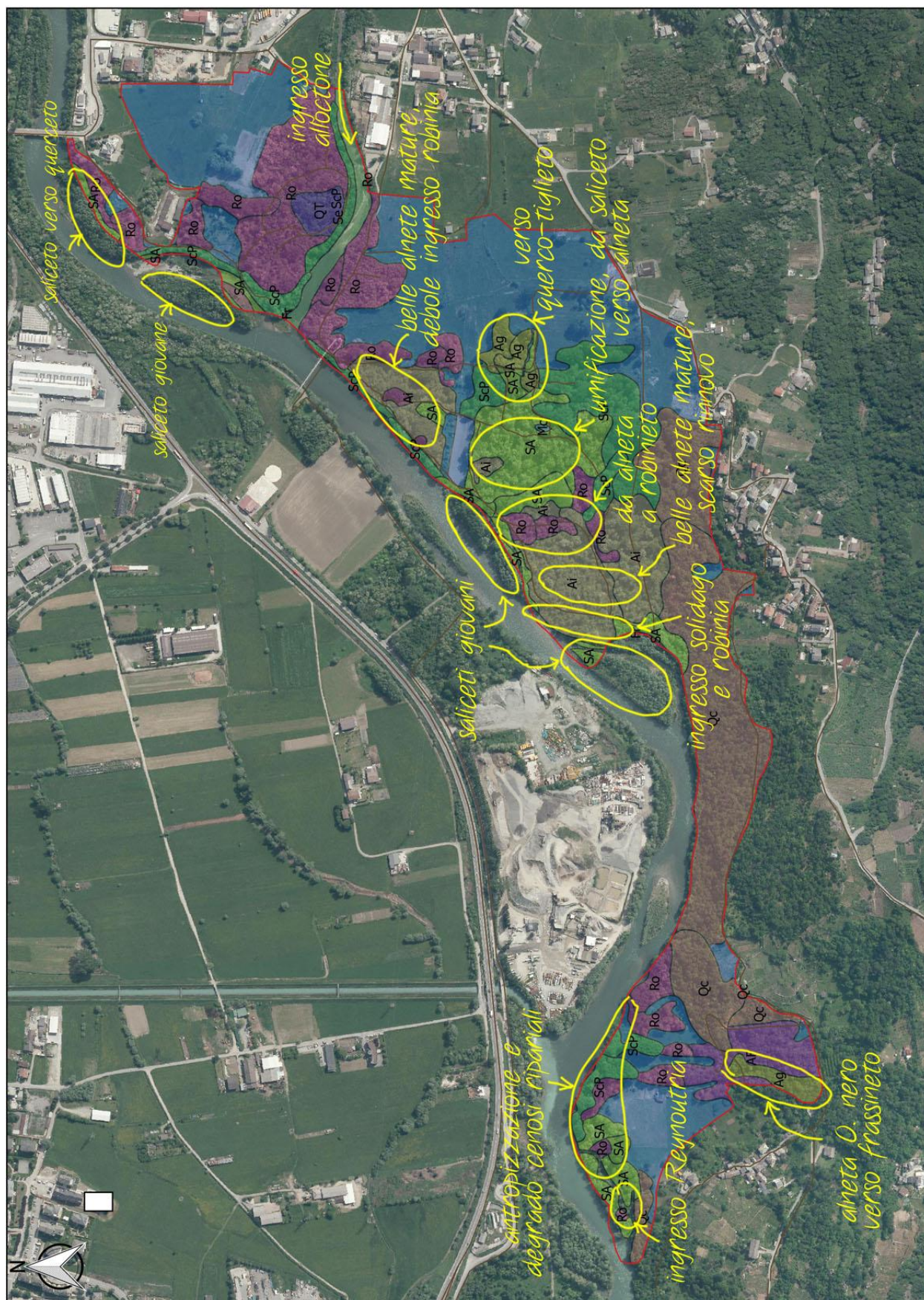
Nella Riserva si osservano entrambe le serie naturali, nonché la serie di abbandono dei pioppeti e i vari stadi di degrado.



Nella zona di Poratti si osserva invece la serie rappresentata a destra nello schema, che vede il passaggio dall'alneto ad ontano nero al frassineto.

Le alnete di ontano nero all'ingresso orientale della riserva mostrano i primi segni della graduale transizione al Quercio-Tiglieto, sempre rappresentata a destra dello schema.

I robinieti nella parte più settentrionale della riserva, oltre il torrente Venina, mostrano invece un nucleo con elementi di Quercio-Tiglieto, che dovrebbe rappresentare la cenosi climacica dell'area. Resta da approfondire la "direzione" dell'evoluzione: potrebbe essere una progressione verso il climax o una regressione da degrado del bosco climacico. La carta del 1998 indicava la presenza dei soli robinieti, ma potrebbe essere una discrepanza cartografica dovuta al diverso metodo di campionamento e restituzione. La realizzazione di plot forestali, analoghi a quelli utilizzati nello studio per le cenosi ripariali, fornirebbe la base per una più accurata comprensione del fenomeno.



La mappa schematica qui rappresentata è un tentativo di semplificare i processi in atto nella Riserva nelle diverse aree. La situazione reale è, ovviamente, molto più complessa e articolata ma si è voluto tentare ugualmente di riassumere graficamente le dinamiche.

5.4.1 CONFRONTO CON I RILEVAMENTI DEL 1998

Dal confronto con i rilievi del 1998 si nota immediatamente l'espansione della *Solidago gigantea*, che allora compariva solamente nei saliceti e nelle cenosi erbacee di greto, mentre attualmente penetra, seppure in misura minore, anche nelle alnete.

Le cenosi a dominanza/compartecipazione di ontano nero sembrano anch'esse in regressione, probabilmente a causa di fattori esterni (frammentazione ad opera di strade e sentieri) e concomitante evoluzione verso le foreste climaciche per mutate condizioni pedogenetiche.

Le alnete di ontano bianco mantengono sostanzialmente i caratteri distintivi già individuati nel 1998, ma paiono più frammentate, con la comparsa di "bolle" di Robinia nelle aree di schianto/morìa degli ontani. La senescenza precoce degli ontani è un fenomeno naturale, ma solitamente gli individui vengono sostituiti dal vigoroso rinnovamento, che attualmente pare bloccato o drasticamente rallentato.

Di seguito si riporta una tabella di raffronto tra i rilievi del 1998 e quelli del 2015-2016. Si notano alcune piccole incongruenze probabilmente dovute alla difficoltà di far corrispondere esattamente l'ubicazione del rilievo a tanti anni di distanza.

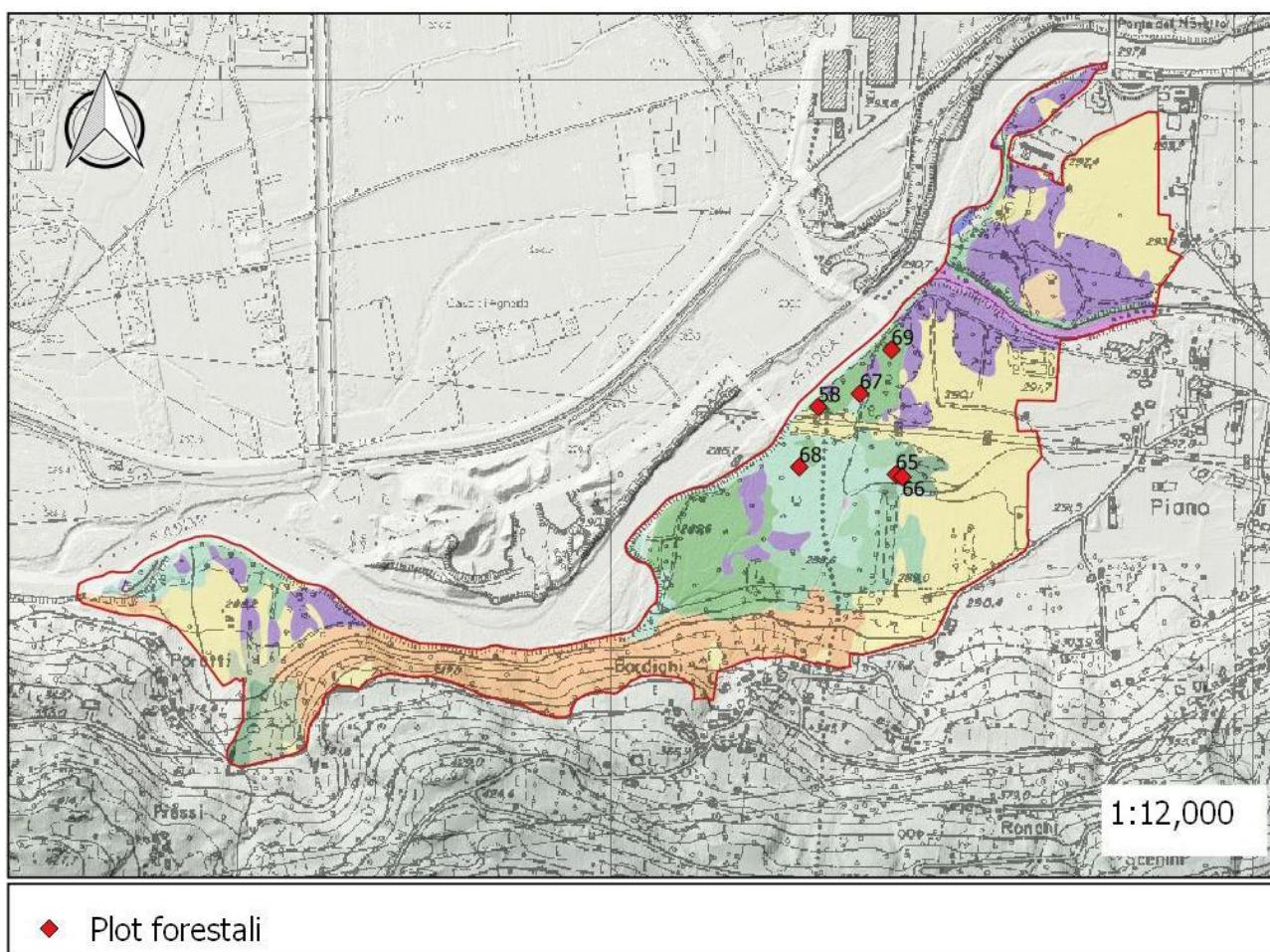
N. rilievo 1998	Tipologia/specie dominante (copertura)	N. rilievo 2016	Tipologia/specie dominante (copertura)	Commento
3	Vegetazione dei greti	3b	Vegetazione dei greti	Sostanzialmente stabile
5	<i>Alnus incana</i> (4)	5b	<i>Alnus incana</i> (2)	Rinnovo di <i>Alnus</i> in entrambi i casi, <i>Alnus</i> in arbustivo aumentato. Robinia poca e stabile. Ipotesi: schianti e rigenerazione bosco
6	<i>Salix alba</i> (4)	6b	<i>Salix alba</i> (3)	Sembra ringiovanito (improbabile), sparito <i>Alnus incana</i> e ridotta Matteuccia. Probabile ubicazione imperfetta
7	<i>Alnus incana</i> (4)	7b	<i>Alnus incana</i> (3)	Rinnovo <i>Alnus</i> scarso o nullo. Robinia in arbustivo stabile
10	<i>Alnus glutinosa</i> (4)	10b	Frassineto	Degrado
11	<i>Alnus incana</i> (4)	-	Robiniato	Degrado
12	<i>Salix alba</i> (3)	12b	<i>Salix alba</i> (2)	Netto aumento di Robinia e <i>Solidago</i> . Comparsa <i>Reynoutria japonica</i> .
20	<i>Salix alba</i> (2)	-	Robiniato	Degrado
21	<i>Salix alba</i> (4)	21b	<i>Salix alba</i> (3)	Meno igrofile, più <i>solidago</i> , impoverito

5.4.2 PLOT FORESTALI E QUADRATI PERMANENTI

Per lo studio della dinamica dei boschi ripariali esaminati nel 2015-2016, si è ritenuto opportuno realizzare dei plot forestali, con misura dei diametri di tutte le specie arboree presenti nei vari strati (strato arboreo dominante e strati arborei dominati). La composizione dello strato erbaceo, come evidenziato dai rilievi fitosociologici, sembra reagire più lentamente alle dinamiche in atto, rispetto al rinnovamento del bosco. La causa è probabilmente da ricercare nella relativa stabilità delle condizioni pedologiche, rispetto al fattore insolazione, che in questo caso gioca un ruolo determinante nella capacità di competizione delle specie alloctone.

Dalle elaborazioni dei plot emerge infatti una diffusa tendenza alla sostituzione delle specie arboree senescenti o mature con uno strato basso arboreo di Robinia o Frassino, a seconda dei casi, cui corrisponde una scarsissima rinnovazione di *Alnus incana*, *Alnus glutinosa* e *Salix alba*.

Ad ogni plot forestale è associato un corrispondente rilievo fitosociologico, con la medesima numerazione.



Le specie rilevate all'interno dei plot sono indicate con la relativa sigla e il diametro rilevato, cui è associata la rappresentazione della stima di occupazione della chioma all'interno del plot:

<i>Alnus glutinosa</i>	Ag
<i>Alnus incana</i>	Ai
<i>Salix alba</i>	S
<i>Tilia cordata</i>	T
<i>Fraxinus excelsior</i>	F
<i>Robinia pseudoacacia</i>	R
<i>Prunus avium</i>	C

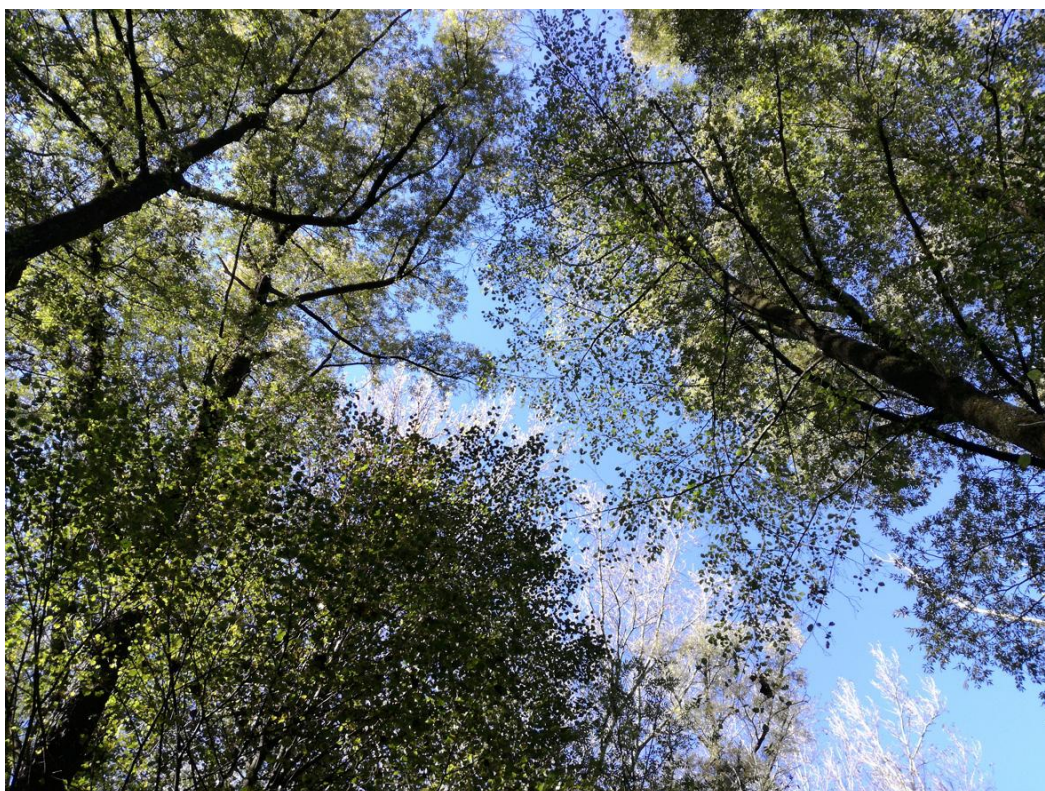
Plot forestale 65 – Saliceto

Superficie: 250 mq

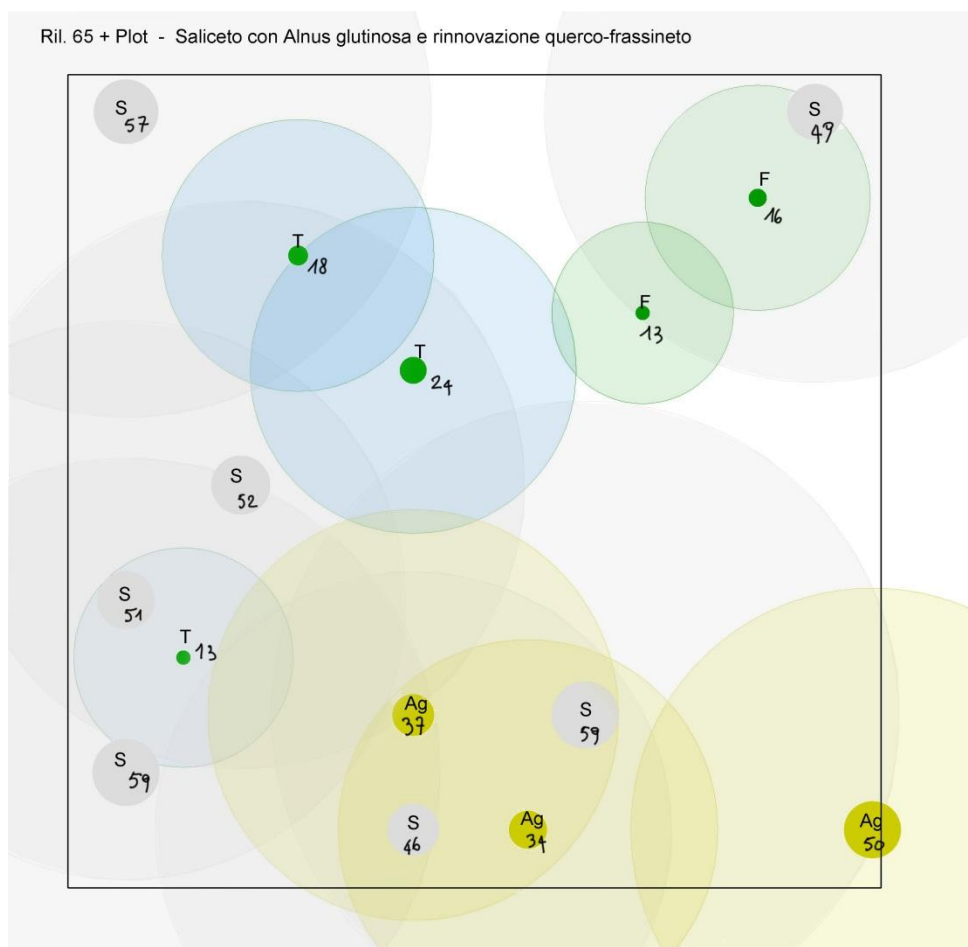
Il plot n. 65, rilevato all'ingresso orientale della riserva (lato sinistro del sentiero), presenta una struttura pluristratificata che testimonia le dinamiche in atto negli ultimi 50 anni. E' caratterizzato da enormi individui di *Salix alba* che costituiscono la volta dominante dello strato arboreo (circa 25-30 metri di altezza). Ad essi si associano alcuni esemplari di *Alnus glutinosa* nello strato dominato, che raggiungono altezze di circa 20 metri. Sotto ad essi, con un'altezza di circa 10-15 metri, compaiono alcuni Tigli e Frassini. Lo strato arbustivo è abbondante e maturo, con Sambuco, Evonimo, Sanguinella e Nocciolo che superano talvolta i 6 metri. Lo strato di rinnovazione è costituito principalmente da Frassino, Quercia e Ciliegio, con la comparsa sporadica di *Alnus glutinosa*. L'evoluzione sembra quindi mostrare un graduale passaggio da Saliceto → Alneta → Frassineto → Quercio-Tiglieto.

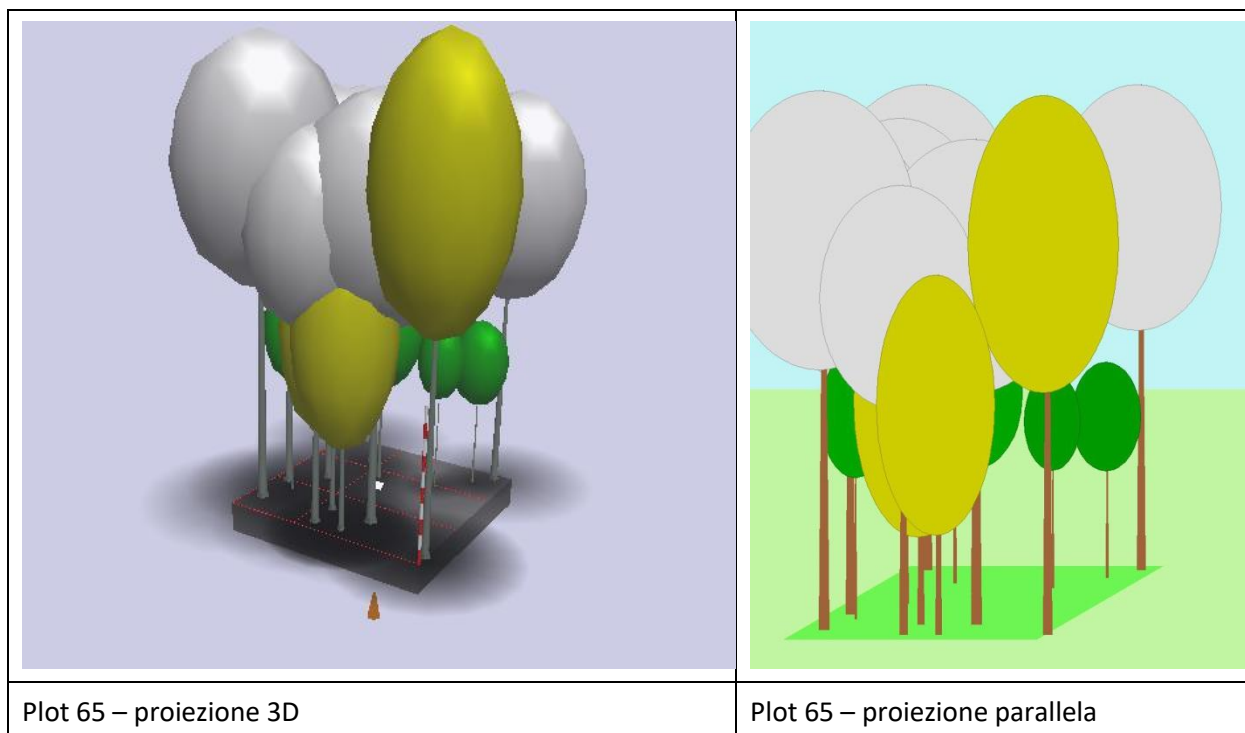
Plot 65





Ril. 65 + Plot - Saliceto con *Alnus glutinosa* e rinnovazione querc-frassineto

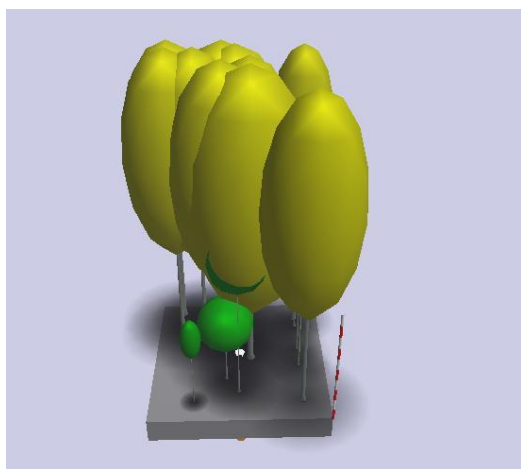
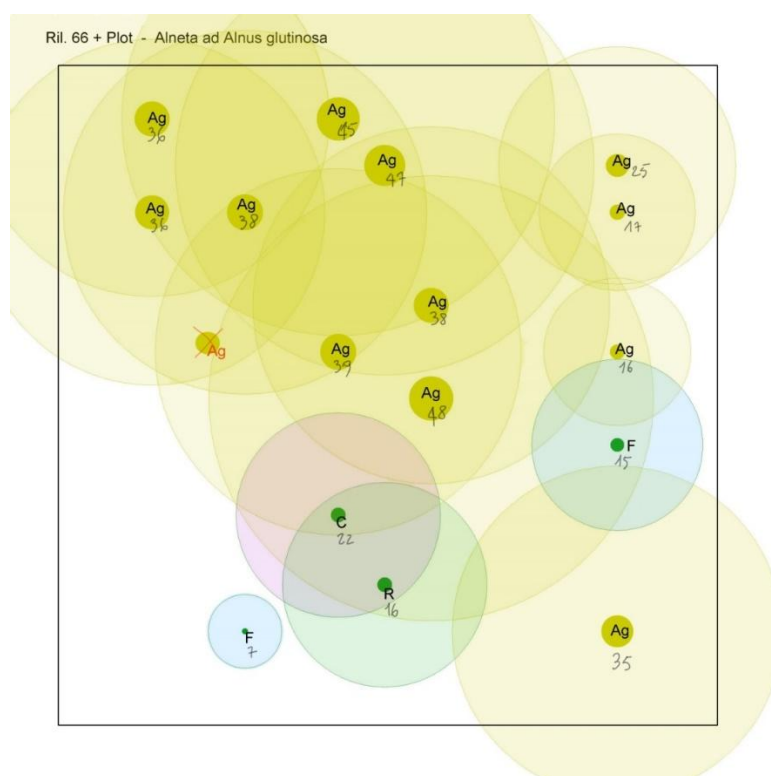




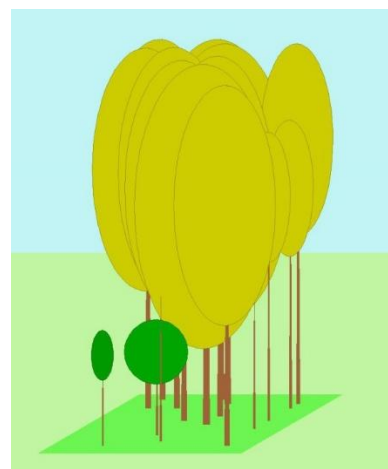
Plot forestale 66 – Alneta ad *Alnus glutinosa*

Superficie: 250 mq

Il plot n. 66, rilevato all'ingresso orientale della riserva (lato destro del sentiero), presenta una struttura a 3 strati arborei, che testimonia una passata capacità di rinnovazione di *Alnus glutinosa* che sembra attualmente compromessa. E' caratterizzato da grandi individui di *Alnus glutinosa* che costituiscono la volta dominante dello strato arboreo (circa 25 metri di altezza). Ad essi si associano alcuni esemplari di *Alnus glutinosa* nello strato dominato, che raggiungono altezze di circa 15 metri. Sotto ad essi, con un'altezza di circa 8 metri, compaiono alcuni Frassini, Robinie e Ciliegi. Lo strato arbustivo è abbondante e maturo, con Sambuco ed Evonimo che superano talvolta i 6 metri. Lo strato basso arbustivo annovera la comparsa di Noce, Ciliegio e Frassino. Lo strato di rinnovazione è costituito principalmente da Frassino, Quercia e Castagno. L'evoluzione sembra quindi mostrare un graduale passaggio da Alneta → Alneta → Frassineto → Quercio-Tiglieto.



Plot 66 – proiezione 3D



Plot 66 – proiezione parallela

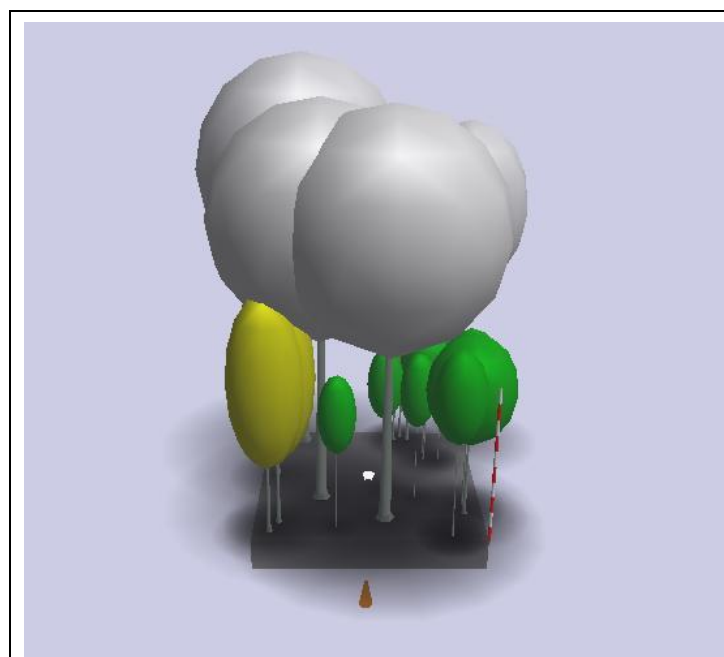
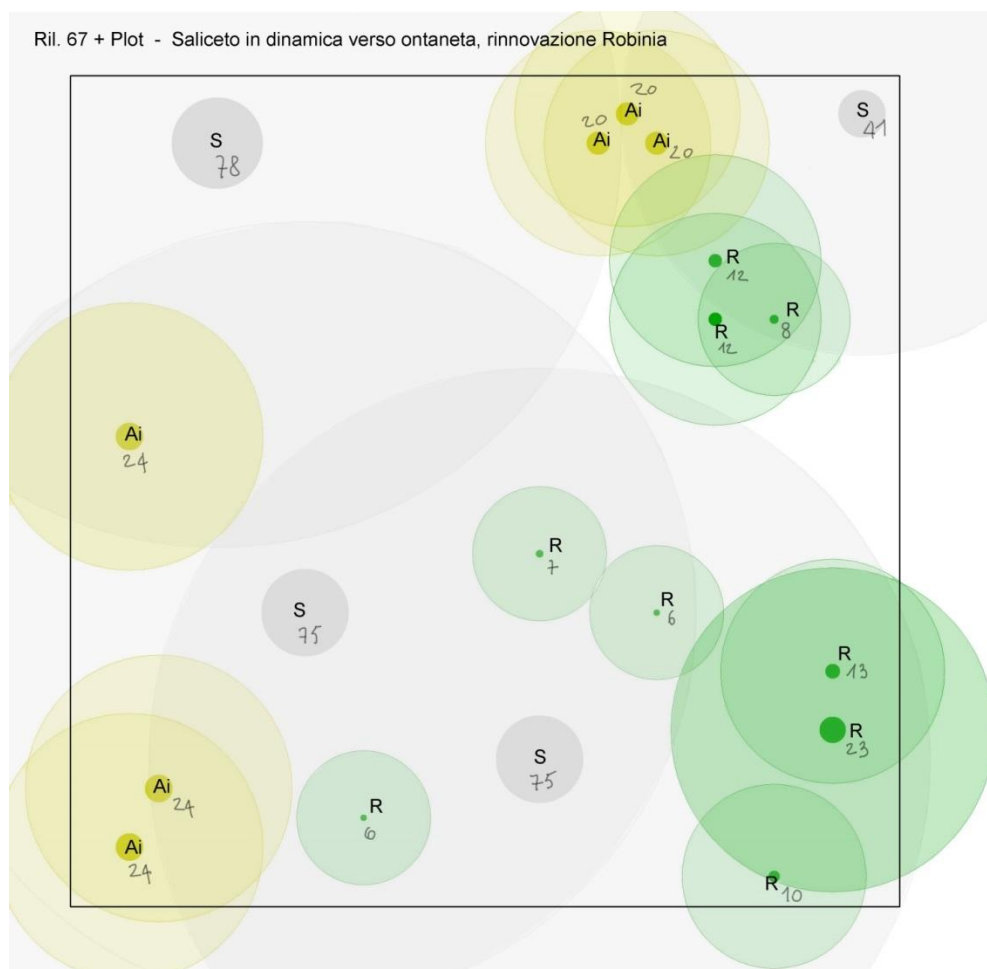
Plot forestale 67 – Saliceto

Superficie: 250 mq

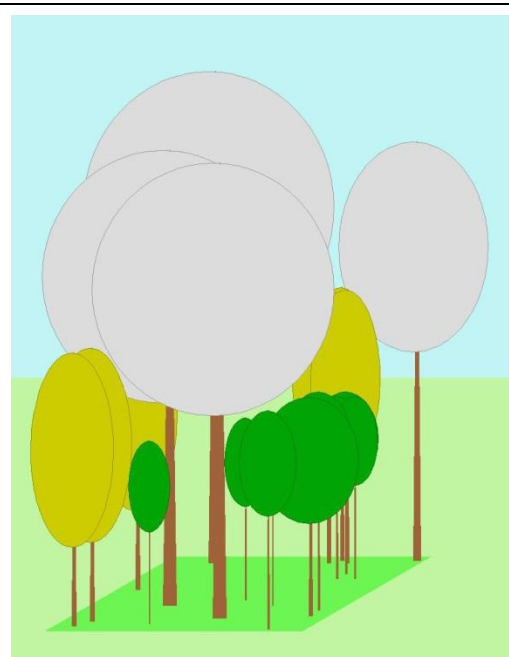
Il plot n. 67 presenta una struttura a 3 strati arborei che testimonia il recente ingresso della Robinia, che altera la dinamica evolutiva. E' caratterizzato da enormi individui di *Salix alba* che costituiscono la volta dominante dello strato arboreo (circa 25-30 metri di altezza). Ad essi si associano alcuni esemplari di *Alnus glutinosa* nello strato dominato, che raggiungono altezze di circa 15 metri. Sotto ad essi, con un'altezza di circa 10-12 metri, compaiono soltanto Robinie. Lo strato arbustivo è abbondante e maturo, con Sambuco, Sanguinella ed Evonimo che superano talvolta i 6 metri. Lo strato di rinnovazione è costituito quasi esclusivamente da Robinia. L'evoluzione sembra quindi mostrare un graduale passaggio da Saliceto → Alneto → Robinieto.

Plot 67





Plot 67 – proiezione 3D



Plot 67 – proiezione parallela

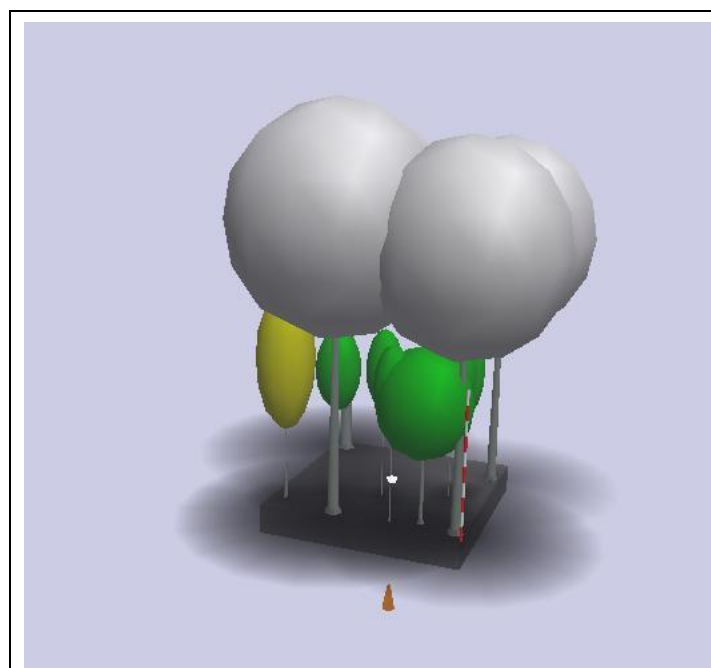
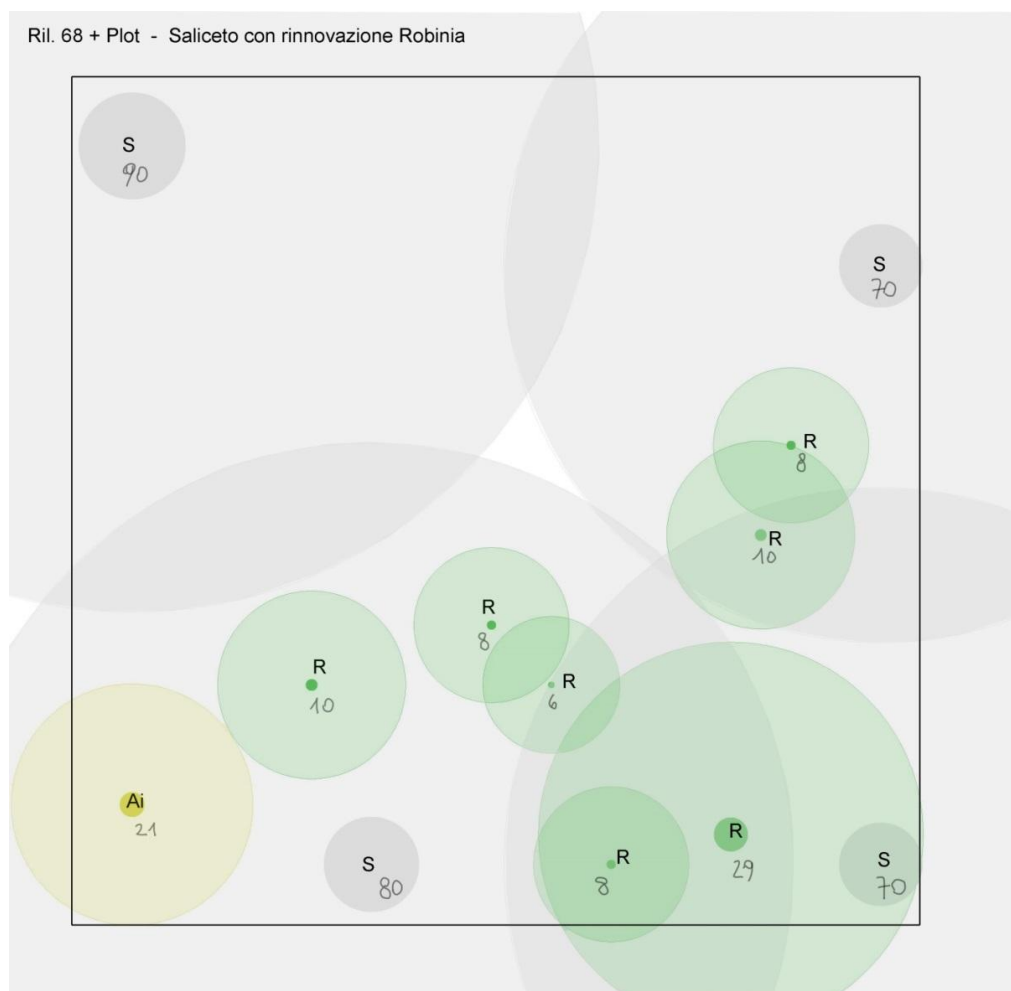
Plot forestale 68 – Saliceto

Superficie: 200 mq

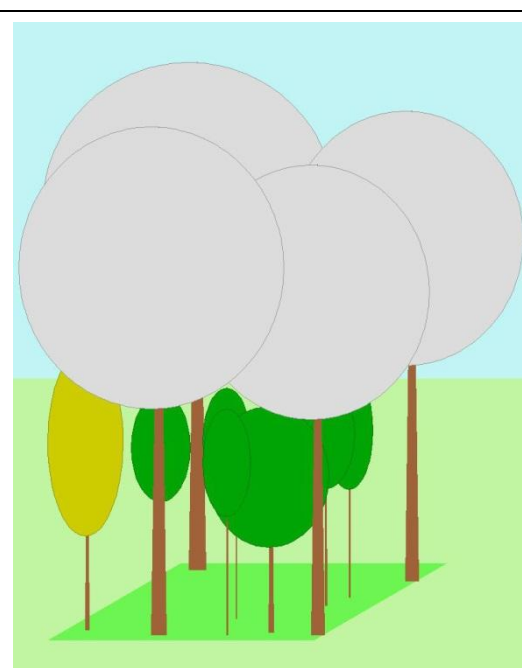
Il plot n. 68, rilevato all'interno del grande nucleo centrale di saliceto della Riserva, presenta una struttura a 2 strati arborei che testimonia il massiccio ingresso di Robinia, che altera la dinamica evolutiva. E' caratterizzato da enormi individui di *Salix alba* che costituiscono la volta dominante dello strato arboreo (circa 25-30 metri di altezza). Ad essi si associano sporadici esemplari di *Alnus glutinosa* nello strato dominato, che raggiungono altezze di circa 15 metri. Sotto ad essi, con un'altezza di circa 10-12 metri, compaiono soltanto Robinie. Lo strato arbustivo è sporadico e dominato dall'Evonimo. Lo strato di rinnovazione è costituito quasi esclusivamente da Robinia e Noce. L'evoluzione sembra quindi mostrare un graduale passaggio da Saliceto → Robinieto, con una fase intermedia, in passato, di transizione ad Alneto e mai compiuta.

Plot 68





Plot 68 – proiezione 3D



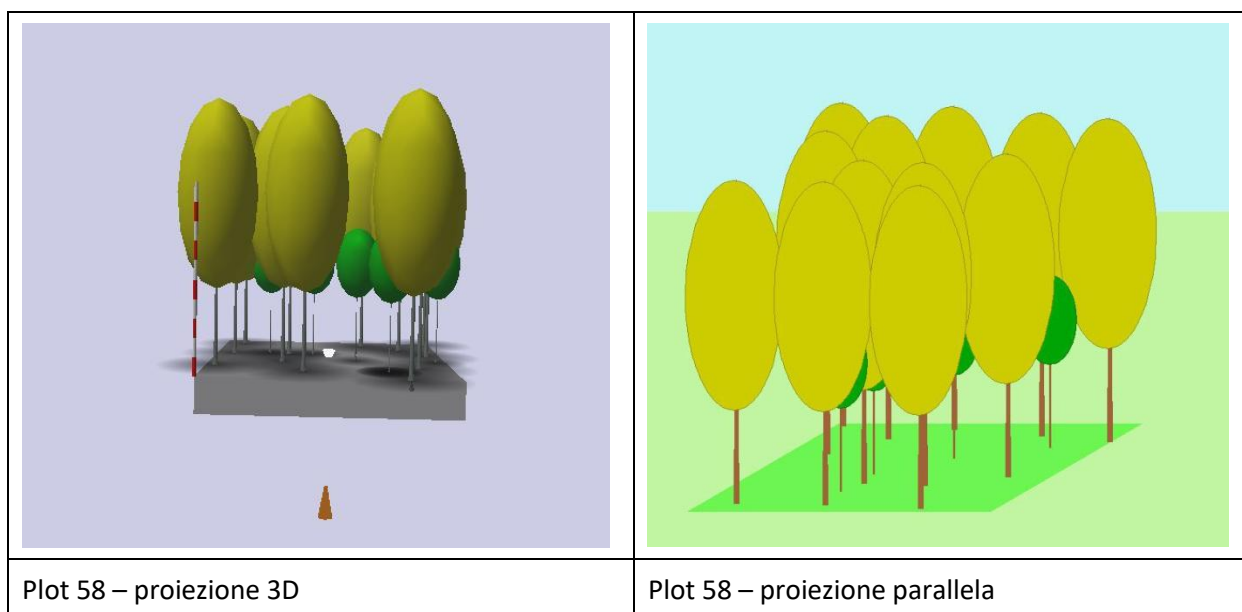
Plot 68 – proiezione parallela

Plot forestale 58 – Alneta ad *Alnus incana*

Superficie 200 mq

Il plot n. 58, rilevato nell'alneta ai margini del campo di mais in prossimità dell'Adda, presenta una struttura bistratificata con strato dominante di *Alnus incana* e strato dominato di *Robinia pseudoacacia*. Lo strato arboreo di ontano raggiunge un'altezza di circa 15 metri e diametri di circa 24 cm, mentre la Robinia si assesta su altezze di circa 8 metri e diametri di 7-8 cm. Lo strato arbustivo è molto abbondante ed è costituito da Evonimo e Sambuco, accompagnati da giovani esemplari di Robinia. Interessante è lo strato di rinnovazione, che presenta Noce, Robinia, Quercia e qualche Ontano bianco. L'evoluzione sembra quindi mostrare un graduale passaggio da Alneta → Robinieto → Querceto, pur trovandosi in prossimità dell'Adda e con suoli localmente ancora ben impregnati (presenza di molta *Carex acutiformis*). Questo caso rappresenta una anomalia, non osservata altrove nelle alnete della Riserva e, per questo, particolarmente interessante per il monitoraggio futuro delle dinamiche in atto. Al margine del rilievo, nei pressi del sentiero, si segnala anche la presenza di *Helleborus niger*, mai osservato altrove nella Riserva. La vicinanza al sentiero potrebbe ricondurre ad un inserimento antropico ma, trattandosi di specie non alloctona e comunque interessante (riconduce ai *Quercetea pubescentis*) si consiglia di verificarne in futuro l'eventuale presenza in altre aree delle cenosi forestali.





Plot forestale 69 – Alneta ad *Alnus incana*

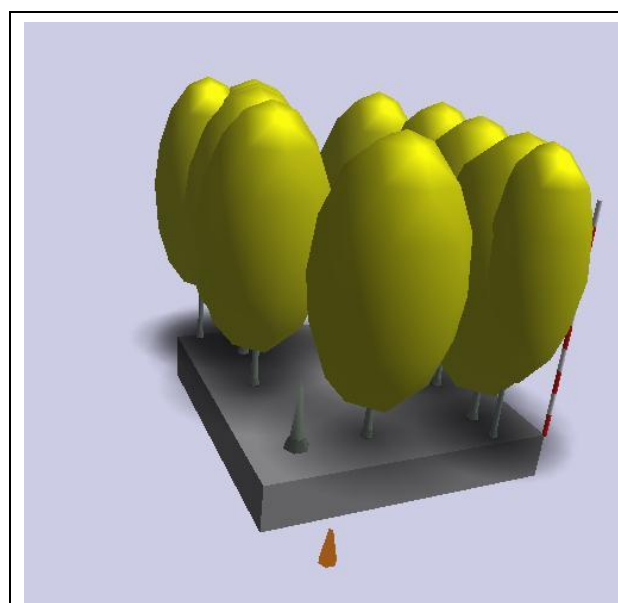
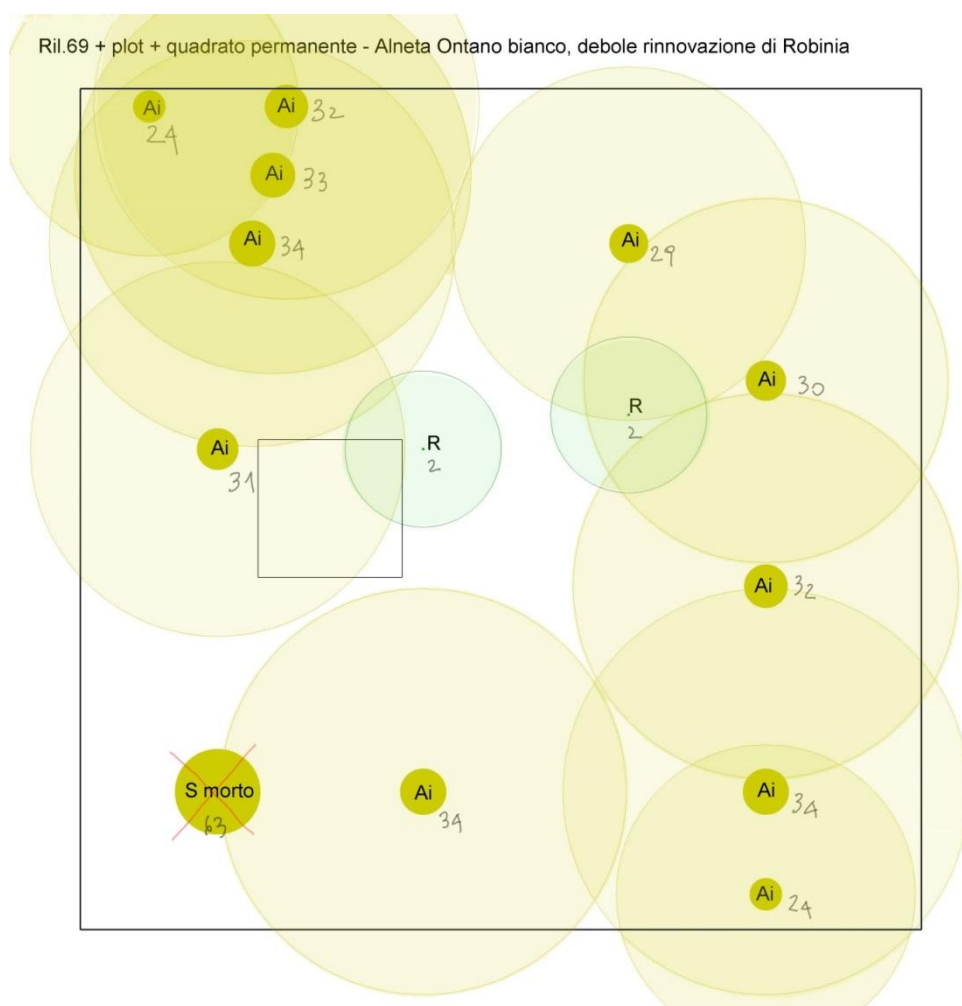
Superficie: 150 mq

Il plot n. 69, rilevato all'interno del grande nucleo settentrionale di alneta della Riserva, presenta una struttura monostratificata di *Alnus incana*, con resti di enormi Salici schiantati e recente ingresso di Robinia. Lo strato arboreo di ontano raggiunge un'altezza di circa 12-15 metri. Nelle piccole radure compaiono giovani esemplari di Robinia, che raggiungono circa i 4-5 metri di altezza.

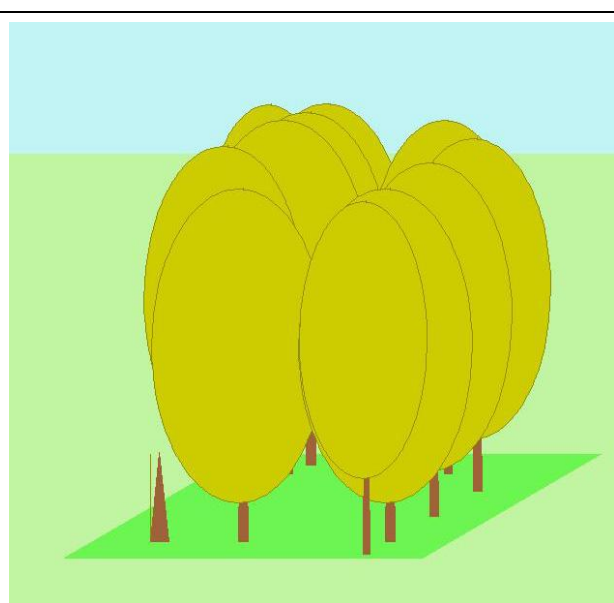
Lo strato arbustivo è sporadico e dominato dall'Evonimo. Lo strato di rinnovazione è costituito da Robinia e qualche esemplare sporadico di *Alnus incana*. L'evoluzione sembra quindi mostrare un graduale passaggio da Saliceto → Alneta → Robinieto, con la fase di saliceto ormai conclusa, la transizione all'alneta (in seguito a umificazione del substrato) perfettamente compiuta e una ancor debole evoluzione verso il robinieto.

Plot 69 e quadrato permanente





Plot 69 – proiezione 3D



Plot 69 – proiezione parallela

Ril. 69 – quadrato permanente

In corrispondenza del Plot forestale n.69 si è ritenuto opportuno collocare anche un quadrato permanente di minori dimensioni (delimitato da picchetti ai 4 vertici), dove rilevare alcune specie target per il monitoraggio dell'evoluzione in corso. Mentre in altre zone della Riserva l'evoluzione verso il Robinieto e l'invasione di *Solidago* sembrano ormai ben delineate, quest'area presenta ancora una certa stabilità e presenta la potenzialità di rinnovamento del bosco di ontano (*Alnus* nello strato di rinnovazione). Come si nota dal rilievo seguente la presenza di specie indicatrici dell'alneto è predominante sulle specie alloctone.

Dimensione quadrato permanente: 3x3 metri	
Specie target	Numero esemplari
<i>Solidago gigantea</i>	3
<i>Robinia pseudoacacia</i> (strato arbustivo)	3
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	9
<i>Aegopodium podagraria</i>	40

5.4.3 AGGIORNAMENTO DEI PLOT FORESTALI (2024)

ERSAF – Area territoriale di Sondrio, nell’ambito del Protocollo d’intesa con la Comunità Montana Valtellina di Sondrio per lo “sviluppo di attività di promozione e valorizzazione del territorio montano, con particolare riferimento alla tutela delle foreste e della biodiversità”, è stato incaricato di realizzare uno studio specifico delle dinamiche evolutive della componente forestale della Riserva Naturale Bosco dei Bordighi, effettuato nell’anno 2024.

I campionamenti sono stati effettuati mediante la realizzazione di rilievi fitosociologici (metodo Braun-Blanquet), associati a plot forestali, seguendo la medesima metodologia utilizzata nell’anno 2016 per il “Progetto biennale di monitoraggio della vegetazione ripariale” del Bosco dei Bordighi.

Nel complesso per il monitoraggio della riserva sono stati eseguiti:

- ✓ 6 Rilievi fitosociologici
- ✓ 6 plot permanenti della vegetazione forestale

I rilievi sono stati eseguiti nelle medesime stazioni già individuate nel 2016 (Gironi F., 2016), al quel tempo selezionati al fine di meglio rappresentare le dinamiche in atto. I plot forestali hanno previsto la **misura dei diametri di tutte le specie arboree presenti nei vari strati** (strato arboreo dominante e strati arborei dominati) tramite cavalletto forestale. Tramite l’inserimento dei dati in un software dedicato è stata quindi rappresentata la struttura del bosco nel plot rilevato, con la relativa copertura delle chiome.

Durante i rilievi del 2024 non è stato possibile individuare i picchetti utilizzati nel monitoraggio del 2016, tranne uno. L’individuazione dell’esatta posizione del rilievo è quindi risultata piuttosto difficoltosa, dato che la precisione del GPS sotto copertura forestale non sempre garantisce affidabilità sufficiente. Tuttavia, tramite l’individuazione di punti di riferimento, la precisa mappatura del plot e le fotografie del 2016, è stato possibile individuare l’esatto punto di rilievo per la maggior parte dei casi. Il rilievo fitosociologico è stato realizzato senza l’immediato paragone dei rilievi pregressi, al fine di evitare il pregiudizio nella determinazione e copertura delle specie presenti.

Dalle elaborazioni dei plot del 2016 si evidenziava una diffusa tendenza alla sostituzione delle specie arboree senescenti o mature con uno strato basso arboreo di Robinia o Frassino, a seconda dei casi, cui corrisponde una scarsissima rinnovazione di *Alnus incana*, *Alnus glutinosa* e *Salix alba*.

Sono stati indagati quindi i medesimi plot forestali e ad essi è stato associato il rilievo fitosociologico corrispondente. La numerazione del plot è stata mantenuta come nella relazione del 2016, e il rilievo fitosociologico corrispondente riporta la stessa numerazione, a cui è stato aggiunto il suffisso “c” per distinguerlo dalla precedente serie di dati (alcuni dei quali contenevano il suffisso “b” per distinguerli dal precedente rilevamento del 1998).

Le specie rilevate all’interno dei plot sono indicate con la relativa sigla e il diametro rilevato (tramite cavalletto forestale), cui è associata la rappresentazione della stima di occupazione della chioma all’interno del plot:

Alnus glutinosa	Ag
Alnus incana	Ai
Salix alba	S
Tilia cordata	T

Fraxinus excelsior	F
Robinia pseudoacacia	R
Prunus avium	C
Juglans regia	J

Plot forestale 65 – Saliceto

Superficie: 250 mq

Di seguito si riporta la descrizione originale del rilievo, risalente all'anno 2016, e le considerazioni date dal confronto con il rilievo del 2024.

Descrizione anno 2016

Il plot n. 65, rilevato all'ingresso orientale della riserva (lato sinistro del sentiero), presenta una struttura pluristratificata che testimonia le dinamiche in atto negli ultimi 50 anni. E' caratterizzato da enormi individui di *Salix alba* che costituiscono la volta dominante dello strato arboreo (circa 25-30 metri di altezza). Ad essi si associano alcuni esemplari di *Alnus glutinosa* nello strato dominato, che raggiungono altezze di circa 20 metri. Sotto ad essi, con un'altezza di circa 10-15 metri, compaiono alcuni Tigli e Frassini. Lo strato arbustivo è abbondante e maturo, con Sambuco, Evonimo, Sanguinella e Nocciolo che superano talvolta i 6 metri. Lo strato di rinnovazione è costituito principalmente da Frassino, Quercia e Ciliegio, con la comparsa sporadica di *Alnus glutinosa*. L'evoluzione sembra quindi mostrare un graduale passaggio da Saliceto → Alneta → Frassineto → Quercio-Tiglieto.

Confronto rilievo eseguito nel 2024

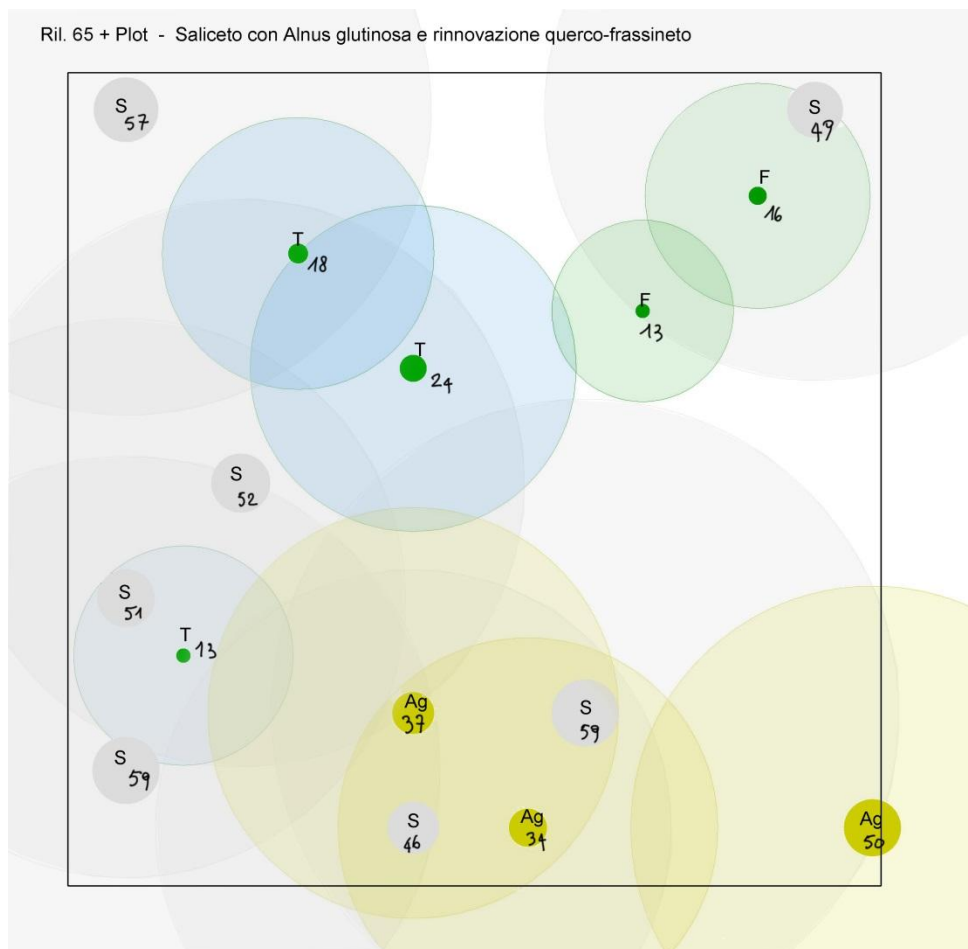
Dal confronto con i rilievi eseguiti nel 2016 si nota come gli schianti siano stati a carico di uno dei salici e un giovane frassino. L'accrescimento delle specie arboree mature è minimo, mentre gli esemplari di tiglio e frassino presentano accrescimenti più marcati.

Strato arbustivo in buona parte costituito da giovani esemplari arborei: sambuco, evonimo, frassino, noce, tiglio.

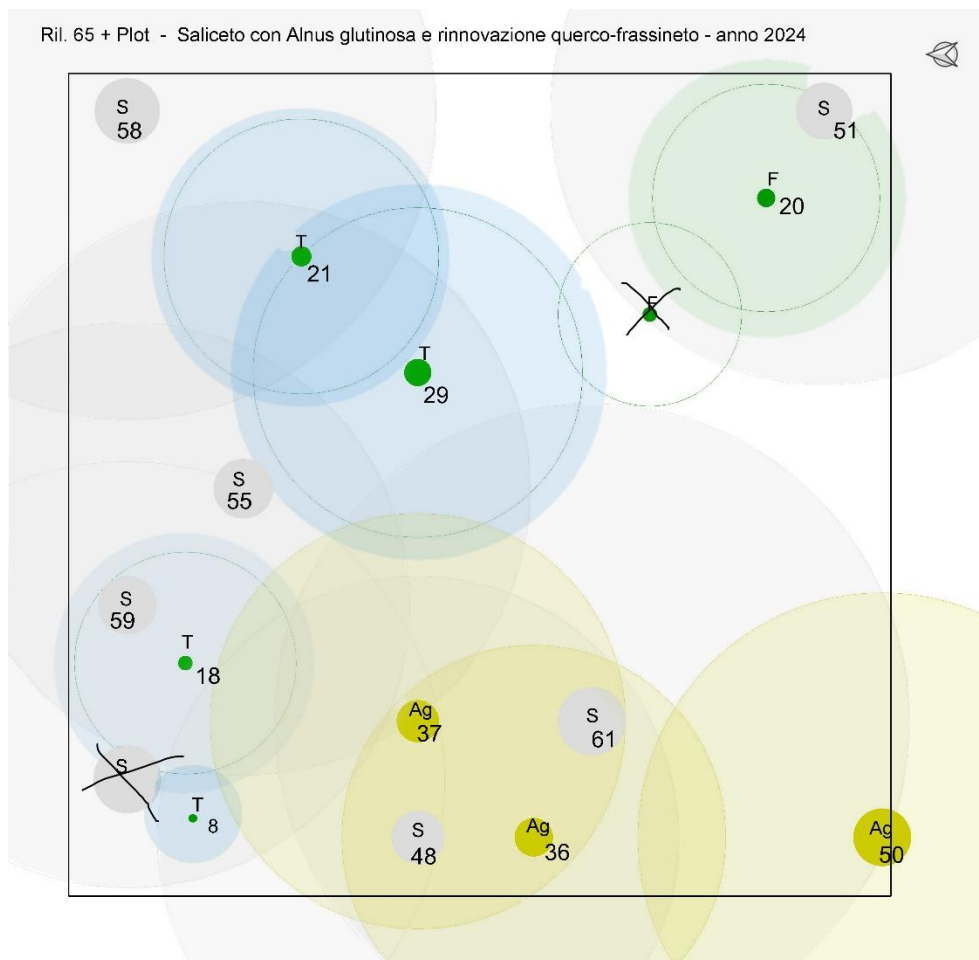
La rinnovazione è rappresentata da nocciolo, frassino, ciliegio, noce, evonimo. Il noce, in particolare, rinnova in abbondanza ed è presente in tutti gli strati. Tale specie, allelopatica, risulta particolarmente competitiva e sembra generare il deterioramento della foresta. In questo rilievo, in particolare, si nota come lo strato erbaceo sia a tratti quasi assente e lo strato arbustivo, descritto come "abbondante" nel 2016, non possa più essere descritto come tale. Per quanto riguarda il rilievo delle specie erbacee, il plot è praticamente uguale alla situazione pregressa, fatta eccezione per i seguenti aspetti:

- destrutturazione della copertura al suolo, probabilmente generata appunto dal noce
- scomparsa della rovere nello strato di rinnovazione
- comparsa sporadica di *Impatiens parviflora* (alloctona invasiva)
- comparsa sporadica di robinia nello strato juvenile

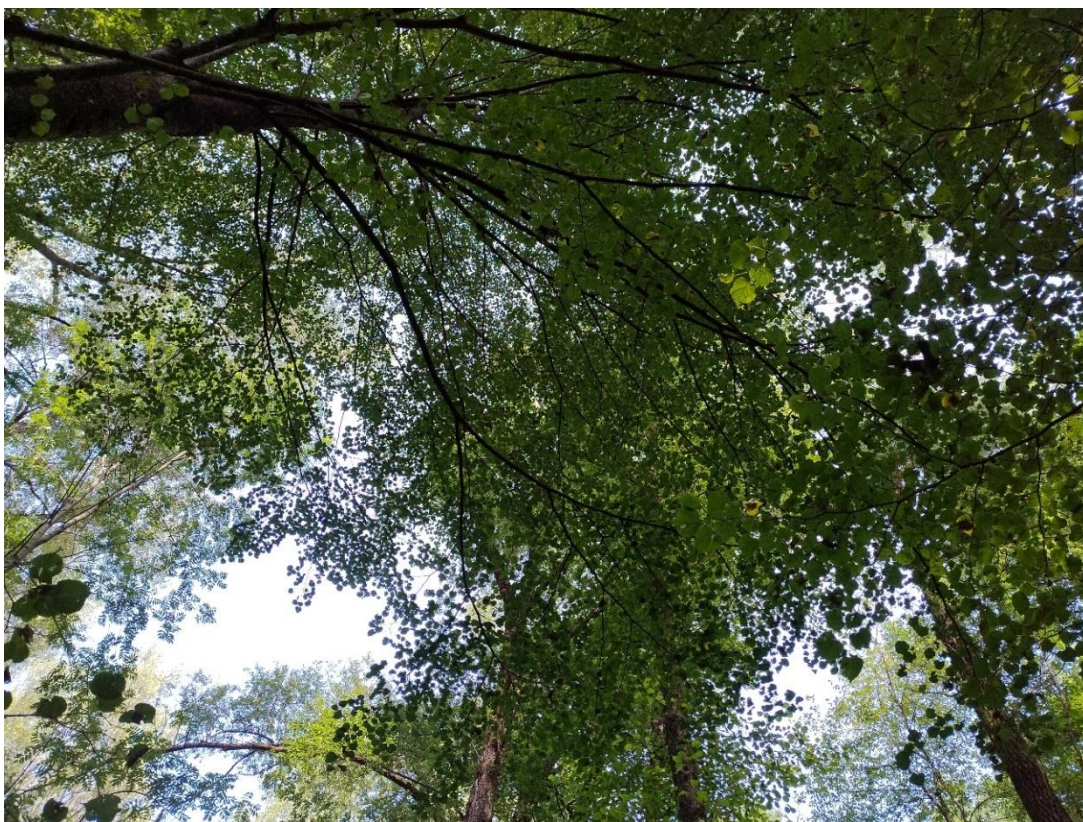
Plot 65 – anno 2016



Plot 65 – anno 2024



Plot 65 – anno 2024



Plot forestale 66 – *Alneta* ad *Alnus glutinosa*

Superficie: 250 mq

Di seguito si riporta la descrizione originale del rilievo, risalente all'anno 2016, e le considerazioni date dal confronto con il rilievo del 2024.

Descrizione anno 2016

Il plot n. 66, rilevato all'ingresso orientale della riserva (lato destro del sentiero), presenta una struttura a 3 strati arborei, che testimonia una passata capacità di rinnovazione di *Alnus glutinosa* che sembra attualmente compromessa. E' caratterizzato da grandi individui di *Alnus glutinosa* che costituiscono la volta dominante dello strato arboreo (circa 25 metri di altezza). Ad essi si associano alcuni esemplari di *Alnus glutinosa* nello strato dominato, che raggiungono altezze di circa 15 metri. Sotto ad essi, con un'altezza di circa 8 metri, compaiono alcuni Frassini, Robinie e Ciliegi. Lo strato arbustivo è abbondante e maturo, con Sambuco ed Evonimo che superano talvolta i 6 metri. Lo strato basso arbustivo annovera la comparsa di Noce, Ciliegio e Frassino. Lo strato di rinnovazione è costituito principalmente da Frassino, Quercia e Castagno. L'evoluzione sembra quindi mostrare un graduale passaggio da *Alneta* → *Alneta* → Frassineto → Quercio-Tiglieto.

Confronto rilievo eseguito nel 2024

Dal confronto con i rilievi eseguiti nel 2016 appare evidente come gli schianti siano prevalentemente a carico di *Alnus glutinosa*. Gli esemplari presenti hanno un accrescimento pressoché nullo e la rinnovazione è assente (piante senescenti). Parimenti frassino e robinia mostrano accrescimenti irrisori, probabilmente grazie alla copertura operata ancora dai grandi esemplari di ontano nero.

D'altro canto l'esemplare di ciliegio è quello che presenta il maggiore accrescimento, accompagnato da un giovane esemplare che non era presente nel 2016.

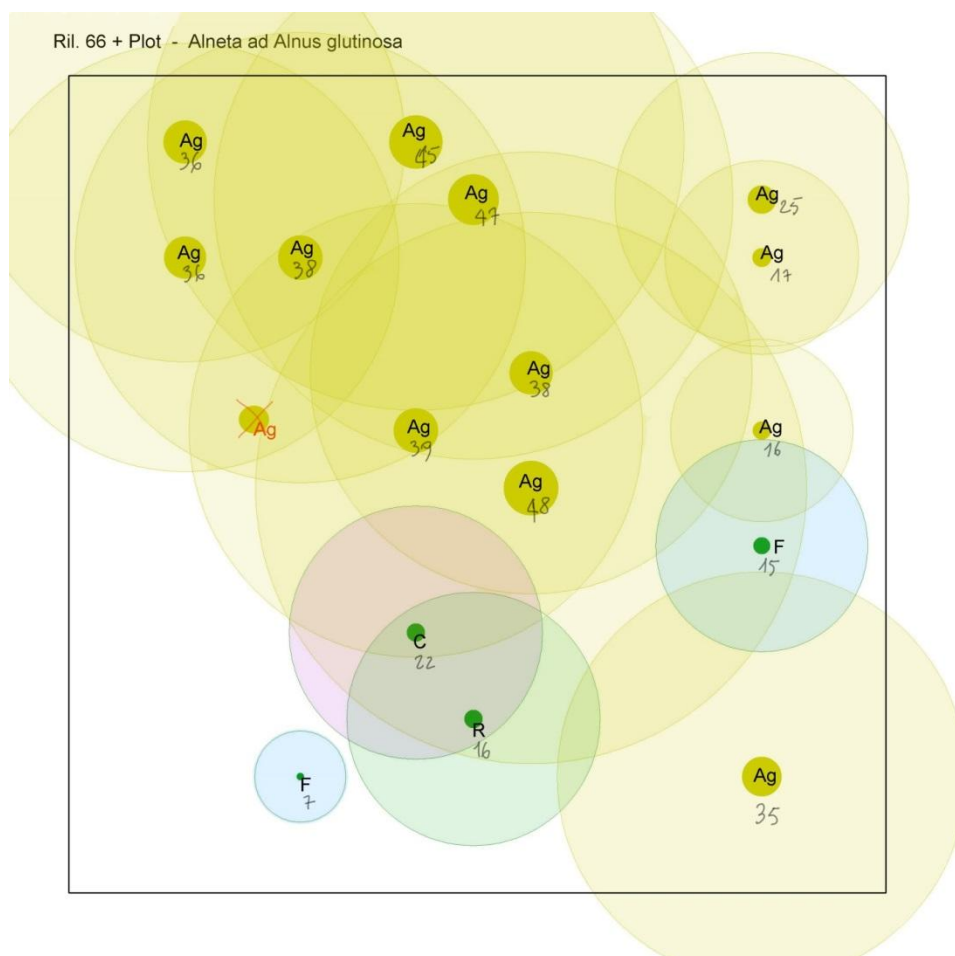
La rinnovazione è rappresentata da noce, frassino, rovere, ciliegio e tiglio. È presente un abbondante quantitativo di legno morto a terra, che copre circa il 10%. Lo strato arbustivo è abbondante e copre, complessivamente, circa il 30-40% del rilievo. Le specie dominanti sono evonimo, sambuco, nocciolo e noce, quest'ultimo presente in tutti gli strati dominati.

Per quanto riguarda il rilievo delle specie erbacee, il plot è praticamente uguale alla situazione pregressa, fatta eccezione per i seguenti aspetti:

- aumento di ciliegio e noce negli stadi juvenili
- comparsa del tiglio (juvenile)
- comparsa di *Phytolacca americana* (alloctona), solo un esemplare

Le diverse coperture delle varie specie erbacee potrebbero essere dovute alla diversa stagione di rilievo e non alterano, complessivamente, la struttura e composizione della vegetazione.

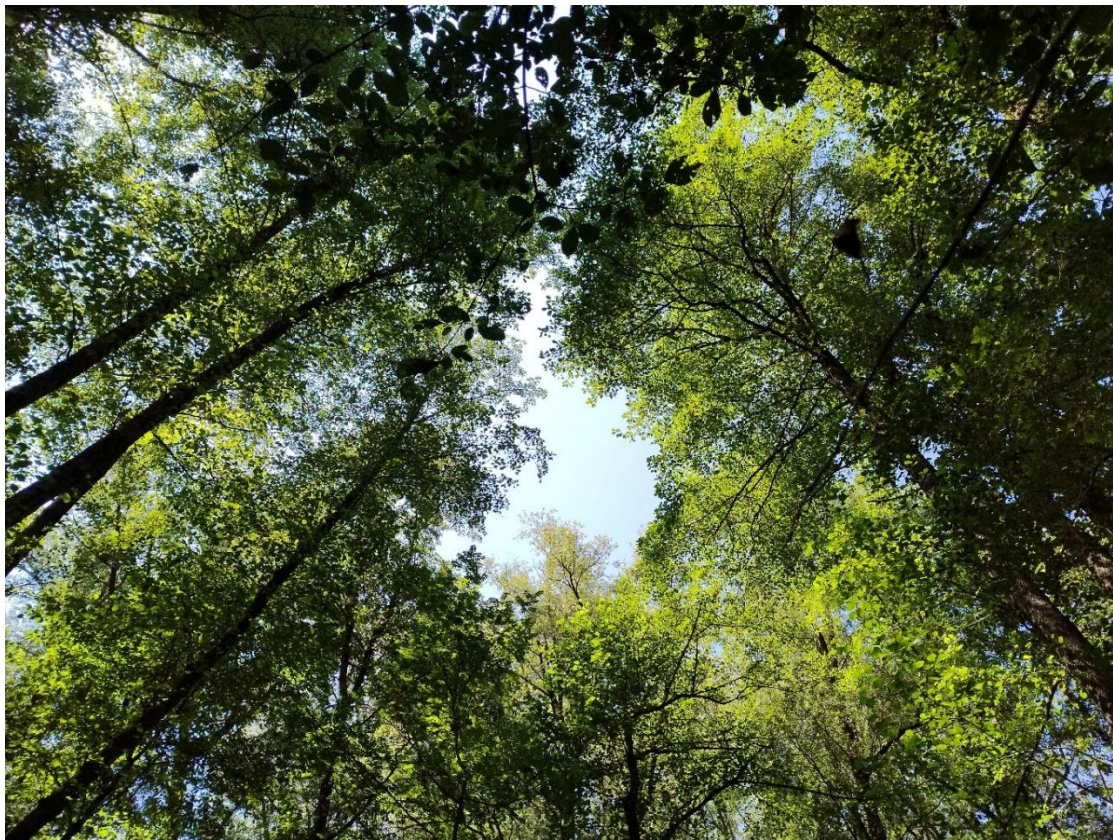
Plot 66 – anno 2016

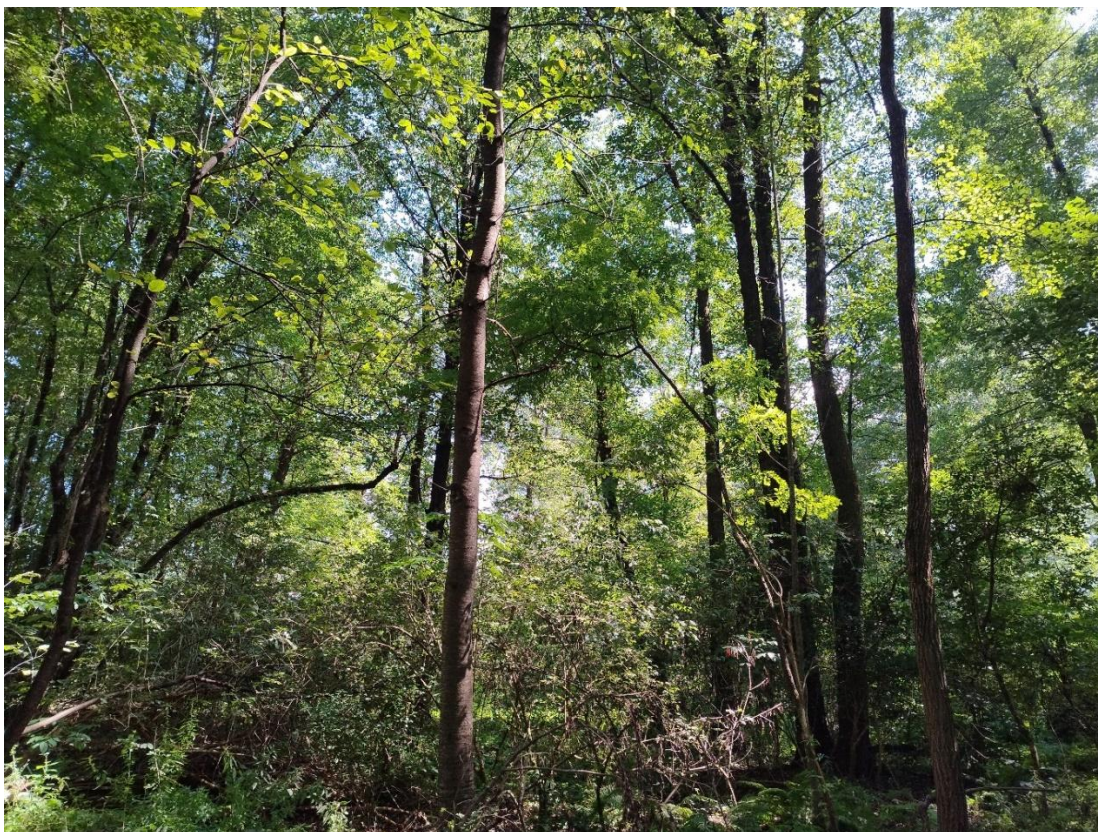


Ril. 66 + Plot - Alneta ad Alnus glutinosa - anno 2024



Plot 66 – anno 2024





Plot forestale 67 – Saliceto

Superficie: 250 mq

Di seguito si riporta la descrizione originale del rilievo, risalente all'anno 2016, e le considerazioni date dal confronto con il rilievo del 2024.

Descrizione anno 2016

Il plot n. 67 presenta una struttura a 3 strati arborei che testimonia il recente ingresso della Robinia, che altera la dinamica evolutiva. E' caratterizzato da enormi individui di *Salix alba* che costituiscono la volta dominante dello strato arboreo (circa 25-30 metri di altezza). Ad essi si associano alcuni esemplari di *Alnus incana* nello strato dominato, che raggiungono altezze di circa 15 metri. Sotto ad essi, con un'altezza di circa 10-12 metri, compaiono soltanto Robinie. Lo strato arbustivo è abbondante e maturo, con Sambuco, Sanguinella ed Evonimo che superano talvolta i 6 metri. Lo strato di rinnovazione è costituito quasi esclusivamente da Robinia. L'evoluzione sembra quindi mostrare un graduale passaggio da Saliceto → Alneta → Robinieto.

Confronto rilievo eseguito nel 2024

Dal confronto con i rilievi eseguiti nel 2016 appare evidente come siano avvenuti due schianti a carico dei vecchi salici, che hanno a loro volta abbattuto una serie di altri alberi, tra cui un salice (schiantato ma ancora vivo), quattro robinie e due ontani bianchi. Questo evento ha generato una imponente radura,

prontamente colonizzata da giovani robinie. Lo strato di rinnovazione vede, infatti, l'assoluta dominanza della robinia, accompagnata da sporadici esemplari di *Alnus incana* e *Juglans regia*.

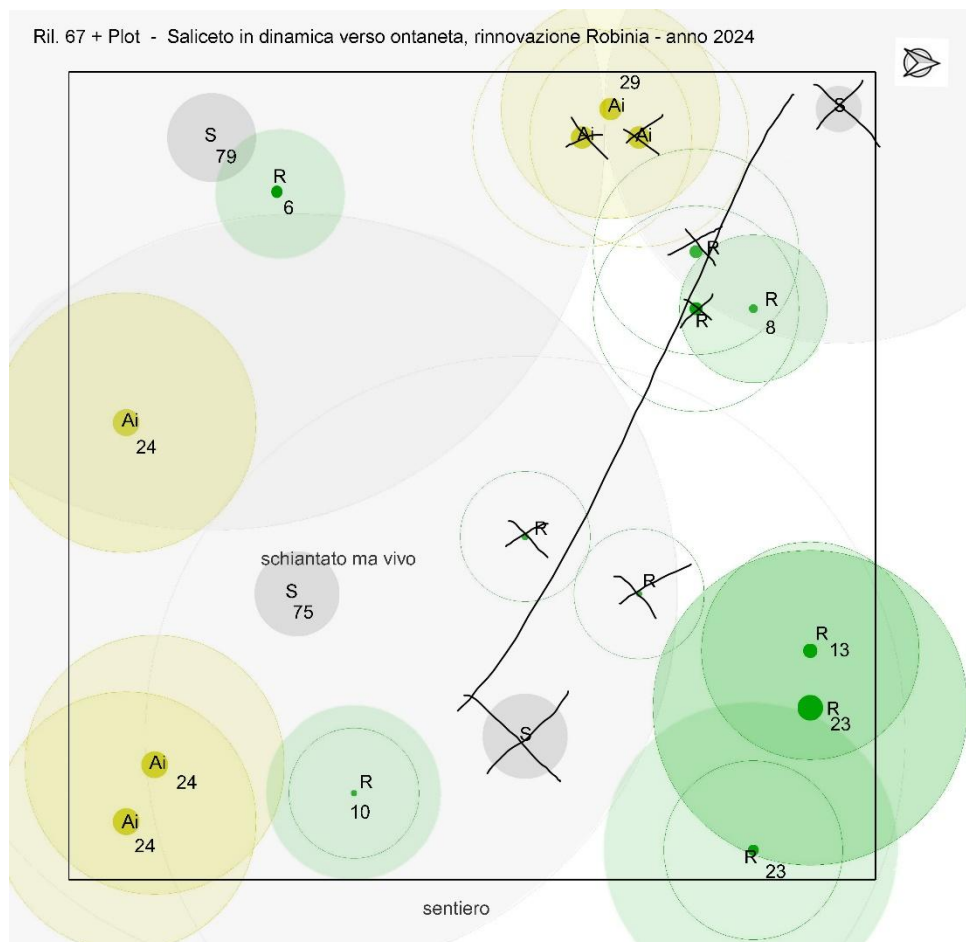
L'accrescimento dei salici è pressoché nullo (stadio fustaia stramatura), così come la rinnovazione. Anche nel caso dell'ontano bianco si nota, per la maggior parte di essi, un mancato accrescimento; la rinnovazione è invece ancora presente. Il mancato accrescimento della maggior parte delle robinie, invece, suggerisce che lo schianto dei salici sia avvenuto di recente. Si ipotizza che esse saranno in futuro le maggiori beneficiarie di tale evento.

Per quanto riguarda la composizione dello strato erbaceo non sono state rilevate differenze sostanziali; il mancato ritrovamento di alcune specie potrebbe essere imputato alla maggiore copertura di rovo, luppolo e robinia, che rendono difficoltoso il rilevamento. Da notare, infatti, è l'assenza di *Solidago gigantea* (rinvenuta invece nel 2016). D'altro canto, nel 2024, è stata rinvenuta *Impatiens parviflora* che, al contrario, non compariva nel rilievo del 2016. Allo stato attuale, tuttavia, tali specie alloctone sono del tutto sporadiche nella superficie del rilievo.

Plot 67 – anno 2016



Plot 67 – anno 2024



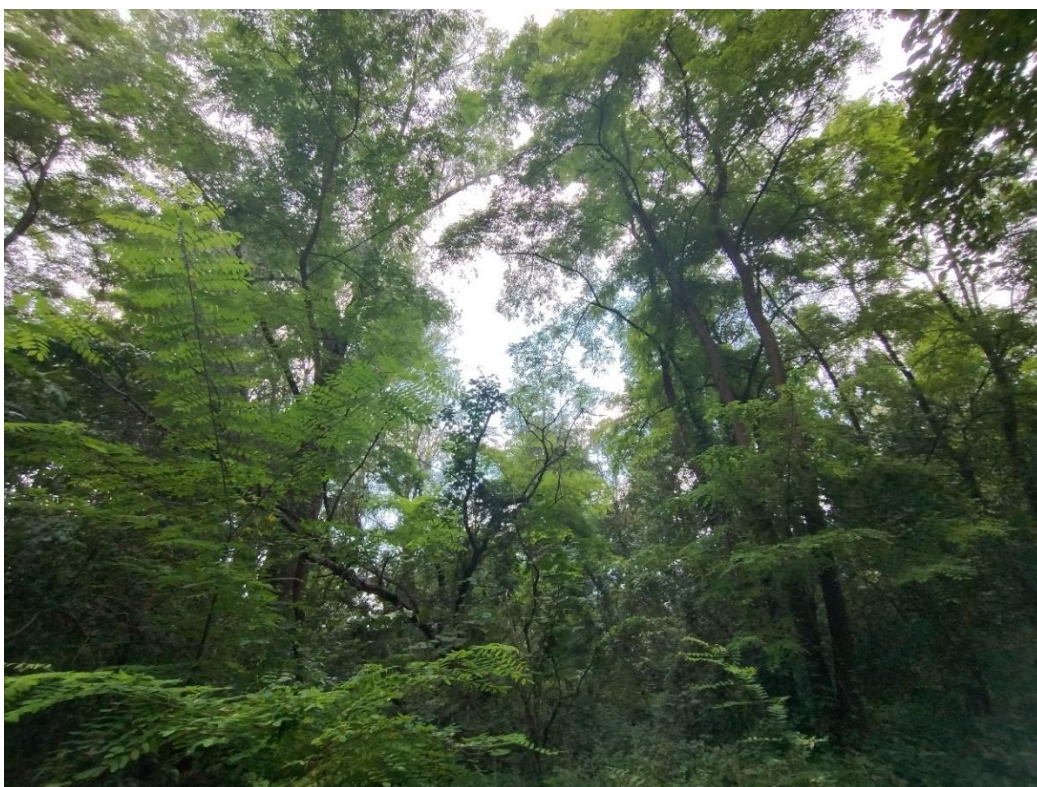
Plot 67 (anno 2016)



Plot 67 (anno 2024)



Plot 67 fotografato nel 2024 dal sentiero (pannello "ontano nero")



Plot forestale 68 – Saliceto

Superficie: 200 mq

Di seguito si riporta la descrizione originale del rilievo, risalente all'anno 2016, e le considerazioni date dal confronto con il rilievo del 2024. Nel caso di questo rilievo non è stato possibile ritrovare le medesime piante di riferimento, rilevate nel 2016. Ma la ubicazione è la medesima e la composizione è assai simile. Viene quindi adattato il rilievo alla situazione attuale, usando come riferimento il noce con fusto fortemente inclinato posto quasi al centro del rilievo. Alle spalle del rilievo è presente un consistente nucleo di *Matteuccia struthiopteris*.

Descrizione anno 2016

Il plot n. 68, rilevato all'interno del grande nucleo centrale di saliceto della Riserva, presenta una struttura a 2 strati arborei che testimonia il massiccio ingresso di Robinia, che altera la dinamica evolutiva. E' caratterizzato da enormi individui di *Salix alba* che costituiscono la volta dominante dello strato arboreo (circa 25-30 metri di altezza). Ad essi si associano sporadici esemplari di *Alnus glutinosa* nello strato dominato, che raggiungono altezze di circa 15 metri. Sotto ad essi, con un'altezza di circa 10-12 metri, compaiono soltanto Robinie. Lo strato arbustivo è sporadico e dominato dall'Evonimo. Lo strato di rinnovazione è costituito quasi esclusivamente da Robinia e Noce. L'evoluzione sembra quindi mostrare un graduale passaggio da Saliceto → Robinieto, con una fase intermedia, in passato, di transizione ad Alneto e mai compiuta.

Confronto rilievo eseguito nel 2024

Dal confronto con i rilievi eseguiti nel 2016 appare evidente come struttura e composizione del popolamento siano pressoché paragonabili, tranne una minore copertura del salice (schianti di individui stramaturi) e una maggiore partecipazione del noce. Quest'ultimo è diffusamente presente all'interno del saliceto, aspetto che non era evidente nel 2016.

Lo strato di rinnovazione è sporadico, ed è costituito da robinia e noce. Non sono stati riscontrati esemplari di ontano bianco nella rinnovazione.

Lo strato arbustivo è tendenzialmente abbondante (organizzato in nuclei, a macchia di leopardo) ed è dominato da evonimo e sambuco, accompagnati in misura minore da *Corylus avellana*, *Viburnum opulus*, *Juglans regia* e *Robinia pseudoacacia*.

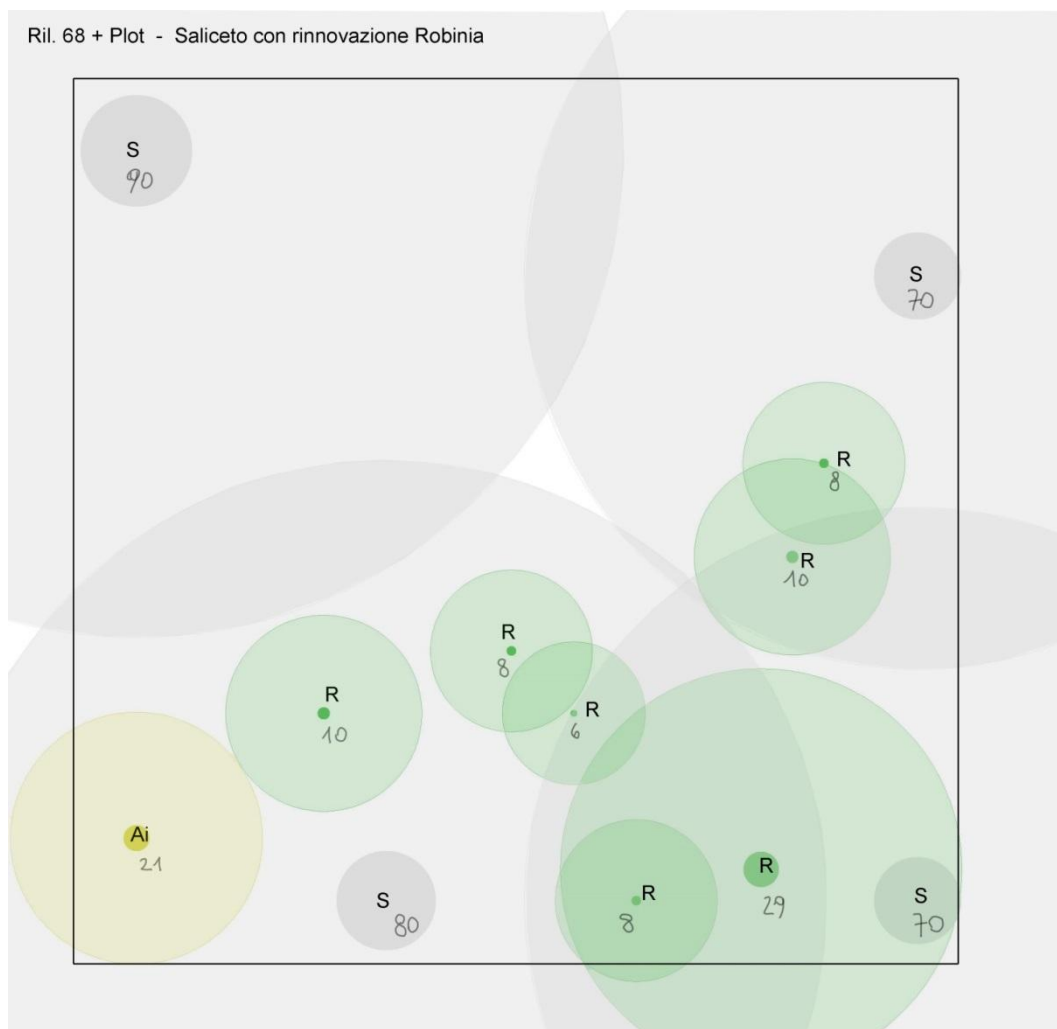
Per quanto riguarda il rilievo delle specie erbacee, il plot è molto simile alla situazione pregressa, fatta eccezione per i seguenti aspetti:

- Comparsa del noce in tutti gli strati
- Drastica riduzione di *Impatiens glandulifera* (successo degli interventi di eradicazione – anno 2017)
- Mancato riscontro di *Solidago gigantea* (presente nel 2016)

Nel complesso la cenosi appare in buono stato, con drastica riduzione delle specie alloctone invasive e ottima composizione degli strati erbaceo e arbustivo. Desti preoccupazione la mancata rinnovazione delle specie arboree autoctone. Il progressivo assottigliamento della copertura data dalle chiome di salici e

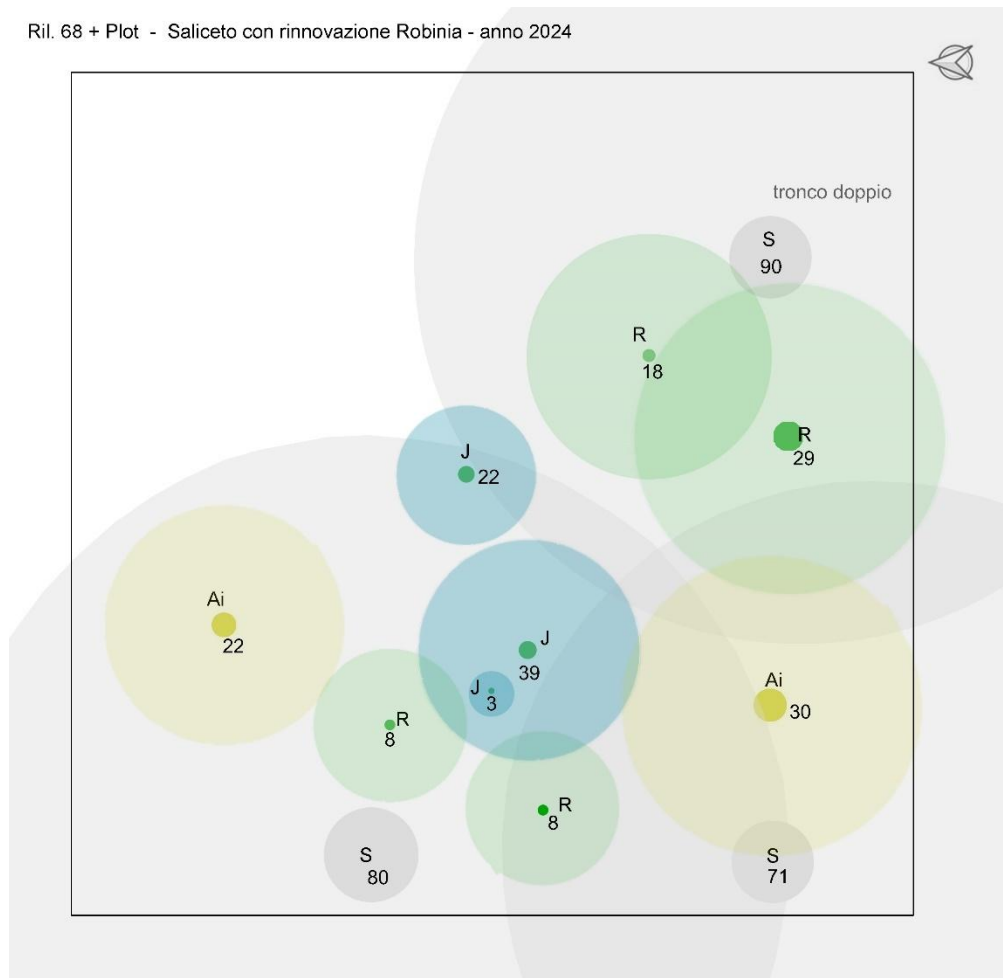
ontani, a seguito degli schianti per vecchiaia, lascia presagire una rapida sostituzione con robinieto (e noce!).

Plot 68 – anno 2016



Plot 68 – anno 2024

Ril. 68 + Plot - Saliceto con rinnovazione Robinia - anno 2024



Noce preso a riferimento per localizzare il plot 68 – anno 2024



Fisionomia del popolamento dall'esterno del rilievo – anno 2024



Plot 68 – fotografato dal punto: Alnus incana diametro 30 cm



Plot forestale 58 – Alneta ad *Alnus incana*

Superficie 200 mq

Di seguito si riporta la descrizione originale del rilievo, risalente all'anno 2016, e le considerazioni date dal confronto con il rilievo del 2024. Nel caso di questo rilievo non è stato possibile ritrovare l'esatto punto del 2016 (e le relative piante di riferimento). È stato pertanto eseguito in area adiacente, con caratteristiche analoghe, caratterizzata dalla presenza di 2 enormi pioppi che ne marcano l'ingresso occidentale.

Descrizione anno 2016

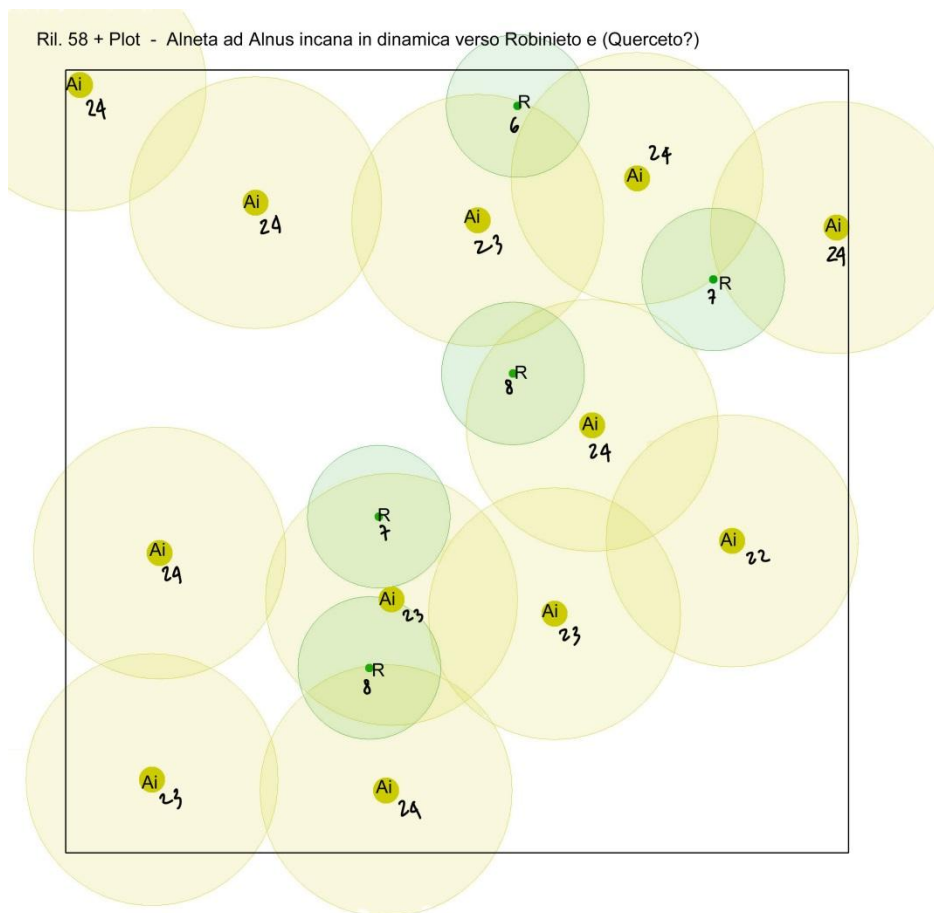
Il plot n. 58, rilevato nell'alneta ai margini del campo di mais in prossimità dell'Adda, presenta una struttura bistratificata con strato dominante di *Alnus incana* e strato dominato di Robinia pseudoacacia. Lo strato arboreo di ontano raggiunge un'altezza di circa 15 metri e diametri di circa 24 cm, mentre la Robinia si assesta su altezze di circa 8 metri e diametri di 7-8 cm. Lo strato arbustivo è molto abbondante ed è costituito da Evonimo e Sambuco, accompagnati da giovani esemplari di Robinia. Interessante è lo strato di rinnovazione, che presenta Noce, Robinia, Quercia e qualche Ontano bianco. L'evoluzione sembra quindi mostrare un graduale passaggio da Alneta → Robinieto → Querceto, pur trovandosi in prossimità dell'Adda e con suoli localmente ancora ben impregnati (presenza di molta *Carex acutiformis*). Questo caso rappresenta una anomalia, non osservata altrove nelle alnete della Riserva e, per questo, particolarmente interessante per il monitoraggio futuro delle dinamiche in atto. Al margine del rilievo, nei pressi del sentiero, si segnala anche la presenza di *Helleborus niger*, mai osservato altrove nella Riserva. La vicinanza al sentiero potrebbe ricondurre ad un inserimento antropico ma, trattandosi di specie non alloctona e comunque interessante (riconduce ai *Quercetea pubescentis*) si consiglia di verificarne in futuro l'eventuale presenza in altre aree delle cenosi forestali.

Confronto rilievo eseguito nel 2024

Dal confronto con i rilievi eseguiti nel 2016, si nota come l'area in generale stia velocemente volgendo verso il robinieto quasi puro, almeno per le parti marginali del comparto. Individuare un'area adiacente e con caratteristiche simili al rilievo di partenza è stato, infatti, piuttosto arduo.

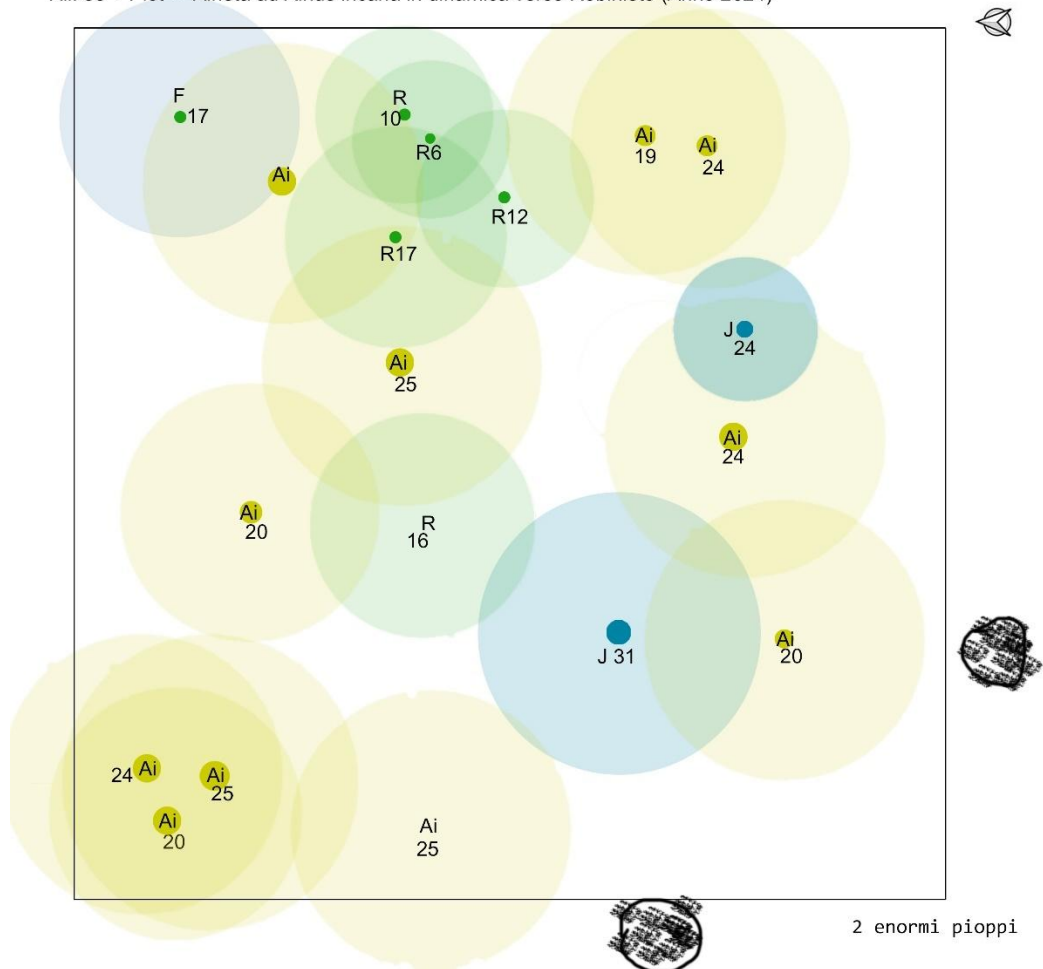
Rispetto al rilievo del 2016, si nota il consistente ingresso di noce e robinia, ma la struttura e composizione della cenosi è pressoché invariata. La rinnovazione da parte di *Alnus incana* è presente, anche se a tratti viene soffocata dall'abbondante rinnovazione della robinia negli strati inferiori e dai rovi. Lo strato arbustivo è poco rappresentato: sambuco, evonimo. Nonostante l'aggressione da parte della robinia, la rinnovazione relativamente abbondante dell'ontano mostra una cenosi ancora vitale, che potrebbe rigenerarsi, qualora le giovani plantule riuscissero a raggiungere la maturità.

Plot 58 – anno 2016

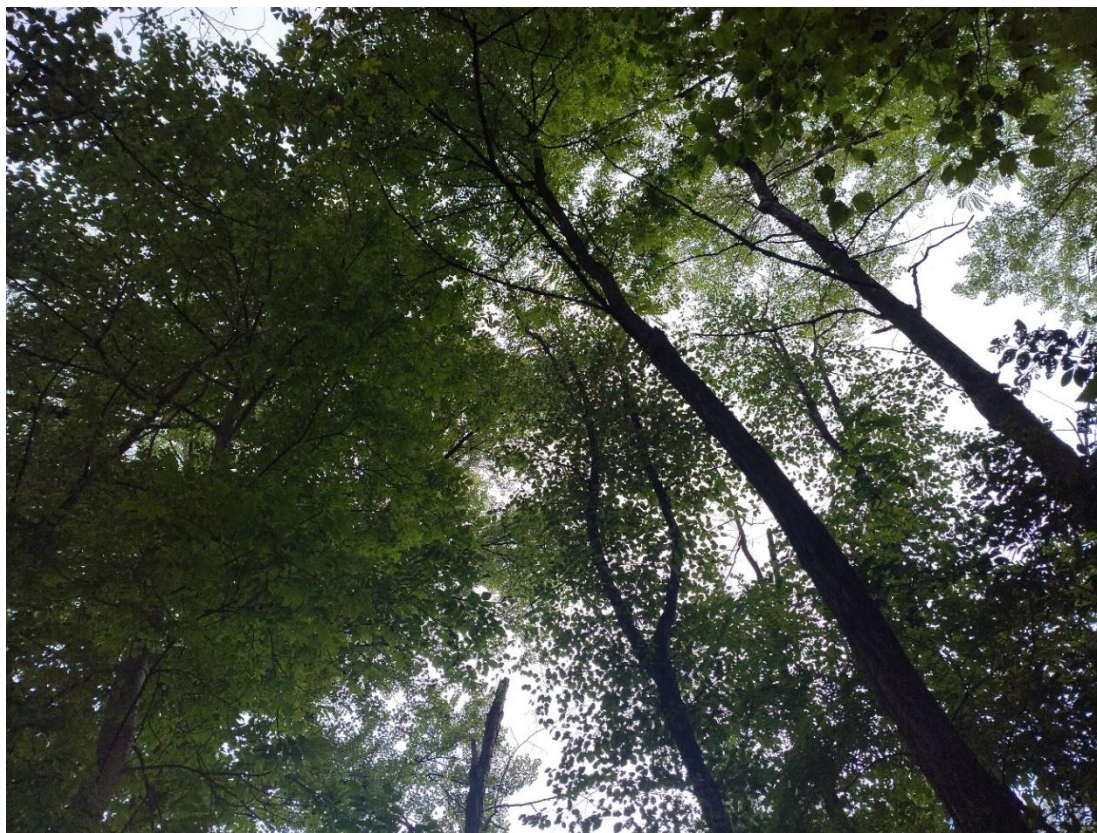


Plot 58 – anno 2024

Ril. 58 + Plot - Alneta ad Alnus incana in dinamica verso Robinieto (Anno 2024)



Plot 58 fotografato nel 2024



Plot forestale 69 – Alneta ad *Alnus incana*

Superficie: 150 mq

Di seguito si riporta la descrizione originale del rilievo, risalente all'anno 2016, e le considerazioni date dal confronto con il rilievo del 2024.

Descrizione anno 2016

Il plot n. 69, rilevato all'interno del grande nucleo settentrionale di alneta della Riserva, presenta una struttura monostratificata di *Alnus incana*, con resti di enormi Salici schiantati e recente ingresso di Robinia. Lo strato arboreo di ontano raggiunge un'altezza di circa 12-15 metri. Nelle piccole radure compaiono giovani esemplari di Robinia, che raggiungono circa i 4-5 metri di altezza.

Lo strato arbustivo è sporadico e dominato dall'Evonimo. Lo strato di rinnovazione è costituito da Robinia e qualche esemplare sporadico di *Alnus incana*. L'evoluzione sembra quindi mostrare un graduale passaggio da Saliceto → Alneta → Robinieto, con la fase di saliceto ormai conclusa, la transizione all'alneta (in seguito a umificazione del substrato) perfettamente compiuta e una ancor debole evoluzione verso il robinieto.

Confronto rilievo eseguito nel 2024

Dal confronto con i rilievi eseguiti nel 2016 appare evidente come siano avvenuti solo due schianti di *Alnus incana*. Gli esemplari presenti hanno un accrescimento più marcato rispetto alle altre cenosi rilevate, ma la radura liberata dagli schianti è stata prontamente colonizzata da giovani esemplari di Robinia. Lo strato arbustivo è organizzato su più strati e, rispetto al 2016, appare più consistente:

- basso arbustivo – dominato da giovani robinie (circa 1 m)
- alto arbustivo (sporadico) – evonimo, sambuco, nocciolo e robinia

Lo strato erbaceo è anch'esso organizzato su più strati, con il più basso dominato da *Aegopodium podagraria* e quello superiore dominato da rovi

La rinnovazione da parte di *Alnus incana* è presente, anche se sporadica, e viene soffocata, a tratti, dall'abbondante rinnovazione della robinia negli strati inferiori.

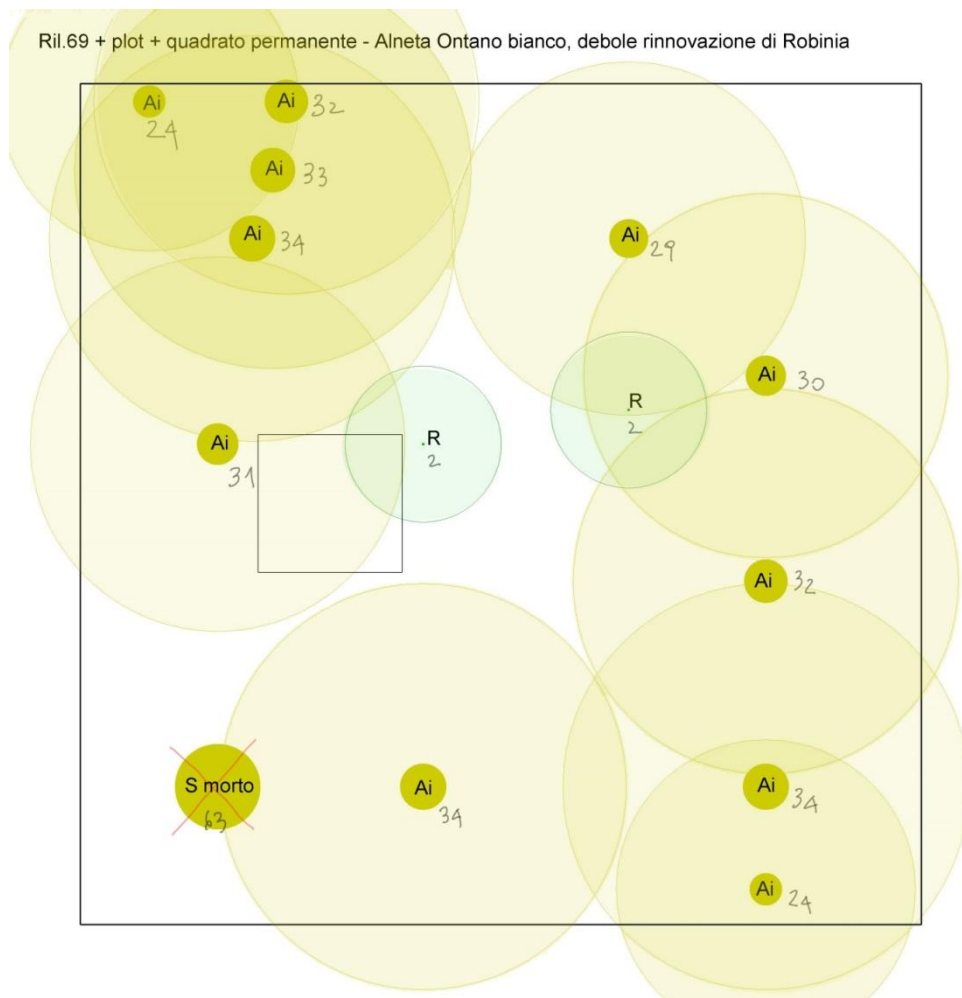
Per quanto riguarda il rilievo delle specie erbacee, il plot è praticamente uguale alla situazione pregressa, fatta eccezione per i seguenti aspetti:

- aumento della copertura di *Aegopodium podagraria*
- scomparsa delle specie di margine, trasgressive dai prati o dal sentiero, che erano presenti nel 2016

Da notare è la presenza di *Solidago gigantea* (alloctona), che era già stata rinvenuta nel 2016 nel medesimo plot. Come allora, però, la solidago è ancora una presenza sporadica, che nelle condizioni di copertura esaminate (ombreggiamento da parte delle chiome) non riesce a prendere il sopravvento sulla vegetazione autoctona.

Nel complesso, nonostante l'ingresso di robinia, la cenosi pare vitale e in relativo equilibrio.

Plot 69 – anno 2016



Plot 69 – anno 2024



Alnus incana schiantato e copiosa colonizzazione di Robinia nella radura (anno 2024)





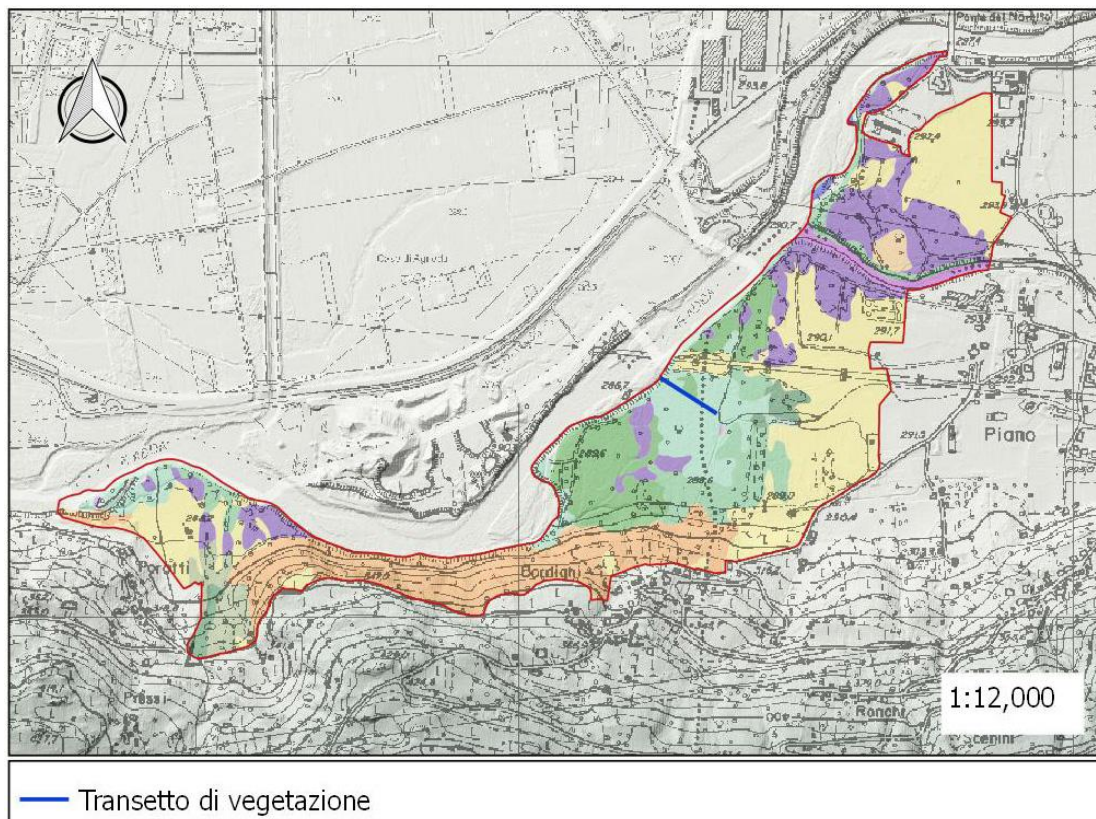
CONCLUSIONI DELLO STUDIO

Le cenosi forestali rilevate mostrano, nel complesso, una relativa stabilità rispetto ai rilievi eseguiti nell'anno 2016. Lo stato attuale di conservazione è buono. Tuttavia la rinnovazione delle specie autoctone, tranne alcune eccezioni, è insufficiente o del tutto assente. Mancano di conseguenza le classi diametriche intermedie, che possano garantire la copertura adeguata allo sviluppo vigoroso delle suddette specie autoctone. Al contempo si osserva la vigorosa rinnovazione di robinia e noce, presenti in tutti gli strati e in diverse classi diametriche. Mentre la robinia era già stata rilevata nel 2016, allo stato attuale si osserva come il noce si sia insediato prepotentemente all'interno di tutte le tipologie vegetazionali rilevate.

La presenza di specie alloctone invasive, rispetto alla situazione del 2016, è drasticamente ridotta. La composizione dello strato erbaceo, come evidenziato dai rilievi fitosociologici, sembra reagire più lentamente rispetto alle dinamiche di senescenza e progressiva sostituzione con robinia. La causa è probabilmente da ricercare nella relativa stabilità delle condizioni pedologiche, rispetto al fattore insolazione, che in questo caso gioca un ruolo determinante nella capacità di competizione delle specie alloctone.

5.4.4 TRANSETTO IN SALICETO

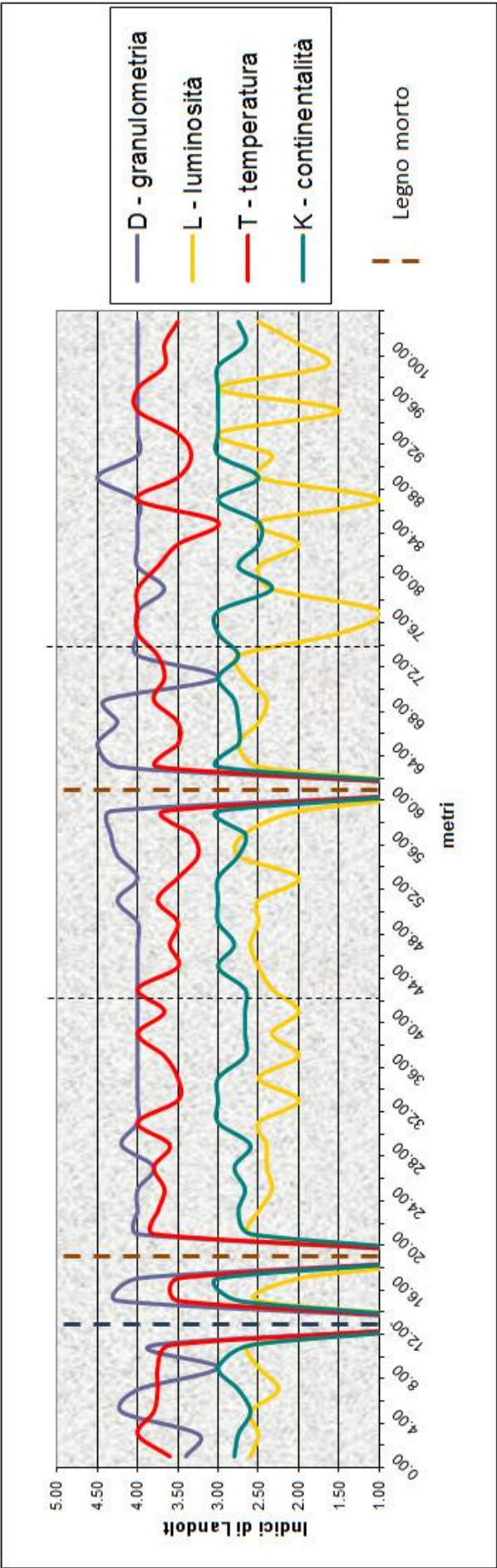
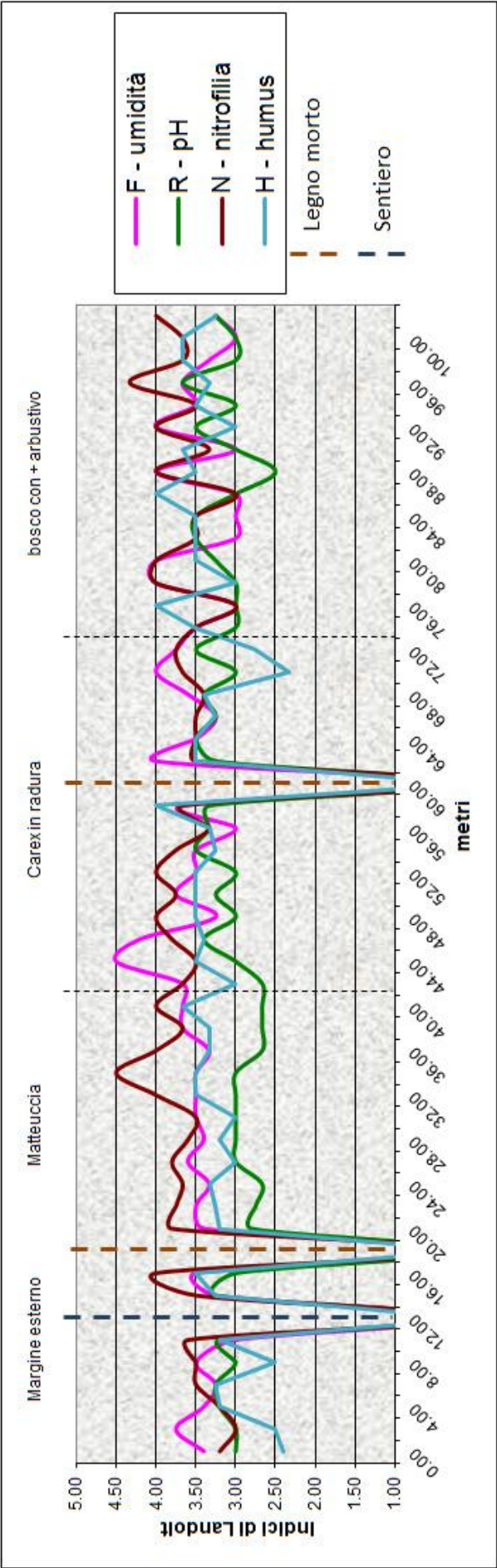
Per l'analisi e il monitoraggio del saliceto (anni 2015-2016) è stato realizzato un transetto di vegetazione che attraversa la grande cenosi centrale della Riserva. Ad ogni gruppo di specie, rilevate ogni 2 metri, sono stati associati gli indici ecologici di Landolt.



I grafici seguenti riassumono quindi la variazione dei vari indici lungo il transetto. Si nota, come era prevedibile, una certa omogeneità dei valori che, seppure con minime oscillazioni, confermano la natura ripariale delle cenosi esaminate: alta umidità (tra 3 e 4), valori di pH da poco acido a neutro, nitrofilia da moderata a spiccata, humus crescente allontanandosi dall'alveo, suoli da sabbiosi ad argilloso-limosi, luminosità bassa, temperatura collinare-montana, continentalità medio-bassa.

Esaminando in dettaglio il transetto si notano, oltre ai “vuoti” in corrispondenza dei punti di intersezione con sentieri o tronchi morti:

- Netto calo dell'indice di luminosità in corrispondenza delle parti più interne del bosco, con maggiore strato arbustivo.
- Nitrofilia ed humus con tendenza a crescere verso l'interno della riserva e in corrispondenza delle cenosi a *Matteuccia struthiopteris* e *Aegopodium podagraria*
- Indice di umidità con tendenza costante anche verso l'interno della riserva

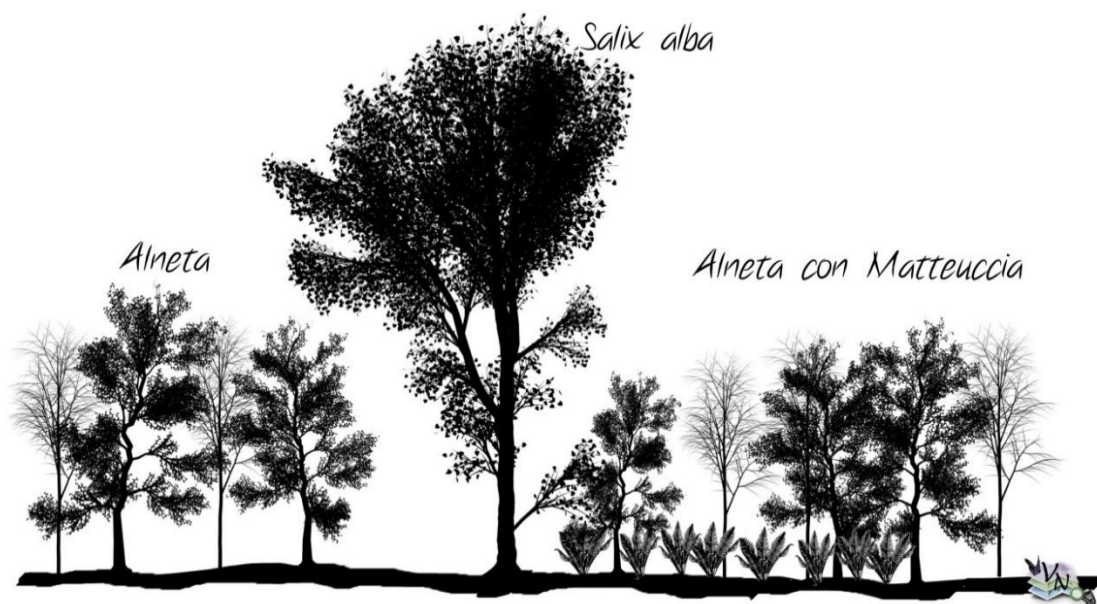


5.4.5 ELEMENTI DI DEGRADO

ROBINIETI

Dal paragone delle due carte di vegetazione (1998-2016), pur ammettendo il diverso metodo (GPS) e magari leggere differenze nella scala di rilevamento, si nota come da una situazione iniziale di bordo, i robinieti abbiano guadagnato numerosi nuclei di espansione ben addentro alle cenosi ripariali. Questi nuclei sono generalmente rappresentati da giovani individui (meno di 20 anni), che colonizzano preferibilmente le radure liberatesi in seguito agli schianti.

Cenosi particolarmente vulnerabili, in tal senso, sono i saliceti stramaturi e le alnete ad ontano bianco con esemplari di *Salix alba* senescenti. Quando uno dei grandi salici si schianta, si viene a formare una radura assoluta in cui Robinia (pioniera eliofila) entra velocemente e compete con le plantule di Ontano, impedendone la crescita. Il disegno sottostante illustra schematicamente questo fenomeno, strettamente legato alla struttura della vegetazione. L'evoluzione prevedibile (non auspicabile!) è il degrado della Matteuccia e delle specie sciafile del sottobosco, a causa della competizione con le specie alloctone eliofile e dell'eccessiva insolazione.





SOLIDAGO GIGANTEA E ALTRE ALLOCTONE INVASIVE

I rilevamenti di campo hanno evidenziato la presenza di diverse specie alloctone invasive che, come prima accennato più volte, rappresentano per vari motivi la maggiore minaccia alla conservazione degli ambienti ripariali. Tra le alloctone rilevate, oltre alla già citata Robinia, si citano:

- ✓ Solidago gigantea (allelopatica)
- ✓ Buddleja davidii
- ✓ Reynoutria japonica (allelopatica)
- ✓ Impatiens parviflora
- ✓ Impatiens glandulifera
- ✓ Cyrtomium fortunei
- ✓ Ailanthus altissima (allelopatica)
- ✓ Oenothera spp.
- ✓ Vitis sp.
- ✓ Pawlonia sp. (poco fuori dalla Riserva)
- ✓ Potentilla indica (syn. Duchesnea indica)
- ✓ Phytolacca americana
- ✓ Aster cf lanceolatus
- ✓ Bambù

Solidago gigantea

Durante i rilevamenti di campo è stata riscontrata la diffusa presenza di *Solidago gigantea*, pericolosa alloctona invasiva, all'interno delle pregiate cenosi ripariali della Riserva. Tale specie si concentra specialmente nelle radure e lungo i sentieri, per poi irradiare all'interno del bosco non appena la volta si libera da copertura a causa dei frequenti schianti di alberi senescenti. La *Solidago* predilige posizioni ben illuminate e suoli ricchi e piuttosto umidi e si propaga efficacemente sia da seme, sia per accrescimento o frammentazione dei rizomi. La specie è inoltre in grado di produrre sostanze allopatiche, che sono cioè in

grado di annullare la competizione delle altre specie inibendone la crescita mediante molecole (della famiglia delle coline) immesse nel suolo attraverso le radici. All'interno dell'area di indagine sono stati rilevati numerosi nuclei densi, spesso pericolosamente vicini alle stazioni di Matteuccia e nelle Alnete. Si ritiene che particolare attenzione vada dedicata al monitoraggio e al contenimento di tale specie.

A tal fine si prevede la sperimentazione di protocolli per la rimozione di *Solidago gigantea* su superfici campione ed eventuale applicazione del metodo su tutti i nuclei presenti nella Riserva (in caso di successo del metodo sperimentale): azione IA3.



Impatiens parviflora e *I. glandulifera*

Durante i rilievi del 2015-2016 è stata riscontrata la presenza di *Impatiens glandulifera* e *Impatiens parviflora*, specialmente lungo i sentieri e nelle aree a contatto con il fiume.

Negli anni 2017-2018 sono stati eseguiti diffusi interventi di eradicazione di *I. glandulifera*, che nel complesso hanno dato buoni risultati, portando ad una netta riduzione della presenza della specie in esame. Si ritiene di fondamentale importanza continuare alla rimozione periodica dei nuovi insediamenti, allorquando se ne presenti la necessità (azione IA2). Si ritiene che le medesime modalità di intervento possano essere applicate per *I. parviflora* in futuro.

Buddleja e *Ailanto*

Si riscontra anche la presenza di *Buddleja davidii*, altra pericolosa alloctona invasiva, che si concentra lungo le aste fluviali e sparsamente all'interno delle radure boschive. La sua presenza è indubbiamente una delle maggiori cause di degrado dell'habitat 3240, insieme alla riduzione di portata dei torrenti. La sua presenza è maggiormente concentrata lungo l'alveo del torrente Venina, insieme all'*Ailanto* che al momento non sembra in grado di entrare nelle cenosi boschive.

Reynoutria japonica

Durante i sopralluoghi del 2015-2016 è stata riscontrata la presenza di alcuni piccoli nuclei di Poligono del Giappone nella zona di Poratti. *Reynoutria* è specie alloctona con grande adattabilità ecologica che risulta particolarmente aggressiva nei confronti delle cenosi ripariali, che aggredisce sia dal margine verso il pelo dell'acqua, sia dal lato rivolto verso i prati stabili, strade, colture. Quando un solo esemplare riesce ad insediarsi all'interno del bosco (radura), si espande rapidamente formando una cenosi monospecifica che aggredisce il bosco dal suo interno.

Negli anni successivi al primo avvistamento sono stati condotti sopralluoghi di tanto in tanto, che evidenziano come la dimensione dei popolamenti, che nel frattempo sono diventati 2 o 3, aumenti rapidamente. Attualmente i nuclei presentano un'estensione di circa 100-150 mq, determinando cenosi monospecifiche, dove si nota una totale mancanza di copertura vegetale al suolo.

Il Poligono del Giappone è iscritto nella lista delle 100 specie esotiche più invasive e più dannose del mondo (IUCN) ed è iscritto nella Lista nera di Regione Lombardia, aggiornamento del 2022.

Con la D.g.r. 15 luglio 2019 - n. XI/1923 - Approvazione di «Protocolli di contenimento per alcune specie o gruppi di specie vegetali esotiche invasive in Lombardia e individuazione di aree pilota prioritarie in cui applicare i corrispondenti protocolli» realizzati nell'ambito dell'azione A7 del progetto IPGESTIRE2020, vengono individuate aree presso il Parco Valle del Lambro. Le infestazioni dell'Adda, se paragonate a quelle di pianura, sono ancora per la maggior parte contenute e circoscritte a precise aree (Tirano, lungo il Poschiavino ed in estensione lungo l'Adda; San Giacomo di Teglio, in estensione dal fiume ai prati circostanti; Chiuro - Ponte del Baghetto, su entrambi i lati dell'asta fluviale). Sarebbe opportuno procedere ad un progetto di ampio respiro lungo l'asta superiore dell'Adda, prima che l'infestazione proceda in modo irreversibile verso valle. L'azione IA7 prevista nel presente piano, relativamente al Bosco dei Bordighi, avrebbe migliore probabilità di successo se condotta contestualmente alla rimozione dei nuclei a monte, da cui certamente proviene, via trasporto fluviale.

Cyrtomium fortunei

La felce agrifoglio, o felce di Fortune, è una felce sempreverde originaria della Cina, Corea e Giappone. Neofita, introdotta in Italia nella prima metà del secolo scorso; segnalata per la prima volta in Lombardia nel 1995. Dalla bibliografia è indicata come non particolarmente aggressiva ma, all'interno della Riserva, colonizza in modo quasi esclusivo uno dei fossi in prossimità del magnocariceto. La sua introduzione potrebbe essere avvenuta accidentalmente durante scavi/riporti di terra ma sembra che le condizioni locali ne favoriscano la rapida espansione. Per ora la popolazione è circoscritta, ed è quindi stata prevista un'azione di piano (IA4) per la sua rimozione tempestiva.

Bambù

È stata riscontrata, nella zona che circonda la vasca di fitodepurazione, la presenza di un nucleo fitto ed esteso di piante di bambù, che necessita con urgenza di un intervento di estirpazione al fine di evitare una sua indesiderata e problematica diffusione. Viene prevista pertanto una azione a tal scopo (IA5).

Oenothera spp., Vitis sp., Pawlonia sp.

Specie invasive alloctone presenti abbondantemente lungo il torrente Venina e lungo l'alveo dell'Adda, restano vincolate alle zone con suoli sabbiosi smossi e si addentrano soltanto nei saliceti giovani delle isole fluviali.

Potentilla indica (syn. *Duchesnea indica*)

Frequente all'interno della Riserva, resta vincolata lungo i tracciati dei sentieri e nelle aree prossime ai prati permanenti. Non sembra costituire una minaccia per le cenosi forestali.

Phytolacca americana e *Aster cf. lanceolatus*

Sono presenti all'ingresso orientale della Riserva e nella zona di Poratti, in aree degradate e maggiormente frequentate. Sebbene non sembrino costituire una minaccia immediata alle cenosi di pregio, si consiglia di controllarne lo sviluppo ed eventualmente estirparle non appena possibile.

5.5 FAUNA

Le indagini faunistiche condotte negli anni hanno portato al continuo aggiornamento dei formulari standard di Rete Natura 2000, che rispecchiano piuttosto fedelmente la situazione attuale sulle presenze all'interno della riserva.

5.5.1 FORMULARIO STANDARD

Il formulario (dicembre 2023) elenca per il sito 209 specie faunistiche presenti, delle quali 109 risultano incluse nelle Direttive europee, mentre le altre sono tutelate da Convenzioni internazionali (Berna e Bonn). L'elenco delle specie è riportato nelle tabelle seguenti.

Tabella 5.10 – Specie contenute in Articolo 4 della Direttiva 2009/147/EC e in allegato II della Direttiva 92/43/EEC and site evaluation for them

SPECIES GROUP	SPECIES CODE	SPECIES NAME	NOME COMUNE	SPECIES TYPE	SPECIES SIZE MIN	SPECIES SIZE MAX	SPECIES UNIT	SPECIES CATEGORY	SPECIES DATA QUALITY	SPECIES POPULATION	SPECIES CONSERVATION	SPECIES ISOLATION	SPECIES GLOBAL
B	A474	Acanthis flammea	Organetto	w				R	DD	C	B	C	B
B	A085	Accipiter gentilis	Astore	w				V	DD	D			
B	A086	Accipiter nisus	Sparviere	p				R	DD	C	B	C	B
B	A296	Acrocephalus palustris	Cannaiola verdognola	r				R	DD	C	B	C	B
B	A297	Acrocephalus scirpaceus	Scricciolo	r				R	DD	C	B	C	B
B	A168	Actitis hypoleucos	Piro-piro piccolo	r				C	DD	C	B	C	A
B	A324	Aegithalos caudatus	Codibugnolo	p				C	DD	C	A	C	A

B	A247	Alauda arvensis	Allodola	r		P	DD	C	C	C	C
B	A229	Alcedo atthis	Martin pescatore	p		C	DD	C	B	B	B
B	A053	Anas platyrhynchos	Germano reale	c		P	DD	C	B	C	B
B	A053	Anas platyrhynchos	Germano reale	w		P	DD	C	B	C	B
B	A053	Anas platyrhynchos	Germano reale	r		P	DD	C	B	C	B
B	A257	Anthus pratensis	Pispola	w		C	DD	C	B	C	B
B	A259	Anthus spinoletta	Spioncello	w		R	DD	C	A	C	A
B	A259	Anthus spinoletta	Spioncello	c		C	DD	C	A	C	A
B	A256	Anthus trivialis	Prispolone	c		R	DD	C	B	C	B
B	A226	Apus apus	Rondone	r		P	DD	C	B	B	B
B	A226	Apus apus	Rondone	c		R	DD	C	B	B	B
B	A028	Ardea cinerea	Airone cenerino	w	10 10 i		G	C	B	B	B
B	A221	Asio otus	Gufo	w		R	DD	D			
B	A221	Asio otus	Gufo	c		P	DD	D			
B	A218	Athene noctua	Civetta	p		R	DD	C	C	C	B
B	A087	Buteo buteo	Poiana	p		R	DD	C	B	C	B
B	A087	Buteo buteo	Poiana	c		P	DD	C	B	C	B
B	A364	Carduelis carduelis	Cardellino	w		R	DD	C	C	B	B
B	A364	Carduelis carduelis	Cardellino	c		R	DD	C	C	B	B
B	A364	Carduelis carduelis	Cardellino	r		C	DD	C	C	B	B
B	A623	Carduelis citrinella	Venturone	w		V	DD	C	B	C	B
B	A335	Certhia brachydactyla	Rampichino alpestre	p		R	DD	C	B	C	B
B	A334	Certhia familiaris	Rampichino comune	w		R	DD	C	B	C	B
B	A136	Charadrius dubius	Corriere piccolo	r		C	DD	C	A	C	A
B	A363	Chloris chloris	Verdone	r		R	DD	C	B	C	B
B	A363	Chloris chloris	Verdone	c		R	DD	C	B	C	B
B	A363	Chloris chloris	Verdone	w		R	DD	C	B	C	B
B	A264	Cinclus cinclus	Merlo acquaiolo	w		R	DD	C	B	C	B
B	A264	Cinclus cinclus	Merlo acquaiolo	r		R	DD	C	B	C	B
B	A264	Cinclus cinclus	Merlo acquaiolo	p		R	DD	C	B	C	B
B	A084	Circus pygargus	Falco di palude	c		P	DD	C	B	C	B
B	A373	Coccothraustes coccothraustes	Frosone comune	w		R	DD	C	B	C	B
B	A208	Columba palumbus	Colombaccio	r		R	DD	C	B	C	B
B	A350	Corvus corax	Corvo imperiale	w		R	DD	C	B	C	B
B	A349	Corvus corone	Cornacchia	p		C	DD	C	B	B	B
B	A349	Corvus corone	Cornacchia	r		C	DD	C	B	B	B
B	A349	Corvus corone	Cornacchia	w		C	DD	C	B	B	B
B	A348	Corvus frugilegus	Corvo imperiale	w		R	DD	C	B	C	B
B	A212	Cuculus canorus	Cuculo	c		R	DD	C	B	C	B
B	A212	Cuculus canorus	Cuculo	r		C	DD	C	B	C	B
B	A483	Cyanistes caeruleus	Cinciarella	p		C	DD	C	B	C	B
B	A036	Cygnus olor	Cigno reale	w		P	DD	C	B	B	B
B	A738	Delichon urbicum	Balestruccio	r		P	DD	C	B	B	B
B	A738	Delichon urbicum	Balestruccio	c		P	DD	C	B	B	B

B	A237	Dendrocopos major	Picchio rosso maggiore	p	C	DD	C	A	C	A
B	A236	Dryocopus martius	Picchio nero	c	R	DD	C	B	B	C
B	A026	Egretta garzetta	Airone bianco piccolo	c	P	DD	C	B	C	B
B	A378	Emberiza cia	Zigolo muciatto	w	R	DD	C	B	C	B
B	A376	Emberiza citrinella	Zigolo giallo	r	P	DD	C	B	B	B
B	A269	Erithacus rubecula	Pettiroso	c	C	DD	C	B	C	B
B	A269	Erithacus rubecula	Pettiroso	w	C	DD	C	B	C	B
B	A269	Erithacus rubecula	Pettiroso	r	C	DD	C	B	C	B
B	A098	Falco columbarius	Smeriglio	w	R	DD	C	B	C	B
B	A096	Falco tinnunculus	Gheppio	p	R	DD	C	B	C	B
B	A322	Ficedula hypoleuca	Balia nera	c	R	DD	C	B	C	B
B	A359	Fringilla coelebs	Fringuello	c	R	DD	C	B	C	B
B	A359	Fringilla coelebs	Fringuello	w	C	DD	C	B	C	B
B	A359	Fringilla coelebs	Fringuello	p	C	DD	C	B	C	B
B	A359	Fringilla coelebs	Fringuello	r	C	DD	C	B	C	B
B	A360	Fringilla montifringilla	Peppola	c	R	DD	C	B	C	B
B	A360	Fringilla montifringilla	Peppola	w	R	DD	C	B	C	B
B	A125	Fulica atra	Folaga comune	c	P	DD	C	B	C	B
B	A153	Gallinago gallinago	Beccaccino	w	V	DD	D			
B	A123	Gallinula chloropus	Gallinella d'acqua	r	R	DD	C	B	B	B
B	A342	Garrulus glandarius	Ghiandaia	p	C	DD	C	B	C	B
B	A300	Hippolais polyglotta	Canapino	r	R	DD	C	B	C	B
B	A251	Hirundo rustica	Rondine comune	r	P	DD	C	B	C	B
B	A233	Jynx torquilla	Picchio muratore	r	C	DD	C	B	C	B
B	A338	Lanius collurio	Averla piccola	r	C	DD	C	C	C	C
B	A338	Lanius collurio	Averla piccola	c	R	DD	C	C	C	C
B	A179	Larus ridibundus	Gabbiano comune	w	C	DD	C	B	C	B
B	A369	Loxia curvirostra	Crociere	w	R	DD	C	B	C	B
B	A271	Luscinia megarhynchos	Usignolo	r	R	DD	C	B	C	B
B	A073	Milvus migrans	Nibbio bruno	c	P	DD	C	B	B	B
B	A262	Motacilla alba	Ballerina bianca	w	C	DD	C	A	C	A
B	A262	Motacilla alba	Ballerina bianca	p	C	DD	C	A	C	A
B	A262	Motacilla alba	Ballerina bianca	r	C	DD	C	A	C	A
B	A261	Motacilla cinerea	Ballerina gialla	w	C	DD	C	A	C	A
B	A261	Motacilla cinerea	Ballerina gialla	r	C	DD	C	A	C	A
B	A261	Motacilla cinerea	Ballerina gialla	p	C	DD	C	A	C	A
B	A260	Motacilla flava	Cutrettola	c	P	DD	C	B	C	B
B	A319	Muscicapa striata	Pigliamosche comune	r	R	DD	C	B	C	B
B	A319	Muscicapa striata	Pigliamosche comune	c	R	DD	C	B	C	B
B	A023	Nycticorax nycticorax	Nitticora	c	P	DD	C	B	C	B
B	A277	Oenanthe oenanthe	Culbianco	c	R	DD	C	B	C	B
B	A337	Oriolus oriolus	Rigogolo	r	P	DD	C	B	B	B
B	A330	Parus major	Cinciallegra	p	C	DD	C	B	C	B

B	A620	Passer domesticus	Passera europea	p	P	DD	D				
B	A356	Passer montanus	Passero mattugio	p	C	DD	C	B	C	B	
B	A473	Periparus ater	Cincia bigia	w	C	DD	C	B	C	B	
B	A473	Periparus ater	Cincia bigia	r	R	DD	C	B	C	B	
B	A072	Pernis apivorus	Falco pecchiaiolo	c	P	DD	C	B	C	B	
B	A017	Phalacrocorax carbo	Cormorano	c	R	DD	D				
B	A017	Phalacrocorax carbo	Cormorano	w	P	DD	D				
B	A115	Phasianus colchicus	Fagiano comune	p	P	DD	D				
B	A273	Phoenicurus ochruros	Codirosso spazzacamino	w	R	DD	C	B	C	B	
B	A274	Phoenicurus phoenicurus	Codirosso	r	R	DD	C	B	C	B	
B	A499	Phylloscopus bonelli	Lui bianco	r	R	DD	C	B	C	B	
B	A499	Phylloscopus bonelli	Lui bianco	c	R	DD	C	B	C	B	
B	A572	Phylloscopus collybita	Lui piccolo	w	V	DD	C	B	C	B	
B	A572	Phylloscopus collybita	Lui piccolo	c	R	DD	C	B	C	B	
B	A572	Phylloscopus collybita	Lui piccolo	r	C	DD	C	B	C	B	
B	A314	Phylloscopus sibilatrix	Lui verde	c	R	DD	C	B	C	B	
B	A316	Phylloscopus trochilus	Lui grosso	c	R	DD	C	A	C	A	
B	A866	Picus viridis	Picchio verde	p	C	DD	C	A	C	A	
B	A493	Poecile palustris	Cincia bigia	p	C	DD	C	A	C	A	
B	A267	Prunella collaris	Sordone	w	R	DD	C	B	C	B	
B	A266	Prunella modularis	Pettiroso	c	R	DD	C	B	C	B	
B	A266	Prunella modularis	Pettiroso	w	C	DD	C	B	C	B	
B	A250	Ptyonoprogne rupestris	Rondine di roccia	c	P	DD	C	B	C	B	
B	A372	Pyrrhula pyrrhula	Ciuffolotto	w	R	DD	C	B	C	B	
B	A318	Regulus ignicapilla	Fiorrancino	r	R	DD	C	B	C	B	
B	A318	Regulus ignicapilla	Fiorrancino	c	R	DD	C	B	C	B	
B	A318	Regulus ignicapilla	Fiorrancino	p	R	DD	C	B	C	B	
B	A317	Regulus regulus	Regolo comune	w	C	DD	C	B	C	B	
B	A249	Riparia riparia	Rondine di fiume	r	P	DD	C	B	C	B	
B	A276	Saxicola torquatus	Saltimpalo	r	C	DD	C	B	C	B	
B	A155	Scolopax rusticola	Beccaccia	w	R	DD	D				
B	A361	Serinus serinus	Verzellino	p	P	DD	C	B	C	B	
B	A361	Serinus serinus	Verzellino	r	C	DD	C	B	C	B	
B	A361	Serinus serinus	Verzellino	w	R	DD	C	B	C	B	
B	A332	Sitta europaea	Picchio muratore	p	C	DD	C	B	C	B	
B	A478	Spinus spinus	Ciuffolotto	c	R	DD	C	B	C	B	
B	A478	Spinus spinus	Ciuffolotto	w	C	DD	C	B	C	B	
B	A209	Streptopelia decaocto	Tortora dal collare	p	P	DD	D				
B	A210	Streptopelia turtur	Tortora selvatica	r	P	DD	C	B	C	B	
B	A219	Strix aluco	Allocco	p	C	DD	C	B	C	B	
B	A351	Sturnus vulgaris	Sturno	w	V	DD	C	B	C	B	
B	A351	Sturnus vulgaris	Sturno	r	R	DD	C	B	C	B	
B	A311	Sylvia atricapilla	Capinera	c	R	DD	C	B	C	B	
B	A311	Sylvia atricapilla	Capinera	p	P	DD	C	B	C	B	

B	A311	Sylvia atricapilla	Capinera	r	C	DD	C	B	C	B
B	A311	Sylvia atricapilla	Capinera	w	V	DD	C	B	C	B
B	A310	Sylvia borin	Beccafico	r	R	DD	C	B	C	B
B	A309	Sylvia communis	Beccamoschino	r	R	DD	C	B	C	B
B	A004	Tachybaptus ruficollis	Tuffetto comune	p	R	DD	C	B	C	B
B	A265	Troglodytes troglodytes	Scricciolo	w	C	DD	C	A	C	A
B	A265	Troglodytes troglodytes	Scricciolo	c	C	DD	C	A	C	A
B	A265	Troglodytes troglodytes	Scricciolo	r	C	DD	C	A	C	A
B	A265	Troglodytes troglodytes	Scricciolo	p	C	DD	C	A	C	A
B	A286	Turdus iliacus	Tordo sassello	c	R	DD	C	B	C	B
B	A283	Turdus merula	Merlo	p	C	DD	C	B	C	B
B	A283	Turdus merula	Merlo	w	C	DD	C	B	C	B
B	A283	Turdus merula	Merlo	r	C	DD	C	B	C	B
B	A283	Turdus merula	Merlo	c	C	DD	C	B	C	B
B	A285	Turdus philomelos	Tordo bottaccio	c	R	DD	C	B	C	B
B	A284	Turdus pilaris	Cesena	r	R	DD	C	B	C	B
B	A284	Turdus pilaris	Cesena	w	R	DD	C	B	C	B
B	A282	Turdus torquatus	Merlo dal collare	p	R	DD	C	B	C	B
B	A282	Turdus torquatus	Merlo dal collare	w	P	DD	C	B	C	B
B	A282	Turdus torquatus	Merlo dal collare	c	R	DD	C	B	C	B
B	A282	Turdus torquatus	Merlo dal collare	r	C	DD	C	B	C	B
B	A287	Turdus viscivorus	Tordela	w	R	DD	C	B	C	B
B	A213	Tyto alba	Barbagianni	p	R	DD	C	B	C	B
B	A232	Upupa epops	Upupa	r	R	DD	C	B	C	B

- **Group:** A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Type:** p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))
- **Abundance categories (Cat.):** C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

Tabella 5.11 – Altre specie faunistiche importanti elencate nel formulario Natura 2000

OTHER SPECIES GROUP	OTHER SPECIES CODE	OTHER SPECIES NAME	NOME COMUNE	OTHER SPECIES CATEGORY	OTHER SPECIES MOTIVATION
A		Rana synk. esculenta	Rana verde	P	D
A	1213	Rana temporaria	Rana temporaria	R	V
A		Salamandra salamandra	Salamandra pezzata	P	C
A		Bufo bufo	Rospo comune	P	C
F		Salmo [trutta] trutta	Trota	P	D
F	1109	Thymallus thymallus	Temolo	P	V
F	5331	Telestes muticellus	Vairone	P	D

F	1107	Salmo marmoratus	Trota marmorata	P	D
F		Leuciscus cephalus	Cavedano	P	D
F	1163	Cottus gobio	Scazzone	P	D
I	1026	Helix pomatia	Chiocciola borgognona	P	V
I		Chlaeniellus nitidulus	gr. Coleoptera	P	D
I		Perileptus areolatus	gr. Coleoptera	P	D
I		Chrysolina (Colaphosoma) sturmi sbsp. sturmi	gr. Coleoptera	P	D
I		Platysma (Melaninus) nigrita	gr. Coleoptera	P	D
I		Clivina collaris	gr. Coleoptera	P	D
I		Amara consularis	gr. Coleoptera	P	D
I		Amara similata	gr. Coleoptera	P	D
I		Anchomenus cyaneus	gr. Coleoptera	P	D
I		Platysma (Platysma) nigrum	gr. Coleoptera	P	D
I		Chrysolina (Erythrochrysa) polita sbs. polita	gr. Coleoptera	P	D
I		Synechostictus decoratus	gr. Coleoptera	P	D
I		Harpalus (Harpalus) affinis	gr. Coleoptera	P	D
I		Chlaeniellus vestitus	gr. Coleoptera	P	D
I		Aegosoma scabricorne	gr. Coleoptera	P	D
I		Omophron limbatus	gr. Coleoptera	P	D
I		Poecilus (Macropoecilus) lepidus gressorius	gr. Coleoptera	P	D
I		Cassida vibex	gr. Coleoptera	P	D
I		Chrysolina (Chrysolina) staphylaea sbsp. staphylaea	gr. Coleoptera	P	D
I		Chrysolina (Synerga) herbacea sbsp. herbacea	gr. Coleoptera	P	D
I		Broscus cephalotes	gr. Coleoptera	P	D
I		Phaedon (Phaedon) cochleariae	gr. Coleoptera	P	D
I		Carabus (Carabus) granulatus interstitialis	gr. Coleoptera	P	D
I		Poecilus (Poecilus) versicolor	gr. Coleoptera	P	D
I		Cassida viridis	gr. Coleoptera	P	D
I		Chrysolina (Fastuolina) fastuosa	gr. Coleoptera	P	D
I		Phaedon (Phaedon) laevigatus	gr. Coleoptera	P	D
I		Cryptocephalus transiens	gr. Coleoptera	P	D
I		Carabus (Carabus) italicus italicus	gr. Coleoptera	P	D
I		Carabus (Tomocarabus) convexus	gr. Coleoptera	P	D
I		Nebria (Eunebria) picicornis	gr. Coleoptera	P	D
I		Pachybrachius hyeroglyphicus	gr. Coleoptera	P	D
I		Cychrus italicus	gr. Coleoptera	P	D
I		Ocydromus (Peryphus) tetracolum	gr. Coleoptera	P	D
I		Grammoptera ruficornis	gr. Coleoptera	P	D
I		Pterostichus (Morphnosoma) melanarius	gr. Coleoptera	P	D
I		Ocydromus (Asioperiphus) lunatus	gr. Coleoptera	P	D
I		Asaphidion flavipes	gr. Coleoptera	P	D
I		Chrysolina (Hypericia) geminata	gr. Coleoptera	P	D
I		Agonum afrum	gr. Coleoptera	P	D
I		Oodes helopioides	gr. Coleoptera	P	D
I		Badister bullatus	gr. Coleoptera	P	D
I		Panagaeus cruxmajor	gr. Coleoptera	P	D
I		Lucanus cervus	gr. Coleoptera, Cervo volante	P	D
I		Agelastica alni	gr. Coleoptera, Crisomela dell'Ontano	P	D
I		Lamia textor	gr. Coleoptera, Lamia tessitrice	P	D
I		Apatura ilia	Lepidottero	P	D

I		Vanessa atalanta	Lepidottero, atalanta	P	D
I		Anthocaris cardamine	Lepidottero, aurora	P	D
I		Pieris brassicae	Lepidottero, cavolaia maggiore	P	D
I		Pieris rapae	Lepidottero, cavolaia minore	P	D
I		Gonepteryx rhamni	Lepidottero, cedronella	P	D
I		Syntomis phegea	Lepidottero, fegea	P	D
I	1060	Lycaena dispar	Lepidottero, licena delle paludi	P	D
I		Papilio machaon	Lepidottero, macaone	P	D
I		Inachis io	Lepidottero, occhio di pavone	P	D
I		Argynnis paphia	Lepidottero, pafia	P	D
I		Pieris napi	Lepidottero, pieride del navone	P	D
I		Iphiclydes podalirius	Lepidottero, podalirio	P	D
I		Polygonia c-album	Lepidottero, Polygonia c-album	P	D
I		Smerinthus ocellatus	Lepidottero, sfinge dagli occhi	P	D
I		Nymphalis antiopa	Lepidottero, vanessa antiopa	P	D
I		Vanessa cardui	Lepidottero, vanessa del cardo	P	D
I		Aglaia urticae	Lepidottero, vanessa dell'ortica	P	D
M		Myodes glareolus	Arvicola rossastra	P	D
M		Apodemus sylvaticus	Topo selvatico	P	D
M	1358	Mustela putorius	Puzzola	P	V
M		Mustela nivalis	Donnola	P	C
M	1341	Muscardinus avellanarius	Moscardino	P	IV
M		Sorex araneus	Toporagno comune	P	D
M		Talpa europaea	Talpa	P	D
M		Erinaceus europaeus	Riccio comune	P	C
M		Sciurus vulgaris	Scoiattolo	P	A
M		Glis glis	Ghiro	P	D
M		Vulpes vulpes	Volpe	P	D
M	1309	Pipistrellus pipistrellus	Pipistrello nano	P	IV
M		Lepus europaeus	Lepre comune	P	D
M	1327	Eptesicus serotinus	Serotino comune	P	IV
M		Arvicola terrestris	Arvicola terrestre	P	D
M		Rattus norvegicus	Ratto bruno	P	D
M		Martes foina	Faina	P	C
M		Meles meles	Tasso	P	C
M		Mus domesticus	Topolino comune	P	D
M		Capreolus capreolus	Capriolo	P	C
M	5365	Hypsugo savii	Pipistrello di Savi	P	IV
R	5670	Hierophis viridiflavus	Biacco	C	C
R		Anguis fragilis	Orbettino	P	C
R	1256	Podarcis muralis	Lucertola muraiola	P	IV
R	5179	Lacerta bilineata	Ramarro occidentale	P	C
R		Natrix natrix	Biscia dal collare	P	C
R	6091	Zamenis longissimus	Saettone	P	IV

5.5.2 MONITORAGGI ESEGUITI SUCCESSIVAMENTE ALLA STESURA DEI DUE PIANI DI GESTIONE PRECEDENTI

Al presente paragrafo si riportano i monitoraggi eseguiti successivamente alla stesura del piano di gestione della ZPS, il più recente, dove erano già contenute le considerazioni di confronto con il piano di gestione della Riserva, eseguito antecedentemente. Come già accennato nei paragrafi precedenti, nel periodo 2010-2020 sono stati eseguiti diversi monitoraggi:

- 2011 - Gli Eterotteri (Hexapoda, Heteroptera) della Riserva Bosco dei Bordighi
- 2012-2013 - Monitoraggio della chiropterofauna
- 2013-2014 - Monitoraggio avifauna
- 2013-2014 – Monitoraggio delle popolazioni di Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*) e Picchio verde (*Picus viridis*)
- 2013-2014 – Macrofauna invertebrata e indagine idrobiologica
- 2019-2020 - Qualità Biologica del suolo attraverso lo studio dell'artropodofauna (indice QBS-ar)

5.5.2.1 Gli Eterotteri (Hexapoda, Heteroptera) della Riserva Bosco dei Bordighi

Il presente studio è una tesi di laurea per la Facoltà di Agraria (Di Mango F., 2011), dal titolo: “*Monitoraggio della biodiversità degli Eterotteri presenti nella Riserva naturale Bosco dei Bordighi, individuazione delle piante ospiti e di eventuali antagonisti*”.

Gli Emitteri Eterotteri, tra i taxa di insetti, grazie all'elevato numero di specie che occupano tutte le nicchie trofiche, permette di valutare con efficacia la salute di un ecosistema. Gli Eterotteri⁶ sono insetti diffusi in tutti i continenti: annoverano circa 25.000 specie suddivise in 41 famiglie. In Italia sono presenti circa 1500 taxa. Sono insetti a metamorfosi incompleta, facilmente riconoscibili per le loro parti boccali che, modificate, formano un rostro pungente. Tutti, dalla schiusa delle uova sino alla vita immaginale, si nutrono a spese di organismi animali o vegetali dai quali succhiano umori e linfa con il rostro.

Gli Eterotteri o cimici (sensu lato) sono presenti, alle nostre latitudini, durante tutte le stagioni dell'anno. Molte specie sono svernanti, allo stadio adulto ma sono particolarmente abbondanti, nella fase adulta, verso la fine dell'estate. Si incontrano in quasi tutti gli ambienti, sulle piante, sul terreno, sulle rive dei laghi e del mare, in pianura, ma anche in montagna. Alle alte quote (anche oltre i 2.000 metri in Europa) sono spesso legati alle piante pioniere ai bordi dei nevai perenni.

È stata eseguita un'indagine bibliografica preliminare, finalizzata alla raccolta di dati noti in letteratura, ed una ricerca di reperti biologici presso il Museo di Storia Naturale di Morbegno e collezioni private (coll. P. Dioli). Nel maggio 2010 sono iniziati i sopralluoghi nella Riserva dei Bordighi per identificare le stazioni all'interno delle quali svolgere i campionamenti. Le raccolte dei campioni si sono svolte da maggio 2010 a gennaio 2011, per un numero complessivo di circa 30 visite.

⁶ Eterotteri ed Omotteri vengono considerati generalmente due sottordini dei Rincoti. Il nome *Rhynchota* deriva dal greco *rhynchos* (rosto, presente in entrambi i sottordini) per la caratteristica conformazione dell'apparato boccale succhiatore-pungente.

5.5.2.1.1 Metodi di campionamento

Le tecniche utilizzate per la raccolta degli esemplari durante questa ricerca sono di tipo diretto (utilizzo di retino da falcio, ombrello entomologico, setaccio dei detriti e a “vista”). Per poter raccogliere gli esemplari caduti nel retino da falcio e nell’ombrello entomologico ci si è serviti dell’aspiratore a bocca.

Le raccolte mediante retino da falcio od ombrello entomologico, rivolte a raccogliere le specie non deambulanti al suolo e legate alle varie specie botaniche presenti, sono state condotte all’interno delle stazioni di campionamento, selezionate in base ad un criterio di omogeneità vegetazionale. Nel periodo autunnale-invernale si è effettuata la raccolta con setaccio alla base degli alberi, mentre nel periodo invernale, con terreno ghiacciato, sono state effettuate ricerche sotto la corteccia degli alberi. Durante tutto il periodo di monitoraggio è stata usata una macchina fotografica per aiutarsi al meglio nell’identificazione delle specie arboree-erbacee.

I campioni sono stati quindi preparati e analizzati allo stereomicroscopio per la classificazione.

5.5.2.1.2 Elenco delle stazioni di campionamento

Al fine di facilitare lo svolgimento delle analisi, la raccolta dei dati e la successiva interpretazione dei dati l’area di indagine è stata suddivisa in 5 differenti zone (fig. 12):

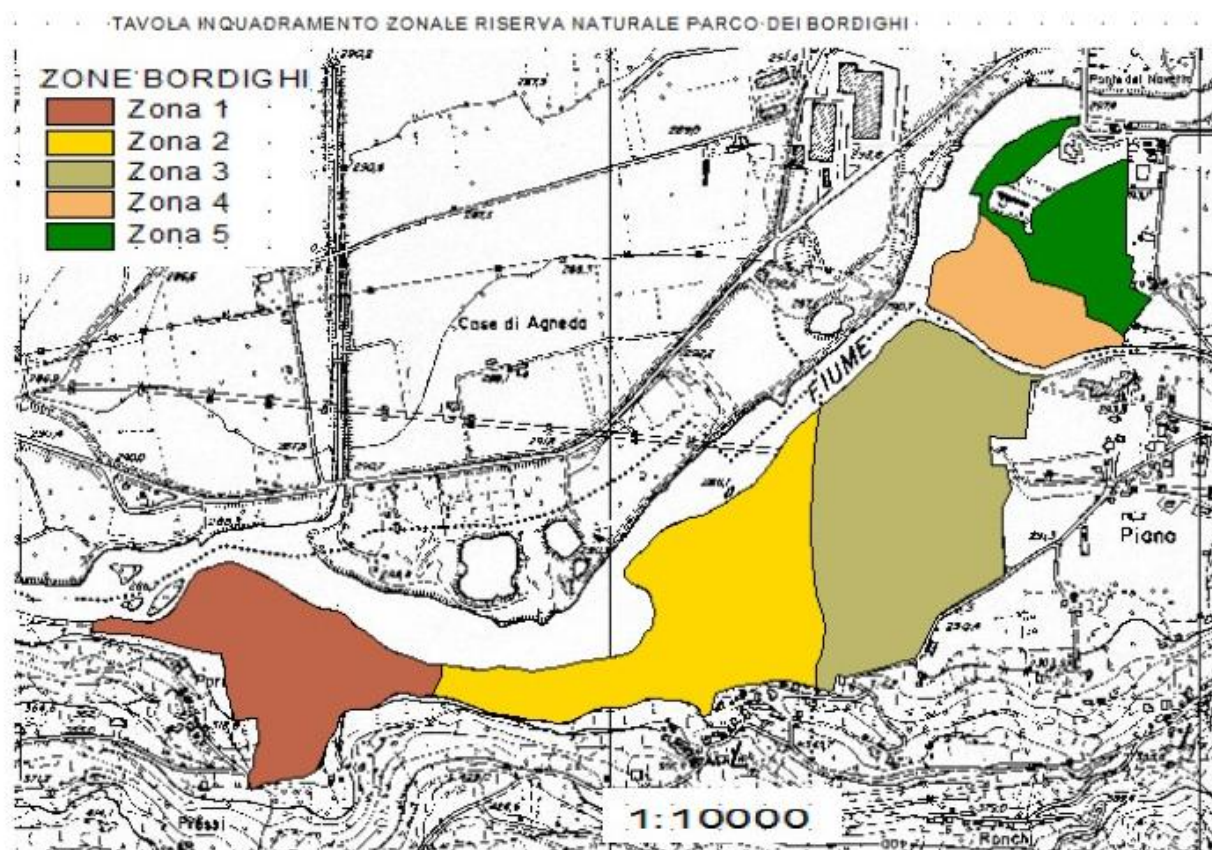


Fig. 12: inquadramento zonale

Zona 1: composta da boschi igrofili a *Alnus* spp. e da boschi a *Quercus petraea* e *Castanea sativa* di valore naturalistico elevato, da prati da sfalcio con valore naturalistico discreto e da colture legnose quali la vite a valore naturalistico scarso.

Zona 2: composto da boschi igrofili a *Alnus* spp., da boschi a *Q. petraea* e *C. sativa* e da boschi igrofili a *Salix alba* di valore naturalistico elevato, da prati da sfalcio con valore naturalistico discreto e colture legnose come vite a valore naturalistico scarso. Inoltre sono presenti colture erbacee da mais di valore naturalistico nullo.

Zona 3: composta da boschi igrofili a *Salix alba*, da boschi igrofili a *Alnus* spp. e da boschi a *Q. petraea* e *C. sativa* con valore naturalistico elevato. Inoltre sono presenti in maggior percentuale prati da sfalcio con valore naturalistico discreto.

Zona 4: composto in bassa percentuale da boschi igrofili a *Salix alba* e da boschi a *Q. petraea* con valore naturalistico elevato. Inoltre la zona ha un elevato tasso di antropizzazione in quanto sono stati piantumati alberi non tipici della zona.

Zona 5: questa zona è sicuramente di scarso interesse ambientale, in quanto costituito, da campi a mais e da prati da sfalcio.

5.5.2.1.3 Indagine floristica

I campionamenti sono stati effettuati sulle seguenti specie erbacee – arboree:

PIANTE OSPITI	N° ESEMPLARI RINVENUTI	PIANTE OSPITI	N° ESEMPLARI RINVENUTI
<i>Sambucus nigra</i> L.	6	<i>Clematis vitalba</i> L.	1
<i>Platanus Occidentalis</i> L.	17	<i>Buddleja davidii</i> Franch.	1
<i>Corylus avellana</i> L.	12	<i>Solidago gigantea</i> L.	7
<i>Betula</i> spp.	2	<i>Rubus</i> spp.	11
<i>Prunus avium</i> L.	5	<i>Matteuccia struthiopteris</i> L.	1
<i>Salix alba</i> L.	4	<i>Urtica dioica</i> L.	24
<i>Fraxinus</i>	3	<i>Lamium purpureum</i> L.	1
<i>Alnus</i> spp.	2	<i>Impatiens parviflora</i> D.C.	5
<i>Quercus</i> spp.	3	<i>Galinsova parviflora</i> Cav.	2
<i>Cornus sanguinea</i> L.	6	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	1
<i>Euonymus europaeus</i> L.	1	<i>Parietaria officinalis</i> , L.	1
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	4	<i>Solanum nigrum</i> L.	2
<i>Typha latifolia</i> L.	7	<i>Matricaria recutita</i> L.	1
<i>Aruncus dioicus</i> Walter.	1	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	1
<i>Achillea roseo-alba</i> Ehrend.	4	<i>Leucanthemum vulgare</i> L.	2
<i>Humulus lupulus</i> L.	1	<i>Phleum pratense</i> L.	1
		<i>Prato stabile</i>	27

Tab. 1: la tabella riporta il numero di esemplari rinvenuti per ogni pianta ospite

5.5.2.1.4 Risultati

Durante il periodo di campionamento sono stati raccolti in tutto 185 esemplari, appartenenti a 57 generi, per complessive 73 specie di 11 famiglie. Le 73 specie di Eterotteri censite in questo lavoro sono da considerarsi un numero abbastanza elevato, se si valuta che le specie italiane conosciute ammontano a circa 1330 e che gli esemplari sono stati catturati nell'arco di 6 mesi in un'area di soli 50 ettari.

Dal punto di vista corologico, si tratta principalmente di specie ad ampia distribuzione euroasiatica, che costituiscono circa il 48% delle specie complessive di Eterotteri. Sono abbondantemente presenti anche altre specie a distribuzione molto vasta, Palearctica (31%) e Europea (14%). Poco significativa per contro è la popolazione degli Eterotteri a gravitazione cosmopolita, con solo il 4%. Le entità endemiche italiane rappresentano una percentuale modesta, com'è normale del resto, tra gli Eterotteri che, nella maggior parte, sono grandi volatori.

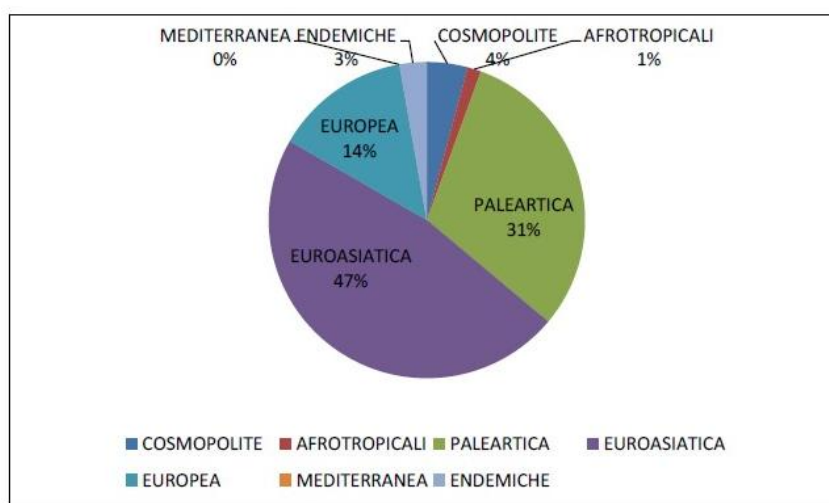


Fig. 14: Corologia delle specie di Eterotteri rinvenute nella Riserva Naturale Bosco dei Bordighi

Dall'analisi dei dati di campionamento è stato inoltre possibile notare come il 76,7% degli esemplari raccolti siano fitofagi, mentre sono il 23,3% i predatori (Fig. 16). Quest'ultima percentuale è molto elevata e consente di mantenere invariato l'equilibrio biodinamico nel tempo.

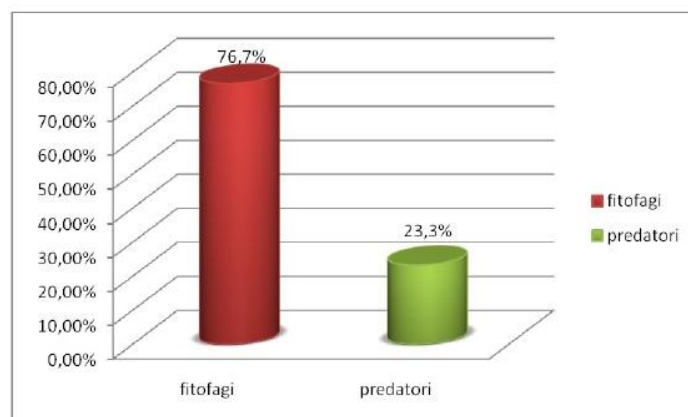


Fig. 16: grafico riportante le percentuali relative di fitofagi e predatori riguardanti gli esemplari raccolti

Al fine di ottenere un quadro completo dei dati raccolti è stata elaborata una tabella riassuntiva, qui integrata nel quadro sinottico delle presenze faunistiche (Allegato, appendice III). Ogni specie inserita nell'elenco è stata quindi corredata da una scheda informativa contenente i dati di raccolta, il corotipo, la distribuzione in Italia ed infine alcune note ecologiche.

Per tali approfondimenti si rimanda al documento integrale della tesi. Si riporta in questa sede una sintesi degli aspetti salienti, ritenuti utili alla gestione del sito.

5.5.2.1.5 Gli endemiti

Per l'analisi di tali taxa ci si è basati sul concetto di specie endemica proposto da Minelli et al. (2005), ovvero come specie il cui areale di diffusione non travalica i confini di stato. Concetto che viene spesso messo in crisi da specie che presentano areale di distribuzione ristretto ma a cavallo dei confini di più stati (situazione frequente nell'arco alpino). È comunque possibile delineare alcune tendenze all'endemismo in funzione dell'ecologia dei diversi taxa; tale tendenza, infatti, risulta sicuramente maggiore per tutta la fauna del suolo, mentre risulta minore per gli invertebrati terrestri a diversa ecologia e con maggiori capacità di dispersione.

Tra i taxa censiti nella presente indagine sono risultati endemici in senso ristretto i seguenti elementi:

- Il Nabide *Nabis occidentalis* (Rieger, 1973) specie presente in tutta la penisola e sulle isole maggiori, sino alle pianure del Nord-Italia; ad occidente si spinge fino alle Alpi marittime e ad oriente, sino all'Istria. Si inoltra nelle vallate ma non raggiunge quelle alpine, dove è sostituito da *Nabis rugosus* che è dunque vicariante ed ha diffusione più settentrionale.
- Il Miride *Dicyphus (Dicyphus) flavoviridis* (Tamanini, 1949) specie endemica, italiana, predatore di microinsetti e in particolare di afidi.

5.5.2.1.6 Specie inedite a vario titolo

Durante il periodo di indagine nella Riserva Naturale Bosco dei Bordighi, sono state censite due specie inedite, qui di seguito riferite precisamente:

- *Agnocoris rubicundus* (Fallen 1807) nuovo per la Lombardia.
- *Corythucha cf. pruni* (Osborn and Drake, 1916) nuovo per l'Europa, se confermato.
- *Psallus perrisi* (Mulsante & Rey, 1852). Seconda conferma per l'Italia e la Lombardia.

5.5.2.1.7 Confronto tra gli ambienti di raccolta

Tra le 5 stazioni di campionamento, considerate nel loro insieme, la zona 3 è quella che ha consentito una maggiore raccolta di individui (55), pari a circa il 30% del totale, in quanto probabilmente risulta essere l'area più estesa e con più ecotoni, confinando con un ampio prato stabile, la cui comunità appare come la più diversificata e più strutturata. Le specie dominanti in questa stazione sono *Nabis occidentalis*, *Lygus rugulipennis*.

Nella zona 4 e 5, le specie dominanti sono risultate *Corythucha ciliata* (presente su platani), *Ischnodemus quadratus* e *Palomena prasina*. Queste due stazioni sono infatti caratterizzate da una omogeneità vegetazionale costituita per una bassa percentuale da boschi igrofili a *Salix alba* e da boschi a *Quercus* con

valore naturalistico elevato e con un alto tasso di antropizzazione (in quanto piantumati alberi non tipici della zona).

La zona 2 risulta composta da boschi igrofili a *Alnus* spp., boschi a *Q. petraea* e *Castanea sativa*, boschi igrofili a *Salix alba*, prati da sfalcio e da colture legnose, come la vite a valore naturalistico scarso. Inoltre sono presenti colture erbacee a mais di valore naturalistico nullo. Nessuna specie sembra essere predominante, anche se quelle raccolte risultano essere un numero abbastanza elevato (18).

Nella zona 1, composta da boschi igrofili a *Alnus* spp., boschi a *Q. petraea* e *C. sativa*, da prati da sfalcio e da colture legnose, come vite, le specie predominanti sono risultate essere *Nabis occidentalis* e *Coreus marginatus*.

Complessivamente però le aree d'indagine si sono rilevate, in una visione d'insieme, abbastanza omogenee.

Con il seguente grafico si vogliono mettere in relazione le percentuali di esemplari raccolti per ogni stazione di campionamento e si evince, come già chiarito in precedenza, che la zona 3 rappresenta l'area in cui è stato raccolto il maggior numero di Eterotteri (Fig 17).

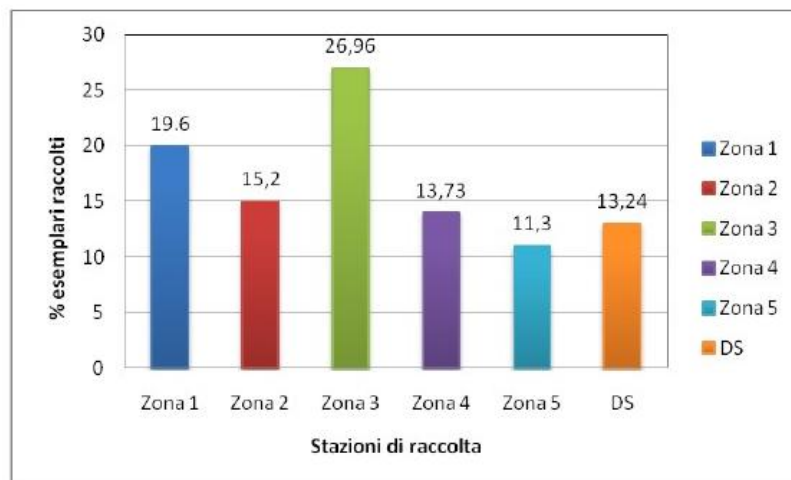


Fig.17: grafico riportante la percentuale di esemplari raccolti relativa a ogni zona di campionamento.

DS: Collezione Paride Dioli

Una ulteriore considerazione deriva dal confronto tra la fig. 17 e 18 in quanto la stazione 3 risulta essere la zona in cui sono stati raccolti il numero maggiore di esemplari (24,3%), mentre la stazione 4 si è dimostrata quella a un tasso di biodiversità più elevato, considerata la percentuale maggiore di specie raccolte (35,2%).

Questo valore potrebbe essere dovuto al fatto che la stazione 4 è stata soggetta a recente piantumazione da parte dell'Ente gestore. Si può desumere quindi che l'aumento del numero delle specie di eterotteri presenti e di conseguenza della biodiversità, potrebbe essere un fattore temporaneo, fino a quando i predatori riporteranno il sistema a valori simili a quelli registrati nelle altre stazioni.

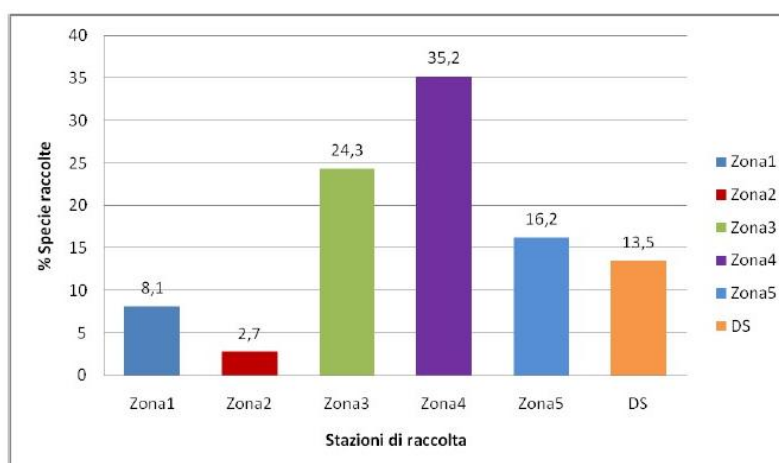


Fig. 18: grafico riportante la percentuale di specie raccolte relativa a ogni zona di campionamento.

DS: Collezione Paride Dioli

5.5.2.1.8 Conclusioni

L'indagine entomologica intrapresa nella Riserva Naturale Bosco dei Bordighi ha rilevato complessivamente 73 specie di eterotteri, che rappresentano circa il 14% delle specie stimate in Valtellina.

Analizzando i dati da un punto di vista corologico si può desumere che tra gli esemplari raccolti prevalgono le specie ad ampia distribuzione euroasiatica (48%). Sono inoltre presenti eterotteri caratterizzati da distribuzione Palearctica (31%), Europea (14%) e Cosmopolita (4%).

Emerge infine una stretta correlazione tra numerose specie di eterotteri e le piante che caratterizzano la Riserva e che, in genere, **prediligono habitat freschi e umidi, con piccole radure aperte in mezzo a boschi di latifoglie, rischiarati da fronde leggere, come quelle dei salici, degli ontani e dei pioppi**. Vi è inoltre una notevole e qualificata presenza di elementi legati agli ambienti palustri e ripariali (Saldidae), ma anche di predatori (17 specie) tra i Miridae, Nabidae, Anthocoridae, a dimostrazione del fatto che gli eterotteri sono un gruppo significativo per indagini in torbiere, brughiere, aree palustri, nella fattispecie, nei boschi ripariali.

Si è inoltre riscontrata la costante presenza di specie fitofaghe potenzialmente dannose alle piante, ma anche di taxa antagonisti, che esplicano attività predatoria piuttosto attiva. Infatti, a fronte di un buon equilibrio tra le specie autoctone, si è rilevata una **massiccia invadenza di due specie alloctone**, introdotte accidentalmente in Italia tra la fine del secolo scorso e i primi anni del XXI secolo.

Si tratta della Tingide del Platano (*Corythucha ciliata*) e della Tingide della Quercia (*Corythucha arcuata*), di origine Nord-americana. La prima è abbondante, ma confinata a poche piante presenti nella Riserva, mentre la seconda risulta in forte espansione sulle querce, molte delle quali di recente piantagione da parte dell'Ente gestore. Il Coreide, pure di origine nearctica, *Leptoglossus occidentalis* è invece limitato ad una sola pianta di abete, isolata rispetto al contesto del bosco. Tra le specie antagoniste, rivestono sicuramente un ruolo importante gli *Anthocoridae* - alcuni anche sub-corticicoli - che rivolgono la loro attenzione sia alle tingidi che a psilli e larve di lepidotteri persino durante lo svernamento, ma anche il *Nabide*, *Himacerus apterus*, arboricolo. Gli altri *Nabidae* e alcuni *Miridae* predatori, presenti sulle erbe basse (*Lamium*, *Urtica*, *Stachys*, ecc.), controllano invece le popolazioni autoctone di svariati insetti, tra cui anche eterotteri fitofagi, soprattutto *Miridae* dei generi *Stenodema* e *Lygus*, tra i pentatomidi, che sono generalmente fitofagi, è stata trovata una specie antagonista, *Picromerus bidens*, appartenente alla

sottofamiglia *Asopinae*, le cui specie sono caratterizzate dalla possibilità di rivolgere il rostro in avanti: ciò permette loro di attaccare attivamente altri insetti, in prevalenza larve di lepidotteri defogliatori.

Il raffronto con analoghe ricerche sulla biodiversità di alcuni ecosistemi alpini e della zona pedemontana lombarda (Dioli 1980; Dioli 1997; Montagna et Al., 2008) porta a concludere che la Riserva Naturale Bosco dei Bordighi presenta un popolamento relativo agli Eterotteri qualitativamente molto significativo.

Infatti, anche la presenza di elementi antropici (la periferia Est della città di Sondrio, la strada Statale 38 e un silos per la lavorazione della ghiaia) non sembra influenzare in maniera significativa l'area in questione. Il fiume Adda, infatti, funge da barriera naturale a tali realtà invasive, anche se l'attività di cava ha portato, col passare degli anni, all'erosione progressiva di alcuni tratti della sponda opposta di riva sabbiosa nella zona prospiciente il silos. Nella fascia boschiva la Riserva riesce comunque a mantenere un alto tasso di biodiversità. È bene quindi proseguire nel progetto di salvaguardia di quest'area di notevole interesse scientifico, individuando - eventualmente - anche forme di tutela per le aree ripariali dove, in base anche alle raccolte "storiche" degli anni tra il 1970 e il 1973, vennero censite alcune specie significative di *Saldidae* e *Miridae*. Per le prospettive future sarebbe interessante valutare come questa area di rifugio possa infine esplicare un importante scambio di invertebrati verso agro-ecosistemi contigui a mais e a vite. L'indagine merita pertanto ulteriori approfondimenti, ad integrazione di questo studio che, per questioni di tempo limitato, non può essere considerato esaustivo.

5.5.2.2 Monitoraggio dei Chiroterteri

Il progetto in esame, svolto nel 2012 (Museo di Storia Naturale di Morbegno e Istituto Oikos, 2013), si è posto tre obiettivi:

- Studio della chiroterrofauna della Riserva
- Divulgazione al pubblico
- Didattica per le scuole

Si riportano di seguito gli esiti delle attività di rilevamento della chiroterrofauna all'interno della Riserva Naturale Bosco dei Bordighi. Tali attività sono state finalizzate alla definizione di una checklist di specie della Riserva e alla valutazione dei potenziali fattori di minaccia e delle misure di conservazione per garantire un loro soddisfacente stato di conservazione. Il progetto è stato articolato in tre fasi differenti: la prima di raccolta, sintesi e analisi critica dei dati pregressi riferiti all'area di studio, con la conseguente definizione di una checklist di specie potenziali; la seconda di rilievi sul campo per la verifica delle specie presenti e l'individuazione dei siti di roosting e la terza di analisi dei dati raccolti, al fine di individuare i principali fattori di minaccia esistenti e valutare le opportune misure di conservazione per la tutela delle specie.

Azione 1 - Formazione del personale e degli operatori del Museo/Riserva.

Il progetto ha preso il via con la formazione del personale del Museo e della Riserva, svolta a ottobre 2011, si è articolata nelle seguenti fasi:

- Fase 1.1 Corso di formazione del personale. Un corso di formazione teorico di 4 ore, svolto il 13 ottobre 2011 e condotto dai dr. Adriano Martinoli e Damiano Preatoni dell'Università dell'Insubria e dalla dr Martina Spada di Istituto Oikos, rivolto al personale del Museo/Riserva, ha fornito una preparazione di base relativamente alla biologia, alle problematiche e alle modalità di gestione e conservazione dei chiroterteri, con particolare riferimento alle metodologie di monitoraggio, alla strumentazione utilizzata e agli aspetti normativi.

- Fase 1.2 Dimostrazione applicativa. Al termine della formazione teorica, un sopralluogo serale nella Riserva ha dato una dimostrazione applicativa delle metodologie di monitoraggio dei chiroterri, tramite uso del bat detector, ispezioni con telecamera con fibra ottica (Wireless Inspection Camera) e posizionamento di reti mistnet.
- Fase 1.3 Al personale e agli operatori del Museo/Riserva interessati, è stata inoltre garantita la possibilità di seguire le attività di monitoraggio in campo in affiancamento degli esperti chiroterologi.

Azione 2 - Attività propedeutiche e complementari svolte dal personale e operatori del Museo

Il personale e gli operatori del Museo hanno successivamente svolto attività propedeutiche e complementari alla attività di ricerca condotte dai ricercatori specializzati, aventi la finalità di agevolarla, riducendo il numero di uscite sul campo necessarie all'ottenimento dei risultati attesi.

- Fase 2.1 Individuazione corridoi di passaggio dei chiroterri finalizzato alle catture. Nella primavera- estate 2012 il personale e gli operatori del Museo hanno effettuato nel territorio della Riserva 4 uscite mirate all'individuazione tramite il bat detector in dotazione al Museo dei corridoi di passaggio preferenziali dei chiroterri al fine di ottimizzare il posizionamento delle reti per le catture. Il corridoio più frequentato è risultato quello della foce del torrente Venina, mentre segnali captati con il bat detector sono pervenuti anche dal piccolo stagno didattico presente nella zona sud-est della Riserva. Numerosi segnali sono stati captati anche nelle aree aperte, soprattutto ai confini della riserva nei pressi dei lampioni stradali, ma non sono stati individuati passaggi obbligati adatti al posizionamento delle reti per la cattura. L'attività è risultata invece più scarsa in ambito strettamente forestale.
- Fase 2.2 Individuazione cavità nido e fessure utilizzate. Durante l'inverno 2011-2012 il personale del Museo ha condotto 4 uscite per ispezionare le cavità di alberi alla ricerca di rifugi con l'ausilio di una telecamera con fibra ottica (Wireless Inspection Camera). Sono stati ispezionati tutti i nidi scavati da uccelli e le cavità naturali individuati, posti fino ad un'altezza di circa 3 metri dal suolo, nelle aree boscate della Riserva, su ambedue le sponde del torrente Venina. Solo in 3 cavità naturali sono stati individuati alcuni escrementi attribuibili a chiroterri, ma la scarsità di guano non ha fatto pensare che queste potessero essere considerati rifugi abituali.
- Fase 2.3 Verifica dei dati dei questionari con sopralluoghi ai siti di potenziale presenza di colonie. Dall'esame dei questionari compilati dalle scolaresche coinvolte nella parte didattica del progetto non sono emersi potenziali siti di presenza di colonie. Il personale del Museo ha quindi effettuato 3 uscite diurne alla ricerca di segni di presenza (guano, resti di animali o di pasto) e 3 serali con il bat detector e con osservazione diretta per l'individuazione di possibili colonie sulle prime pendici retiche ed orobiche in luoghi potenzialmente idonei. L'unico rilevamento certo è stato quello della colonia all'interno del sottotetto della Chiesa di Fusine, già nota da anni, ma posta all'esterno del buffer di 5 km previsto dal progetto. Alcuni chiroterri sono stati contattati nei pressi della chiesa di Caiolo e di quella di Poggiridenti (Madonna del Carmine), ma provenienti da fessurazioni dei muri di sasso a sostegno o adiacenti alle chiese. Alcuni siti che sono sembrati adatti ad ospitare roosting sono stati visitati con i ricercatori incaricati.
- Fase 2.4 Verifica utilizzo bat box. Sia durante le uscite invernali che in quelle estive è stato verificato l'utilizzo delle bat box già presenti nella riserva, ispezionandole alla ricerca di guano o utilizzando il bat detector all'imbrunire al momento dell'eventuale fuoriuscita degli animali. In nessun caso ne è stato accertato l'utilizzo.

Azione 3 - Definizione della checklist delle specie potenzialmente presenti nella riserva.

Per la definizione della checklist delle specie potenzialmente presenti nella Riserva Naturale sono stati raccolti tutti i dati pregressi relativi alla presenza di specie di Chiroteri nell'area protetta e in un'area limitrofa, individuata considerando un buffer di circa 5 km intorno ai confini. Per l'identificazione delle specie potenzialmente presenti sono stati considerati esclusivamente i dati pubblicati dopo il 1990.

- Fase 3.1 Raccolta di dati secondari. Una prima raccolta di informazioni si è basata sull'analisi critica sia di articoli scientifici, report tecnici e pubblicazioni divulgative, sia su dati inediti derivanti dalla raccolta di informazioni presso la collezione del Museo di Morbegno, chiroterologi o esperti faunisti che hanno operato nell'area della Riserva e nelle zone limitrofe.
- Fase 3.2 Analisi di dati della Comunità Europea. Sono stati anche raccolti i dati derivanti dai Formulare Standard compilati per i SIC e le ZPS presenti nell'area di studio e quelli derivanti dall'attività di rendicontazione alla Comunità Europea che ogni Stato membro (Italia compresa) ha dovuto produrre nel 2008 per la Commissione (2° Rapporto Nazionale sullo stato di attuazione della Direttiva Habitat), in base all'Art. 17 della Direttiva Habitat, in seguito al quale la Commissione ha elaborato e reso pubblica una relazione complessiva sullo status delle specie in allegato della Direttiva 92/43/CEE.

Le informazioni raccolte dall'analisi critica dei dati storici hanno evidenziato la possibile presenza, all'interno della Riserva Naturale Bosco dei Bordighi, di 17 specie di chiroteri, riportate qui sotto.

Tabella 1 – Specie potenzialmente presenti nell'area di studio (Riserva Naturale e buffer di 5 km intorno ai suoi confini)

Nome scientifico	Nome comune	Art. 17	FS Siti N2000	Pubblicazioni	Reperti museali
<i>Rhinolophus ferumequinum</i>	Rinolofa maggiore		X		
<i>Myotis myotis</i>	Vespertilio minore o di Blyth		x	x	
<i>Myotis daubentonii</i>	Vespertilio di Daubenton		x		
<i>Myotis emarginatus</i>	Vespertilio smarginato		x		
<i>Myotis myotis</i>	Vespertilio maggiore		x	x	
<i>Myotis mystacinus</i>	Vespertilio mustacchino		x		
<i>Myotis nattereri</i>	Vespertilio di Natterer		x		
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Pipistrello albolimbato		x		
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	x	x	x	x
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Pipistrello soprano		x		
<i>Nyctalus leisleri</i>	Nottola di Leisler		x		
<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	x	x	x	
<i>Eptesicus nilssonii</i>	Serotino di Nilsson		x		
<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune		x		
<i>Plecotus auritus</i>	Orecchione bruno		x		
<i>Plecotus macrotis</i>	Orecchione alpino		x		
<i>Tadarida teniotis</i>	Molosso di Cestoni		x		

Oltre alle specie elencate in tabella, si ritiene potenziale la presenza del pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), in quanto la Riserva presenta aree idonee sia per il suo rifugio che per il foraggiamento. Il pipistrello di Nathusius è essenzialmente forestale e frequenta soprattutto le radure e la fascia marginale dei boschi prediligendo, tra questi ultimi, quelli situati in prossimità di corpi d'acqua. È una specie migratrice, che generalmente frequenta il territorio regionale in periodo autunnale e invernale, in relazione al periodo di svernamento, ma si rinviene anche in periodo estivo (principalmente i maschi e i giovani) ed è accertata la sua riproduzione in provincia di Varese. In provincia di Sondrio, *P. nathusii* è

stato rilevato solamente in Val Zerta, ma è una specie comunque considerata rara e, quindi, difficilmente contattabile, su tutto il territorio regionale (Martinoli e Spada, 2006).

Azione 4 - Verifica mediante indagini di campo delle specie effettivamente presenti nella riserva e nei differenti habitat. L'eventuale localizzazione dei siti di presenza di nursery e di roosting e il censimento presso i siti di rifugio delle colonie riproduttive.

La verifica delle specie effettivamente presenti è stata svolta mediante catture in aree di abbeverata e di foraggiamento e mediante verifica dei siti di rifugio eventualmente presenti.

- **Fase 4.1 Monitoraggio presso i siti di potenziale presenza di colonie** segnalati dal personale del Museo/Riserva. In considerazione del fatto che non sono stati individuati siti di potenziale presenza di nursery e di roosting da verificare, i ricercatori incaricati, in data 24 luglio 2012, hanno effettuato una ricerca diretta di eventuali rifugi situati in edifici presenti nell'area buffer. In totale sono stati visitati 6 siti potenziali, individuati in collaborazione con il personale del Museo. Di questi, 4 sono risultati inaccessibili (S. Antonio ad Albosaggia, S. Bernardo a Faedo, S. Carlo a San Giacomo di Albosaggia), mentre in 2 (alcuni edifici abbandonati in Località Mosconi e la chiesa di Moia, ad Albosaggia) sono state rilevate tracce di passata presenza (guano). Di interesse la chiesa di Moia, in cui è stato ritrovato guano di grandi dimensioni (indicante la presenza di specie di grandi dimensioni, quali il serotino comune o il vespertilio maggiore) e resti di pasto.

Figura 1 – Siti potenziali di rifugio (in viola) situati nell'area di studio (in blu il buffer di 5 km e in rosso la Riserva) in cui è stato effettuato un sopralluogo alla ricerca di individui o di tracce di presenza



- Fase 4.2 Sessioni di monitoraggio** nelle aree di abbeverata Le aree idonee alla cattura di esemplari sono state individuate insieme al personale del Museo, incaricato di svolgere alcuni rilevamenti preliminari di ultrasuoni per identificare le zone, all'interno dell'area protetta, interessate da una maggiore attività di chiroterteri. Le campagne di cattura sono state effettuate con l'utilizzo di reti fisse di tipo mistnet (reti a velo) (Handley, 1968; Tuttle, 1976) in nylon a filo ritorto e con maglia di 19 mm, composte da cinque tasche, alte ciascuna 60 cm. Ne vengono utilizzate di lunghezza diversa, compresa tra 3 e 10 metri, singolarmente o in associazione per aumentarne la superficie di cattura. Le catture sono effettuate posizionando le stesse in prossimità di corpi d'acqua, mediante l'uso di pali in alluminio infissi nel terreno (sulle due sponde nel caso di corsi d'acqua di limitata larghezza e profondità), ai quali sono fissate le estremità delle reti. Le reti sono aperte all'imbrunire, poco prima che gli animali escano dai loro rifugi e si rechino a bere (per alcune specie anche a cacciare) lungo i corpi d'acqua. Le tasche sono posizionate parallelamente alla superficie dell'acqua, ed in particolare quella inferiore è posta alla minima distanza necessaria affinché la rete non si bagni. Il sistema di cattura, che secondo la morfologia ambientale può comprendere un numero variabile di reti, è generalmente lasciato attivo per le prime ore della notte, periodo nel quale è massima la contattabilità delle specie. Ogni quindici minuti circa le reti vengono accuratamente controllate al fine di rimuovere nel più breve tempo possibile eventuali animali catturati. Quando non risulta possibile sottoporre immediatamente l'individuo catturato a rilievi biometrici, piccole borse di stoffa sono utilizzate come dispositivi di contenimento, per evitare un eccessivo dispendio energetico, o un'eccessiva disidratazione o stress fisiologici da parte degli stessi (Tuttle, 1976). Gli animali catturati sono stati sottoposti al rilevamento di alcuni parametri biometrici, in particolare la lunghezza dell'avambraccio e il peso. Le lunghezze, in millimetri, vengono rilevate mediante l'uso di un calibro di precisione ed il peso mediante una bilancia elettronica. Oltre alle biometrie si provvede a raccogliere altri dati importanti quali il sesso, lo sviluppo dei cuscinetti buccali e dei testicoli nei maschi o l'allattamento in corso nel caso delle femmine: quest'ultimo dato viene verificato spremendo delicatamente una mammella fino alla comparsa del latte e/o dall'assenza di peli intorno al capezzolo, causato dalla continua suzione da parte del piccolo. È inoltre possibile indicare l'appartenenza degli individui catturati ad una particolare classe di età (giovane, subadulto, adulto) mediante la valutazione del grado di calcificazione dell'epifisi delle falangi del quinto e del quarto dito che, negli individui dell'anno (subadulti), si presentano non completamente calcificate nei pressi dell'articolazione, determinando in tal modo la presenza di una finestrina scura, dovuta alla cartilagine traslucida, visibile ponendo il patagio davanti ad una fonte luminosa (Stebbins, 1968; Kunz, 1988). Negli adulti (dopo l'anno di età) tale formazione si ossifica completamente creando una nocca tondeggiante. Sulla base dei dati raccolti, si effettua la determinazione della specie. Solitamente si fa riferimento ai lavori di Lanza (1959), Maddalena e Moretti (1994), Helversen (1989), Schober e Grimmberger (1997), Gebhard (1991), nonché alle indicazioni fornite dalla KOF-Koordinationsstelle Öst für Fledermausschutz für die Zentral, Öst-und Südschweiz (1994). Le catture con reti mistnet sono state effettuate nei giorni 23 e 24 luglio 2012, in tre siti di abbeverata, scelti sia all'interno della Riserva che nell'area buffer di 5 km. Le giornate di campionamento sono state ridotte a due rispetto alle tre previste, in quanto con un maggiore impiego di personale è stato possibile monitorare i tre siti previsti in due serate. Due siti sono stati identificati sul torrente Venina: uno all'interno dell'area protetta (Figura 2 punto 1, Figura 3), in un tratto dove il personale del Museo aveva osservato un'elevata attività di chiroterteri tramite precedenti rilevamenti con il bat detector, e uno a sud-est della stessa (ca. 1.4 km di distanza; Figura 2 punto 3, Figura 4), dove il torrente si allarga in una pozza piuttosto profonda. L'ultimo punto di rilevamento è stato invece scelto su un piccolo stagno situato all'interno dell'area protetta (Figura 2 punto 2, Figura 5).

Figura 2 – Punti di rilevamento individuati per le indagini mediante cattura con reti mistnet

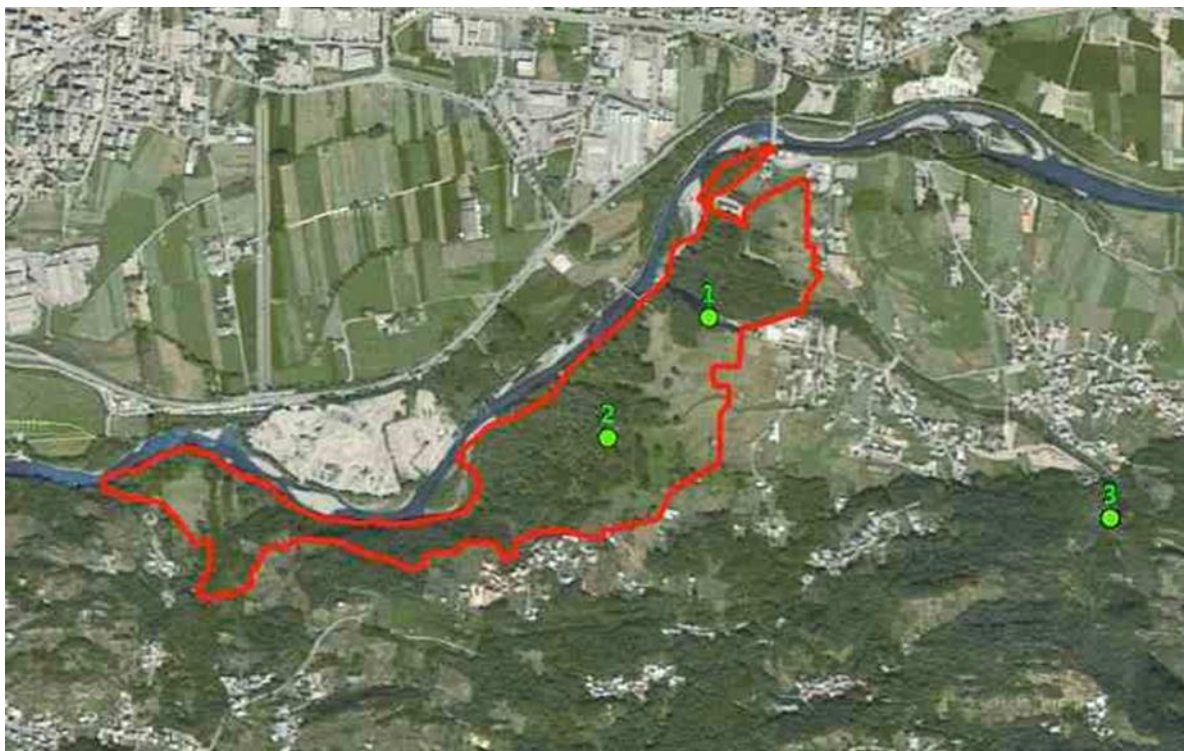


Figura 3– Tratto del Torrente Venina, interno alla Riserva, sul quale sono state posizionate le reti mistnet.

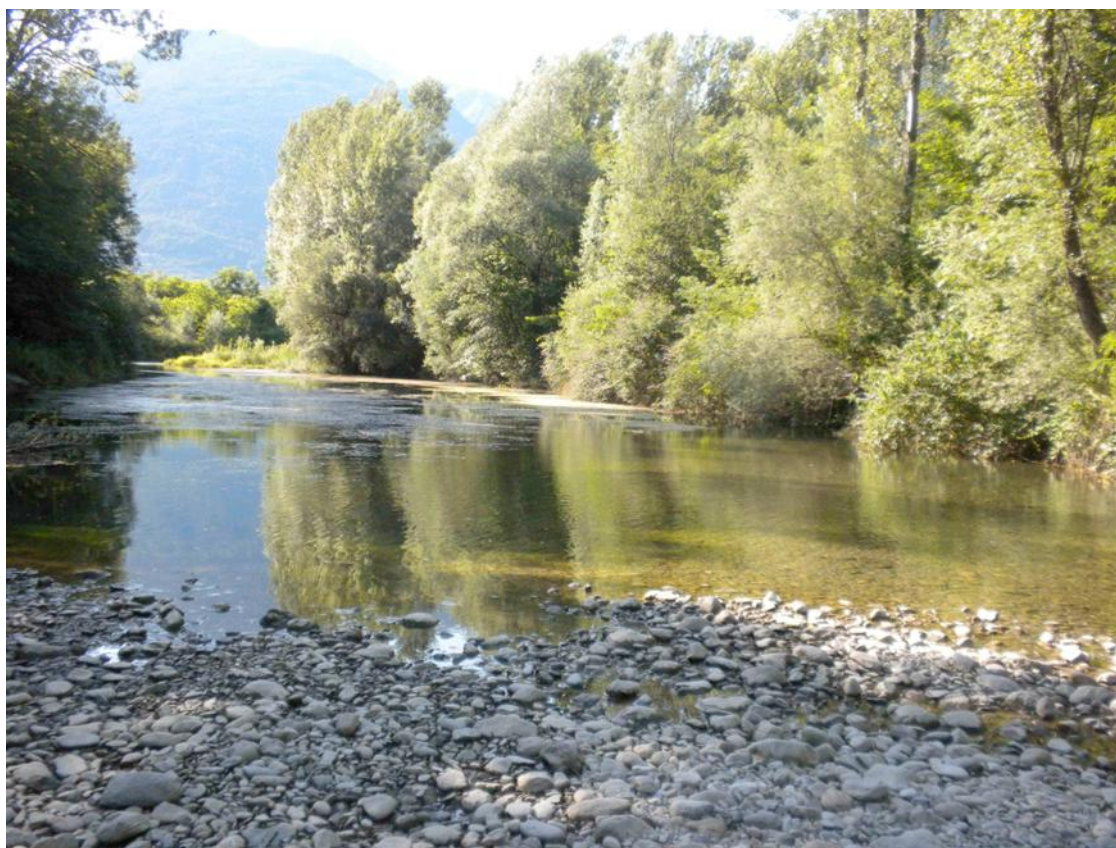


Figura 4– Reti mistnet posizionate sulla pozza formata dal torrente Venina all'esterno della Riserva.



Figura 5 – Piccolo stagno situato all'interno della Riserva, su cui sono state posizionate le reti mistnet.



- **Fase 4.4 Definizione della checklist.**

Nel complesso, sono state rilevate tre specie differenti: pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) e serotino comune (*Eptesicus serotinus*). Quest'ultimo è stato rilevato solamente all'esterno della Riserva.

Tabella 2 – Specie rilevate mediante catture con reti mistnet in relazione a sesso, età e stato riproduttivo.

Specie	Numero	Sesso	Età	Stato riproduttivo
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	Femmina	Adulto	Allattante
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	Femmina	Adulto	Post-allattante
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	2	Maschio	Subadulto	Non riproduttivo
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	Maschio	Adulto	Non riproduttivo
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	Femmina	Subadulto	Non riproduttivo
<i>Hypsugo savii</i>	3	Femmina	Adulta	Gravida
<i>Eptesicus serotinus</i>	1	Femmina	Adulta	Gravida

Interessante è notare la cattura di femmine in riproduzione per tutte le specie presenti. È riportato in letteratura (es. Henry *et al.*, 2002; Racey e Swift, 1985), come le femmine allattanti di alcune specie

utilizzino aree di foraggiamento poste nelle vicinanze del sito di rifugio, per massimizzare il loro budget energetico. Le distanze percorse dagli animali durante la notte per raggiungere le aree di foraggiamento dipendono, oltre che dallo stato riproduttivo, anche dalla specie e dalla distribuzione delle prede e degli habitat idonei sul territorio. Per quanto riguarda *P. pipistrellus*, la distanza media percorsa durante la notte tra rifugio e aree di foraggiamento è di 1.8 km in zone di pianura per femmine gravide (Racey e Swift, 1985), che si riduce durante l'allattamento. In zone di montagna, tale distanza si riduce ulteriormente (~ 1 km). Al contrario, il serotino comune, specie di grandi dimensioni, foraggia su distanze molto più lunghe: uno studio condotto in aree rurali di pianura riporta una media di 6.5 km percorsi durante la notte tra siti di foraggiamento e sito di rifugio (Catto *et al.*, 1996). Per quanto riguarda le esigenze ecologiche delle specie rilevate, e quindi la tipologia di prede e gli ambienti utilizzati per il foraggiamento, queste possono essere riassunte come segue.

Pipistrello nano

Questa specie generalista ed ubiquitaria è dotata di una grande plasticità ecologica. Utilizza infatti ambienti di foraggiamento molto vari, tra cui formazioni forestali, agroecosistemi, zone umide e aree urbane. In queste ultime rappresenta la specie di chiroterro più diffusa, insieme al pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*). Caccia preferibilmente lungo i bordi dei corsi d'acqua, lungo i margini dei boschi e dei sentieri e attorno ai lampioni stradali. Segnalata dal livello del mare fino a 2000 m di quota, almeno nelle regioni nord-occidentali d'Italia, predilige le aree al di sotto dei 700 m e appare più comune sui rilievi che nelle aree di pianura. I rifugi naturali sono rappresentati da cavità arboree e fessure in pareti rocciose. In vicinanza usa interstizi all'interno di edifici, dove trova condizioni ottimali, cassette nido per chiroterri e fessure artificiali di cave e miniere (Martinoli e Spada, 2008). Si nutre di piccoli Ditteri, Lepidotteri, Tricotteri, Coleotteri ed Emitteri, che cattura direttamente in volo (Agnelli *et al.*, 2004).

Pipistrello di Savi

Questa specie foraggia principalmente in prossimità di laghi e lungo le rive dei fiumi, ma frequenta tipologie ambientali differenti, cacciando anche in boschi di latifoglie, lungo pareti rocciose e in ambiente urbano attorno ai lampioni stradali. La sua attività sembra particolarmente influenzata dalla temperatura rispetto alle altre specie: durante le prime ore della notte caccia a diversi metri dal suolo (anche più di 300), lungo pareti rocciose, mentre con il calare della temperatura si abbassa di quota. Segnalata dal livello del mare fino a quote superiori ai 2000 m, si rinviene più frequentemente sopra i 600 m di altitudine. In zone montane predilige le vallate più calde. Specie antropofila, può trovare rifugio all'interno di fessure nelle pareti rocciose e più raramente nelle pareti delle grotte (Martinoli e Spada, 2006). Caccia insetti di piccola taglia, in particolare Ditteri, Lepidotteri, Imenotteri e Neuroterri (Agnelli *et al.*, 2004).

Serotino comune

Frequenta principalmente zone ai margini dei boschi, alberi isolati e zone agricole prative, ma anche piccoli agglomerati urbani dove siano presenti parchi, giardini e prati e attorno ai lampioni stradali. Segnalata dal livello del mare fino a circa 1800 m di quota, predilige aree a bassa e media altitudine. I rifugi estivi sono principalmente situati in interstizi di edifici e più di rado in cavità arboree e nelle cassette nido per chiroterri. I rifugi invernali si trovano in edifici e cavità ipogee (Martinoli e Spada, 2008). Il serotino comune preda varie tipologie di insetti: Coleotteri (anche terragnoli e di grande taglia), Lepidotteri (Sfingidi, Nottuidi), Odonati, Ortotteri, Ditteri, Emitteri e Imenotteri. La dieta comprende inoltre ragni e, occasionalmente, Molluschi Gasteropodi (Agnelli *et al.*, 2004).

- **Fase 4.3 Sessioni di monitoraggio** per le specie strettamente caratteristiche delle aree boscate e forestali. Il rilevamento previsto di specie strettamente caratteristiche delle aree boscate e forestali non è stato effettuato, in quanto la strumentazione che si prevedeva di utilizzare, in

seguito a sperimentazione, si è dimostrata completamente inefficace, almeno in ambito alpino e prealpino, in contrasto con quanto rilevato in altre realtà geografiche con strumentazioni analoghe.

- **Fase 4.5 Redazione linee guida.** All'interno della Riserva non sono presenti edifici di uso comune o altri edifici pubblici e/o privati in cui possono sorgere problematiche di conflitto tra presenza dell'uomo e chiroteri, ma la protezione dei siti di rifugio situati nell'intorno dell'area protetta è essenziale per la conservazione delle specie che gravitano intorno al Bosco dei Bordighi. Inoltre, il ruolo della Riserva consiste anche nel divulgare corrette informazioni, in particolar modo alla popolazione che vive in prossimità del sito. In allegato si riporta lo schema generale da seguire nel caso di presenza di chiroteri in edifici (GIRC, 2008).

Risoluzione di problematiche legate alla presenza di pipistrelli in edifici di uso comune

Si riportano brevemente alcune indicazioni utili nel caso sorgano piccole problematiche legate alla presenza di pipistrelli in edifici di uso comune, ad uso del personale della Riserva, che può fornire consigli utili alla popolazione dei comuni interessati dall'area protetta.

1. Problematiche causate dal depositarsi di escrementi
Consigliare di raccogliere gli escrementi con un contenitore o posizionare una mensola al di sotto della colonia. Si dovrà poi procedere alla rimozione del guano in base alla velocità di accumulo. Il guano dei pipistrelli non porta malattie ed è un ottimo fertilizzante.
2. Nell'edificio dove vive la colonia c'è una persona che ha paura dei pipistrelli
Spiegare che i pipistrelli sono innocui e non portano malattie, che sono alleati preziosi nel controllo delle zanzare e di altri insetti nocivi e che alla fine dell'estate (generalmente) lasciano spontaneamente il rifugio.
3. C'è assoluta incompatibilità con la presenza dei pipistrelli
Contattare un chiroterologo esperto per valutare la situazione e proporre misure alternative.
4. Sono entrati dei pipistrelli in un edificio
Se gli animali stanno volando, chiudere la porta del locale, spegnere le luci e aprire le finestre, rimanere fermi e in silenzio per non spaventare gli animali. Se ci sono animali che stanno dormendo, prenderli delicatamente con uno straccio o con dei guanti (gli animali non vanno assolutamente toccati a mani nude perché potrebbero mordere). Se il fenomeno si ripete più volte consultare un esperto chiroterologo.
5. Il sistema di antifurto viene attivato dai pipistrelli
Contattare un chiroterologo esperto che possa studiare soluzioni adatte al problema.

Azione 5 - Valutazione dei principali fattori di minaccia per le specie presenti e delle opportune misure di conservazione per la tutela delle specie, con particolare riferimento a quelle comprese nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

Le maggiori problematiche relative alle specie presenti riguardano la disponibilità di idonei siti di rifugio, specialmente per le specie che si rifugiano anche in cavità d'albero (pipistrello nano e serotino comune), la gestione degli habitat acquatici e della vegetazione delle zone umide e l'utilizzo di pesticidi. Di seguito si riportano le indicazioni che si ritiene utili per migliorare lo stato di conservazione delle specie presenti.

Azioni volte all'incremento dei siti di rifugio

Allo stato attuale, non vi sono rifugi noti all'interno della Riserva, mentre all'esterno dei suoi confini sono state rilevate tracce di una presenza passata in due siti.

Nella Riserva non sono presenti strutture antropiche, ad eccezione del centro visite, di nuova costruzione, in cui non è stata rilevata presenza di individui. La maggiore potenzialità della Riserva, per quanto riguarda i siti di rifugio, è nelle sue aree boschive: le specie arboree di maggiori dimensioni e con presenza di cavità rappresentano ottimi rifugi per le specie fitofile. Al fine di incrementare la disponibilità di tali siti di rifugio, è auspicabile l'apposizione di cassette nido per chirotteri (bat box). L'apposizione di bat box costituisce anzitutto un intervento di conservazione attiva, in quanto consiste nell'applicazione di strutture appositamente costruite ed utilizzabili dai chirotteri come rifugi e offre inoltre la possibilità di determinare e monitorare la presenza di specie altrimenti difficilmente contattabili (es. *Pipistrellus nathusii*, specie di presenza potenziale in Riserva).

Le bat box possono essere posizionate nelle aree boschive più strutturate, distribuendole a 5-6 m dal suolo, lungo fasce ecotonali, sentieri o corsi d'acqua, in modo che siano facilmente raggiungibili sia da un operatore che dai chirotteri stessi. Le cassette nido devono infatti essere posizionate in aree di vegetazione non troppo folta e con poco sottobosco, avendo l'accortezza di sistemarle in modo che l'ingresso non sia ostruito da rami o fogliame troppo denso. Il periodo migliore per il posizionamento è la primavera.

Le bat box sono tanto più efficaci quanto maggiore è il loro numero: a titolo indicativo, Walsh e Catto (1999) ricordano che un progetto in cui vengano apposte 100 bat box, darà risultati statisticamente significativi con probabilità ben maggiore di quanto ci si possa aspettare da un impiego di 20-30 rifugi. Un altro aspetto non trascurabile è che l'utilizzo delle bat box da parte dei chirotteri avviene, con risultati soddisfacenti, solo entro 2-3 anni dall'apposizione dei rifugi, anche se non sono rari i casi in cui vengono occupate già nella prima stagione in cui esse sono posizionate in natura (Agnelli et al., 2001).

Le bat box più adatte ad essere posizionate in zone boschive sono quelle in cemento, più resistenti agli agenti esterni rispetto a quelle in legno. Queste ultime possono invece essere poste sulle mura esterne del centro visite, vicino al tetto, in modo da essere più riparate dagli agenti atmosferici (pioggia, grandine ...) Un altro intervento che può favorire l'insediamento di chirotteri forestali è la pulizia del sottobosco in alcuni settori forestali, dove vi sia la presenza di alberi vetusti e cavitati, in modo da rendere questi esemplari maggiormente disponibili per i chirotteri. La fruibilità di un rifugio è una caratteristica fondamentale per i chirotteri e la presenza di un buon corridoio nei pressi del roost aumenta le possibilità che questo sia effettivamente utilizzato.

Azioni volte al miglioramento delle aree di foraggiamento

La Riserva offre diversi ambienti idonei al foraggiamento dei chirotteri, in particolar modo le zone umide (Torrente Venina, Orsenigo), le zone boschive di maggior pregio (es. boschi igrofili) e i prati stabili. In questi ambienti possono essere attuati degli interventi di miglioramento ambientale per renderli maggiormente attrattivi per le specie di chirotteri presenti.

Per quanto riguarda le **zone umide**, sarebbe auspicabile la pulizia del sottobosco intorno allo stagno attualmente presente in Riserva e l'asportazione della vegetazione che in alcuni punti occlude il corridoio lungo il corso dei torrenti, specialmente nei tratti dove l'acqua scorre con un flusso non turbolento.

Un ulteriore intervento di miglioramento, inserito anche tra le azioni realizzate dal precedente Piano di Gestione della ZPS, è la creazione di nuovi stagni, che possono essere utili anche per le popolazioni di anfibi e invertebrati presenti. Le pozze adatte per l'abbeverata e il foraggiamento dei chirotteri dovrebbero essere preferibilmente prive o con carenza di vegetazione acquatica galleggiante e situate in

un'area aperta, nei pressi del bosco. Le dimensioni possono anche essere molto ridotte (es. 3 x 3 m) con bassa profondità.

Per quanto riguarda le **aree aperte**, è possibile creare degli elementi lineari che vengono utilizzati dagli animali sia per gli spostamenti (specialmente le specie che non si muovono in grandi spazi aperti) che per il foraggiamento.

In particolare, le funzioni degli elementi lineari per i chirotteri sono tre (Verboom & Huitema, 1997): 1 corridoi di volo: i pipistrelli utilizzano spesso le stesse rotte di volo e si orientano soprattutto grazie all'utilizzo degli ultrasuoni. Le specie che sono solite cacciare in ambienti complessi e non in aree aperte hanno bisogno di tali elementi per spostarsi tra aree differenti (es. tra aree boschive non direttamente connesse); 2 zone di foraggiamento: i filari, così come le fasce ecotonali, sono ricche di insetti rispetto alle adiacenti aree aperte: in primo luogo perché costituiscono l'habitat di molte specie di invertebrati e in secondo luogo perché gli insetti delle zone circostanti si accumulano nelle aree poste sottovento; 3 riparo contro i predatori e/o il vento: per risparmiare energie e tempo, i pipistrelli prediligono volare in zone riparate dal vento. I filari servono inoltre a nascondere gli animali dalla vista dei predatori (rapaci diurni e notturni).

Considerando le specie presenti, uno studio effettuato sull'importanza degli elementi lineari per il pipistrello nano e il serotino comune (Verboom & Huitema, 1997), riporta come per entrambe le specie questi siano fondamentali. In particolare, il pipistrello nano foraggia per la maggior parte del tempo a ridosso della vegetazione, sia in aree ecotonali (tra bosco e aree aperte), che lungo filari arborei. Il serotino comune, invece, caccia anche in spazi aperti, ma in aree con alta densità di elementi lineari. Per quanto riguarda le caratteristiche dei filari, il pipistrello nano sembra utilizzare quelli arborei, di almeno 6 m di altezza, mentre il serotino comune sfrutta elementi lineari di qualunque altezza (Verboom & Huitema, 1997).

Uso di pesticidi

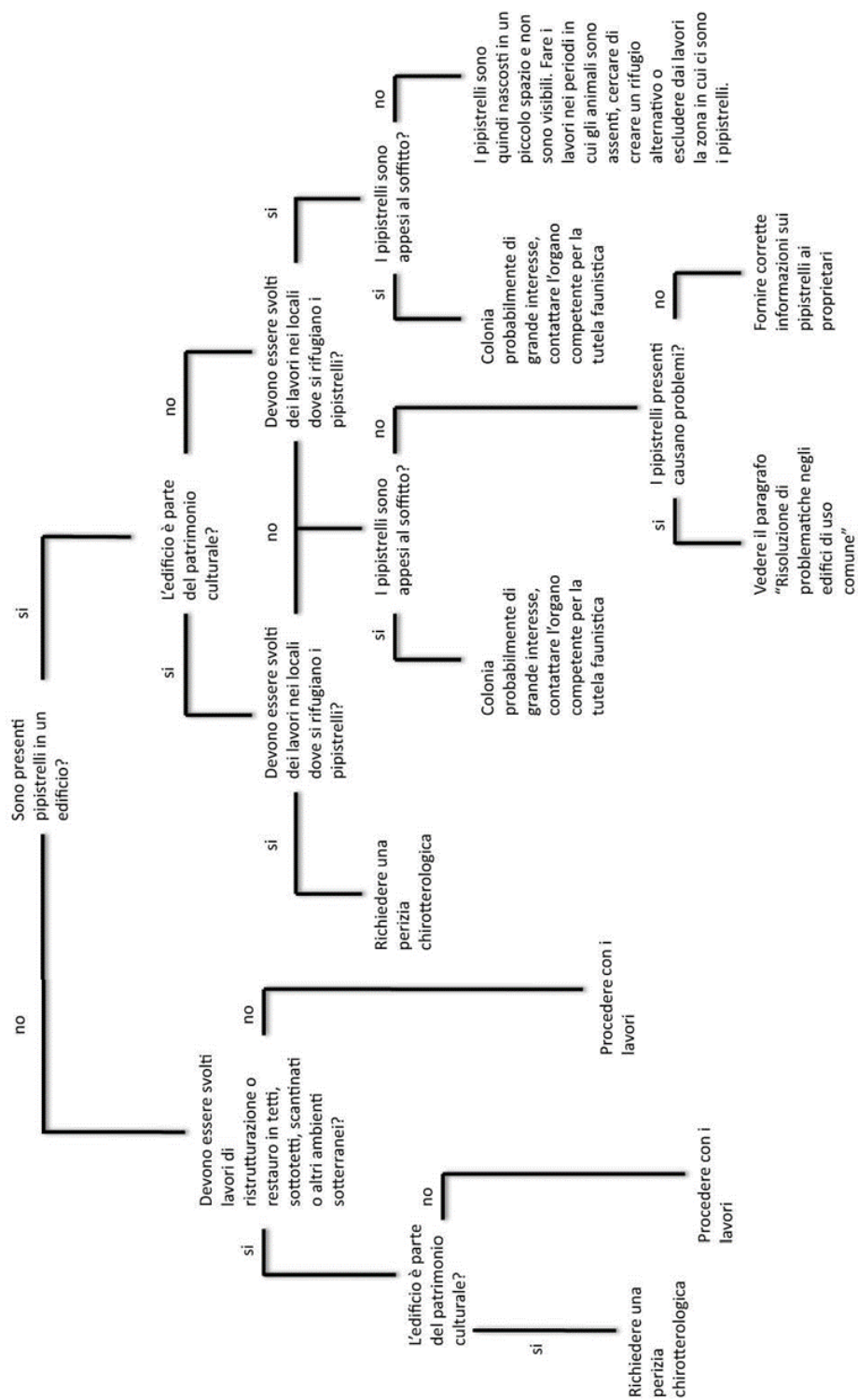
All'interno della Riserva sono presenti aree coltivate a mais in cui vengono regolarmente utilizzati pesticidi. Come sottolineato dal Piano di Gestione della Riserva, l'uso dei pesticidi dovrebbe essere ridotto progressivamente nel tempo fino ad arrivare al suo completo inutilizzo. L'impatto dei pesticidi sui chirotteri insettivori è stato dimostrato a partire dagli anni '60, quando veniva impiegato un massiccio uso di organoclorurati. È stato dimostrato come questi pesticidi altamente tossici potessero causare anche la morte diretta di animali (in particolar modo neonati che assumevano le sostanze tossiche dal latte materno; Hoffman, 1991) e comunque il loro accumulo in dosi molto elevate all'interno dei tessuti del corpo (es. Guillen et al., 1991). Anche se la tossicità dei pesticidi che vengono utilizzati in agricoltura è diminuita, l'impatto di queste sostanze sui chirotteri è elevato: questi animali hanno una vita molto lunga rispetto agli altri mammiferi della stessa taglia e sono quindi sottoposti ad un accumulo prolungato nel tempo di sostanze tossiche. Questo accumulo li rende soggetti ad esempio a rischi per la fertilità e la riproduzione (Stahlschmidt & Brühl, 2012).

I pesticidi che si legano al grasso sono inoltre molto pericolosi durante l'ibernazione e/o la migrazione (in specie che compiono lunghi spostamenti migratori), quando il grasso accumulato viene metabolizzato e può raggiungere concentrazioni tossiche, specialmente nel cervello (Clark, 1988). I pesticidi vengono assunti dai chirotteri con la dieta e sembra che le maggiori concentrazioni di sostanze tossiche si raggiungano negli artropodi non volatori che passano la maggior parte del tempo sul fogliame (es. ragni) e quindi le specie più esposte siano quelle che si nutrono di tali prede (Stahlschmidt & Brühl, 2012).

In seguito alla realizzazione degli interventi proposti, quali l'apposizione di bat box e le modificazioni ambientali di aree aperte, zone umide e aree boscate, è auspicabile eseguire nuovi rilievi per verificare

l'efficacia delle azioni intraprese. Per quanto riguarda le cassette nido, queste dovrebbero essere monitorate due volte l'anno, in tarda primavera e in autunno, per verificare la presenza di individui e procedere alla loro pulizia in caso di bisogno. Il primo controllo può essere effettuato un anno dopo la loro apposizione. Il monitoraggio delle bat box è particolarmente importante perché permette di rilevare specie forestali difficilmente contattabili e identificabili con certezza con altre metodologie. Il controllo delle cassette nido può essere effettuato da personale della Riserva, senza toccare o disturbare eccessivamente eventuali animali presenti, che devono essere identificati da un esperto chiroterologo. Per il monitoraggio degli interventi sugli ambienti della Riserva, e per incrementare le conoscenze relative alle specie presenti e al loro utilizzo dello spazio, è possibile effettuare delle registrazioni di ultrasuoni lungo transetti o in punti di ascolto, analizzando in seguito gli ultrasuoni al fine di determinare la specie o il gruppo di appartenenza. Tale metodologia consente di valutare il grado di utilizzo dei diversi ambienti da parte dei chiroteri, individuare eventuali corridoi di volo e verificare se gli interventi fatti hanno contribuito ad incrementare la presenza di individui e/o di specie. In seguito agli interventi effettuati nelle zone umide, quali la rimozione di vegetazione invadente sui greti e intorno alla pozza presente in Riserva, è possibile effettuare nuove sessioni di cattura per valutare l'efficacia dei lavori e valutare la presenza di nuove specie. Altre sessioni di cattura possono essere effettuate in periodi differenti rispetto a quanto fatto nel presente lavoro, ad esempio in autunno, quando possono essere presenti sul territorio specie migratrici che in estate frequentano i paesi del Nord Europa.

172



5.5.2.3 Monitoraggio avifauna

Lo studio è stato condotto nel 2013 (Bazzi G., 2013).

Dopo la definizione della chek-list delle specie potenzialmente presenti nella Riserva, l'attività ha avuto come principale obiettivo quello di rilevare le specie presenti all'interno del Bosco dei Bordighi, in termini di consistenza delle popolazioni nidificanti, migratrici e svernanti e fenologia.

La metodologia di rilievo utilizzata è stata principalmente quella del conteggio al canto e a vista su percorso lineare (linear transect), come descritto in Gagliardi e Tosi (2012). Molto utilizzata per il monitoraggio dell'avifauna, questa tecnica consiste nel percorrere transetti predefiniti, registrando ogni individuo visto o sentito in un intorno prefissato. Questa metodologia è stata scelta in quanto adattabile ad ambienti e stagioni diverse e consente di massimizzare le specie contattate, oltre che definire con un certo grado di precisione il numero di individui e la posizione dei territori.

All'interno della Riserva sono stati individuati, con l'aiuto della cartografia dettagliata disponibile e di un'uscita sul campo, cinque transetti lineari (Fig. 2.1.1). Essi sono stati posizionati in modo tale da indagare la maggior parte degli ambienti presenti all'interno della Riserva, consentendo così di rilevare un numero elevato di specie ornitiche.

Dei cinque transetti, uno è stato posizionato sul margine e all'interno di un prato a sfalcio, con presenza di siepi e elementi antropici (casa della Riserva, parcheggio), uno in ambiente francamente forestale (con un canale quasi sempre asciutto) e tre in ambiente forestale con presenza di corsi d'acqua. I boschi indagati sono caratterizzati da struttura, età, gestione e vegetazione differenti. Anche i tratti dei corsi d'acqua considerati differivano per portata, presenza ed estensione di greti e presenza, distanza dall'acqua ed estensione di boschi igrofili.

Al fine di evitare di conteggiare più volte gli stessi individui durante un'uscita, i transetti sono stati adeguatamente distanziati. I transetti sono stati percorsi a passo lento e costante, in silenzio, avendo cura di conteggiare una sola volta tutti gli individui presenti nell'intorno indagato. I rilievi si sono concentrati durante la mattina, possibilmente nelle prime ore dopo l'alba nelle stagioni calde (tarda primavera-estate), nelle ore più calde della mattinata nelle stagioni fredde (autunno-inverno-inizio primavera), cioè nei periodi di massima attività della maggior parte delle specie di uccelli. Ogni uscita è stata effettuata da un-tre persone dotate di binocolo. Per ogni individuo contattato sono stati registrati specie e quando possibile sesso, età (adult type o piumaggio giovanile) e attività (volo alto, canto territoriale, tambureggiamento).

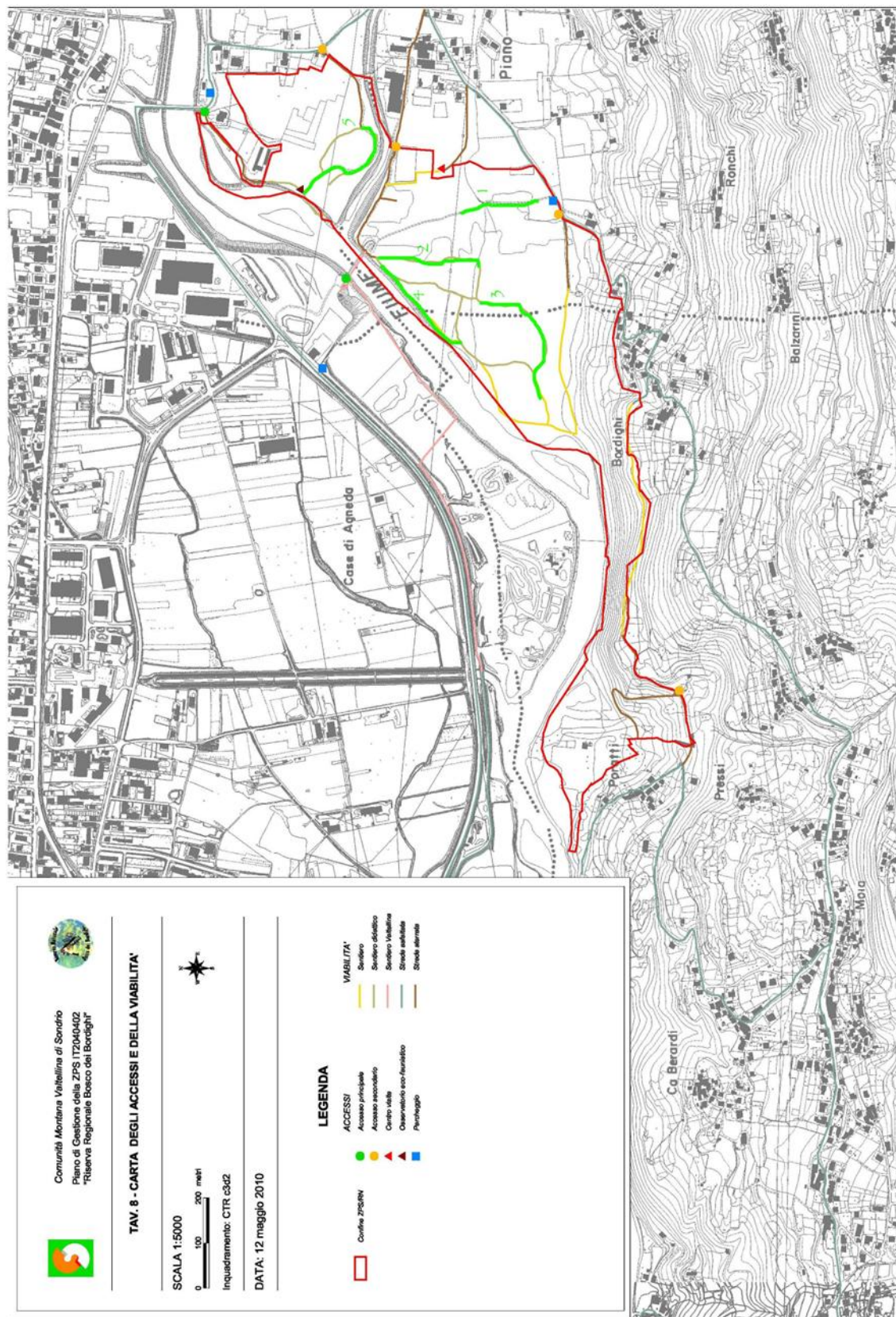
I rilievi sono stati effettuati per un anno con cadenza mensile, ad eccezione dei periodi di migrazione più intensa (marzo, aprile, maggio, settembre e ottobre), durante i quali sono state fatte due uscite per mese (tre nel caso del mese di ottobre). Il monitoraggio è stato eseguito tra ottobre 2012 e ottobre 2013.

5.5.2.3.1 Punti di ascolto e mappaggio dei territori

Oltre all'indagine esplorativa sopra descritta, che aveva come obiettivo una quantificazione dell'avifauna e la definizione della fenologia delle diverse specie contattate, è stato effettuato un lavoro maggiormente di dettaglio per cinque specie target. Le specie sono state scelte in quanto rappresentative della Riserva, ed in particolare degli ambienti forestali (picchio rosso maggiore e picchio verde), perchè minacciati a livello locale o nazionale dai cambiamenti nell'agricoltura (upupa e averla piccola) ma qui ben rappresentati o perchè poco indagate e altrove rare in Valtellina (rigogolo).

Per queste specie sono stati eseguiti punti di ascolto mirati durante il periodo riproduttivo; è stato inoltre osservato il comportamento degli individui ritenuti nidificanti per individuarne i nidi. Nel caso dell'averla piccola è stato effettuato un tentativo di definizione dei territori, al fine di studiare l'utilizzo dell'ambiente da parte di questa specie piuttosto esigente ed eventualmente fornire indicazioni gestionali atte ad aumentare il numero di coppie o favorire il successo riproduttivo. L'esiguo numero di coppie nidificanti non ha tuttavia permesso di definire con precisione i territori, in quanto sono mancate le interazioni tra maschi necessarie ad individuare i confini.

Disposizione dei transetti all'interno della Riserva.



5.5.2.3.2 Check-list e indicazioni fenologiche

Il monitoraggio ha evidenziato la presenza di 71 specie, di cui 23 non passeriformi e 48 passeriformi (Tabella 3.1.1.). Di queste, 12 sembrano utilizzare la Riserva solo occasionalmente, durante gli spostamenti o per attività trofiche; 24 sono stanziali, cioè sono state rilevate in ogni stagione e in almeno 9 mesi su 12; 14 sono nidificanti migratori, per la maggior parte specie migratrici a lungo raggio; 17 si rilevano solo durante le migrazioni; 4 sono presenti soltanto o principalmente durante il periodo invernale (Fig. 3.1.1). Rispetto alla check-list del piano di gestione della ZPS, basata su dati pluriennali, si rilevano meno specie, forse a causa dell'impossibilità di rilevare tutte le specie rare, occasionali o accidentali durante un solo anno di censimenti.

Tabella 3.1.1. Check-list delle specie ornitiche della Riserva Naturale del Bosco dei Bordighi; fenologia: S=sedentario, N=nidificante, M= migratore, W=svernante, O=occasionale, A=alloctono, ?=attribuzione incerta.

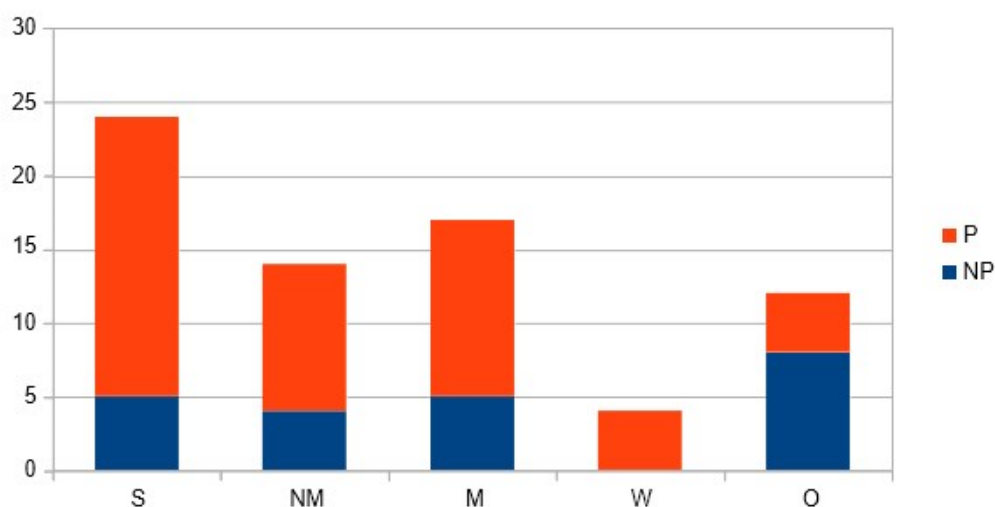
Nome comune	Nome scientifico	Fenologia
Cigno reale	<i>Cygnus olor</i>	O
Germano reale	<i>Ana platyrhynchos</i>	O
Anatra mandarina	<i>Aix galericulata</i>	O, A
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	O
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	O
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	S
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	M
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	M
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	S
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	S?
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	N, M
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	O
Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	O
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	M
Colombella	<i>Columba oenas</i>	M
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	O
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	M
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	N, M
Upupa	<i>Upupa epops</i>	N, M
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	S?
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	S
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	S
Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	N, M
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	N, M
Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	O
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	S
Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	S?
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	M
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	S
Merlo acquaiolo	<i>Cinclus cinclus</i>	W
Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	W

Pettiorosso	<i>Erithacus rubecula</i>	S
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	N, M
Codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	N, M
Merlo	<i>Turdus merula</i>	S
Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	N?, M
Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	O
Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	O
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	N, M
Lui grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>	M
Lui bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	M
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	N, M
Regolo	<i>Regulus regulus</i>	M
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	N?, M
Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>	M
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	S
Cinciarella	<i>Cyaniste caeruleus</i>	S
Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	S
Cincia alpestre	<i>Poecile montanus</i>	M
Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	M
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	S
Picchio muratore	<i>Sitta europea</i>	S
Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	S
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	N, M
Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	M
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	S
Cornacchia nera	<i>Corvus corone</i>	S
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	M
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	S
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	N, M
Sturno	<i>Sturnus vulgaris</i>	S
Passera d'Italia	<i>Passer domesticus italiae</i>	S?
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	S
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	S
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	M
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	N?, M
Lucherino	<i>Carduelis spinus</i>	M, W
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	O
Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	M
Ciuffolotto	<i>Pyrrula pyrrula</i>	M, W
Zigolo giallo	<i>Emberiza citrinella</i>	M

I mesi con il maggior numero di specie rilevate sono stati marzo, aprile e ottobre (33 specie), quello con il minor numero di specie contattate è stato dicembre (16 specie) (Fig. 3.1.2.). Questo risultato è in linea con quanto atteso: con le migrazioni la Riserva viene infatti invasa da specie che normalmente non si

osservano in questi tipi di ambienti o in quest'area geografica (si pensi ai luì grossi e alle balie nere, migratori ma non nidificanti in Italia). In inverno invece, con le basse temperature e la copertura nevosa persistente, anche specie potenzialmente svernanti nella zona (ad esempio la capinera) tendono a spostarsi sui versanti soleggati o in aree con una maggiore disponibilità trofica. Anche l'andamento del numero di individui per ogni uscita (cumulando gli individui rilevati di tutte le specie, in ogni transetto percorso) (Fig.3.1.3.), rispecchia quello delle specie, con un numero maggiore di individui durante le migrazioni e minore durante l'inverno.

Fig. 3.1.1. Fenologia delle specie rilevate durante il monitoraggio. P=passeriformi; NP=non passeriformi; S=sedentarie; NM=nidificanti migratori; W=svernanti; O=occasionali.



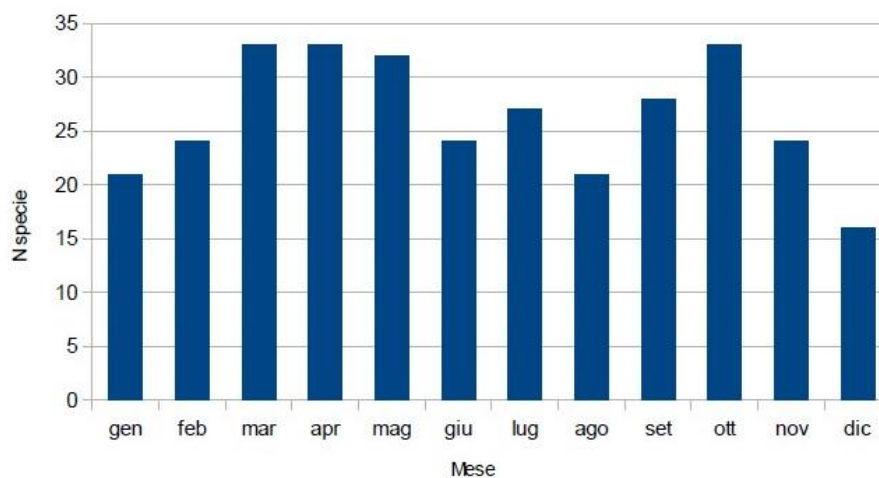


Fig. 3.1.2. Numero di specie contattate ogni mese.

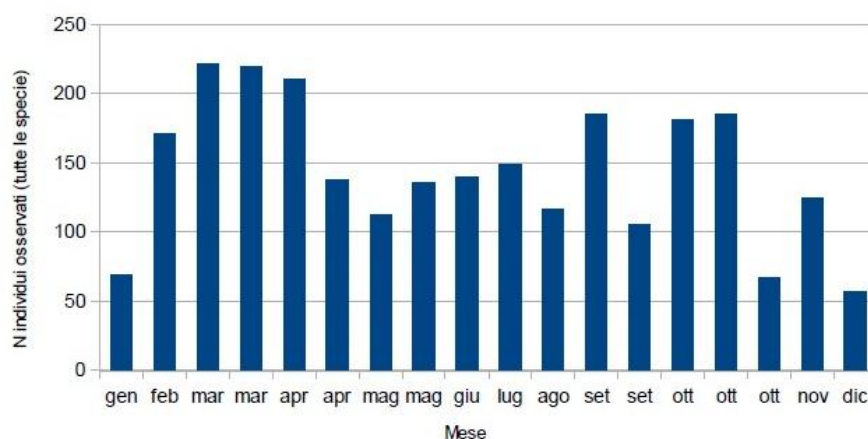


Fig. 3.1.3. Individui rilevati durante ciascuna uscita.

5.5.2.3.3 Specie e ambienti

Le specie contattate sono state divise in tre gruppi funzionali, sulla base dell'ambiente a cui sono maggiormente legati: acqua, foresta, prateria (Fig. 3.2.1). Quelle legate ad ambienti acquatici sono 10 e rappresentano il 14% delle specie rilevate. Le specie forestali sono 39 e rappresentano il 55% delle specie contattate. Le specie di ambiente aperto sono 22 e rappresentano il 31% delle specie rilevate.

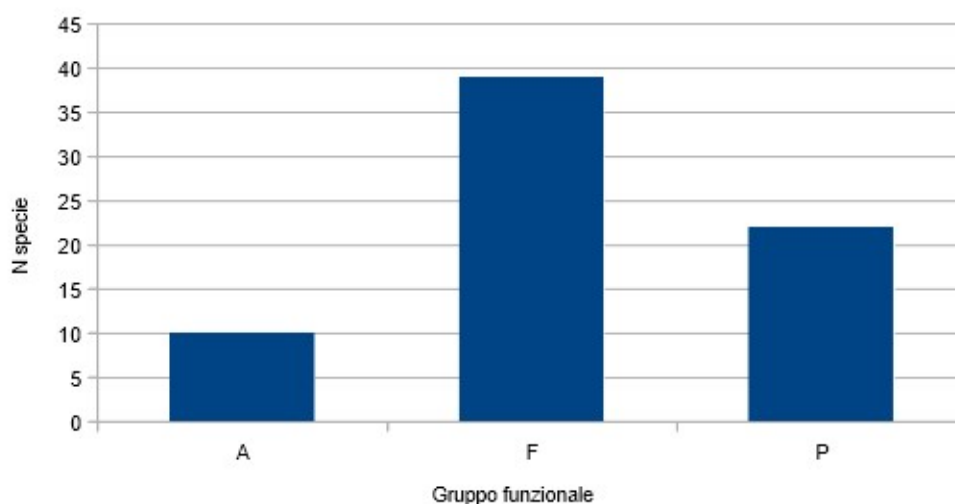


Fig. 3.2.1. Numero di specie contattate per ciascun gruppo funzionale. A=specie legate all'acqua; F=specie forestali; P=specie di ambiente aperto.

Transetto 1 - Lungo il transetto 1, che è posizionato in ambiente aperto, sono state rilevate 51 specie (72% delle specie totali). Di queste, 2 (4% delle specie contattate nel transetto 1) sono legate all'acqua, anche se solo parzialmente (airone cenerino e nitticora); 30 (59%) sono legate ad ambienti forestali; solo 19 specie (37%) sono strettamente legate ad ambienti aperti (Fig. 3.2.2). Considerando il numero di individui per ogni categoria funzionale, rilevati durante l'anno lungo il transetto 1 (in totale 803), si può notare che 5 (<1%) appartengono a specie legate ad ambienti umidi; 543 ad ambienti boschivi (68%); 255 (32%) a specie legate ad ambienti aperti. La diversità (calcolata con indice di Shannon), è piuttosto alta (3,19) (Fig. 3.2.3.). Le specie maggiormente rappresentate sono fringuello (130 individui) e cornacchia grigia (93), seguiti da passera mattugia (57) e cinciallegra (51). Le specie rilevate il numero maggiore di volte sono merlo, cinciallegra, picchio rosso maggiore, cinciarella, picchio muratore, cincia bigia, picchio verde, fringuello, cornacchia grigia, passera mattugia, ghiandaia e ballerina bianca. Questi risultati sono in contrasto con quanto atteso per un ambiente aperto, caratterizzato da ampie estensioni di prato a sfalcio e siepi. Tuttavia, la maggior parte degli individui appartenenti a specie forestali contattati utilizzavano questo habitat per gli spostamenti e l'alimentazione, in particolare durante i periodi di transito migratorio. La quasi totale assenza di ambienti ecotonali potrebbe in questo caso favorire l'utilizzo del prato come area di foraggiamento da parte di specie forestali, provenienti dal vicino margine del bosco. Le specie nidificanti (o probabili nidificanti) sono invece tutte legate ad ambienti aperti (averla piccola, upupa, passera mattugia, codirosso comune, ballerina bianca, torcicollo) oppure sono state rilevate lungo il margine forestale (capinera, usignolo).

Transetto 2 – Il transetto 2 è caratterizzato da un ambiente francamente boschivo, con cospicua presenza di alberi maturi. La parte iniziale del transetto si affaccia sulla riva del fiume Adda. In quest'area sono state rilevate 35 specie (49% del totale). Le specie legate all'ambiente acquatico sono 4 (11% delle specie contattate nel transetto) con 6 individui su un totale di 514 (1%); le specie forestali sono 25 (71%), con 454 individui (88%); infine, le specie di ambiente aperto sono 5 (14%), con 50 individui (10%). Anche in questo caso, forse grazie alla presenza del fiume ed alla vicinanza del prato a sfalcio, la diversità è alta (3,04). In questo caso le specie rilevate sono quelle attese per un ambiente forestale piuttosto chiuso, ad

eccezione di quelle contattate in prossimità del fiume (airone cenerino, cormorano, martin pescatore e merlo acquaiolo tra le acquatiche, storno, ballerina bianca, passera d'Italia e passera mattugia lungo le rive), della cornacchia grigia, piuttosto ubiquitaria e del pigliamosche, vicino al margine del prato a sfalcio. Di notevole interesse la presenza di numerose coppie nidificanti di picchio muratore, cinciallegra, cinciarella, cincia bigia, rampichino, capinera, usignolo e merlo. Tra i nidificanti troviamo anche picchio rosso maggiore, picchio verde, pettirosso, fringuello, lui piccolo, codibugnolo, ghiandaia e, particolarmente interessante per la Riserva, rigogolo. I migratori invece, come atteso per un ambiente poco vario e chiuso, sono pochi; tra questi si possono ricordare frosone, tordo sassello e lui grosso, piuttosto legati durante tutto l'anno a boschi e macchie alberate.

Transetto 3 – Il transetto 3 si trova all'interno di un'area boscata piuttosto chiusa, con presenza di piante giovani e fitte. Si tratta, dal punto di vista ornitico, di una zona relativamente povera (almeno se confrontata con i transetti 1 e 2), con un'enorme prevalenza di specie forestali durante tutto l'anno. Durante il monitoraggio sono state contattate 29 specie (41% del totale), con 488 individui. La presenza di un canale ha consentito l'osservazione di airone cenerino e martin pescatore (7% delle specie del transetto), con in totale 3 individui (<1%). Le specie di bosco sono 24 (83%) con 471 individui (97%), mentre quelle di ambiente aperto sono 3 (10%), con 14 individui (3%): cornacchia grigia, storno e cardellino, in tutti i casi specie piuttosto adattabili e generaliste. Si conferma l'ipotesi di una forte presenza di specie legate ai boschi, probabilmente dovuta alla distanza da aree aperte, con una diversità specifica relativamente bassa (2,76). I nidificanti sono gli stessi presenti nel transetto 2, anche se l'usignolo è molto meno rappresentato. I migratori sono quasi assenti, con le sole eccezioni di tordo bottaccio, lui grosso e ciuffolotto. Anche in questo caso, la scarsa diversità ambientale si riflette nel numero ridotto di specie e nell'alta frequenza di stanziali legati agli ambienti forestali.

Transetto 4 – Il transetto 4 è caratterizzato da una notevole diversità ambientale. Si trova infatti lungo la sponda del fiume Adda (con cospicua estensione di greto), all'interno di un'area boscata con piante piuttosto giovani e fitte; l'inizio del percorso si trova inoltre in prossimità di un campo di mais con presenza di una seppur esigua zona ecotonale. Anche l'abbondanza di specie rilevate è piuttosto alta (40, che rappresentano il 56% del totale), con 497 individui contattati durante l'anno. Le specie acquatiche sono 5 (13 delle specie contattate nell'area), con 7 individui in totale (1%). Quelle forestali sono 26 (65%), con 369 individui (74%), mentre le specie di habitat aperto sono 9 (23%), con 121 individui (24%). Nonostante la presenza del fiume, le specie strettamente legate all'acqua sono relativamente poche e nessuna sembra utilizzare quest'area come sito di nidificazione. Anche in questo caso le specie di bosco sono dominanti, con molti stanziali e pochi migratori, analogamente a quanto osservato lungo gli altri transetti forestali. Le specie di ambiente aperto sono rappresentate principalmente da cornacchia grigia (26 individui), passera mattugia (55) e ballerina bianca (31), rilevate principalmente sul greto del fiume. La presenza del campo di mais, forse troppo chiuso all'interno della matrice boschiva, non aggiunge molto all'abbondanza ed alla diversità di specie, anche se la presenza di upupe durante il periodo riproduttivo può suggerire una avvenuta riproduzione nell'intorno del campo (mai confermata) o un suo utilizzo come area di foraggiamento. A dispetto della varietà di ambienti, la diversità non è molto alta (2,92).

Transetto 5 – Il transetto 5 presenta caratteristiche ambientali simili a quelle del transetto 4. La presenza di acqua è considerevole, ed in particolare questo percorso si affaccia sul fiume Adda e sul torrente Venina per un lungo tratto. Il bosco è piuttosto giovane e aperto, con maggiore presenza di arbusti, anche da bacca. Si trova inoltre nelle vicinanze di zone abitate e agricole. In quest'area sono state contattate 39 specie (55% del totale), con un numero di individui più esiguo di quello registrato altrove nella Riserva

(348). Le specie legate ad habitat acquatici sono 8 (21% di quelle rilevate lungo questo transetto), con 14 individui (4%); le specie forestali sono 24 (62%) con 276 individui (79%); quelle di ambiente aperto sono 7 (18%) con 58 individui (17%), principalmente corvidi (cornacchia grigia, 38; taccola, 6; corvo imperiale, 2). La diversità è alta, paragonabile a quella del transetto 1 (3,11). Le specie nidificanti non sono molte: picchio verde, pettirosso (con densità bassissime), merlo, picchio muratore, cincia bigia, rampichino, ghiandaia, capinera e usignolo (anch'esso con densità molto basse). Di notevole interesse, tuttavia, è la presenza di lodolai, probabilmente nidificanti lungo le sponde dell'Adda. L'area sembra invece essere molto utilizzata durante le migrazioni e lo svernamento. La scarsità di alberi maturi e di aree ecotonali (ad esclusione delle rive dei corsi d'acqua) e l'assenza di ambienti aperti, nonché la vicinanza ad ambienti più vari, forse maggiormente utilizzati per la riproduzione a scapito di quest'area, potrebbero condurre ad un minore utilizzo della zona circostante il transetto 5 per la nidificazione, rispetto a quanto si osserva altrove nella Riserva. La presenza di risorse trofiche (ad esempio bacche o insetti attratti dai corsi d'acqua) e, forse, l'influenza positiva di Adda e, in particolare, Venina, sulle temperature, invece, potrebbero favorire gli individui svernanti, al contrario di quanto succede nelle zone circostanti. Da notare, ad esempio, la presenza di frosoni durante tutto l'inverno. Il torrente Venina e il ramo secondario dell'Adda, infine, sembrano rappresentare aree di foraggiamento riparata e tranquille, particolarmente utilizzate, anche se in modo apparentemente saltuario, da diversi uccelli acquatici, come il tuffetto e il cigno reale.

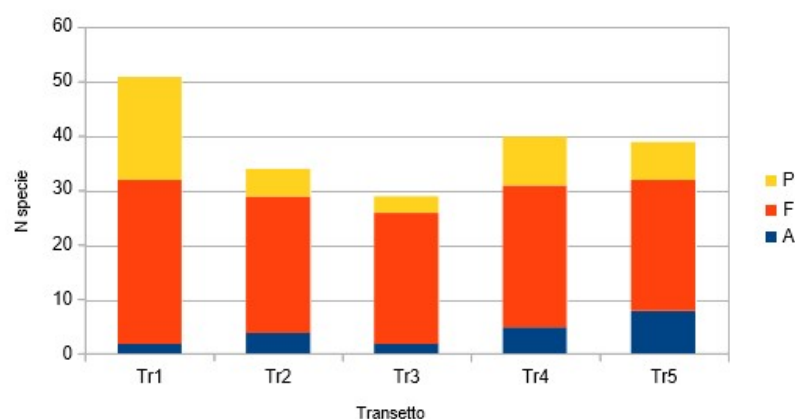


Fig. 3.2.2. Numero di specie per ogni categoria rilevate in ciascun transetto.

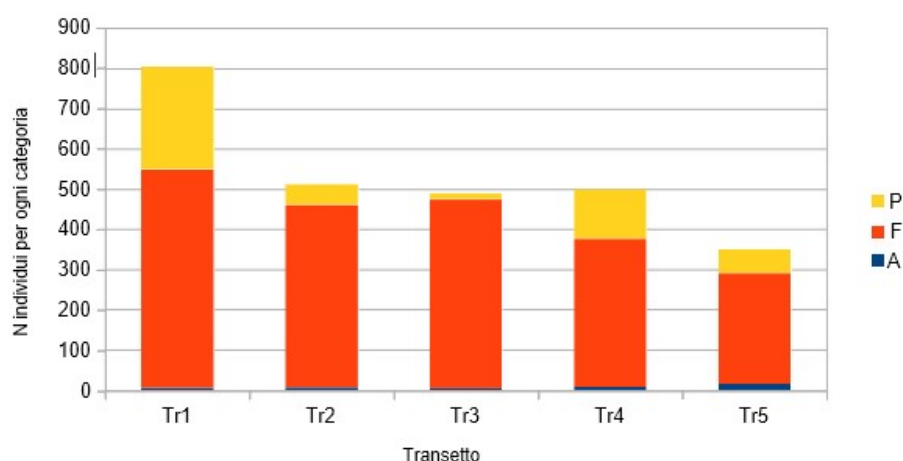


Fig. 3.2.3. Numero di individui per ogni categoria funzionale rilevati in ciascun transetto.

5.5.2.3.4 Specie rilevate

Non passeriformi

ANSERIFORMI, ARDEIDI E ALTRI UCCELLI ACQUATICI

Le tre specie di anatidi osservate, cigno reale, germano reale e anatra mandarina, sono di marginale importanza per l'area, utilizzando, almeno in apparenza, la Riserva come area di foraggiamento e solo occasionalmente. Lo stesso si può dire del tuffetto, del cormorano, della nitticora e del porciglione, specie rilevate in un'unica occasione, mentre l'airone cenerino sembra essere sedentario, ed è stato contattato durante tutto l'anno sia lungo i corsi d'acqua, sia nei prati a sfalcio, anche se non risulta essere nidificante all'interno della Riserva.

RAPACI

I rapaci osservati nel Bosco dei Bordighi durante il monitoraggio sono poiana, falco pecchiaiolo, sparviere, gheppio e lodolaio. Di questi, poiana, sparviere e lodolaio sono probabilmente nidificanti, trovando negli ambienti forestali della Riserva un habitat ideale per la riproduzione e le attività trofiche. In particolare, il lodolaio utilizza le aste dei principali corsi d'acqua come terreno di caccia, favorito dall'abbondanza di uccelli. Il falco pecchiaiolo e il gheppio sono invece presenze occasionali, provenienti probabilmente, almeno nel caso del gheppio, da un sito di nidificazione prossimo alla Riserva. Il falco pecchiaiolo, specie ricercata con particolare attenzione, non è da ritenere nidificante, contrariamente a quanto atteso sulla base dell'ambiente.

COLUMBIFORMI

Ben rappresentati come numero di specie ma non abbondanti, sembrano essere per la maggior parte migratori o presenze occasionali, anche se non si esclude qualche nidificazione avvenuta o potenziale. In particolare, il colombaccio è stato contattato diverse volte durante i periodi di transito migratorio e potrebbe utilizzare i boschi della Riserva, o quelli limitrofi, per la nidificazione. La colombella è stata osservata una sola volta, durante la migrazione autunnale. La tortora dal collare è stata osservata più volte ma è considerata presenza occasionale al Bosco dei Bordighi, essendo piuttosto antropofila e provenendo probabilmente dalle vicine zone abitate. Un caso particolare è rappresentato invece dalla tortora selvatica, contattata in un'unica occasione (2 individui rilevati), a fine maggio, tra la fine della migrazione e l'inizio del periodo riproduttivo. Questo fatto potrebbe indicare una tentata nidificazione, anche se mancano osservazioni nei mesi successivi.

CUCULO, UPUPA E MARTIN PESCATORE

Si tratta di tre specie che si riproducono in Riserva o nelle aree attigue. L'upupa è presente con 2 o 3 coppie, che si avvantaggiano della presenza, in un'area ristretta, di aree aperte per il foraggiamento e alberi maturi ricchi di cavità per la nidificazione. Anche il cuculo è piuttosto abbondante durante il periodo riproduttivo, mentre il martin pescatore, anche se contattato prevalentemente nel periodo invernale e considerato principalmente svernante, probabilmente nidifica lungo i canali più riparati della Riserva o delle aree limitrofe.

PICCHI

Presenti con densità estremamente elevate, grazie all'abbondanza di alberi maturi e marcescenti e alla corretta gestione del bosco ma anche alla notevole diversità di ambienti, i picchi sono rappresentati in quest'area da tre specie: picchio rosso maggiore, picchio verde e torcicollo. Non si esclude tuttavia la possibilità di sporadiche comparse del picchio nero, proveniente dai vicini boschi di media altitudine. Il picchio rosso maggiore (Fig. 3.3.1.), simbolo della Riserva, è presente con numerose coppie e si osserva principalmente nei boschi più maturi, anche se utilizza anche i filari di alberi e arbusti delle zone aperte per il foraggiamento. Il picchio verde (Fig. 3.3.2.) utilizza per le attività trofiche principalmente i formicai ai margini del prato e si rileva anche in aree boscate più giovani. Il torcicollo (Fig. 3.3.3.), nidificante e migratore, si osserva prevalentemente nelle zone ecotonali.

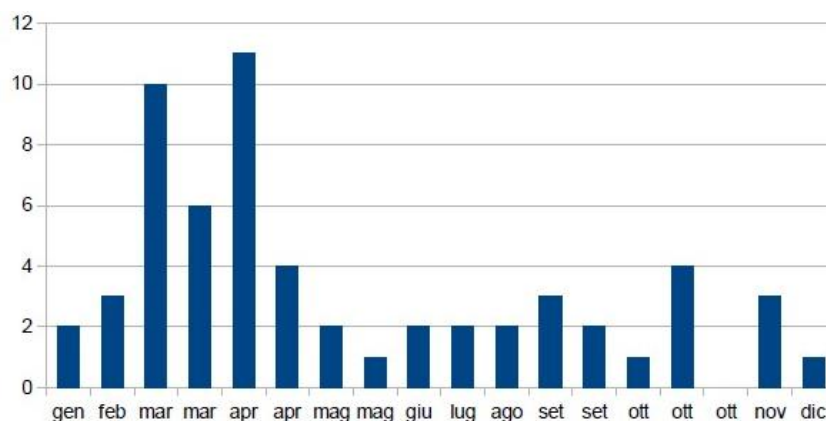


Fig. 3.3.1. Individui di picchio rosso maggiore contattati nella Riserva in ciascuna uscita.

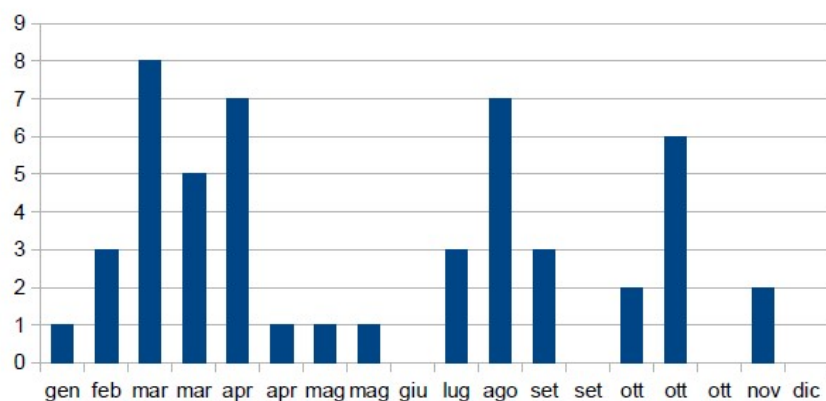


Fig. 3.3.2. Individui di picchio verde rilevati nella Riserva in ciascuna uscita.

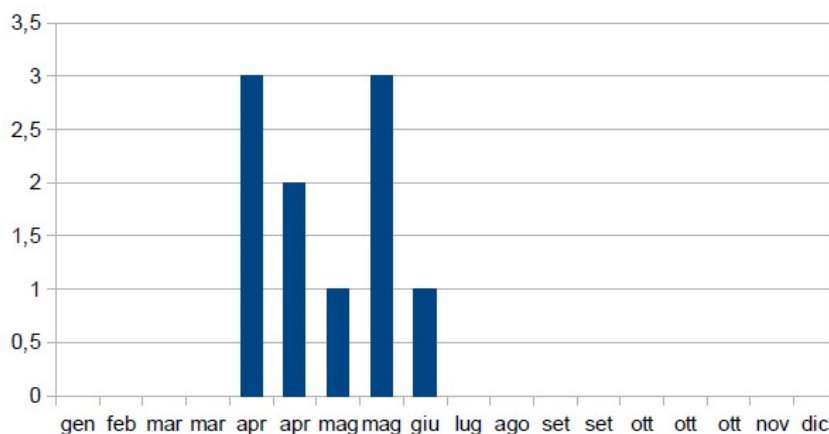


Fig. 3.3.3. Individui di torcicollo rilevati nella Riserva in ciascuna uscita.

Passeriformi

IRUNDINIDI E MOTACILLIDI

Specie caratteristiche di ambienti aperti, sono poco rappresentate all'interno della Riserva. La rondine nidifica presso le cascine interne alla Riserva o nelle vicinanze della stessa, con un numero relativamente esiguo di coppie ed utilizza i prati a sfalcio come area di foraggiamento. Il balestruccio è una presenza occasionale, proveniente dai vicini siti di nidificazione. La ballerina bianca è invece nidificante nei pressi della Casa della Riserva e si rileva durante tutto l'anno sia nei prati, in particolare quando l'erba è appena stata tagliata e in inverno e lungo le rive dei corsi d'acqua. Molto facile, in particolare, è osservarla sui greti del fiume Adda. La ballerina gialla è probabilmente sedentaria, anche se con un numero non elevato di individui. La cutrettola è migratrice primaverile.

SCRICCIOLO, MERLO ACQUAIOLO E PASSERA SCOPAIOLA

Lo scricciolo è una specie sedentaria, presente con un numero considerevole di individui e nidificante. Il merlo acquaiolo, fortemente legato all'acqua, si osserva prevalentemente nei mesi invernali, come anche la passera scopaiola, svernante piuttosto rara all'interno della Riserva.

TURDIDI E MUSCICAPIDI

Il merlo (Fig. 3.3.4.) è ben rappresentato nel Bosco dei Bordighi. Sedentario, nidificante con un numero notevole di coppie, utilizza aree boscate ed ecotonali per la riproduzione, margine del bosco, cespugli ricchi di bacche e zone aperte per l'alimentazione. Si osserva con un numero maggiore di individui durante le stagioni calde, più raro in inverno. Il tordo bottaccio è migratore abbastanza abbondante ed è stato contattato anche durante il periodo riproduttivo. Anche se predilige boschi di media altitudine, è possibile ipotizzare che nidifichi, con poche coppie, all'interno della Riserva. Il tordo sassello, invece, è una presenza occasionale e si rileva prevalentemente nei mesi invernali. Lo stesso dicasi per la cesena, osservata in un'unica occasione, al di fuori dei transetti. Il pettirosso (Fig. 3.3.5.) è migratore abbondantissimo, in particolare in autunno. Nidifica nel Bosco dei Bordighi con un numero non trascurabile di coppie. L'usignolo (Fig. 3.3.6.) è nidificante e migratore. Il numero di coppie nidificanti è considerevole, in particolare lungo i margini del bosco, in aree ecotonali con forte presenza di cespugli. Il codirosso comune è nidificante e migratore piuttosto scarso, legato alle zone abitate con presenza di alberi e cavità per il nido. Il pigliamosche è migratore e nidificante potenziale. La balia nera è migratrice, contattata unicamente in primavera.

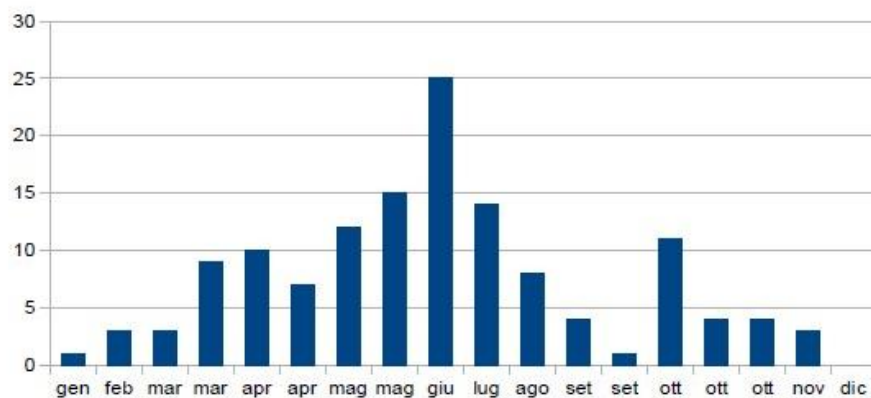


Fig. 3.3.4. Individui di merlo rilevati nella Riserva in ciascuna uscita.

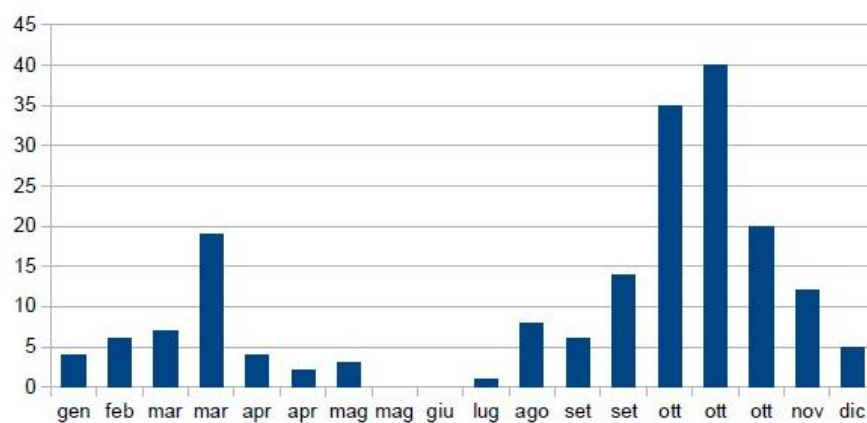


Fig. 3.3.5. Individui di pettirosso rilevati nella Riserva in ciascuna uscita.

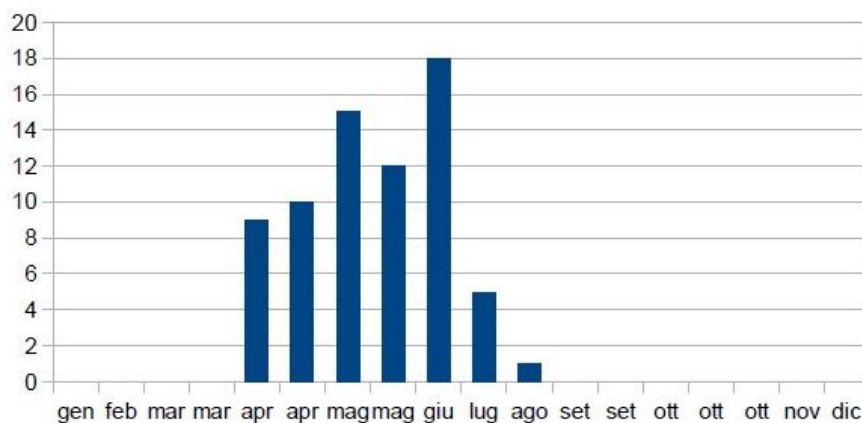


Fig. 3.3.6. Individui di usignolo rilevati nella Riserva in ciascuna uscita.

SILVIDI, FILLOSCOPIDI E REGOLO

La capinera (Fig. 3.3.7) è nidificante con un numero elevato di coppie e migratrice abbondante all'interno della Riserva. Svernante potenziale, non si rileva invece nei mesi invernali, probabilmente a causa delle temperature troppo rigide o della scarsità di risorse trofiche (frutti). Il lui piccolo è sedentario e nidificante con un numero esiguo di coppie; il lui grosso è migratore, contattato solo durante il transito primaverile; il lui bianco, invece, è migratore ed è stato contattato unicamente durante la migrazione verso i quartieri di svernamento. Il regolo è migratore autunnale e potenzialmente svernante, anche se non è mai stato rilevato durante l'inverno.

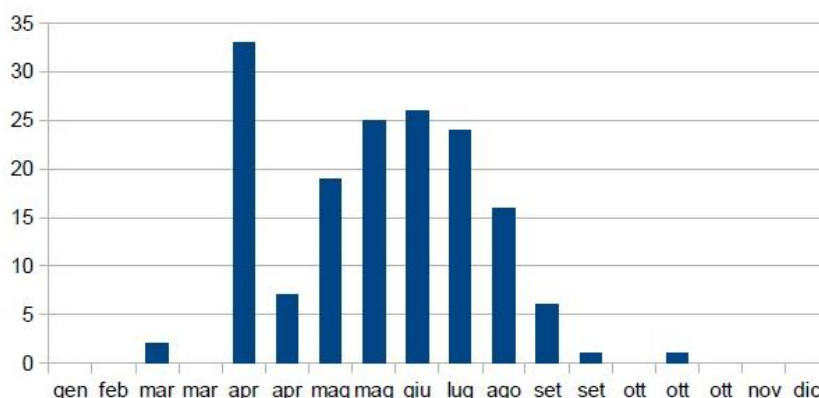


Fig. 3.3.7. Individui di capinera contattati nella Riserva in ciascuna uscita.

CINCE, CODIBUGNOLO, PICCHIO MURATORE E RAMPICHINO COMUNE

Abbondantissime in Riserva, le cince sono sedentarie, ad esclusione della cincia mora, migratrice occasionale e rara. In particolare la cincia bigia raggiunge nel Bosco dei Bordighi densità notevoli e difficili da osservare altrove. La cinciallegra (Fig. 3.3.8) e la cinciarella, piuttosto ubiquitarie, utilizzano sia aree boscate mature, sia ambienti più aperti. La cincia bigia (Fig. 3.3.9) invece si rileva prevalentemente in zone forestali, meglio se mature o al limite lungo i margini del bosco. Anche il picchio muratore (Fig. 3.3.10.) è sedentario e particolarmente abbondante, soprattutto dove sono presenti alberi maturi o marcescenti; lo stesso dicasi del rampichino comune che, nonostante la scarsa contattabilità al di fuori del periodo riproduttivo, è stato rilevato con numeri elevati durante tutto l'anno.

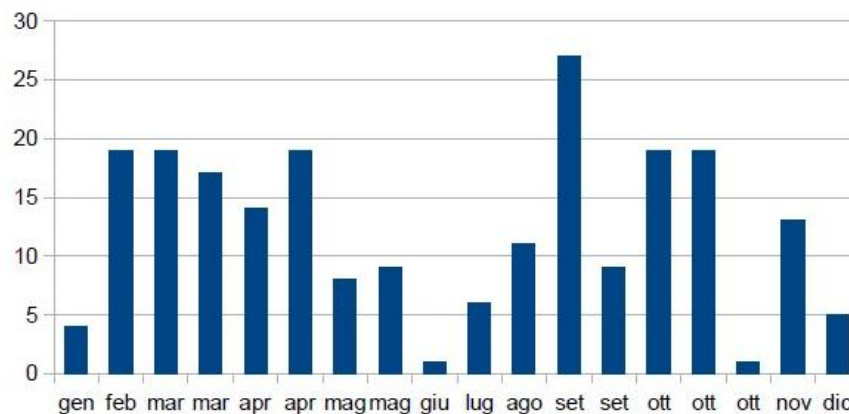


Fig. 3.3.8. Individui di cinciallegra rilevati nella Riserva in ciascuna uscita.

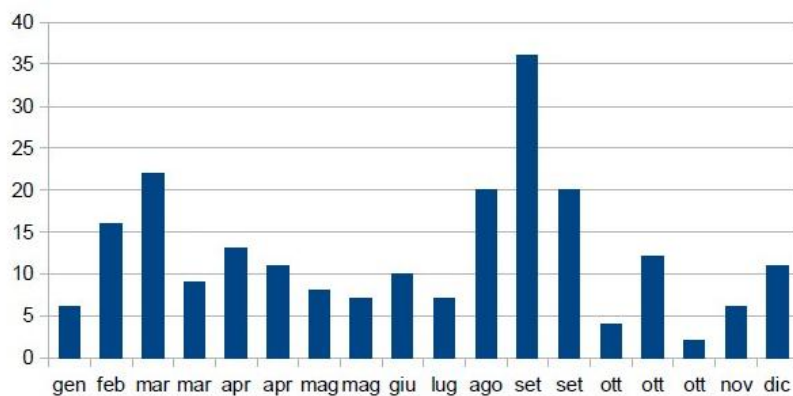


Fig. 3.3.9. Individui di cincia bigia rilevati nella Riserva in ciascuna uscita.

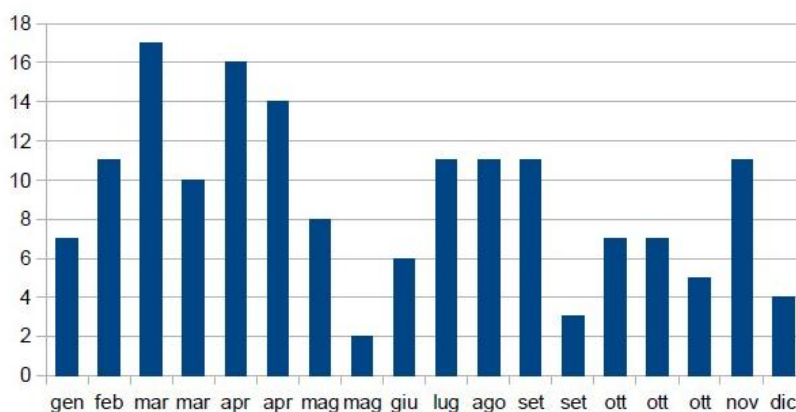


Fig. 3.3.10. Individui di picchio muratore contattati nella Riserva in ciascuna uscita.

AVERLA PICCOLA, STORNO E RIGOGOLO

L'averla piccola è strettamente legata ad habitat aperti con presenza di cespugli per il nido e altri elementi rialzati per il controllo del territorio. Nella Riserva è presente con 2 coppie nidificanti, entrambe site all'interno del prato a sfalcio. Lo storno si rileva prevalentemente in aree aperte e nidifica probabilmente nei pressi delle cascine e di altre zone abitate. Il rigogolo è tipicamente forestale, anche se utilizza il margine del bosco per il foraggiamento. Nel Bosco dei Bordighi è presente con 1-2 coppie nidificanti.

CORVIDI

La cornacchia grigia è presente in Riserva con un numero elevato di individui durante tutto l'anno ed è nidificante piuttosto abbondante. La cornacchia nera è invece più rara. Sono stati osservati anche ibridi delle due specie. La taccola è migratrice piuttosto rara, come il corvo imperiale. La ghiandaia, analogamente a molte altre specie di bosco, è comune in Riserva e raggiunge densità molto elevate, probabilmente avvantaggiata dalla presenza di alberi alti e maturi e di una foresta ben strutturata. In un'occasione è stato osservato uno stormo composto da ben 20 individui.

PASSERIDI

Nonostante l'evidente declino generalizzato della specie in Italia, la passera mattugia è qui ancora ben rappresentata e si rileva durante tutto l'anno, nidificando presso la Casa della Riserva. La passera d'Italia è più rara e maggiormente legata ad aree edificate, anche se si rileva durante tutto l'anno.

FRINGILLIDI ED EMBERIZIDI

Il fringuello (Fig. 3.3.11) è abbondante nel Bosco dei Bordighi, presente durante tutto l'anno e nidificante. Si rileva con un numero considerevole di individui durante le migrazioni. Il verdone è migratore raro ed occasionale; il cardellino è migratore e, forse, nidificante nelle aree aperte con presenza di alberi o, più probabilmente in zone abitate limitrofe alla Riserva. Il lucherino è migratore e svernante piuttosto comune, in stormi anche relativamente consistenti. Il verzellino è raro e occasionale, anche se nidifica nei centri abitati vicini al Bosco dei Bordighi. Il ciuffolotto è migratore e svernante con un numero esiguo di individui, anche se è probabilmente sottostimato a causa della notevole elusività. Il frosone è migratore e svernante in numeri non trascurabili per una specie altrove piuttosto rara. Tra gli emberizidi, l'unica specie rilevata è lo zigolo giallo, migratore piuttosto raro ma interessante per la zona.

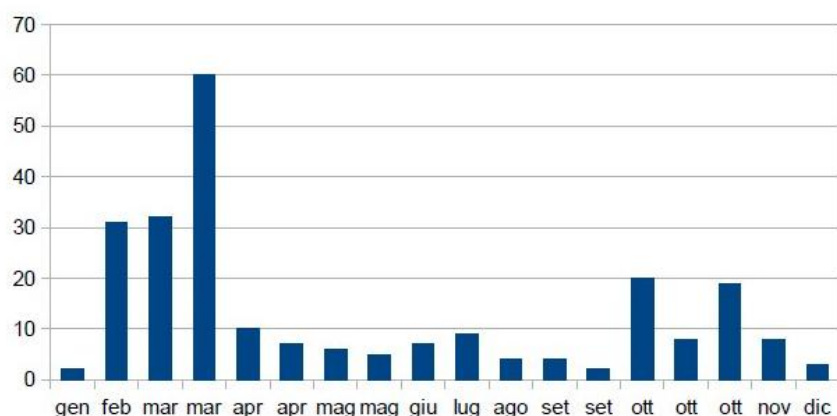


Fig. 3.3.11. Individui di fringuello contattati nella Riserva in ciascuna uscita.

5.5.2.3.5 Specie target: averla piccola, picidi, upupa e rigogolo

AVERLA PICCOLA

Come già accennato, è stata programmata un'analisi della presenza di coppie di averla piccola all'interno della Riserva. Mediante osservazione in contemporanea di diversi individui in giornate diverse, sono state **individuate due coppie nidificanti**, entrambe nel prato a sfalcio circostante la Casa della Riserva. Non è stato invece possibile definire in maniera accurata i confini dei territori, a causa della bassa densità di maschi territoriali e della conseguente mancata interazione tra individui di sesso maschile. Sono stati invece individuati i nidi utilizzati nel 2013 (Fig. 3.4.1.), e sono stati osservati giovani, anche se non è stato possibile verificare con precisione il successo riproduttivo a causa dell'eccessiva elusività della specie e della scarsa accessibilità dei nidi. L'averla piccola utilizza infatti per la nidificazione arbusti piuttosto fitti, rendendo il più possibile inaccessibile il nido. Pertanto sceglie un territorio con presenza di arbusti, elementi rialzati per il canto e il controllo del territorio (cespugli, piccoli alberi, pali, tralicci) e prato per la caccia. È stato verificato il comportamento di questa specie in base all'altezza dello strato erboso e alla presenza di tratti sfalcati; non è stata tuttavia notata alcuna differenza nel comportamento o nell'utilizzo dell'area. Si ritiene pertanto che lo sfalcio, attuato su piccole aree e in giorni diversi, non comporti un disturbo eccessivo per la specie. La presenza in contemporanea di aree sfalciate e non, nonché di arbusti, siepi e zone ecotonali potrebbe favorire strategie di caccia diverse e varietà di prede senza compromettere la tranquillità e la sicurezza dei nidi. Inoltre questo tipo di gestione del territorio è indispensabile per tutte quelle specie che utilizzano le aree aperte per la nidificazione e il foraggiamento, come l'averla piccola. **Si può ritenere pertanto lo sfalcio dei prati una pratica necessaria e utile alla conservazione di questa specie e si raccomanda di mantenere anche nel futuro tale tipo di gestione.**

Picidi

PICCHIO ROSSO MAGGIORE

Il picchio rosso maggiore è presente nel Bosco dei Bordighi con densità notevoli e difficili da riscontrare altrove nei boschi di fondovalle della Valtellina. La presenza di alberi alti e maturi o morti e marcescenti, oltre che la struttura ben conservata del bosco, contribuisce alla creazione di un habitat ideale per questa specie, ricco di siti per la costruzione del nido e di risorse trofiche. Le coppie nidificanti stimate sono almeno quattro-cinque ed è stato possibile individuare due nidi attivi durante la stagione riproduttiva del 2013, entrambi in zone di bosco maturo e piuttosto fitto, su alberi alti, lontani dai sentieri (Fig. 3.4.1.)

PICCHIO VERDE

Analogamente, il picchio verde è ben rappresentato all'interno della Riserva, con almeno tre-quattro coppie presenti (stimate in base alla contemporaneità e della distribuzione delle osservazioni). In questo caso, tuttavia, non è stato possibile rilevare nidi attivi, nonostante le evidenze di nidi utilizzati durante stagioni riproduttive precedenti, forse anche a causa della eccessiva piovosità della primavera 2013.

UPUPA

Per il rilievo di questa specie ci si è avvalsi, oltre che dei regolari transetti, di punti di ascolto posizionati opportunisticamente nelle aree aperte ed ecotonali della Riserva. Questa specie è presente all'interno della Riserva con almeno una coppia nidificante. Un'altra coppia, pur nidificando fuori dai confini della Riserva, utilizza aree del Bosco dei Bordighi come zone di foraggiamento. La varietà di ambienti favorisce la presenza dell'upupa, che utilizza per la costruzione del nido vecchi alberi ricchi di cavità nei pressi di aree aperte, adatte alle attività trofiche (Fig. 3.4.1).

RIGOGOLO

Notevole è anche la presenza del rigogolo, nidificante nel Bosco dei Bordighi con almeno una coppia. Anche per rilevare la presenza del rigogolo sono stati effettuati punti di ascolto, in questo caso in ambiente ecotonale e forestale. Questa specie, facile da contattare al canto ma altrimenti elusiva, utilizza per la riproduzione la porzione più interna del bosco (Fig. 3.4.1). Per il foraggiamento, invece, si spinge fino al margine dell'area forestata, anche meno di frequente rispetto a specie come l'upupa e il picchio verde.

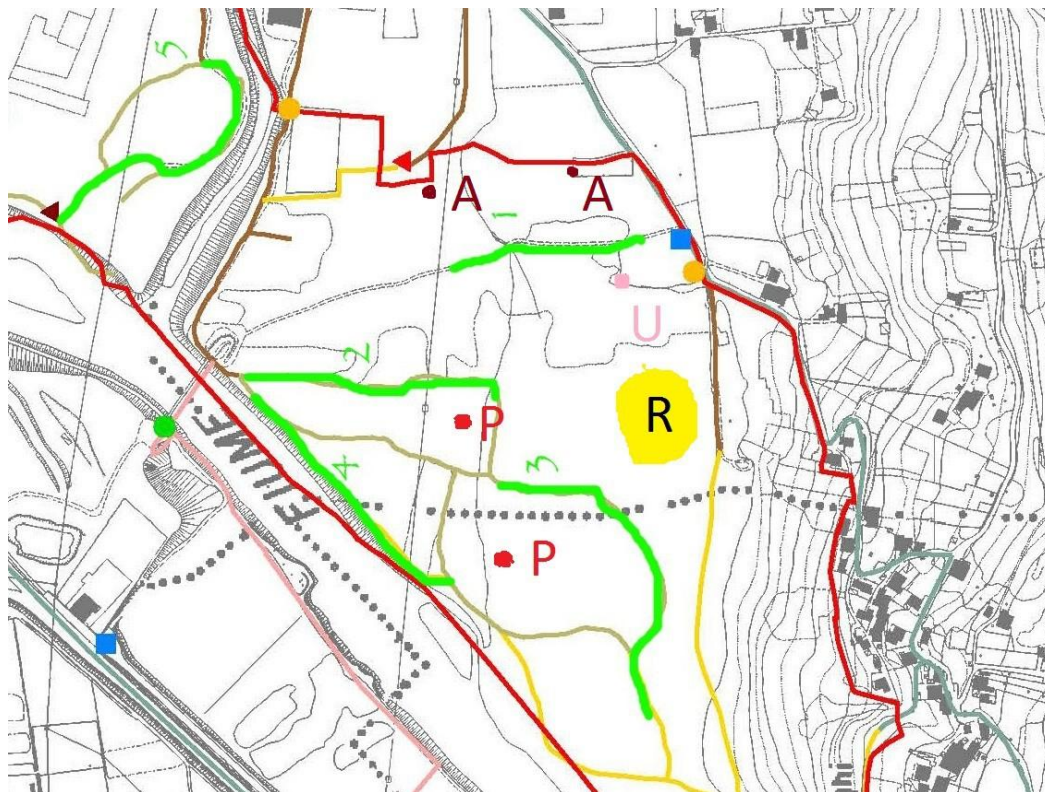


Fig. 3.4.1. Localizzazione dei nidi di averla piccola (A), upupa (U), rigogolo (R) e picchio rosso maggiore (P)

CONCLUSIONI

La Riserva Naturale Bosco dei Bordighi rappresenta un insieme di ambienti unici nel contesto altrimenti piuttosto urbanizzato e modificato dall'uomo del fondovalle della Valtellina. Si tratta infatti di un mosaico, seppure di piccola estensione, di boschi, campi, prati e corsi d'acqua e rappresenta uno degli ultimi lembi di pianura naturaliforme inseriti in una matrice alterata da secoli di agricoltura e attività umane in generale. Caratteristica peculiare della Riserva è la gestione delle aree forestali, che vengono lasciate alle dinamiche naturali per buona parte dell'estensione, permettendo così il raggiungimento dello stadio climacico e di una stratificazione e struttura altrove non usuale. Questo favorisce la presenza di numerose specie di bosco, che qui si rilevano in densità estremamente elevate. **Le specie caratteristiche di habitat aperti, anche se meno abbondanti a causa della limitata estensione dei prati a sfalcio e delle altre aree agricole, nonché vittime del declino generalizzato a livello continentale, riescono comunque a trarre vantaggio dalla presenza di praterie naturaliformi di bassa quota, gestite ancora con metodiche estensive e che non mettono a repentaglio il successo riproduttivo.** Le specie acquatiche, di marginale interesse per la Riserva, contribuiscono comunque ad aumentare un'abbondanza e una diversità di specie già notevole. La diversità ambientale, oltre a favorire i nidificanti, consente anche la presenza di diverse specie migratrici, che utilizzano probabilmente la zona come area di riposo e stopover (ingrassamento) durante entrambe le migrazioni, fermandosi per poche ore o giorni. Unica nota dolente è la scarsa presenza di uccelli durante il periodo invernale, forse a causa delle temperature particolarmente rigide del fondovalle (ad esempio in confronto ai boschi di versante) o della scarsità di cibo. Nel secondo caso si potrebbe ovviare alla mancanza di risorse trofiche aumentando

opportunamente gli arbusti da bacca o predisponendo mangiatoie che attirino i piccoli passeriformi in quest'area poco disturbata, lontana da zone di caccia e per altri versi favorevole all'avifauna.

5.5.2.4 Monitoraggio delle popolazioni di Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*) e Picchio verde (*Picus viridis*)

Il presente monitoraggio costituisce un approfondimento dell'azione 3 relativa al Progetto monitoraggio uccelli Riserva Naturale Bosco dei Bordighi Comunità Montana Valtellina di Sondrio, condotto fra il 2012 e il 2013 dal Museo civico di Storia naturale, i cui risultati sono riportati al paragrafo precedente.

Allo scopo di approfondire maggiormente le conoscenze sulla presenza dei picchi rosso maggiore e verde nella Riserva, fra la fine dell'inverno e la primavera 2014 è stato stabilito di condurre ulteriori osservazioni sulle densità delle due specie e sul numero di nidificazioni accertate (Mogavero F., 2014).

Il metodo prescelto è quello del mappaggio dei territori così come descritto in Gagliardi A., Tosi G. (a cura di), 2012, particolarmente indicato per il rilievo dei piciformi in aree di studio di limitate dimensioni.

I percorsi individuati, gli stessi utilizzati per il precedente monitoraggio (Bazzi G., 2013. Riportato al paragrafo precedente), sono stati quindi effettuati periodicamente dall'inizio di marzo all'inizio di maggio, riportando in mappa con appositi codici di riconoscimento tutti i segni di presenza rilevati (osservazioni dirette, vocalizzazioni, tambureggiamenti...). Questa operazione è stata ripetuta per otto volte, non lasciando mai trascorrere più di otto giorni fra una visita e l'altra, sempre nelle prime ore del mattino.

Nei mesi di maggio e giugno ci si è inoltre dedicati alla ricerca di nidi attivi, percorrendo le aree dove erano state rilevate maggiori presenze di individui appartenenti alle due specie e osservando il comportamento degli individui impegnati nella cova e nell'alimentazione dei pulli, fino ad identificare gli alberi che ospitavano le nidiate.

5.5.2.4.1 Risultati

In base al numero e al tipo di contatti rilevati sono stati elaborati i grafici seguenti (Fig. 4 e 5). Rispetto al numero di osservazioni effettive si è preferito riportare solo quelle sicuramente appartenenti a individui diversi. Il numero di esemplari presenti risulta quindi molto probabilmente sottostimato rispetto alla realtà. Le osservazioni sono anche state riportate in mappa (Fig. 6 , Fig. 7).

Fig. 4 - Picchio rosso maggiore

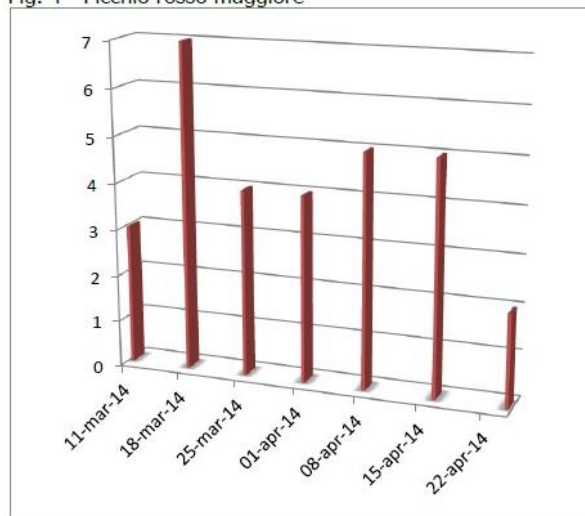


Fig. 5 - Picchio verde

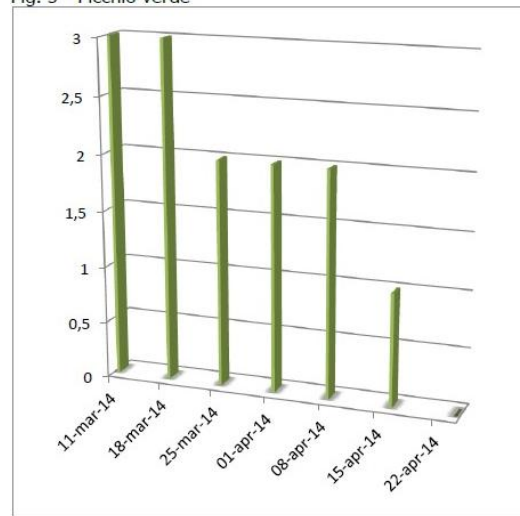


Fig. 6
Rilievi Picchio rosso maggiore

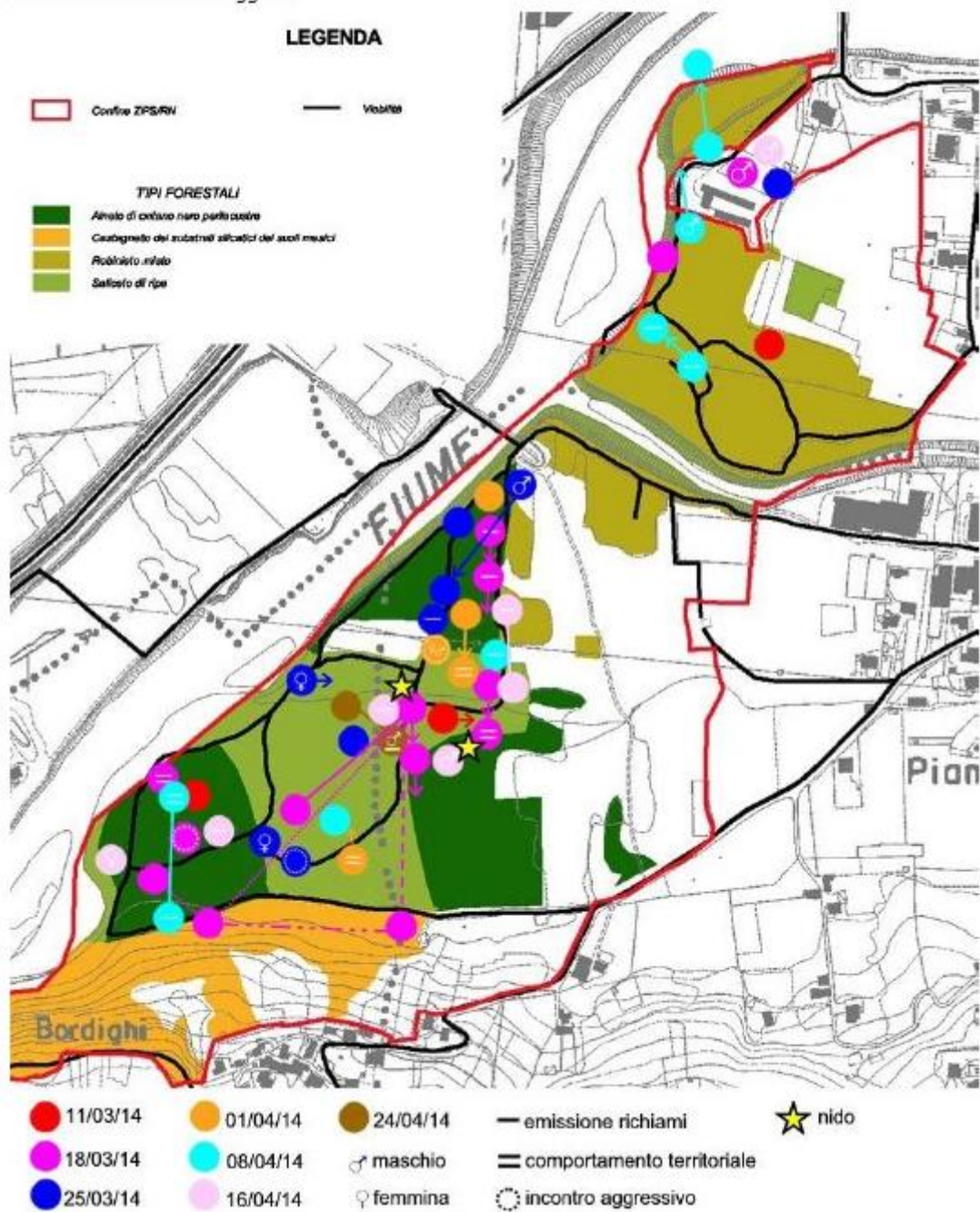
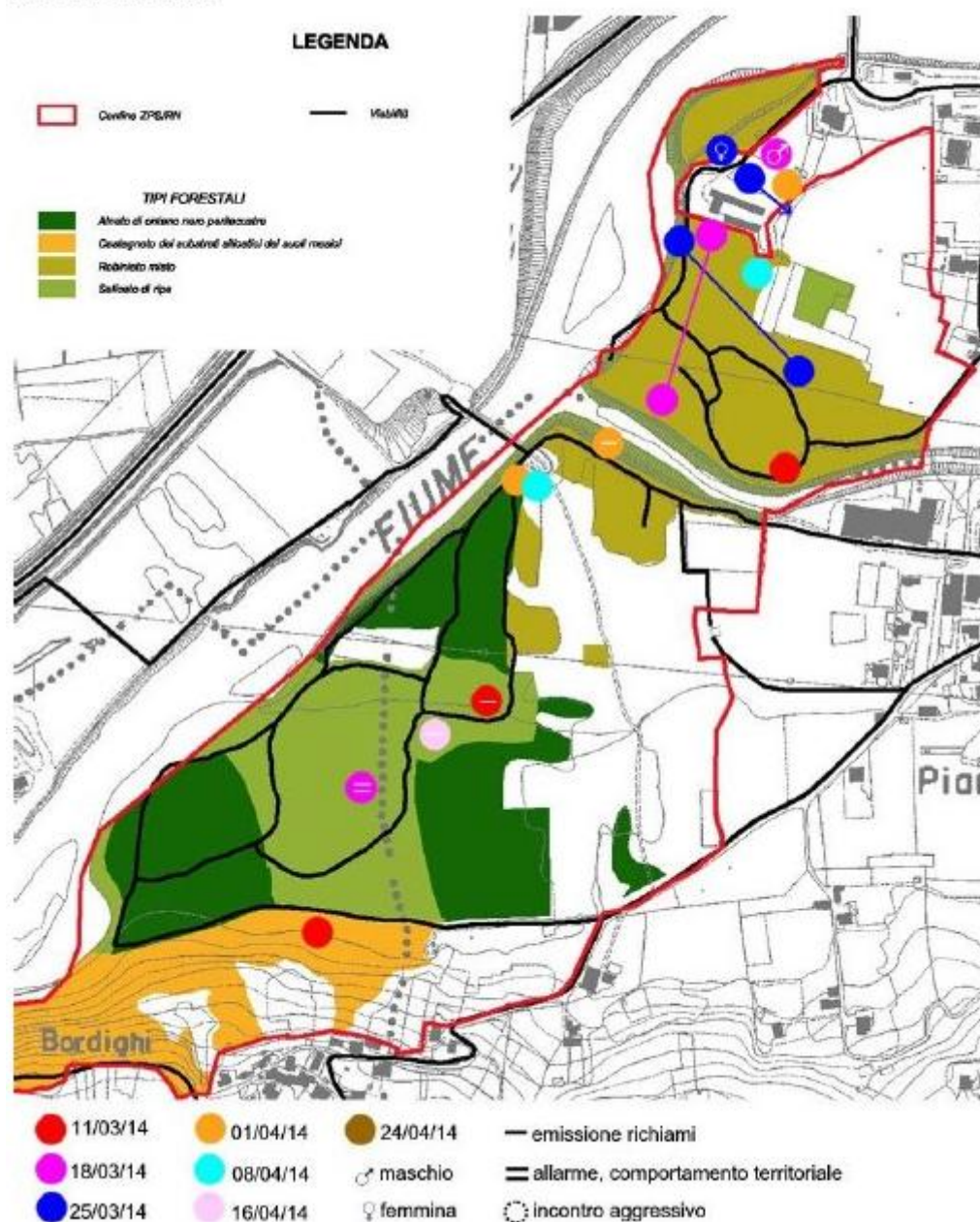


Fig. 7
Rilievi Picchio verde



PICCHIO ROSSO MAGGIORE

Informazioni generali sulla densità per superficie di territorio di questa specie possono essere estrapolate da Brichetti P., Fracasso G. (a cura di), 2007:

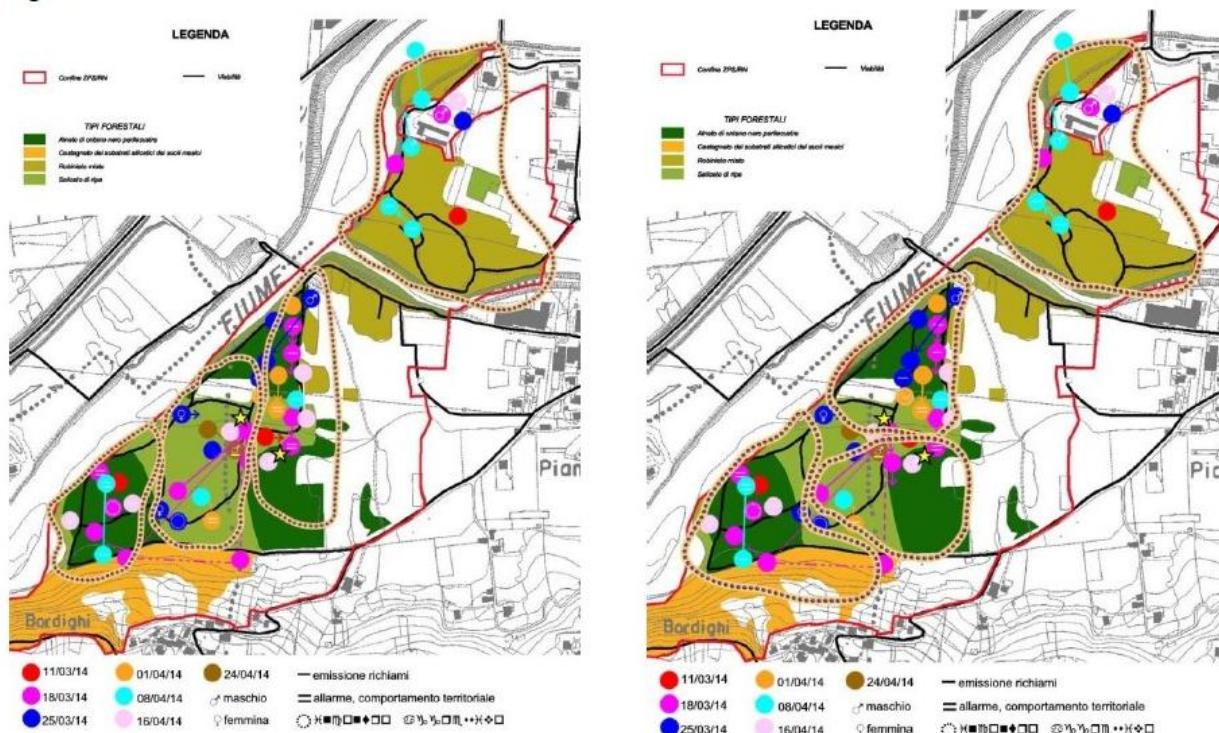
In Lombardia stimate 5.000-10.000 coppie; nella stessa regione densità di 2.2-2.5 ind./kmq in aree per 2/3 a pioppeto, di 4.3-5.1 cp/kmq in provincia di Mantova nella RN Bosco della Fontana, di 1-1.3 cp/kmq in un bosco ripariale di pianura e di 0.5-0.7 cp in un'area collinare; in provincia di Pavia densità passata da 1.9 cp/kmq nel 1963 a 1.1 cp/kmq nel 1977 in un'area collinare di 7.6 kmq con superficie a vigneti aumentata del 20%; nella stessa provincia 1.8 cp/10ha nel Parco palustre di Lungavilla, con max di 2.3 cp

nei saliceti; nell'area comunale di Bergamo densità stimata di 0.4-0.5 cp/kmq; in provincia di Varese 3.1-3.8 cp/120ha in un bosco igrofilo.

La porzione di Riserva Naturale Bosco dei Bordighi nella quale è stata condotta questa indagine ha una superficie pari a circa 0,3 kmq. Qui è stata accertata per due anni consecutivi la nidificazione di almeno due coppie. Di conseguenza si può affermare che come minimo la densità è di 4 ind su 0,3 kmq: un valore superiore a tutti quelli sopra indicati, ad eccezione del Parco di Lungavilla.

Sebbene non siano stati individuati altri nidi, i rilievi portano in realtà a credere che il numero di coppie nidificanti possa addirittura ammontare a 3 o 4 (come peraltro ipotizzato anche dalla dott.ssa Bazzi), distribuite nel territorio della Riserva come ipotizzato in Fig. 8.

Fig. 8



PICCHIO VERDE

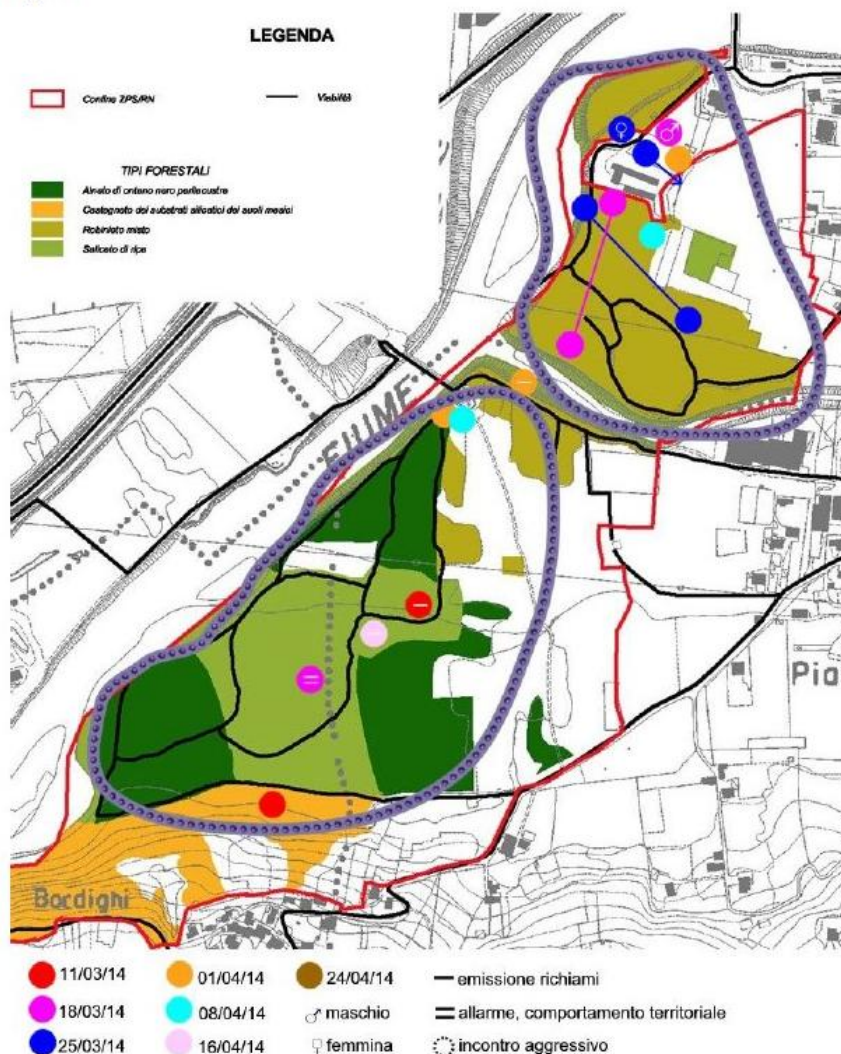
In Brichetti P., Fracasso G. (a cura di), 2007 per questa specie si riporta:

In Lombardia stimate 2.000-5.000 cp; in provincia di Pavia densità passata da 1.3 cp/kmq nel 1963 a 0,5 cp nel 1977 in un'area collinare di 7,6 kmq con superficie a vigneti aumentata del 20%; nella stessa provincia 1.3 cp/10 ha nel Parco palustre di Lungavilla; in provincia di Varese 0.6/1.9 cp/10 ha in formazioni forestali ad Alno-Ulmion e Salicion albae.

Sebbene durante il periodo di indagine non siano stati individuati nidi attivi, in base ai rilievi è ipotizzabile che il territorio esaminato sia frequentato da almeno due coppie di questa specie. I contatti con questa specie sono stati poco abbondanti, se confrontati con i dati rilevati dalla dott.ssa Bazzi la stagione precedente.

In base alle scarse informazioni raccolte si può ipotizzare, molto prudentemente, la suddivisione dei territori individuata in Fig. 9.

Fig. 9



5.5.2.4.2 Conclusioni

PICCHIO ROSSO MAGGIORE

Il territorio della Riserva si conferma come estremamente favorevole all'insediamento di questa specie. Le eccezionali densità meriterebbero un ulteriore approfondimento, proseguendo le indagini per almeno un'altra stagione riproduttiva e concentrandosi maggiormente sulla ricerca di nidi attivi.

PICCHIO VERDE

Tenendo conto delle buone presenze segnalate per il 2013, si può ipotizzare che la scarsità di rilievi durante la stagione riproduttiva 2014 possa forse dipendere da condizioni climatiche particolari o da altri fattori non chiaramente identificati.

Anche in questo caso sarebbe sicuramente utile poter proseguire le osservazioni per almeno un'altra stagione riproduttiva, allo scopo di raccogliere ulteriori informazioni e poter meglio definire densità e numero di coppie presenti in Riserva per questa specie.

5.5.2.5 Monitoraggio macrofauna invertebrata acquatica e indagine idrobiologica

I corpi idrici della Riserva del Bosco dei Bordighi sono stati indagati dapprima nel 1996 (risultati illustrati nel Piano di Gestione della Riserva, anno 2003), poi nel 2009 per la stesura del Piano di Gestione della ZPS, per cui sono state indagate le medesime stazioni di monitoraggio precedenti, in modo tale da poter comparare a distanza di anni (1996-2010) le eventuali modificazioni strutturali e funzionali delle comunità macrobioniche. Le quattro (4) stazioni di campionamento sono state quindi individuate e georeferenziate nel mese di marzo 2010; sono state inoltre individuate, in modo tale da coprire tutta l'area della riserva, altre due (2) stazioni di campionamento. Sono state quindi indagate 6 stazioni.

Nel 2013-2014 è stato effettuato un nuovo monitoraggio dei macroinvertebrati acquatici (Mogavero F., 2015), con il medesimo criterio: campionare le stazioni individuate nello studio del 2010. In questa fase è stata rilevata in alcuni casi una discrepanza fra le coordinate indicate nel PdG 2010 e quelle effettivamente coincidenti con i punti segnalati nella cartografia. Le coordinate corrette sono riportate in Tab. 2 ed evidenziate in rosso. Sono inoltre riportate le coordinate delle quattro stazioni che si è stabilito di aggiungere, nello studio del 2013, per avere un quadro più completo delle popolazioni di macrofauna acquatica dei corpi d'acqua della Riserva.

Localizzazione	Coordinate	
Stazione 1 Fiume Adda (a monte dell'affluenza del Torrente Venina)	N 46° 19' 11,1'' E 11° 35' 17,9''	N 46° 19' 11,1'' E 11° 35' 17,9''
Stazione 2 Torrente Venina	N 46° 09' 48'' E 09° 54' 07,4''	N 46° 09' 48'' E 09° 54' 07,4''
Stazione 3 ruscello di confluenza con il fiume Adda proveniente da Bordighi	N 46° 09' 33,4'' E 09° 53' 39,2''	Le coordinate corrispondono al punto in cui un rio proveniente da Bordighi confluisce nel canale dove è localizzata la Stazione 6
Stazione 4 Fiume Adda (a valle dell'affluenza del Torrente Venina)	N 46° 09' 37,7'' E 09° 53' 37,4''	N 46° 09' 37,7'' E 09° 53' 37,4''
Stazione 5 Torrente Orsenigo in località Poratti	N 46° 09' 33,5'' E 09° 58' 07,2''	N 46° 09' 27'' E 09° 53' 07,3''
Stazione 6 Canale adibito a raccolta reflui fognari	N 46° 09' 26,8'' E 09° 53' 07,2''	N 46° 09' 35,9'' E 09° 54' 00''
Stazione 7 Canale, punto in cui termina fondale in cemento		N 46° 09' 34,3'' E 09° 53' 51,5''
Stazione 8 Foce torrente Venina		N 46° 09' 40'' E 09° 53' 56,7''
Stazione 9 Stagno didattico		N 46° 09' 39,5'' E 09° 53' 53,5''
Stazione 10 Fosso nel bosco, prima della curva a gomito con slargo e ponte di legno		N 46° 09' 39,3'' E 09° 53' 53,5''



Metodo e rilevamenti di dettaglio

Per ognuna delle stazioni sono state sperimentate le tecniche di campionamento più adeguate in base al tipo di corpo d'acqua e del fondale, arrivando a selezionarne due, di seguito descritte mediante un estratto del manuale di riferimento utilizzato (Campaoli et al. 1994):

- Stazioni 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 e 10: retino immanicato.

“Per raccolte e campionamenti qualitativi e semiquantitativi (inventari faunistici, studio dei diversi microhabitat, applicazione di alcuni Indici Biotici), su substrati di ogni tipo (duri e soffici), con acque a diversa profondità (eccezionalmente fino a 3-4 m e preferenzialmente fino a 70-80 cm), in ambienti lotici e lentic, si ricorre all’uso del retino immanicato. Si tratta di uno strumento molto versatile che consente di campionare con facilità habitat diversi... esso è composto di un manico che termina in un telaio su cui è attaccato il retino di cattura. Il manico è costituito di vari elementi che si innestano a baionetta, consentendo di prolungarlo a seconda delle esigenze. Il telaio ha una forma rettangolare”.

- Stazione 7: carotatore a “tubo di stufa”.

“Una variante ai carotatori tradizionali è rappresentata dai carotatori ‘a tubo di stufa’, costituiti da qualsiasi oggetto tubolare da piantare con le mani sul fondo, in modo però che la parte superiore emerga dal pelo del liquido. Possono essere utilizzati elementi di 60-75 cm di tubi di stufa, con diametro di 17 cm... il materiale all’interno del tubo viene ripetutamente mescolato per formare una sospensione e viene rimosso con una pompa. Il liquido viene filtrato in un setaccio o in un retino. L’uso di questo campionatore è limitato ad ambienti con una altezza dell’acqua di 60-70 cm”.

In questo caso la scelta della tecnica è stata fatta in base alla presenza di un fondale molle e fangoso, nel quale era impossibile effettuare raccolte utilizzando il retino.

Tecnica retino immanicato

Tecnica carotatore a "tubo di stufa"


Allo scopo di attenersi il più possibile alle indicazioni metodologiche fornite dalla direttiva 2000/60/CE del Parlamento e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria, e dal decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale" e successive modificazioni, per la registrazione dei dati è stata usata la Scheda di Campionamento Invertebrati Acquatici WFD Italia, sebbene solo il fiume Adda e il torrente Venina presentassero le caratteristiche morfologiche adatte alla realizzazione di veri e propri transetti con le relative repliche proporzionali.

Infine, è stato stabilito quanti campionamenti condurre in ciascuna stazione nell'arco della stagione di studio del 2014, come riportato alla tabella seguente.

Localizzazione	N. campionamenti
Stazione 1 Fiume Adda (a monte dell'affluenza del Torrente Venina)	Marzo 2014
Stazione 2 Torrente Venina	Marzo, giugno e ottobre 2014
Stazione 3 ruscello di confluenza con il fiume Adda proveniente da Bordighi	Marzo, giugno e ottobre 2014
Stazione 4 Fiume Adda (a valle dell'affluenza del Torrente Venina)	Marzo 2014
Stazione 5 Torrente Orsenigo in località Poratti	Marzo, giugno e ottobre 2014
Stazione 6 Canale adibito a raccolta reflui fognari	Marzo, giugno e ottobre 2014
Stazione 7 Canale, punto in cui termina fondale in cemento	Marzo, giugno e ottobre 2014
Stazione 8 Foce torrente Venina	Marzo, giugno e ottobre 2014
Stazione 9 Stagno didattico	Marzo, giugno e ottobre 2014
Stazione 10 Fosso nel bosco, prima della curva a gomito con slargo e ponte di legno	Marzo, giugno e ottobre 2014

Scheda Campionamento Invertebrati Acquatici WFD Italia									
Fiumi guadabili - Approccio multi-habitat proporzionale									
Fiume		Sito		Località		Comune			
Provincia		Regione				Coordinate GPS			
Data		Operatore		Ente					
Idroecoregione		Tipo fluviale				Corpo idrico			
Tipo di monitoraggio		Operativo ☐		di Sorveglianza ☐		Altro (spec.)			
		Sito di Riferimento ☐		Investigativo ☐		Rete di monitoraggio (spec.)			
Il letto del fiume è visibile?		Sì ☐		In parte ☐		Poco o nulla ☐			
La sequenza riffle/pool è riconoscibile?		No ☐		Sì ☐		(specificare foto di riferimento)			
Raccolta 10 repliche effettuata in:		Riffle ☐		Pool ☐		Prop. generico ☐		Altro (spec.)	
Raccolta 4 repliche (se previsto) effettuata in:		Riffle ☐		Pool ☐		Prop. generico ☐		Altro (spec.)	
Tipo di retino utilizzato:		Surber ☐		R. immanicato ☐		Altro (spec.)			
		Retino imm. con misura superficie ☐							
Superficie totale campionata:		0.5 m ² ☐		1 m ² ☐		Altro (spec.)			
Altri protocolli biologici:		Diatomee ☐		Macrofite ☐		Pesci ☐		Altro (spec.)	
Indagini di supporto:		Macrodescrittori ☐		Idromorfologia ☐		Altro (spec.)			
Parametri chimico-fisici		O ₂ (mg/l)		pH		T°C		Conducibilità (µS/cm ²)	

10 repliche proporzionali (Monitoraggio Operativo)										4 repliche aggiuntive (Monitoraggio Sorveglianza, Investigativo, Reference)	
Transecto								Replica residua	Tipo di flusso	Nr. Repliche	Tipo di flusso
		1		2		3					
	codice	%	Nr. Repliche	%	Nr. Repliche	%	Nr. Repliche				
MICROHABITAT MINERALI ¹	limo/argilla < 6µ	ARG									
	sabbia 6µ-2 mm	SAB									
	ghiaia > 0.2-2 cm	GHI									
	microlithal* 2-6 cm	MIC									
	mesolithal* 6-20 cm	MES									
	macrolithal* 20-40 cm	MAC									
	megalithal* > 40 cm	MGL									
	artificiale (e.g. cemento)	ART									
	igropetrico (soffitto strato d'acqua su substrato roccioso)	IGR									
¹ (le dimensioni indicate si riferiscono all'asse intermedio)											
MICROHABITAT BIOTICI	alghe	AL									
	macrofite sommerse (anche muschi, Characeae, etc.)	SO									
	macrofite emergenti (e.g. Typha, Carex, Phragmites)	EM									
	parti vive di piante terrestri (e.g. radichette sommerse)	TP									
	xylal/legno (rami, legno morto, radici)	XY									
	CPOM (materiale organico grossolano, foglie, rametti)	CP									
	FPOM (materiale organico fine)	FP									
	film batterici, funghi e seppiol	BA									
	somma			30%	tot	30%	tot	30%	tot	30%	

Il sito è uniformemente o quasi uniformemente ricoperto da:		muschi ☐		Hydrurus ☐	
un soffice strato di limo ☐		alghe incrostanti ☐		Altro (specificare) ☐	

Note	Tipi di flusso	
	Flussi da considerare per il campionamento:	
	NP Non percettibile SM Liscio/Smooth UP Upwelling RP Increspato/Rippled UW Unbroken standing waves	BW Broken standing waves CH Clute FF Cascata/Free fall CF Flusso caotico/Chaotic flow
	Flussi da evitare nel campionamento:	

* generalmente i substrati minerali sono caratterizzati dalla presenza di substrato a granulometria più fine che si deposita fra gli interstizi fra le pietre più grosse
il riconoscimento del microhabitat viene effettuato osservando la frazione più grossolana maggiormente presente nell'area scelta per il campionamento

CNR-IRSA Istituto di Ricerca Sulle Acque, Brugherio (MI), Italy - e-mail: macroinvertebrati@isa.cnr.it, tel +39 (0)39 216941, fax +39 (0)39 2004692
Il presente protocollo è stato sviluppato nell'ambito del progetto EC AQEM e STAD

AQEM

5.5.2.5.1 Campionamenti di confronto nelle stazioni di monitoraggio del 2010

Di seguito si riportano i risultati dei campionamenti effettuati nel mese di marzo 2014, i relativi indici IBE e il confronto con i risultati del 2010.

Stazione 1 - Fiume Adda (a monte dell'affluenza del Torrente Venina)

Rilevamento eseguito il 18 marzo 2014.

Unità Sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Artropodi	Crostacei	Gammaridae	Echinogammarus	Specie tolleranti di acque inquinate
Insetti	Plecotteri	Chloroperlidae	Chloroperla	
	Efemerotteri	Baetidae	Baetis	Larve nuotatrici, preferiscono zone a substrato duro o con abbondante vegetazione. Questo è il genere di Efemerotteri più frequente e abbondante in Italia
	Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	Larve predatrici di altri invertebrati, vivono nei corsi d'acqua montani odi media e alta pianura con fondo a pietre e ciottoli e acque fresche, trasparenti e ben ossigenate
		Beraeidae		Larve algivore e detritivore
	Ditteri	Simuliidae		Larve reofile, filtratrici di detrito fine e batteri. A seconda delle varie specie mostrano diversa sensibilità all'inquinamento. Alcune sono notevolmente tolleranti e si possono trovare anche nei pressi degli scarichi cloacali
		Limoniidae		Larve erbivore, algivore, detritivore o carnivore. Vivono prevalentemente nei sedimenti fini umidi o sommersi di stagni, paludi e corsi d'acqua
	Coleotteri	Elmidae		Specie legate alle acque correnti e fortemente ossigenate. Fitofaghe.

Calcolo Indice IBE

	Famiglia	Genere	Numero Esemplari
Crostacei	Gammaridae	Echinogammarus	2
Plecotteri	Chloroperlidae	Chloroperla	9
Efemerotteri	Baetidae	Baetis	2
Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	7
	Beraeidae		47
Ditteri	Simuliidae		1
	Limoniidae		4
Coleotteri	Elmidae		1

Indice biotico: 7**Classe III – Ambiente inquinato**

Rispetto ai valori registrati nel 2010 si notano sia un peggioramento della qualità delle acque, con il passaggio da classe II a classe III sia una composizione molto più povera della popolazione rilevata. La causa sembra imputabile alla possibile presenza di scarichi non regolari di sostanze organiche. In effetti, durante lo svolgimento dei rilievi è stato notato un intenso odore sgradevole, tipico di questo tipo di situazione, e la stessa problematica è stata lamentata da una persona residente nelle vicinanze.

Stazione 2 – Torrente Venina

Rilevamento eseguito il 25 marzo 2014.

Unità Sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Anellidi	Irudinei	Erpobdellidae	Erpobdella testacea	Tollera anche un notevole inquinamento organico
Molluschi	Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	Specie di ambienti acquatici poco profondi, con acque ferme o debolmente correnti, con ricca vegetazione. Sopportano carichi di inquinanti di tipo organico anche notevoli
Artropodi	Crostacei	Gammaridae	Echinogammarus	Specie tolleranti di acque inquinate
Insetti	Plecotteri	Perlodidae	Isoperla	Larva ampiamente diffuse nei corsi d'acqua alpini
		Leuctridae	Leuctra	Larve relativamente reofile
		Nemouridae	Nemoura	Larve reofile
		Taeniopterygidae	Brachyptera	Larve reofile
	Efemerotteri	Heptageniidae	Epeorus	Larve spiccatamente reofile e stenoterme fredde, confinate ai tratti superiori dei corsi d'acqua non inquinati
			Ecdyonurus	Larve molto frequenti ed abbondanti nei tratti medio-superiori dei corsi d'acqua
			Rhitrogena	Larve reofile
		Baetidae	Baetis	Larve nuotatrici, preferiscono zone a substrato duro o con abbondante vegetazione. Questo è il genere di Efemerotteri più frequente e abbondante in Italia
		Leptophlebiidae	Choroterpes	Larve in corsi d'acqua a corrente moderata con fondo ciottoloso
		Ephemerellidae	Habroleptoides	Larve in fiumi e torrenti dove le acque sono calme e ricche di detrito organico
	Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	Larve predatrici di altri invertebrati, vivono nei corsi d'acqua montani di media e alta pianura con fondo a pietre e ciottoli e acque fresche, trasparenti e ben ossigenate
		Sericostomatidae		Larve detritivore, presenti in acque correnti montane
		Beraeidae		Larve algivore e detritivore
	Ditteri	Tabanidae		Larve semiacquatiche
		Blephariceridae		Larve algivore, presenti solo nei torrenti montani non inquinati
		Chironomidae		Larve soprattutto algivore o detritivore. Molte specie, con ampia gamma di esigenze ecologiche. Alcune forme sono particolarmente resistenti, capaci di sopportare bassissime concentrazioni di

				ossigeno
		Simuliidae		Larve reofile, filtratrici di detrito fine e batteri. A seconda delle varie specie mostrano diversa sensibilità all'inquinamento. Alcune sono notevolmente tolleranti e si possono trovare anche nei pressi degli scarichi cloacali
	Coleotteri	Dytiscidae		Sia le larve che gli adulti sono voraci carnivori. Prediligono le acque stagnanti, ma popolano anche acque con debole corrente e ricca vegetazione
		Hydrophilidae		Gli adulti sono onnivori, prevalentemente erbivori. Frequentano per lo più acque stagnanti e ricche di vegetazione

Calcolo Indice IBE

	Famiglia	Genere	Numero esemplari
Irudinei	Erpobdellidae	Erpobdella testacea	4
Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	1
Crostacei	Gammaridae	Echinogammarus	2
Plecotteri	Perlodidae	Isoperla	2
	Leuctridae	Leuctra	1
	Nemouridae	Nemoura	3
	Taeniopterygidae	Brachyptera	5
Efemerotteri	Heptageniidae	Epeorus	69
		Ecdyonurus	11
		Rhytrogena	8
	Baetidae	Baetis	54
	Leptophlebiidae	Choroterpes	11
	Ephemerellidae	Habroleptoides	19
Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	35
	Sericostomatidae		6
	Beraeidae		7
	Tabanidae		2
	Blephariceridae		1
	Chironomidae		4
	Simuliidae		38
Coleotteri	Dytiscidae		1
	Hydrophilidae		6

Indice biotico: 11

Classe I – Ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile

In questo caso rispetto ai valori registrati nel 2010 in questo tratto di torrente si notano un miglioramento della qualità delle acque e una buona complessità nella composizione della comunità macrobentonica.

Stazione 3 – Confluenza ruscello e fosso

Rilevamento eseguito il 18 marzo 2014.

Unità Sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Insetti	Efemerotteri	Heptageniidae	Ecdyonurus	Larve molto frequenti ed abbondanti nei tratti medio-superiori dei corsi d'acqua
		Baetidae	Baetis	Larve nuotatrici, preferiscono zone a substrato duro o con abbondante vegetazione. Questo è il genere di Efemerotteri più frequente e abbondante in Italia
	Plecotteri	Perlodidae	Perlodes	Larve carnivore, predatrici
	Ditteri	Simuliidae		Larve reofile, filtratrici di detrito fine e batteri. A seconda delle varie specie mostrano diversa sensibilità all'inquinamento. Alcune sono notevolmente tolleranti e si possono trovare anche nei pressi degli scarichi cloacali

Calcolo Indice IBE

	Famiglia	Genere	Numero esemplari
Efemerotteri	Heptageniidae	Ecdyonurus	1
	Baetidae	Baetis	3
Plecotteri	Perlodidae	Perlodes	18
Ditteri	Simuliidae		15

Indice biotico: giudizio dubbio. Il numero di unità sistematiche raccolte, piuttosto scarso, non ha consentito di utilizzare il metodo di calcolo dell'indice e non è stato quindi possibile valutare la classe di qualità delle acque nel mese di marzo.

Nel 2010 la classe di qualità individuata era II.

Stazione 4 – Fiume Adda (a valle dell'affluenza del Torrente Venina)

Rilevamento eseguito il 25 marzo 2014.

Unità Sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Molluschi	Gasteropodi	Ancylidae	Ancylus fluviatilis	Specie che preferisce corsi d'acqua con notevoli velocità di torrente, dove tollerano discreti carichi di inquinamento organico
Insetti	Plecotteri	Perlodidae	Isoperla	Larva ampiamente diffusa nei corsi d'acqua alpini
	Efemerotteri	Baetidae	Baetis	Larve nuotatrici, preferiscono zone a substrato duro o con abbondante vegetazione. Questo è il genere di Efemerotteri più frequente e abbondante in Italia
		Rhyacophilidae	Rhyacophila	Larve predatrici di altri invertebrati, vivono nei corsi d'acqua montani o di media alta pianura con fondo a pietre e ciottoli e acque fresche, trasparenti e ben ossigenate
	Tricotteri	Limnephilidae		Larve detritivore, tagliuzzatrici, occasionalmente carnivore
		Sericostomatidae		Larve detritivore, presenti in acque correnti montane

Calcolo Indice IBE

	Famiglia	Genere	Numero esemplari
Gasteropodi	Ancylidae	Ancylus fluviatilis	4
Plecotteri	Perlodidae	Isoperla	1
Efemerotteri	Baetidae	Baetis	4
Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	1
	Limnephilidae		1

Indice biotico: 7

Classe III – Ambiente inquinato

Questa situazione è apparsa evidente il giorno stesso della raccolta dei campioni, a causa del pessimo aspetto di acqua e fondale, pesantemente interessati da apporto organico maleodorante.

Nel 2010 la classe di qualità individuata era II. Le osservazioni di marzo 2014 mostrano una situazione nettamente peggiore e la necessità di individuare la causa degli inquinanti evidentemente presenti.

Stazione 5 – Torrente Orsenigo località Poretti

Rilevamento eseguito il 18 marzo 2014.

Unità Sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Insetti	Plecotteri	Perlodidae	Perlodes	Larve carnivore, predatrici
	Efemerotteri	Heptageniidae	Epeorus	Larve spiccatamente reofile e stenoterme fredde, confinate ai tratti superiori dei corsi d'acqua non inquinati
			Ecdyonurus	Larve molto frequenti ed abbondanti nei tratti medio-superiori dei corsi d'acqua
	Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	Larve predatrici di altri invertebrati, vivono nei corsi d'acqua montani o di media e alta pianura con fondo a pietre e ciottoli e acque fresche, trasparenti e ben ossigenate
	Ditteri	Simuliidae		Larve reofile, filtratrici di detrito fine e batteri. A seconda delle varie specie mostrano diversa sensibilità all'inquinamento. Alcune sono notevolmente tolleranti si possono trovare anche nei pressi degli scarichi cloacali
		Blephariceridae		Larve algivore, presenti solo nei torrenti montani non inquinati
		Athericidae		Larve nei sedimenti sabbiosi di torrenti e ruscelli dei rilievi, anche in condizioni di modesto inquinamento
	Coleotteri	Elmidae		Specie legate alle acque correnti e fortemente ossigenate. Fitofaghe.

Calcolo Indice IBE

	Famiglia	Genere	Numero esemplari
Plecotteri	Perlodidae	Perlodes	1

Efemerotteri	Heptageniidae	Epeorus	4
		Ecdyonurus	2
Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	5
Ditteri	Simuliidae		11
	Blephariceridae		7
	Athericidae		1
Coleotteri	Elmintidae		1

Indice biotico: 7**Classe III – Ambiente inquinato**

In questo caso rispetto ai valori registrati nel marzo 2010 si nota un decremento della qualità delle acque, declassate da II a III.

Stazione 6 – Canale adibito a raccolta di reflui fognari

Rilevamento eseguito il 18 marzo 2014.

Unità Sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Molluschi	Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	Specie di ambienti acquatici poco profondi, con acque ferme o debolmentecorrenti e ricca vegetazione. Sopportano carichi di inquinanti di tipo organico anche notevoli
Artropodi	Crostacei	Gammaridae	Echinogammarus	Specie tolleranti di acque inquinate
Insetti	Plecotteri	Nemouridae	Nemoura	Larve reofile
	Ditteri	Chironomidae		Larve soprattutto algivore o detritivore. Molte specie, con ampia gamma di esigenze ecologiche. Alcune forme sono particolarmente resistenti, capaci di sopportare bassissime concentrazioni di ossigeno
		Tipulidae		Larve detritivore, infossate nei sedimenti fini dei corsi d'acqua e stagni

Calcolo Indice IBE

	Famiglia	Genere	Numero esemplari
Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	1
Crostacei	Gammaridae	Echinogammarus	1
Plecotteri	Nemouridae	Nemoura	9
Ditteri	Chironomidae		8
	Tipulidae		4

Indice biotico: giudizio dubbio. L'esemplare di tricottero era probabilmente presente per un fenomeno di drift, non essendo quello disponibile il suo ambiente di vita elettivo. A marzo 2010 il fosso non era stato considerato di interesse naturalistico e non ne era stato misurato l'indice IBE.

5.5.2.5.2 Campionamento nelle stazioni di monitoraggio individuate nel 2013

Stazione 2 – Torrente Venina Rilevamento eseguito il 26 giugno 2014.

Unità Sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Artropodi	Crostacei	Gammaridae	Echinogammarus	Specie tolleranti di acque inquinate
Insetti	Efemerotteri	Heptageniidae	Ecdyonurus	Larve molto frequenti ed abbondanti nei tratti medio-superiori dei corsi d'acqua
		Leptophlebiidae	Choroterpes	Larve in corsi d'acqua a corrente moderata con fondo ciottoloso
		Ephemerellidae	Ephemerella	Larve su substrati a granulometria fine, ma anche fra pietre e ciottoli
	Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	Larve predatrici di altri invertebrati, vivono nei corsi d'acqua montani odi media e alta pianura con fondo a pietre e ciottoli e acque fresche, trasparenti e ben ossigenate
		Brachycentridae		Larve detritivore, tagliuzzatrici o raschiatrici
		Sericostomatidae		Larve detritivore, presenti in acque correnti montane
		Beraeidae		Larve algivore e detritivore
	Ditteri	Chironomidae		Larve soprattutto algivore o detritivore. Molte specie, con ampia gamma di esigenze ecologiche. Alcune forme sono particolarmente resistenti, capaci di sopportare bassissime concentrazioni di ossigeno
	Coleotteri	Dytiscidae		Sia le larve che gli adulti sono voraci carnivori. Prediligono le acque stagnanti, ma popolano anche acque con debole corrente e ricca vegetazione
		Elmintidae		Specie legate alle acque correnti e fortemente ossigenate. Fitofaghe.
		Dryopidae		Specie microfaghe

Calcolo Indice IBE

	Famiglia	Genere	Numero esemplari
Crostacei	Gammaridae	Echinogammarus	1
Efemerotteri	Heptageniidae	Ecdyonurus	3
	Leptophlebiidae	Choroterpes	4
	Ephemerellidae	Ephemerella	15
Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	3
	Brachycentridae		5
	Sericostomatidae		10
	Beraeidae		3
Ditteri	Chironomidae		25
Coleotteri	Dytiscidae		1
	Elmintidae		1
	Dryopidae		1

Indice biotico: 8

Classe II – Ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

Rilevamento eseguito il 17 ottobre 2014.

Unità Sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Anellidi	Oligocheti	Lumbricidae		
Molluschi	Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	Specie di ambienti acquatici poco profondi, con acque ferme o debolmente correnti, con ricca vegetazione. Sopportano carichi di inquinanti di tipo organico anche notevoli
Insetti	Efemerotteri	Heptageniidae	Ecdyonurus	Larve molto frequenti ed abbondanti nei tratti medio-superiori dei corsi d'acqua
		Baetidae	Baetis	Larve nuotatrici, preferiscono zone a substrato duro o con abbondante vegetazione. Questo è il genere di Efemerotteri più frequente e abbondante in Italia
		Ephemerellidae	Habroleptoides	Larve in fiumi e torrenti dove le acque sono calme e ricche di detrito organico
	Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	Larve predatrici di altri invertebrati, vivono nei corsi d'acqua montani di media e alta pianura con fondo a pietre e ciottoli e acque fresche, trasparenti e ben ossigenate
		Beraeidae		Larve algivore e detritivore
	Ditteri	Tabanidae		Larve semiacquatiche

Calcolo Indice IBE

	Famiglia	Genere	Numero Esemplari
Oligocheti	Lumbricidae		7
Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	1
Efemerotteri	Heptageniidae	Ecdyonurus	1
	Baetidae	Baetis	5
	Ephemerellidae	Habroleptoides	4
Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	11
	Beraeidae		2
Ditteri	Tabanidae		1

Indice biotico: 7

Classe III – Ambiente inquinato



Stazione 3 – Confluenza ruscello e fosso

Rilevamento eseguito il 25 giugno 2014.

Unità Sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
	Tricotteri	Sericostomatidae		Larve detritivore, presenti in acque correnti montane

Indice biotico: non determinabile

Il 17 ottobre 2014 non sono stati rilevati esemplari.



Stazione 5 – Torrente Orsenigo località Poratti

Rilevamento eseguito il 25 giugno 2014.

Unità Sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Anellidi	Irudinei	Erpobdellidae	Erpobdella testacea	Tollera anche un notevole inquinamento organico
Insetti	Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	Larve predatrici di altri invertebrati, vivono nei corsi d'acqua montani o di media alta pianura con fondo a pietre e ciottoli e acque fresche, trasparenti e ben ossigenate
		Hydropsychidae		Larve omnivore, molto diffuse nei corsi d'acqua
	Ditteri	Simuliidae		Larve reofile, filtratrici di detrito fine e batteri. A seconda delle varie specie mostrano diversa sensibilità all'inquinamento. Alcune sono notevolmente tolleranti e si possono trovare anche nei pressi degli scarichi cloacali
		Limoniidae		Larve erbivore, algivore, detritivore o carnivore. Vivono prevalentemente nei sedimenti fini umidi o sommersi di stagni, paludi e corsi d'acqua

Calcolo Indice IBE

	Famiglia	Genere	Numero esemplari
Irudinei	Erpobdellidae	Erpobdella testacea	1
Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	12
	Hydropsychidae		1
Ditteri	Simuliidae		10
	Limoniidae		1

Indice biotico: 5

Classe IV – Ambiente molto inquinato

Rilevamento eseguito il 17 ottobre 2014.

Unità Sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Molluschi	Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	Specie di ambienti acquatici poco profondi, con acque ferme o debolmente correnti, con ricca vegetazione. Sopportano carichi di inquinanti di tipo organico anche notevoli
Crostacei		Asellidae		Specie detritivore, presenti anche in caso di inquinamento organico
Anellidi	Irudinei	Erpobdellidae	Erpobdella testacea	Tollera anche un notevole inquinamento organico
Insetti	Efemerotteri	Heptageniidae	Ecdyonurus	Larve molto frequenti ed abbondanti nei tratti medio-superiori dei corsi d'acqua
			Epeorus	Larve spiccatamente reofile e stenoterme fredde, confinate ai tratti superiori dei corsi d'acqua non inquinati
		Baetidae	Baetis	Larve nuotatrici, preferiscono zone a substrato duro o con abbondante vegetazione. Questo è il genere di Efemerotteri più frequente e abbondante in Italia
	Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	Larve predatrici di altri invertebrati, vivono nei corsi d'acqua montani o di media e alta pianura con fondo a pietre e ciottoli e acque fresche, trasparenti e ben ossigenate
		Philopotamidae		Larve detritivore, presenti nei torrenti montani o nel tratto ritale dei fiumi
	Ditteri	Simuliidae		Larve reofile, filtratrici di detrito fine e batteri. A seconda delle varie specie mostrano diversa sensibilità all'inquinamento. Alcune sono notevolmente tolleranti e si possono trovare anche nei pressi degli scarichi cloacali
		Athericidae		Larve nei sedimenti sabbiosi di torrenti e ruscelli dei rilievi, anche in condizioni di modesto inquinamento

Calcolo Indice IBE

	Famiglia	Genere	Numero esemplari
Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	1
	Asellidae		2
Irudinei	Erpobdellidae	Erpobdella testacea	1
Efemerotteri	Heptageniidae	Ecdyonurus	6
		Epeorus	2
	Baetidae	Baetis	1
Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	10
	Philopotamidae		4
Ditteri	Simuliidae		molte
	Athericidae		1

Indice biotico: 7

Classe III – Ambiente inquinato



Stazione 6 – Canale adibito a raccolta di reflui fognari

Rilevamento eseguito il 25 giugno 2014.

Unità Sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Anellidi	Oligocheti	Lumbricidae		

Calcolo Indice IBE: impossibile da valutare

Rilevamento eseguito il 17 ottobre 2014.

Unità Sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Anellidi	Oligocheti	Lumbricidae		
Artropodi	Crostacei	Gammaridae	Echinogammarus	Specie tolleranti di acque inquinate
Molluschi	Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	Specie di ambienti acquatici poco profondi, con acque ferme o debolmente correnti, con ricca vegetazione. Sopportano carichi di inquinanti di tipo organico anche notevoli
Insetti	Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	Larve predatrici di altri invertebrati, vivono nei corsi d'acqua montani o dimedia e alta pianura con fondo a pietre e ciottoli e acque fresche, trasparenti e ben ossigenate

Calcolo Indice IBE: impossibile da valutare



Stazione 7 – Canale, nel punto in cui termina il fondo cementificato

Rilevamento eseguito il 18 marzo 2014

Unità sistematiche rilevate: nessuna

Rilevamento eseguito il 25 giugno 2014

Unità sistematiche rilevate: nessuna

Rilevamento eseguito il 17 ottobre 2014

Unità sistematiche rilevate: nessuna



Stazione 8 – Foce torrente Venina

Rilevamento eseguito il 18 marzo 2014

Unità sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Molluschi	Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	Specie di ambienti acquatici poco profondi, con acque ferme o debolmente correnti, con ricca vegetazione. Sopportano carichi di inquinanti di tipo organico anche notevoli
Artropodi	Crostei	Notostraci		Specie bentoniche, vivono strisciando sul fondale
		Gammaridae	Echinogammarus	Specie tolleranti di acque inquinate
Insetti	Megalotteri		Sialis	
	Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	Larve predatrici di altri invertebrati, vivono nei corsi d'acqua montani di media e alta pianura con fondo a pietre e ciottoli e acque fresche, trasparenti e ben ossigenate
		Sericostomatidae		Larve detritivore, presenti in acque correnti montane
		Polycentropodidae		Larve planctofaghe, detritivore o carnivore, in acque ferme, dove costruiscono le loro "reti da pesca"
	Ditteri	Ceratopogonidae		Larve in acque ferme o debolmente correnti
		Tabanidae		Larve semiacquatiche
		Chironomidae		Larve soprattutto algivore o detritivore. Molte specie, con ampia gamma di esigenze ecologiche. Alcune forme sono particolarmente resistenti, capaci di sopportare bassissime concentrazioni di ossigeno

Calcolo Indice IBE

	Famiglia	Genere	Numero esemplari
Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	171

Crostacei	Notostraci		2
	Gammaridae	Echinogammarus	143
	Megalotteri	Sialis	15
Tricotteri	Rhyacophilidae	Rhyacophila	1
	Sericostomatidae		5
	Polycentropodidae		4
Ditteri	Ceratopogonidae		12
	Tabanidae		7
	Chironomidae		26

Indice biotico: 6

Classe III – Ambiente inquinato

Rilevamento eseguito il 25 giugno 2014

Unità sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Anellidi	Oligocheti	Lumbriculidae		
Molluschi	Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	Specie di ambienti acquatici poco profondi, con acque ferme o debolmente correnti, con ricca vegetazione. Sopportano carichi di inquinanti di tipo organico anche notevoli
Artropodi	Crostacei	Gammaridae	Echinogammarus	Specie tolleranti di acque inquinate
Insetti	Efemerotteri	Baetidae	Baetis	Larve nuotatrici, preferiscono zone a substrato duro o con abbondante vegetazione. Questo è il genere di Efemerotteri più frequente e abbondante in Italia
	Tricotteri	Sericostomatidae		Larve detritivore, presenti in acque correnti montane
		Limnephilidae		Larve detritivore, tagliuzzatrici, occasionalmente carnivore
	Ditteri	Chironomidae		Larve soprattutto algivore o detritivore. Molte specie, con ampia gamma di esigenze ecologiche. Alcune forme sono particolarmente resistenti, capaci di sopportare bassissime concentrazioni di ossigeno
	Coleotteri	Dytiscidae		Sia le larve che gli adulti sono voraci carnivori. Prediligono le acque stagnanti, ma popolano anche acque con debole corrente e ricca vegetazione

Calcolo Indice IBE

	Famiglia	Genere	Numero esemplari
Oligocheti	Lumbriculidae		5
Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	346
Crostacei	Gammaridae	Echinogammarus	36
Efemerotteri	Baetidae	Baetis	1
Tricotteri	Sericostomatidae		4

	Limnephilidae		2
Ditteri	Chironomidae		5
Coleotteri	Dytiscidae		1

Indice biotico: 5

Classe IV – Ambiente molto inquinato

Rilevamento eseguito il 17 ottobre 2014

Unità sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Anellidi	Oligocheti	Lumbriculidae		
Molluschi	Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	Specie di ambienti acquatici poco profondi, con acque ferme o debolmente correnti, con ricca vegetazione. Sopportano carichi di inquinanti di tipo organico anche notevoli
Artropodi	Crostacei	Gammaridae	Echinogammarus	Specie tolleranti di acque inquinate
Insetti	Ditteri	Chironomidae		Larve soprattutto algivore o detritivore. Molte specie, con ampia gamma di esigenze ecologiche. Alcune forme sono particolarmente resistenti, capaci di sopportare bassissime concentrazioni di ossigeno
	Coleotteri	Dytiscidae		Sia le larve che gli adulti sono voraci carnivori. Prediligono le acque stagnanti, ma acque con debole corrente e ricca vegetazione

Calcolo Indice IBE

	Famiglia	Genere	Numero esemplari
Oligocheti	Lumbriculidae		1
Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	414
Crostacei	Gammaridae	Echinogammarus	35
Ditteri	Chironomidae		3
Coleotteri	Dytiscidae		3

Indice biotico: 4

Classe IV – Ambiente fortemente inquinato



Stazione 9 – stagno didattico

Rilevamento eseguito il 18 marzo 2014

Assenza di acqua

Rilevamento eseguito il 25 giugno 2014

Unità sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Molluschi	Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	Specie di ambienti acquatici poco profondi, con acque ferme o debolmente correnti, con ricca vegetazione. Sopportano carichi di inquinanti di tipo organico anche notevoli
Insetti	Odonati	Aeshnidae	Aeshna	Acque ferme.
	Coleotteri	Dytiscidae		Sia le larve che gli adulti sono voraci carnivori. Prediligono le acque stagnanti, ma popolano anche acque con debole corrente e ricca vegetazione
		Hydrophilidae		Gli adulti sono onnivori, prevalentemente erbivori. Frequentano per lo più acque stagnanti e ricche di vegetazione
		Hydrochidae	Hydrochus	Adulti fitofagi. Sebbene vivano in acqua non nuotano

Rilevamento eseguito il 17 ottobre 2014

Unità sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
Molluschi	Gasteropodi	Lymnaeidae	Lymnaea	Specie di ambienti acquatici poco profondi, con acque ferme o debolmente correnti, con ricca vegetazione. Sopportano carichi di inquinanti di tipo organico anche notevoli
	Ditteri	Chironomidae		Larve soprattutto algivore o detritivore. Molte specie, con ampia gamma di esigenze ecologiche. Alcune forme sono particolarmente resistenti, capaci di sopportare bassissime concentrazioni di ossigeno

Insetti	Odonati	Aeshnidae	Aeshna	Acque ferme.
	Coleotteri	Dytiscidae	Dytiscus marginalis	Sia le larve che gli adulti sono voraci carnivori. Prediligono le acque stagnanti, ma popolano anche acque con debole corrente e ricca vegetazione

Nel caso di acque ferme l'indice IBE non è applicabile.

Stazione 10 – fosso che attraversa la Riserva nei pressi del ponte in legno

Rilevamento eseguito il 18 marzo 2014

Assenza di acqua

Rilevamento eseguito il 25 giugno 2014

Unità sistematiche rilevate:

		Famiglia	Genere	Ecologia
	Ditteri	Limoniidae		Larve erbivore, algivore, detritivore o carnivore. Vivono prevalentemente nei sedimenti fini umidi o sommersi di stagni, paludi e corsi d'acqua
		Hydrophilidae		Gli adulti sono onnivori, prevalentemente erbivori. Frequentano perlo più acque stagnanti e ricche di vegetazione

Rilevamento eseguito il 25 giugno 2014

Unità sistematiche rilevate: nessuna



5.5.2.5.3 Campionamento IFF

Il 27 luglio 2014 si è proceduto alla raccolta dei dati necessari alla valutazione dell'indice Indice di Funzionalità Fluviale di tre dei due corpi d'acqua corrente interni alla Riserva:

- Il torrente Venina
- Il torrente Orsenigo
- Il fosso che scorre in direzione est-ovest sul lato meridionale della Riserva fino a sfociare nell'Adda, studiato anche da ERSAF nel 2010, soprattutto in vista dei lavori di ripristino ambientale previsti nell'ambito del progetto MiRaRe.

L'obiettivo principale per cui si utilizza l'indice IFF è la valutazione dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e in particolare della sua funzionalità, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di

un'importante serie di fattori biotici ed abiotici presenti nell'ecosistema acquatico e in quello terrestre ad esso collegato.

Purtroppo, sebbene avessero dato disponibilità a collaborare a questa indagine, non è stato possibile avvalersi del contributo delle GEV, a causa di altri impegni nel giorno previsto.

Si è comunque proceduto a rilevare i dati necessari al calcolo dell'indice, seguendo il protocollo indicato dal manuale APAT 2007.

Per ogni tratto considerato è stata quindi compilata la relativa scheda, che si compone di una intestazione con la richiesta di alcuni metadati e di 14 domande che riguardano le principali caratteristiche ecologiche di un corso d'acqua. Le domande sono chiuse e le risposte possibili sono quattro. Ad ognuna di queste è assegnato un peso numerico secondo quattro classi, da un minimo di 1 a un massimo di 40. Il punteggio totale può quindi variare da un minimo di 14 a un massimo di 300. Questo punteggio viene quindi tradotto in 5 livelli di funzionalità (L.F.), espressi con numeri romani, ai quali corrispondono i relativi giudizi di funzionalità. Sono inoltre previsti anche livelli intermedi per graduare meglio il passaggio da una classe all'altra

VALORE DI L.F.	LIVELLO DI FUNZIONALITÀ	GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ	COLORE
261 - 300	I	ottimo	Blu
251 - 260	I-II	ottimo-buono	
201-250	II	buono	
181 - 200	II-III	buono-mediocre	
121 - 180	III	mediocre	
101 - 120	III-IV	mediocre-scadente	
61 - 100	IV	scadente	arancio
51 - 60	IV-V	scadente-pessimo	
14 - 50	V	pessimo	rosso

SCHEDA INDICE di FUNZIONALITÀ FLUVIALE

Bacino:..... Corso d'acqua.....
 Località.....
 Codice.....
 tratto (m)..... larghezza alveo di morbida (m)..... quota (m) s.l.m.
 data scheda N° foto N°

	sponda	dx		sx
--	--------	----	--	----

1) Stato del territorio circostante

a) assenza di antropizzazione	25		25
b) compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		20
c) colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	5		5
d) aree urbanizzate	1		1

2) Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria

a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1

2bis) Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria

a) compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
b) presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
c) assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
d) assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1

3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale

a) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15		15
b) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		10
c) ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5		5
d) assenza di formazioni funzionali	1		1

4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale

a) sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
b) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
c) sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
d) suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1

	sponda	dx		sx
--	--------	----	--	----

5) Condizioni idriche

a) regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > 1/3 dell'alveo di morbida		20	
b) fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
c) disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
d) disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	

6) Efficienza di esondazione

a) tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		25	
b) alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
c) alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2-3 volte)		5	
d) tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	

7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici

a) alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
b) massi e/o rami presenti con deposito di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)		15	
c) strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto e idrofite)		5	
d) alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	

8) Erosione

a) poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		20
b) presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
c) frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
d) molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1

9) Sezione trasversale

a) alveo integro con alta diversità morfologica		20	
b) presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica		15	
c) presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
d) artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	

Indice di funzionalità fluviale: protocollo di applicazione

141

	<i>sponda</i>	dx		sx
--	---------------	----	--	----

10) Idoneità ittica

a) elevata		25	
b) buona o discreta		20	
c) poco sufficiente		5	
d) assente o scarsa		1	

11) Idromorfologia

a) elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare		20	
b) elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare		15	
c) elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
d) elementi idromorfologici non distinguibili		1	

12) Componente vegetale in alveo bagnato

a) perifiton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		15	
b) film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
c) perifiton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto		5	
d) perifiton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	

13) Detrito

a) frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
b) frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
c) frammenti polposi		5	
d) detrito anaerobico		1	

14) Comunità macrobentonica

a) ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	
b) sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto all'atteso		10	
c) poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti l'inquinamento		5	
d) assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti l'inquinamento		1	

Punteggio totale			
<i>Livello di funzionalità</i>			

Torrente Venina

1° tratto: dalla foce al guado del percorso ippico

Lunghezza tratto: 160 m Larghezza tratto di morbida: 27 m

IFF sponda dx: 221 – classe II (buono)

IFF sponda sn: 177 – classe III (mediocre)



2° tratto: dal guado del percorso ippico al confine della Riserva

Lunghezza tratto: 226 m

Larghezza tratto di morbida: 14 m

IFF sponda dx: 175 – classe III (mediocre)

IFF sponda sn: 151 – classe III (mediocre)



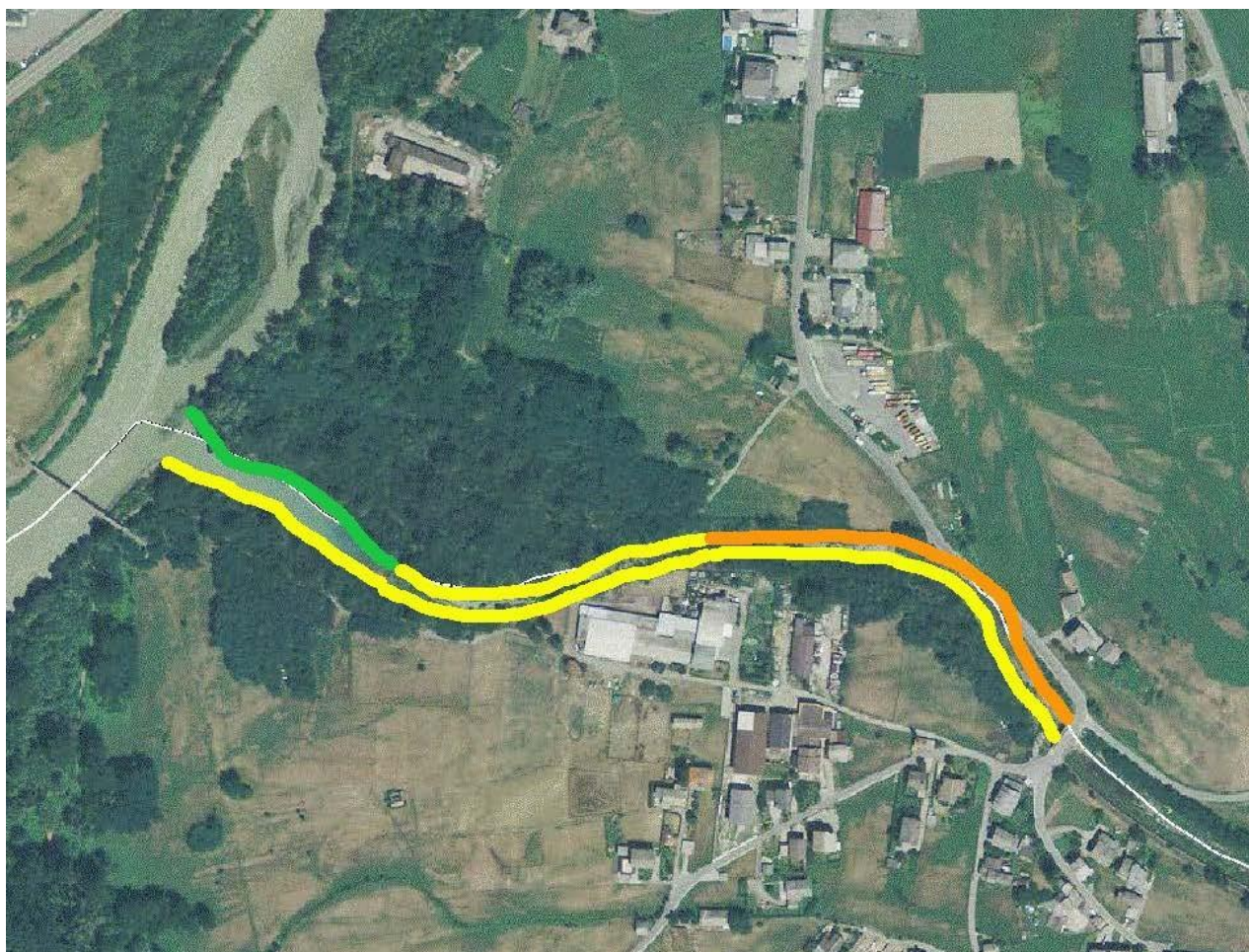
3° tratto: della Riserva al ponte di Faedo

Lunghezza tratto: 285 m Larghezza tratto di morbida: 6 m

IFF sponda dx: 97 – classe IV (scadente)

IFF sponda sn: 151 – classe III (mediocre)





Fosso

1° tratto: dal parcheggio della Riserva al termine del fondale cementificato

Lunghezza tratto: 173 m

Larghezza tratto di morbida: 2 m

IFF sponda dx e sn: 75 – classe IV (scadente)

2° tratto: dal termine del fondale cementificato alla foce

Lunghezza tratto: 334 m

Larghezza tratto di morbida: 3 m

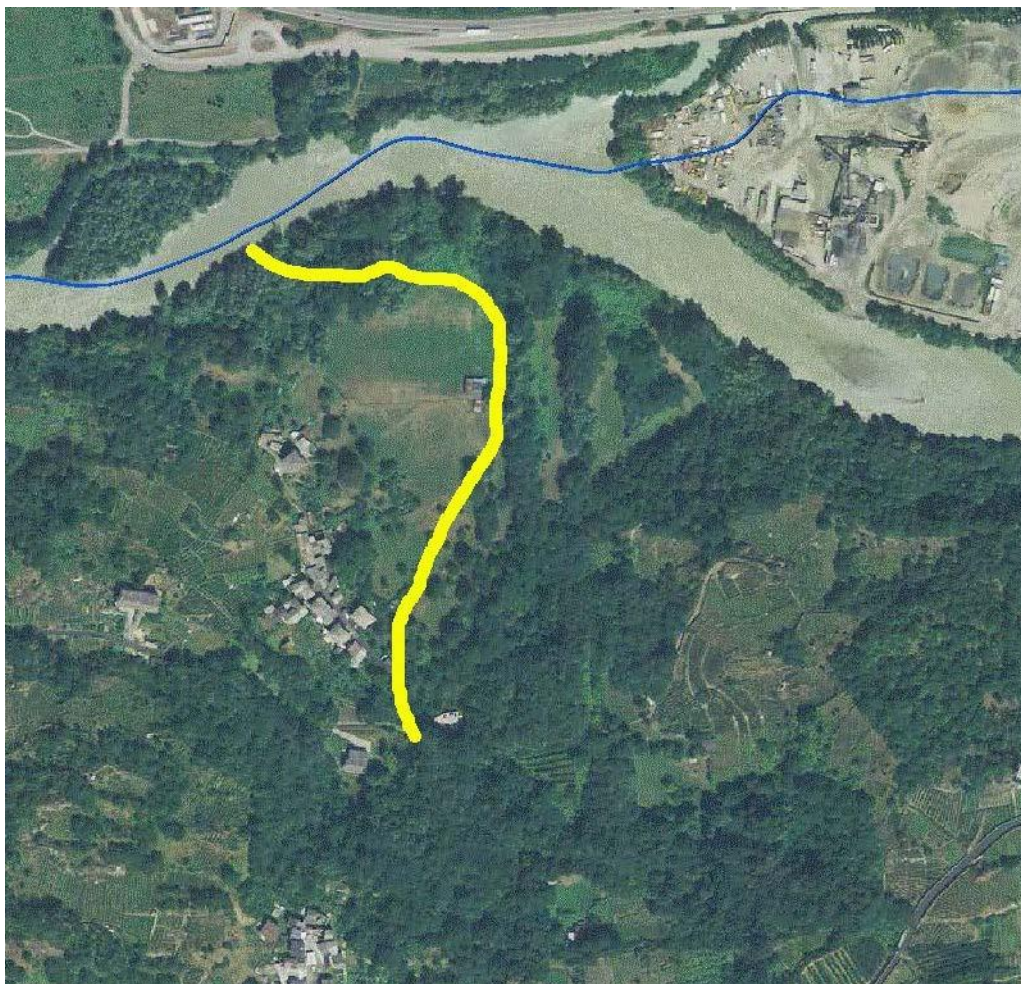
IFF sponda dx e sn: 176 – classe III (mediocre)



Torrente Orsenigo

1° tratto: da Poratti alla foce Lunghezza tratto: 459 m Larghezza tratto di morbida: 2 m

IFF sponda dx e sn: 141 – classe III (mediocre)



5.5.2.5.4 Discussione risultati indagine

Di seguito si analizza brevemente la situazione rilevata per ogni corpo d'acqua oggetto di questo studio.

Fiume Adda

Nel mese di marzo 2014 le condizioni osservate nei due siti analizzati hanno evidenziato la presenza di una comunità animale invertebrata piuttosto povera, spesso caratterizzata dalla presenza di gruppi tassonomici tipici di ambienti soggetti a un certo carico di inquinamento organico. Proprio quest'ultimo, unito alla portata ridotta del fiume verso la fine dell'inverno sembra essere la principale causa di questa situazione. Probabilmente dopo le piogge primaverili, una maggiore diluizione degli inquinanti presenti e una maggiore ossigenazione dell'acqua avrebbero permesso una maggiore diversificazione della comunità e forse il rilevamento di un indice di qualità leggermente migliore.

Torrente Venina

L'unico corpo d'acqua, fra quelli presenti nella Riserva, in cui è stata rilevata la presenza di una comunità di macrofauna acquatica ben diversificata e composta anche da specie indicatrici di una buona qualità ambientale è stato il torrente Venina, soprattutto nella porzione a monte della pozza che ne costituisce la foce. Qui il torrente scorre con corrente rapida e una certa alternanza di microambienti che mantiene, seppure non in forma ottimale, la struttura a "step and pools" necessaria per il mantenimento di una buona biodiversità.

Queste condizioni ambientali favorevoli sono confermate dal rilevamento di almeno quattro generi diversi di plecoteri (Isoperla, Leuctra, Nemoura e Brachyptera), dal genere di efemeroteri Epeorus e dalla famiglia di ditteri Blephariceridae, entrambi tipici di corsi d'acqua montani non inquinati, sebbene la situazione apparisse leggermente meno favorevole in ottobre, probabilmente perché molte specie avevano ormai completato i loro cicli vitali e forse anche a causa del fenomeno del drift, cioè del momentaneo impoverimento della comunità a causa delle forti correnti determinate dalle prime piogge intense, che provocano lo spostamento più a valle di molti esemplari.

La qualità delle acque sembra essere peggiore spostandosi verso la foce del torrente e giungendo alla profonda pozza ricca di vegetazione acquatica sommersa. Qui la comunità invertebrata sembra farsi meno complessa e costituita da specie indicatrici di minore qualità ambientale, sebbene a volte presenti con un numero spropositato di esemplari, ad esempio del mollusco Lymnaea e del crostaceo Echinogammarus, che sicuramente forniscono abbondanza di nutrimento per varie specie di ittiofauna. Questo peggioramento potrebbe dipendere dalla concomitanza di vari fattori. Fra questi, il notevole rallentamento della corrente, con conseguente minore ossigenazione delle acque e il rimescolamento con le acque decisamente di qualità inferiore del fiume Adda, che spesso risalgono per un tratto la foce del Venina.

Se non ci si limita all'analisi della comunità acquatica e dell'indice IBE, ma si tiene conto anche degli indici IFF rilevati, il tratto terminale del torrente mostra caratteristiche ecologiche di maggiore pregio, grazie alla vegetazione ripariale naturale presente soprattutto in sponda destra, mentre risalendo verso il confine nordorientale della Riserva la presenza non solo di arginature e modeste opere trasversali, ma anche di una vegetazione di sponda meno pregiata, nella quale entrano anche specie non autoctone, come Buddleia davidii, abbassa il livello generale di funzionalità fluviale.

Stagno didattico

Le osservazioni condotte fra giugno e ottobre hanno permesso di raffigurare la presenza di una piccola comunità invertebrata molto interessante, ricca di specie di coleotteri sia erbivori sia carnivori nonché di larve e adulti di libellula. Sono quindi presenti reti alimentari piuttosto complete. Tuttavia, la mancanza di acqua nei mesi invernali e soprattutto fra febbraio e marzo, in concomitanza con il periodo riproduttivo degli anfibi tipici della zona, costituisce il vero, grande ostacolo alla formazione di un ecosistema ricco in biodiversità. La qualità non eccelsa delle acque determinata da attività di itticultura a monte, non sembra invece influire altrettanto sulla qualità ambientale.

Fosso che attraversa la Riserva nei pressi del ponte in legno

Anche in questo caso si rileva la mancanza di acqua nei mesi invernali. Tuttavia, in questo caso il motivo della totale assenza di fauna invertebrata nel tratto esaminato è forse da imputare alla grandissima

quantità di materiale vegetale (foglie, rami di varie dimensioni, cortecce...) presente in acqua, che probabilmente provoca un'acidificazione delle acque tale da impedire la presenza di forme di vita.

Canale adibito a raccolta reflui fognari

Lungo il bordo meridionale della Riserva scorre questo corpo d'acqua, interessato purtroppo sia dalla presenza di un fondale cementificato sia dall'apporto di acque con elevato carico organico, sicuramente a causa di scarichi non a norma da parte delle abitazioni situate a monte, in località Bordighi. Il primo tratto quindi presenta una qualità ambientale pessima, sebbene occasionalmente qualche esemplare di invertebrato acquatico riesca a sopravvivervi.

Spostandosi verso l'Adda, la situazione migliora gradualmente: le sponde e il fondale sono naturali, la vegetazione ripariale è più coerente e sviluppata, gli inquinanti sono diluiti dall'apporto di alcuni piccoli ruscelli provenienti dal versante orobico. Tuttavia la comunità animale rimane molto semplificata e di scarso pregio.

Anche l'analisi degli indici IFF conferma questa lettura della realtà.

Torrente Orsenigo

I risultati dei rilievi lungo questo corpo d'acqua sono stati fra i più deludenti, considerato che apparentemente sembra essere il classico ruscello orobico, con corrente forte e acque molto ossigenate e con un alveo ben diversificato in micro-ambienti a "step and pools", adatto alla presenza di macrofauna invertebrata acquatica indicatrice di buona qualità ambientale e forse anche del gambero di fiume. A marzo la situazione, pur non essendo ottimale, sembrava promettente, con la presenza del genere di efemerotteri Epeorus e dei ditteri Blepharidae. Con il progredire della stagione, al contrario, la ricchezza e la composizione della comunità animale invertebrata è andata via via peggiorando, come confermato anche dagli indici IFF rilevati. Non sono state evidenziate cause appariscenti per questa situazione. Potrebbe forse essere utile indagare cosa avviene più a monte (captazione acque, scarichi di inquinanti...).

Conclusioni

Se si escludono le attività di monitoraggio e le eventuali segnalazioni alle autorità competenti relative a scarichi illegali o non correttamente eseguiti, la possibilità di intervento da parte della Riserva per migliorare la situazione dei grandi corpi d'acqua, come il fiume Adda o il torrente Venina, contrastando problematiche come l'eccessiva captazione delle acque, la costruzione di manufatti (argini, briglie...) o l'imperfetto funzionamento dei depuratori, sembra essere piuttosto limitata.

Per quanto riguarda i corpi d'acqua più piccoli, invece, le possibilità di intervento diventano più consistenti ed interessanti.

Ad esempio, nell'ambito del progetto MiRaRe il fosso lungo il bordo meridionale della Riserva è stato interessato da opere di miglioramento ambientale che hanno determinato un netto miglioramento della qualità delle acque e delle comunità di fauna acquatica invertebrata presenti, grazie alla creazione di un meccanismo di fitodepurazione. Nel 2016 sono state avviate le attività di monitoraggio triennale previste per questa opera, al fine di verificare l'efficacia degli interventi svolti.

Le acque depurate del fosso sono servite anche ad alimentare lo stagno didattico, migliorandone la qualità ambientale e permettendo la presenza di acqua lungo tutto l'arco dell'anno, almeno nei punti più profondi del corpo d'acqua.

A volte permane invece il problema della mancanza di acqua nel fosso a nord dello stagno durante il periodo invernale e nella prima parte della primavera. È auspicabile la risoluzione di questo problema, intervenendo sul sistema di canali e di chiuse a monte della Riserva, la cui regolazione determina la quantità di acqua nel fosso.

5.5.2.6 Lo studio della Qualità Biologica del suolo nella Riserva naturale Bosco dei Bordighi

Nella presente ricerca (Fondazione Fojanini e Museo di Storia Naturale di Morbegno, 2020) si è indagata in particolare l'artropodofauna del suolo, composta da organismi molto sensibili a variazioni, naturali o indotte dall'uomo, dell'ambiente e degli equilibri chimico-fisici che lo caratterizzano. In relazione a questo aspetto, le caratteristiche del popolamento di microartropodi del suolo e la biodiversità di tale popolamento sono in grado di fornire importanti indicazioni relative alla qualità biologica di un suolo.

Il numero di organismi presenti nel suolo è enorme e si localizza soprattutto nei primi 5-10 centimetri superficiali. La pedofauna è costituita sia da organismi che trascorrono nel suolo parte del loro ciclo vitale sia da altri che vi svolgono l'intero ciclo vitale. Quest'ultimi, strettamente legati all'ambiente interstiziale e a quello ipogeo, sono detti edafobi (dal greco *édaphos* = terreno); vi appartengono Collembola, Diplura, Pauropoda, Protura, Symphyla e altri gruppi tassonomici.

La pedofauna e il metodo QBS

Si può affermare che la pedofauna abbia un ruolo funzionale di rilievo nella conservazione degli equilibri del suolo. Essa infatti interviene non solo nella creazione e nel mantenimento della struttura della sostanza organica, ma partecipa attivamente al suo processo di decomposizione e traslocazione, influenzando così il riciclo dei nutrienti ed anche il controllo della microflora e della microfauna (Nannipieri et al., 2002). Secondo alcuni autori (Moore et al- 1988) gli artropodi del suolo sono inoltre importanti mediatori della stabilità delle reti trofiche. Oltre a queste funzioni alla fauna edafica viene attribuita anche la capacità di rilasciare nutrienti sia in forma organica che inorganica (Anderson, 1995). Secondo Reichle (1977), la presenza o assenza dei microartropodi, influisce sul rilascio continuo e regolare di minerali disponibili per la vegetazione, contrapponendosi alla perdita degli stessi da parte del sistema. Se infatti tali perdite non fossero compensate da un continuo rinnovamento di nutrienti si osserverebbe una rapida riduzione della fertilità del terreno.

Dal punto di vista fisico l'azione di scavo, che alcuni taxa edafici compiono per spostarsi nel substrato, favorisce la creazione di spazi all'interno del suolo incrementando la porosità dello stesso e apportando effetti positivi sull'attività microbica, sulla ritenzione idrica e sui processi di percolazione (Menta, 2008).

In questo lavoro vengono analizzati i microartropodi edafici che appartengono alla classe dimensionale della mesofauna. Sono un insieme di organismi altamente diversificati, sia dal punto di vista ecologico sia da quello morfologico, che non presenta alcun valore filogenetico (Leoni, 2008). Definire compiutamente

le comunità di microartropodi edafici è molto complesso, soprattutto per le molte differenze che si possono osservare tra le specie di uno stesso gruppo, e per le poche conoscenze in letteratura relative all'ecologia e all'etologia di alcuni taxa. I taxa animali che vivono nel suolo, pur avendo origini filogenetiche differenti, presentano dei caratteri morfologici comuni legati all'adattamento alla vita ipogea come ad esempio la riduzione della lunghezza delle appendici (zampe, antenne), la perdita dei tegumenti inspessiti, l'anoftalmia, la depigmentazione, la miniaturizzazione, lo sviluppo di idrorecettori e chemiorecettori o l'allungamento e appiattimento del corpo (Bullini et al., 1998).

Questi adattamenti, avvenuti per un processo di convergenza evolutiva, consentono di usare tali organismi anche come bioindicatori in quanto, oggi, l'attività di biomonitoraggio tende ad applicare un sistema di raggruppamento funzionale piuttosto che un approccio tassonomico, come sottolineato anche dalle direttive dell'A.N.P.A-ISPRA. (<https://www.isprambiente.gov.it>). Un valido esempio di approccio funzionale può essere proprio quello applicato dall'indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS-ar) ideato dal prof. Parisi (2001), e Parisi et al. (2005) dell'Università di Parma che utilizza i microartropodi edafici o, nel caso del QBS-c (Parisi, 2001; Parisi, 2007), i collemboli, come bioindicatori in base alla loro capacità di adattamento alla vita ipogea. Questo approccio consente di indagare la qualità biologica del suolo in termini di adattamento della mesofauna al terreno prescindendo dalla conoscenza di aspetti tassonomici che sarebbero troppo complicati. Pertanto il metodo si adatta ad essere applicato anche da tecnici e ricercatori non specializzati, che tuttavia vogliano indagare la biodiversità del suolo.

La valutazione della Qualità Biologica del Suolo mediante un indice sintetico (QBS) si basa sull'applicazione del criterio delle forme biologiche (FB) ai microartropodi edafici. Nelle forme biologiche (FB) del suolo il grado di adattamento alla vita edafica è riscontrabile dai diversi adattamenti morfologici alla vita ipogea:

- miniaturizzazione;
- riduzione o la scomparsa degli organi sensoriali che recepiscono le radiazioni luminose (microftalmia o anoftalmia ovvero riduzione o assenza degli organi visivi);
- allungamento e appiattimento del corpo;
- accorciamento o irrobustimento delle appendici sensoriali e locomotorie;
- riduzione delle fanere (tegumenti protettivi che sporgono dal corpo);
- riduzione o scomparsa di alcune appendici come la furca (organo utilizzato per il salto) nei Collemboli o le ali metatoraciche nei Coleotteri (microatterismo o atterismo);
- presenza di organi sensoriali per recepire il grado di umidità come l'organo postantennale dei Collemboli;
- depigmentazione o eventuale pigmentazione criptica per confondersi con le particelle di terra come negli Acari (Menta et al., 2017).

Il grado di adattamento delle forme biologiche alla vita nel suolo varia in base alla presenza e alla combinazione dei caratteri sopra citati e per quantificarlo si utilizza una scala di riferimento di punteggi chiamati EMI (Indici Eco Morfologici): per ogni carattere che evidenzia l'adattamento al suolo si attribuisce un punteggio, da un minimo di 1 ad un massimo di 20, a seconda che la forma considerata sia poco o molto adattata al suolo. Quando in un campione sono presenti diverse forme biologiche appartenenti allo stesso gruppo sistematico, si tiene conto solamente del valore di EMI più alto riscontrato. Lo scopo principale quindi, nella determinazione dell'indice è l'individuazione, all'interno di ogni gruppo sistematico, della forma biologica meglio adattata al suolo.

Nella rete trofica del suolo i microartropodi sono un elemento importante in quanto ad essi appartengono gruppi che sono o strettamente detritivori o predatori od onnivori, che svolgono un ruolo importante nella catena del detrito e del flusso dell'energia che accompagna gli ultimi stadi del ciclo della materia. Di conseguenza la presenza o l'assenza degli organismi più adattati all'ambiente edafico risulta un buon

indicatore del livello di disturbo del suolo, dato che sono molto sensibili alle alterazioni naturali, antropiche e agli equilibri chimico-fisici del suolo.

Il metodo non è quantitativo, quindi basta trovare un individuo di un gruppo per attribuire il punteggio assegnato a quel gruppo. Quando in un campione di pedofauna prelevato dal suolo sono presenti diverse FB appartenenti allo stesso gruppo, ad esempio ai Collemboli, si tiene conto soltanto del valore di EMI più alto riscontrato (D'Avino, 2002).

In altre parole, i micro artropodi più adattati appartenenti a un gruppo determinano il punteggio EMI complessivo per quel gruppo. Poiché il QBS-ar misura e quantifica la potenzialità del suolo di una determinata area, non si esegue la media delle tre zone campionate, ma la sommatoria di tutte le forme di fauna edafica trovate (per quelle che si presentano in più zolle, si considera il punteggio più alto raggiunto).

Il metodo quindi è particolarmente interessante per valutare le caratteristiche di diversi tipi di terreni (agricoli, forestali ecc.) consentendo la valutazione della pedofauna e la conseguente qualità biologica del terreno stesso in base alla presenza di gruppi che meglio si adattano alla vita nel terreno, e che pertanto possiamo anche considerare più sensibili, ovvero suscettibili di variazioni qualora intervenissero dei fattori di disturbo. In tal senso, possiamo considerare che suoli che presentano valori più elevati di indice QBS siano quelli dove troviamo gruppi biologici meglio adattati alla vita nel terreno, suoli più "biodiversi" che però al contempo richiedono una maggiore attenzione affinché vengano preservati, in quanto ospitano una fauna più specifica. Al contempo il metodo si applica anche ad agroecosistemi, al fine di valutare la maggiore o minore qualità biologica di suoli agrari più o meno disturbati e considerare eventuali interventi correttivi che ne possano aumentare la ricchezza biologica.

Tale approccio, assolutamente innovativo rispetto ad altri, negli ultimi anni è stato applicato a numerose tipologie di ecosistemi ed agroecosistemi, proprio per l'approccio meno specialistico rispetto ad altri, ed è sicuramente interessante per indagini in aree come la Riserva Naturale Bosco dei Bordighi, che è una riserva naturale orientata nella quale ormai da anni gli interventi selvicolturali sono di tipo naturalistico e i disturbi antropici sono ridotti al minimo.

L'idea che ha portato al presente lavoro è stata quella di voler indagare innanzitutto la qualità biologica generale dei terreni della Riserva, e in secondo luogo valutare se ci siano delle differenze tra alcuni siti all'interno della riserva, che si differenziano principalmente per copertura vegetale.

5.5.2.6.1 Inquadramento dell'area di studio e campioni effettuati

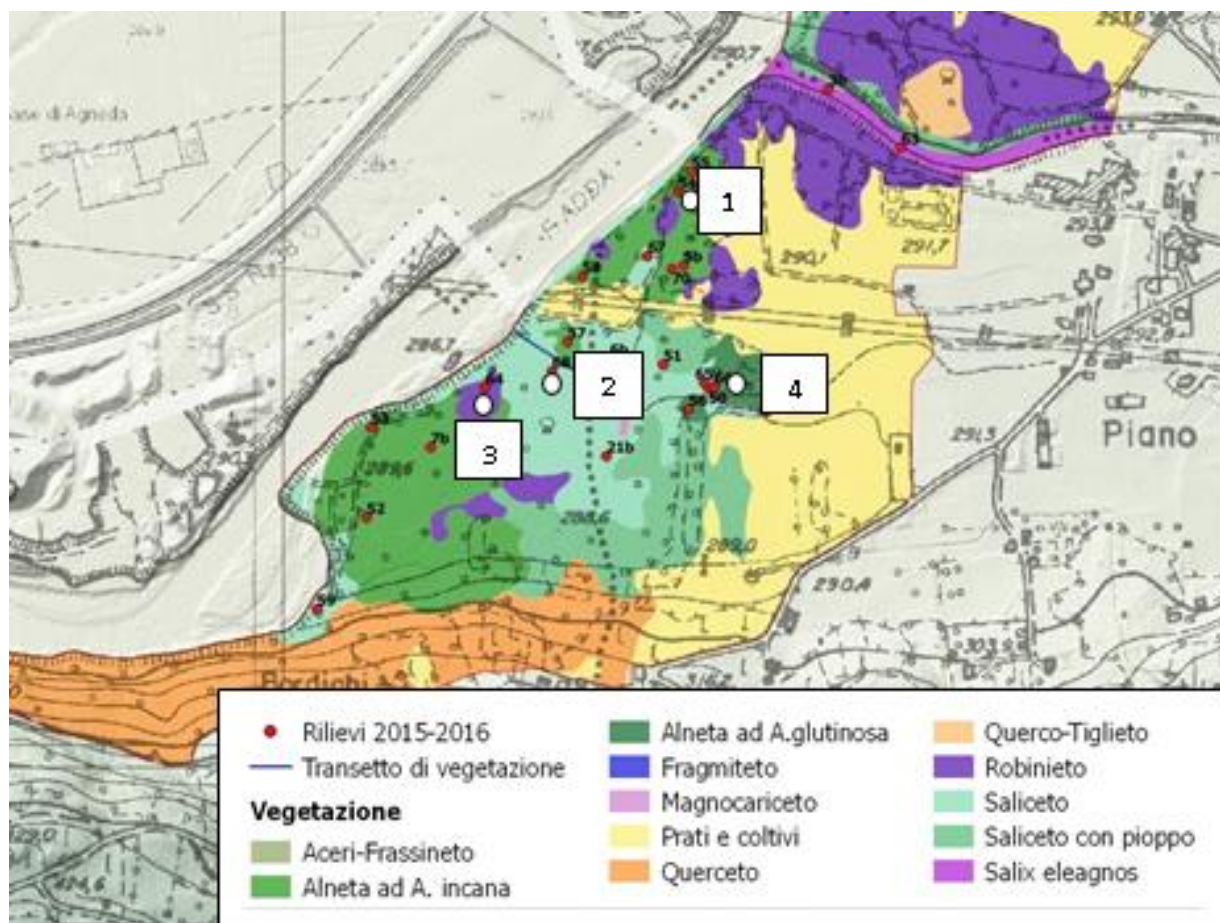
La Riserva Naturale Bosco dei Bordighi si estende per circa 50 ha nei comuni di Albosaggia, Faedo Valtellino e Montagna in Valtellina (SO) e presenta diverse tipologie di ambiente. Uno studio sulla vegetazione ripariale della Riserva (Gironi, 2016) ha consentito di suddividere l'area nelle seguenti tipologie vegetazionali: Acero-frassineto, Alneto ad *Alnus incana*, Alneto ad *Alnus glutinosa*, Fragmiteto, Magnocariceto, Prati e coltivi, Querceto, Querceto- tiglio, Robineto, Saliceto, Saliceto con Pioppo, *Salix eleagnos*.

Nella presente ricerca abbiamo limitato la scelta a quattro di queste tipologie, e in particolare:

- 1) Alneto ad *Alnus glutinosa*,
- 2) Saliceto
- 3) Robineto
- 4) Alneto ad *Alnus incana*

indicati in mappa con la numerazione da 1 a 4. Successivamente per brevità nella discussione verranno indicati come sito 1, sito 2 sito 3 e sito 4.

Fig. 1 – Mappa vegetazionale della porzione della riserva dei Bordighi indagata con le stazioni di campionamento. Scala 1: 5.000



Il prelievo dei campioni è iniziato nel mese di marzo 2019 e si è concluso nel mese di febbraio 2020, per cui si è protratto praticamente per un anno. Sono stati effettuati da uno a tre prelievi al mese a seconda dei periodi (un numero inferiore di prelievi nel periodo estivo perché la fauna edafica scende più in profondità). Il numero totale di campionamenti è stato di 18. A causa del compattamento del suolo gelato nel periodo invernale, si è deciso di campionare lettiera anziché terreno nelle seguenti date: 6 marzo 2019 (primo campionamento), 13 gennaio 2020, 31 gennaio 2020, 28 febbraio 2020 (ultimi tre campionamenti effettuati).

5.5.2.6.2 Materiali e metodi

L'indagine è stata effettuata seguendo quanto contenuto in Parisi et al. (2005):

1. Prelievo del campione
2. Estrazione dei microartropodi e loro conservazione
3. Allestimento dei preparati

4. Determinazione delle forme biologiche
5. Calcolo delQBS-ar

1. Prelievo del campione

Il prelievo del campione è una delle fasi più importanti nell'applicazione del QBS-ar. Particolare attenzione è stata posta nella scelta dell'area in cui raccogliere i campioni di suolo e al periodo di campionamento, in relazione alla biologia della pedofauna e agli scopi del campionamento stesso. Nelle stazioni in esame è stata individuata un'area omogenea per pendenza, esposizione e copertura vegetale e si è proceduto al prelievo dei campioni. Il campionamento, come da metodo ufficiale, è stato effettuato mediante l'estrazione di campioni di terreno in tre punti di ognuno dei 4 siti, distanti qualche metro l'uno dall'altro. I campionamenti sono stati effettuati evitando i periodi troppo secchi e le giornate immediatamente successive a quelle piovose. Si è proceduto all'asportazione della copertura erbacea (solo della porzione epigea) e della lettiera, si sono delimitate tre microaree di 10x10 cm e si è scavato con una vanga (fig. 1) fino a una profondità di circa 10 cm. I campioni così raccolti sono stati riposti in appositi sacchetti di plastica (fig. 2) ed etichettati indicando luogo e data del prelievo. Si è proceduto in questo modo per tutte le stazioni in analisi.

Fig. 2 – prelievo del campione



Fig. 3 – insacchettamento dei campioni



2. Estrazione dei microartropodi e loro conservazione

Una volta raccolti, i campioni sono stati trasportati in laboratorio avendo cura che non subissero forti sbalzi termici. L'estrazione della fauna aerobionte è stata effettuata entro le quarantotto ore dal prelievo con selettori di Berlese- Tüllgren composto da un imbuto di plastica o vetro di 20-25 cm di diametro, sul quale viene posto un setaccio con maglie di 2 mm. Al di sopra dell'imbuto è stata posta una lampada a incandescenza da 40-60 Watt a 20-25 cm di altezza sopra il setaccio (fig. 3). I microartropodi, cadevano in

un recipiente contenente liquido fissatore (due parti di alcool etilico 70° ed una di glicerolo, oppure alcool 70° e aceto bianco in parti uguali, oppure solo alcool a 65°) posto sotto l'imbuto del selettore (fig. 6). L'estrazione ha avuto una durata di cinque-sette giorni per ogni campionamento effettuato. Gli artropodi così raccolti vengono definiti "selettura". Sui contenitori di raccolta è stata riportata l'etichettatura presente sul sacchetto usato per il campionamento.

3. Allestimento dei preparati

Terminata l'estrazione si è proceduto all'esame della selettura che è stata effettuata sugli esemplari conservati nello stesso liquido di raccolta (fig. 7), utilizzando uno microscopio stereoscopico con ingrandimenti 20x e 40x (fig. 5), versando il campione dal contenitore di raccolta in una capsula Petri sul cui fondo è stato precedentemente tracciato un reticolo per facilitare l'analisi (fig. 4). Per travasare completamente il campione dal contenitore alla capsula Petri è stato fatto un risciacquo dei residui rimasti nel contenitore con alcuni ml di alcool al 70% (fig. 6).

Fig. 4 – Selettore di Berlese



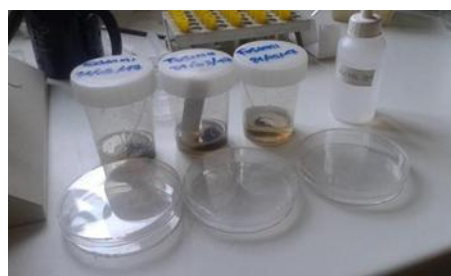
Fig. 5 – Microscopio binoculare



Fig. 6 – Capsula Petri con reticolo e campione pronto per l'analisi



Fig. 7 – Contenitori per la raccolta del materiale selezionato



4. Determinazione delle forme biologiche

In base al metodo ufficiale, si è proceduto all'esame delle estrazioni al microscopio binoculare (fig. 5), assegnando ad ogni forma biologica il corrispondente indice ecomorfologico EMI (tabella 1).

Il riconoscimento sistematico della pedofauna presenta notevoli difficoltà, ma per arrivare al calcolo del QBS non è necessario spingersi ad un livello di specie, per cui è sufficiente l'utilizzo delle chiavi dicotomiche semplificate. La determinazione è stata fatta fino al livello di ordine o famiglia, ripartendo gli esemplari presenti in gruppi il più possibile omogenei dal punto di vista morfologico (caratteri morfologici convergenti) detti Forme Biologiche (FB). Questa ripartizione è stata fatta in base ai caratteri indicati nella tabella degli Indici Ecomorfologici (EMI), che permette di associare ad ogni gruppo un valore numerico (tab.1). Per ulteriori indicazioni vedere il paragrafo "La pedofauna e il metodo QBS" e le indicazioni che vengono date di seguito sui gruppi ecomorfologici.

- **Araneidi**: per le forme superiori a 5 mm il valore di EMI è pari a 10, mentre per le forme piccole e scarsamente pigmentate si ha un valore di EMI pari a 20.
- **Diplopoda**: per le forme superiori a 5 mm il valore di EMI è pari a 10, mentre per le forme inferiori a 5 mm si ha un valore di EMI pari a 20.
- **Chilopoda**: per le forme superiori a 5 mm ma con zampe ben sviluppate il valore di EMI è pari a 10, mentre per altre forme, in particolare i Geofilomorfi, si ha un valore di EMI pari a 20.
- **Collembola**: è possibile utilizzare la tab. 2.
- **Orthoptera**: in generale il valore di EMI è 1, mentre per la famiglia Grillidae il valore di EMI è di 20.
- **Hemiptera**: il valore di EMI è pari a 1 per le forme epigee o radicole, mentre per le larve di cicale il valore di EMI è 10.
- **Coleoptera**: è possibile utilizzare la tab. 3, nella quale si evince che i principali adattamenti alla vita sotterranea che possono essere rilevati dall'esame diretto degli esemplari

Tab. 1 – Gruppi ecomorfologici e corrispondente valore EMI che si possono riscontrare nei campioni

TAXA (italiano)	altre caratteristiche distintive	EMI	1	2	3
PSEUDOSCORPIONI		20			
SCORPIONI		10			
PALPIGRADI		20			
OPILIONI		10			
ARANEI	> 5 mm	1			
	< 5 mm - poco pigmentato	5			
ACARI		20			
ISOPODI		10			
DIPLOPODI	> 5 mm	10			
	< 5 mm - Polixenida	20			
PAUROPODI		20			
SINFILI		10			
CHILOPODI	> 5 mm zampe ben sviluppate	10			
	< 5 mm - geophilomorpha	20			
PROTURI		20			
DIPLURI		20			
COLLEMBOLI	> 2 mm - pigmentazione complessa - appendici ben sviluppate	1			
	Pigmentazione - appendici ben sviluppate - apparato visivo ben sviluppato	2			
	Piccola taglia - modesta pigmentazione - appendici di media lunghezza	4			
	Apparato visivo sviluppato - appendici non allungate - pigmentazione	6			

	Appendici poco sviluppate - furca corta o assente - pigmentazione	8			
	Pigmentazione assente - dimensioni ridotte - furca presente, ma ridotta	10			
	Pigmentazione assente - assenza di furca - appendici corte	20			
ARCHEOGNATI	Tisanuri?	10			
TISANURI		10			
DERMATTERI		1			
ORTOTTERI		1			
	giovani di grillo talpa	20			
EMBIOTTERI		10			
ISOTTERI		10			
BLATTODEI		5			
PSOCOTTERI		1			
RINCOTI	Epigei o che si nutrono di radici	1			
Omoteri/Eeteroteri	Larva di cicala	10			
TISANOTTERI	forme epigee	1			
COLEOTTORI	per ognuno di questi 4 parametri si somma 5: a) < 2mm; b) pigmentazione marrone-rossiccia; c) occhi ridotti o assenti; d) ali ridotte o assenti				
	< 2mm - leggera pigmentazione - assenza di occhi e di ali	20			
IMENOTTERI		1			
	Formiche	5			
DITTERI		1			
Coleotteri	larve	10			
Ditteri	larve	10			
Imenotteri	larve	10			
Lepidotteri	larve	10			
MECOTTERI NEUROTTERI RAFIDIOTTERI		1			

Tab. 2 – Scheda con i valori EMI per il calcolo dell'indice QBS-ar dei Collemboli

Collemboli	Forme epigee: appendici ben allungate, ben sviluppate. Apparato visivo	1
	(macchia ocellare e occhi) ben sviluppato. Dimensionimiedie/grandi.	
	Presenza di livrea complessa.	
	Forme epigee non legate alla vegetazione arborea, buon sviluppo di	2
	appendici, forte sviluppo di setole o squame. Apparato visivo ben sviluppato	
	Forme di piccola dimensione con medio sviluppo delle appendici, apparato	4
	visivo ben sviluppato, livrea modesta, forme limitate alla lettiera.	
	Forme emiedafiche con apparato visivo ben sviluppato, appendici non	6
	allungate, livrea con colore	
	Forme emiedafiche con riduzione del numero degli ocelli, appendici poco sviluppate, furca ridotta o assente. Presenza di pigmentazione	8

	Forme euedafiche con pigmentazione assente, riduzione o assenza di ocelli. Furca presente ma ridotta.	10
	Forme euedafiche depigmentate, prive di furca, appendici tozze, presenza di pseudopeduncoli, organo postantennale sviluppato (se presente), strutture sensoriali apomorfiche.	20

Tab. 3 - Scheda con i valori EMI per il calcolo dell'indice QBS-ar dei Coleotteri

Coleotteri	forme epigee	1
	dimensioni < 2mm	4+
	tegumenti sottili, con colori testacei	5+
	microatterismo o atterismo	5+
	microftalmia o anoftalmia	5+
	nel caso di forme edafiche	20

Hymenoptera: in generale il valore di EMI è pari a 1, mentre se si tratta di Formicidi il valore EMI è di 5.

5.5.2.6.3 Calcolo del QBS-ar

Una volta definiti gli EMI per i diversi gruppi si è proceduto al calcolo del QBS-ar, il quale semplicemente è la sommatoria dei differenti EMI.

5.5.2.6.4 Risultati

L'elenco dei gruppi tassonomici riscontrati nello studio è visualizzato in tabella 4, che mostra anche i valori medi EMI raggiunti dai taxa nei quattro siti in esame, con le deviazioni standard, che concorrono a determinare il QBS-ar. Dalla tabella sono stati eliminati i gruppi che non sono mai stati trovati, ad esempio larve di Hymenoptera, Dermaptera ecc. Si sono riscontrati in tutto 23 gruppi tassonomici. Il numero è in linea con i taxa che si riscontrano normalmente in indagini simili in ambito forestale (Parisi et al., 2005, Galli et al., 2014).

Dalla tabella si evince che alcuni gruppi sono presenti in tutti i mesi di raccolta, ad esempio gli Acari, che sono sempre stati ben rappresentati, tra l'altro con una costanza nei diversi siti indagati (come evidenziato dalla deviazione standard), ma anche i Chilopoda e i Coleoptera, presenti in quasi tutti i mesi in cui sono stati effettuati campionamenti. Altri gruppi, pur presenti in diversi mesi dell'anno, sono risultati completamente assenti in alcuni periodi; ad esempio Isopoda, Protura e Diplura sono risultati completamente assenti nei mesi di aprile, giugno e agosto. I primi sono risultati assenti anche nel mese di gennaio. I Diplopoda, pur ben rappresentati, sono risultati assenti nel mese di giugno. Gli Psocoptera, tendenzialmente poco rappresentati nei diversi campionamenti, sono risultati assenti a inizio stagione e nel periodo estivo. Il mese nel quale si è riscontrata una presenza più numerosa di gruppi tassonomici è

quello di marzo 2019, con 20 taxa riscontrati, seguito da settembre e ottobre 2019, e febbraio 2020 con 17 taxa.

È pertanto evidente come i diversi gruppi, anche quelli meglio rappresentati nei campionamenti, con poche eccezioni sono risultati tendenzialmente meno presenti nel periodo estivo, in particolare nel mese di giugno. Questo comportamento generale è stato già evidenziato in altri lavori (Blasi, 2009) e può essere dovuto alle alte temperature (e nel 2019 anche alle scarse precipitazioni) che sfavoriscono la pedofauna nel periodo estivo (fig. 8). Nel complesso, la presenza nella maggior parte dell'anno di gruppi molto legati al terreno (Symphyla, Chilopoda, larve di Diptera e Coleoptera, oltre a Hymenoptera Formicidae) conferma una certa stabilità dell'artropodofauna dei suoli in esame. All'interno dei singoli gruppi, il ritrovamento di forme particolarmente adattate al suolo (ad esempio nei Coleoptera le forme brachittere o attere, depigmentate ecc., o nei Collembola le forme senza furca, depigmentate ecc.) conferma questo assunto dimostrando l'elevata presenza di taxa ben adattati alla vita edafica (e di conseguenza anche potenzialmente più sensibili nei confronti di fattori di disturbo). Il taxon che maggiormente apporta all'indice QBS-ar con una certa costanza nei diversi periodi dell'anno è quello degli Acari, che sono costantemente i più comuni in tutti i siti indagati.

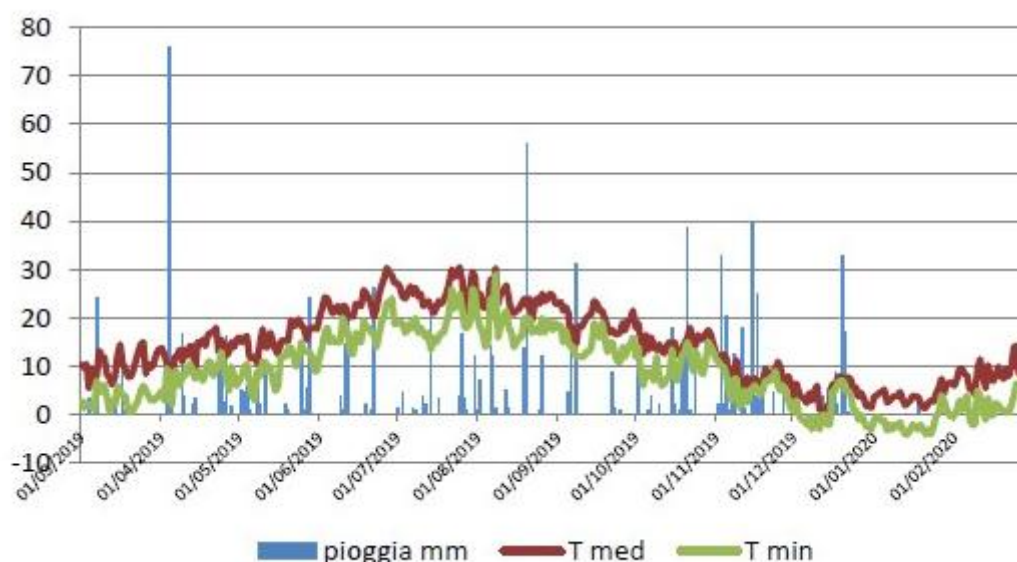
Andando a valutare quali sono i valori raggiunti dall'indice QBS-ar nei diversi siti nell'arco del periodo esaminato (fig. 9), si osserva che esso ha raggiunto **valori compresi tra 21 (sito 3, data 14/6/2019) e 181 (sito 2, data 28/2/2020)**. Nelle date in cui sono stati effettuati campioni di lettiera anziché di terreno, a causa del terreno gelato che rendeva impossibile campionare (fig. 8), (il primo campionamento e gli ultimi due), i valori degli indici sono stati più elevati rispetto al valore medio di tutti i campioni di solo terreno (139,7 contro 110,8). La media annua complessiva di tutti i campioni (terreno+lettiera) di tutti i siti è risultata invece pari a 117,2. Le medie risentono dei valori raggiunti dal QBS in estate (nei tre campionamenti estivi del 14/6/2019, 19/7/2019 e 29/7/2019 il valore medio di tutti i siti è stato pari a 99,6, con 4 campioni su 12 totali inferiori al valore di 60). Come già accennato, anche altri lavori (Madej et al., 2011) confermano la tendenza a mostrare valori più elevati nei mesi primaverili-autunnali. Questo probabilmente è dovuto al fatto che alcuni rappresentanti della fauna edafica durante il periodo estivo sono in grado di scendere a maggiori profondità nel profilo del terreno. Come già detto solo alcuni gruppi, come Coleoptera, Hymenoptera (rappresentati praticamente solo dalle formiche), larve di Coleoptera, larve di Diptera, Acari e Symphyla sono risultati presenti anche in estate.

Tab. 4 - Taxa riscontrati nell'indagine con le medie mensili dei valori EMI raggiunti nei 4 siti e le deviazioni standard

TAXA	marzo		aprile		maggio		giugno		luglio		agosto		settembre		ottobre		gennaio		febbraio	
	medie	dev.st.	medie	dev.st.	medie	dev.st.	medie	dev.st.	medie	dev.st.	medie	dev.st.	medie	dev.st.	medie	dev.st.	medie	dev.st.	medie	dev.st.
Pseudoscorp.	8,3	6,4	-	-	1,7	3,3	5,0	10,0	-	-	-	-	8,3	5,8	15,0	10,0	15,0	5,8	20,0	-
Palpigrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	5,0	-	-	-	-
Araneae	3,4	1,4	3,8	2,5	0,4	0,8	0,3	0,5	1,0	1,4	2,5	2,9	3,8	2,5	3,8	2,5	4,0	1,2	3,7	2,3
Acari	20,0	0,0	20,0	-	20,0	-	20,0	-	20,0	-	20,0	-	20,0	-	20,0	-	20,0	-	20,0	-
Isopoda	5,0	3,3	-	-	2,5	5,0	-	-	2,5	2,9	-	-	3,8	4,8	3,8	2,5	1,3	2,5	6,7	5,8
Diplopoda	12,5	5,0	5,0	5,8	7,1	2,1	-	-	1,3	2,5	10,0	8,2	5,0	4,1	6,3	4,8	6,3	4,8	13,3	5,8
Paupoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,7	11,5
Symphyla	4,6	1,6	3,8	4,8	9,2	1,7	5,0	5,8	7,5	2,9	10,0	-	7,5	2,9	8,8	2,5	-	-	-	-
Chilopoda	7,5	1,7	5,0	5,8	5,0	3,3	2,5	5,0	1,3	2,5	2,5	5,0	10,0	0,0	12,5	2,9	2,5	5,0	13,3	5,8
Protura	3,3	3,8	-	-	10,8	3,2	-	-	5,0	5,8	-	-	12,5	9,6	15,0	5,8	2,5	5,0	-	-
Diplura	8,3	6,4	-	-	7,5	5,7	-	-	5,0	5,8	-	-	13,8	4,8	10,0	8,2	5,0	10,0	13,3	11,5
Collembola	14,3	4,1	17,0	6,0	17,5	5,0	-	-	12,0	2,3	20,0	0,0	18,5	3,0	15,5	3,0	18,5	3,0	20,0	0,0
Microcor.	0,8	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	5,0	0,0	0,0
Psocoptera	-	-	-	-	0,1	0,3	-	-	-	-	-	-	0,3	0,3	-	-	0,8	0,5	0,3	0,6
Hemiptera	0,3	0,3	0,6	0,5	0,5	0,2	0,5	0,6	0,3	0,3	0,5	0,6	0,6	0,5	0,9	0,3	0,4	0,5	1,0	0,0
Thysanoptera	0,4	0,4	-	-	0,3	0,5	0,3	0,5	0,1	0,3	0,5	0,6	0,1	0,3	0,5	0,4	0,3	0,3	0,0	0,0
Coleoptera	9,8	3,2	4,8	5,0	8,8	4,8	6,3	9,5	7,5	7,4	17,5	5,0	17,5	5,0	18,8	2,5	18,1	3,8	20,0	0,0
Hymenoptera	4,6	0,8	5,0	0,0	4,2	1,0	1,3	2,5	2,5	-	1,5	2,4	3,4	2,4	2,0	2,3	2,9	1,8	2,0	2,6
Diptera	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0,1	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	-	-
larve coleopt.	7,9	2,5	5,0	5,8	7,5	3,2	5,0	5,8	8,8	2,5	10,0	-	10,0	0,0	8,8	2,5	10,0	0,0	10,0	0,0
larve Diptera	10,0	0,0	10,0	-	10,0	0,0	5,0	5,8	8,8	2,5	10,0	-	10,0	0,0	10,0	0,0	10,0	0,0	10,0	0,0
Larve Hym.	0,8	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
larve Lep.	0,8	1,7	-	-	-	-	-	-	1,3	2,5	-	-	-	-	-	-	1,3	2,5	-	-

QBS-ar	123,0	80,0	113,2	51,0	84,6	105,0	145,2	154,1	121,3	160,3
--------	-------	------	-------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------

Fig. 8 – Andamento termopluviometrico di Sondrio (stazione Fondazione Fojanini) per il periodo in esame

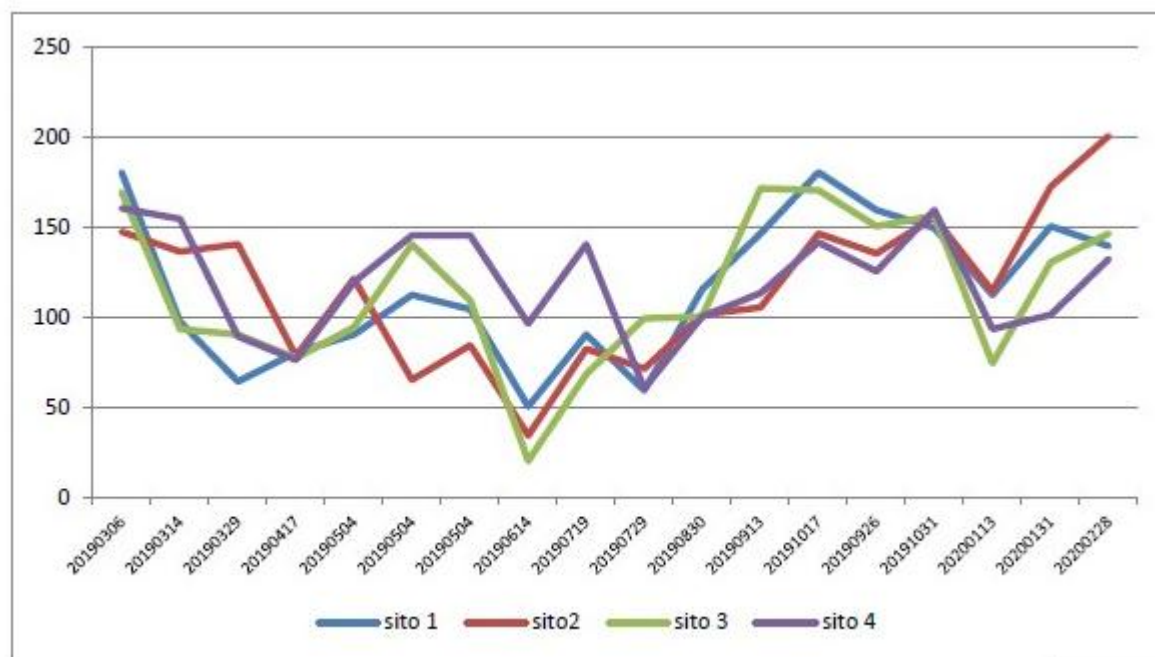


Questi taxa evidentemente sono maggiormente in grado di resistere alle condizioni caldo-asciutte del periodo estivo mantenendosi nel profilo esplorato dal campionamento. Alcuni taxa come Chilopoda, e in particolare i Geophilomorpha, invece sono scavatori in grado di compiere migrazioni verticali nel suolo a seconda della stagione; tuttavia questi sono stati riscontrati nel profilo di terreno indagato, anche se in minor misura rispetto agli altri mesi, dimostrandosi in grado di tollerare comunque variazioni di umidità e temperature del suolo. Al contrario gli Isopoda, pur potendo resistere anche a condizioni di scarsa umidità (Lisa, 2012) nel presente studio non sono stati riscontrati nel mese di giugno, che è stato poco piovoso con 71 mm totali concentrati in pochi eventi. I mesi nei quali si è riscontrata una minore presenza di taxa complessivamente sono quelli di giugno e agosto. Il valore QBS-ar medio mensile che è risultato più basso in assoluto è quello di giugno, per la mancanza di gruppi fondamentali che concorrono a raggiungere buoni valori di QBS (es. Protura, Diplura, Collembola).

Nel complesso i dati medi raggiunti dall'indice QBS-ar, sia quello complessivo (117.2), sia quello relativo ai soli campionamenti di terreno (110.8) anche se non particolarmente elevati se paragonati ad altre situazioni analoghe di aree naturali (Galli et al, 2014), sono nettamente superiori al valore ritenuto discriminatorio tra siti con buona diversità e siti problematici da questo punti di vista. Questo valore infatti è stato fissato in 93.7 in un recente contributo che ha analizzato 15 anni di applicazioni di indice QBS (Menta et al., 2018).

Confrontando l'andamento delle curve dell'indice QBS-ar nel tempo, questo risulta molto simile nei diversi siti indagati (vedi fig. 9).

Fig. 9 – Andamento temporale dell'indice QBS-ar nei 4 siti indagati

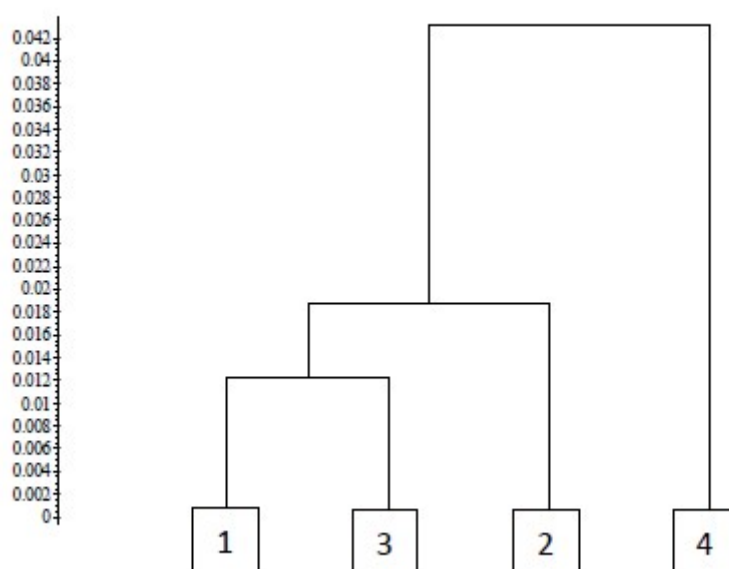


Il primo dato evidente è che l'indice parte con valori abbastanza elevati nel primo campionamento del 2019 (si trattava però di lettiera e non di terreno) per poi calare sensibilmente nei rilievi successivi, e raggiungere un minimo nel periodo tarda primavera-estate. Il valore minimo viene raggiunto in tutti i siti (tranne il 4) in data 14 giugno. Solo nel sito 4 i valori dell'indice rimangono più elevati nel periodo maggio-luglio, non scendendo quasi mai sotto il valore di 100 se non nel secondo campionamento di luglio. In data 29 luglio tuttavia in tutti i siti il QBS-ar raggiunge di nuovo valori molto bassi (sebbene più elevati rispetto al 14 giugno), e molto simili in tutti i siti. A fine estate i valori di QBS in tutti i siti tornano a salire, e nei siti 1 e 3 aumentano più che nei siti 2 e 4. L'ultimo campione del 2019 è stato eseguito in data 31 ottobre e vede un nuovo abbassamento del valore di QBS praticamente in tutti i siti. Tra gennaio e febbraio 2020 sono stati eseguiti gli ultimi tre campioni, effettuati su lettiera anziché su terreno (per i motivi già detti) e gli indici sono tornati su valori più elevati, analogamente al campione invernale di marzo 2019 (ma si tratta evidentemente di campionamenti impropri che volevano compensare parzialmente l'impossibilità di effettuare campionamenti di terreno nei periodi critici). Peraltro il riscontro in questi ultimi campioni di gruppi quali Isopoda, Diplopoda, Pauropoda, Chilopoda, Symphyla ecc. evidenzia indirettamente che questi gruppi, oltre che nel terreno, trovano condizioni per loro ottimali anche nella lettiera. Addirittura i Pauropoda, mai riscontrati nei campioni di terreno, sono stati trovati invece nei campioni di lettiera. Questo potrebbe spiegarsi con il fatto che i Pauropoda sono artropodi legati agli strati più umidi, e non sono in grado di scavare (D'Avino, 2002). I terreni dei siti in esame, essendo tendenzialmente compatti, si sono dimostrati particolarmente inospitali nei confronti di questo taxa che ha invece trovato migliori condizioni nella lettiera. Questo però dovrebbe essere suffragato da ulteriori indagini.

Per valutare i rapporti di somiglianza tra i 4 siti analizzati sono state applicate l'analisi statistica ANOVA a due vie (tesi/replique, dove per tesi si intendono i 4 siti indagati e per repliche le date di campionamento), la Cluster analysis e l'Analisi delle componenti principali (PCA).

L'analisi della varianza ANOVA conferma che nel complesso non ci sono differenze significative tra i 4 siti in esame. Se andiamo però a valutare le tendenze complessive dell'indice con il dendrogramma ottenuto con la cluster analysis agglomerativa, questo evidenzia come il sito 4 sia quello che si discosta maggiormente dagli altri, i siti 1 e 3 sono più somiglianti tra loro e il sito 2 ha caratteristiche intermedie tra questi ultimi due siti e il sito 4, ma comunque più vicino alle prime.

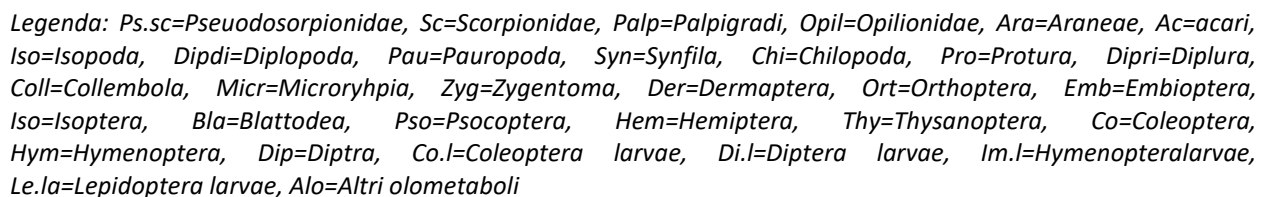
Fig. 10 – Dendrogramma ottenuto dalla Cluster analysis gerarchica (legame medio di gruppo e coefficiente di correlazione)



Quanto evidenziato dalla cluster analysis (fig. 10) conferma le osservazioni fatte in base all'andamento dell'indice QBS-ar nei vari campionamenti, pur essendo le differenze, come già detto, non significative e delineando solo una tendenza.

Volendo indagare maggiormente su questo aspetto, è stata considerato anche l'ordinamento sulle prime due Componenti Principali (PCA) (fig. 11), che ripropone quanto emerso nella Cluster analysis, con i siti 1 e 3 più somiglianti tra loro, il sito 4 distante e il sito 2 intermedio. Inoltre mostrando anche i gruppi, la PCA consente di evidenziare anche quanto i singoli gruppi in esame contribuiscano a determinare le somiglianze/differenze tra i siti presi in considerazione.

Fig. 11 - Analisi delle Componenti Principali con le abbondanze dei gruppi EMI nei 4 siti



I siti 1 (Alneto ad *Alnus glutinosa*) e 3 (Robinieto) presentano invece maggiore presenza nei gruppi: Collembola, Acari, e in parte anche Hymenoptera (Formicidae). Il sito 2 (Saliceto) pur avvicinandosi in parte ai siti 1 e 3 in termini di valori complessivi di QBS-ar, evidenzia una predominanza nei gruppi Diplopoda, Microrypha e Pauropoda.

Quanto osservato tuttavia non trova particolare giustificazione in elementi caratteristici dei diversi siti, che possano essere più favorevoli a certi gruppi piuttosto che ad altri. È vero infatti che i quattro siti in esame presentano differenze per quanto riguarda la copertura vegetale arborea dominante, ma ad esempio il sottobosco risulta molto simile nei 4 siti indagati, motivo per cui risulta complicato individuare differenze stazionali che possano spiegare le diverse tendenze delineate.

Oltretutto, la relativa vicinanza spaziale tra i siti indagati determina una certa somiglianza tra tipi di terreni. L'analisi chimico fisica dei suoli dei quattro siti indica che si tratta in tutti i casi di terreni di fondovalle di natura alluvionale con contenuto elevato di limo e piuttosto buono di sostanza organica; i terreni nei quattro siti non mostrano differenze di rilievo tali da giustificare comportamenti diversi nell'artropodofauna, il cui andamento nel tempo può essere più legato ad esempio a fattori quali la variazione di umidità o di temperatura del terreno, che però non sono stati esaminati, e che impattano nei quattro siti in esame in modo verosimilmente del tutto analogo, essendo tutti i siti caratterizzati dalle stesse condizioni geopedologiche e microclimatiche. Le differenze delineate dalla PCA vanno comunque inquadrare nell'ambito di una certa variabilità di comportamento che però non va ad inficiare l'andamento medio globale (come evidenziato dall'analisi della varianza). In particolare il fattore umidità potrebbe essere particolarmente importante nella realtà esaminata, caratterizzata da terreni limo-sabbiosi di fondovalle, nei quali si può registrare anche un diverso livello di umidità nei diversi mesi dell'anno, con eccesso idrico e accumulo di acqua in alcuni momenti. Questi si alternano poi a momenti di particolare siccità nel mese estivo (fig. 8), specialmente nell'annata in esame (2020) che è stata caratterizzata da scarse precipitazioni nei periodi giugno-luglio. Il persistere delle condizioni di terreno ghiacciato per tutto il periodo invernale, a differenza ad esempio di quello che succede su versante, è invece un fattore fortemente limitante l'artropodofauna nei mesi invernali, tanto da rendere impossibile i campionamenti per tutto il periodo novembre-febbraio, nel quale si sono effettuati infatti campionamenti di lettiera per compensare la mancanza di dati.

5.5.2.6.5 Conclusioni

Nel complesso i terreni della Riserva Naturale Bosco dei Bordighi presentano valori di QBS-ar di tutto rispetto, pur non uguagliando quelli di altre aree boschive naturali indagate a livello italiano (Blasi et al., 2013). Le criticità sopra esposte legate ad aspetti pedologici e al persistere, dal periodo tardo autunnale alla fine dell'inverno, di condizioni di temperatura particolarmente basse con terreno ghiacciato, possono almeno parzialmente giustificare i limiti riscontrati, soprattutto in certi periodi dell'anno. Ad essere maggiormente critico in linea generale è stato il periodo estivo, nel quale si evidenzia una certa scarsità di taxa indagati, con conseguente notevole abbassamento dei valori di QBS-ar riscontrati in tutte le stazioni indagate.

I taxa riscontrati, in particolare quelli più significativi per delineare la qualità dei suoli, indicano comunque nel complesso situazioni di **medio-elevata qualità**. I valori degli indici, soprattutto nei periodi dell'anno più favorevoli agli artropodi, si discostano da quelli che normalmente si riscontrano in condizioni di terreno in aree antropizzate piuttosto che in zone agricole o comunque in situazioni di medio alto disturbo, in quanto questi fattori di disturbo vanno ad impattare negativamente sulla qualità dei suoli.

Al contempo questo significa che i suoli della Riserva ospitano una biodiversità da preservare, in quanto i gruppi indagati sono particolarmente sensibili nei confronti di fattori di disturbo (es. pressione antropica/interventi culturali ecc.). Questo pertanto giustifica l'elevata attenzione nei confronti della protezione dell'area e di una sua gestione "naturale" con pochi interventi antropici.

Le differenze di QBS-ar tra i quattro siti indagati, scelti sulla base di differenze vegetazionali (arboree) non sono risultate significative, risentendo evidentemente di fattori pedologici e climatici piuttosto uniformi tra le varie stazioni. La relativa vicinanza tra le stazioni concorre ad aumentare questa somiglianza di comportamento che si riscontra a livello generale.

I limiti riscontrati nelle possibilità di campionare il suolo in alcuni momenti dell'anno (tardo autunno-inverno) hanno però consentito di esplorare la potenzialità insita nella lettiera, nella quale si sono riscontrati interessanti gruppi tassonomici (come Isopoda, Diplopoda e Pauropoda, Symphyla), e che

andrebbe ulteriormente indagata, anche in altre realtà, come componente dei biotopi nella quale può trovare agevolmente rifugio l'artropodofauna del terreno in momenti "critici". Questo, in considerazione dell'estrema naturalità della riserva, avvalorata l'importanza delle diverse componenti che vanno a stratificarsi sul terreno dando luogo ad una lettiera estremamente interessante dal punto di vista della biodiversità che vi si riscontra, e che pertanto va tutelata onde evitare perdita di biodiversità. In tal senso, fattori di disturbo di qualunque natura che vadano ad impattare negativamente sulla lettiera potrebbero risultare pericolosi per il mantenimento della qualità biologica dei siti in esame.

Essendo il metodo QBS-ar un metodo di indagine relativamente semplice in quanto non richiede approfondite conoscenze tassonomiche e al contempo di tipo qualitativo (ovvero non prende in considerazione l'aspetto quantitativo dei taxa indagati), si potrebbe pensare ad un suo affiancamento ad altri sistemi di indagine che entrino almeno parzialmente nel merito di aspetti quantitativi, in modo da avere qualche informazione in più almeno sui gruppi tassonomici più importanti. Inoltre con delle valutazioni quantitative si potrebbero applicare indici di biodiversità che potrebbero essere molto utili nel valutare le biocenosi presenti.

Una parte del materiale raccolto, soprattutto per quanto riguarda i Coleoptera, è stato conservato in alcool al fine di poter procedere ad ulteriori indagini di tipo tassonomico che potrebbero far emergere dati interessanti sulla biocenosi della Riserva.

Il presente studio pertanto apporta un ulteriore elemento conoscitivo e valorizza ulteriormente dal punto di vista dei contenuti scientifici per la Riserva dei Bordighi.

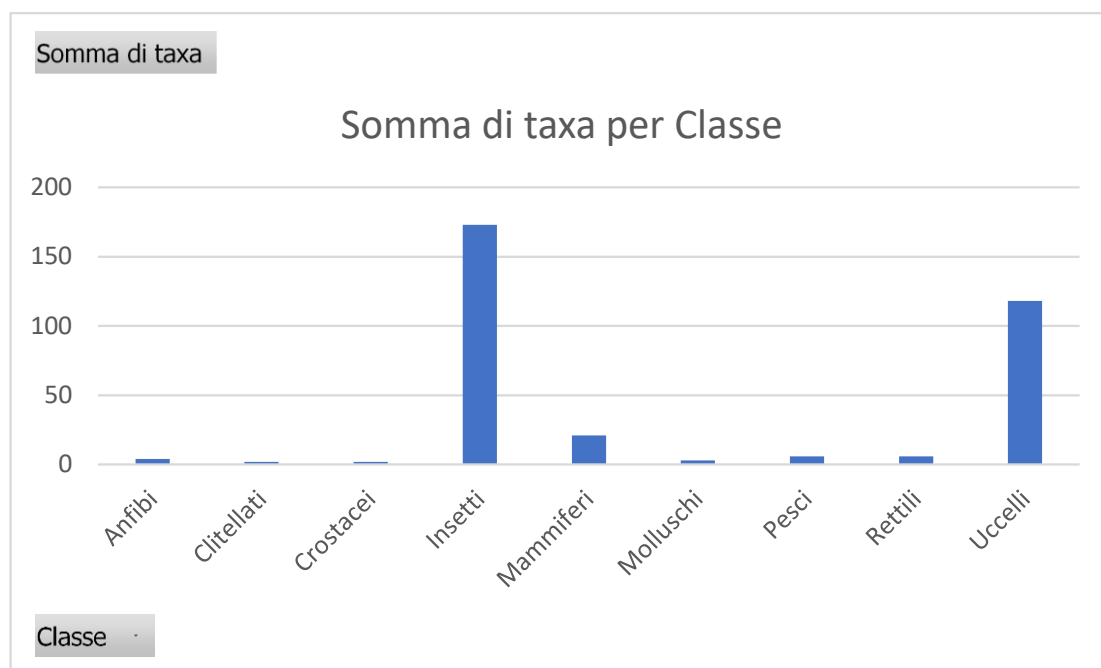
A corredo della presente relazione sono state prodotte delle schede divulgative che vengono allegate in formato pdf, da caricare sul sito internet della Comunità Montana di Sondrio, e stampate ad uso di Istituti scolastici interessati ad indagini del suolo mediante metodo QBS.

5.5.3 LA FAUNA DEL SITO

Seppure risalenti a periodi temporali anche molto differenti tra loro, sulla base delle informazioni reperite e ampiamente descritte nei precedenti paragrafi è possibile costruire un quadro il più esaustivo possibile della fauna localmente presente al Bosco dei Bordighi. Nel presente paragrafo le componenti faunistiche sono trattate separatamente, con considerazioni sulla diffusione nel sito, sullo stato di conservazione e sull'importanza globale e locale, nonché sull'eventuale necessità di censimenti e monitoraggi. Per una trattazione più approfondita delle specie elencate si rimanda ai singoli monitoraggi (par.5.5.2) oppure alla documentazione di settore, riportata in bibliografia.

Il quadro sinottico delle presenze faunistiche riportate nelle diverse fonti si trova in Appendice III.

Come si nota da grafico seguente, lo stato delle conoscenze attuali copre la maggior parte dello spettro di vertebrati e invertebrati, con una netta prevalenza di insetti e uccelli.

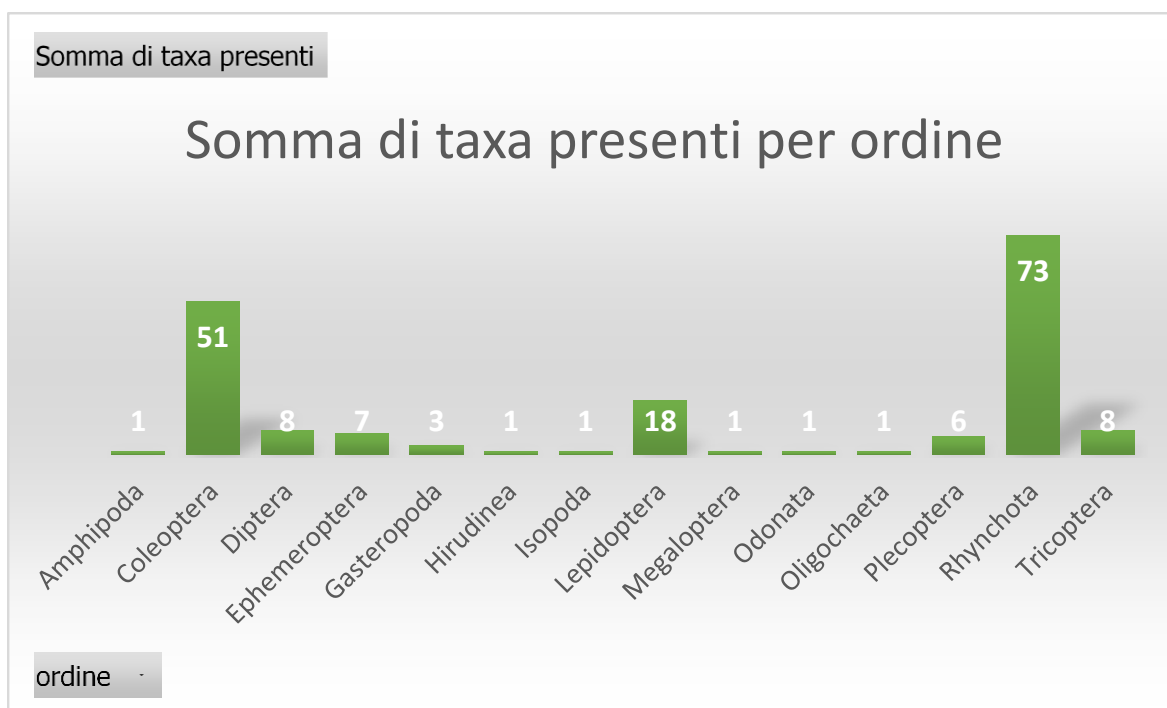


5.5.3.1 Invertebrati

Varie indagini sugli invertebrati presenti nella Riserva sono state condotte nel corso degli anni. Il formulario standard della ZPS è stato di conseguenza aggiornato negli anni e riporta attualmente 64 specie di invertebrati, principalmente appartenenti a coleotteri e lepidotteri.

Gli studi ed i monitoraggi effettuati successivamente alla stesura dei piani di gestione attualmente vigenti hanno permesso di ampliare notevolmente lo stato delle conoscenze per la Riserva Bosco dei Bordighi.

Sono infatti riportati, allo stato attuale, 180 taxa (non sempre a livello di specie) di invertebrati, ampliando la conoscenza di importanti gruppi come Ditteri, Efemerotteri, Plecotteri, Tricotteri, Eterotteri (Rhynchota). Per quanto riguarda i gasteropodi, crostacei e anellidi, si ritiene che le conoscenze potrebbero essere ulteriormente approfondite con studi specifici.



In particolare, la presenza del **gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*)** nelle aste fluviali a monte del Bosco dei Bordighi (torrente Venina), suggerisce la possibilità che esso possa essere presente anche nelle aste fluviali e piccoli corsi d'acqua che corrono all'interno della Riserva. Tuttavia le recenti campagne di monitoraggio, condotte dagli esperti incaricati da Regione Lombardia (Natura che vale) nel 2017-2018 non hanno interessato quest'area.

Sebbene la sua presenza nella riserva non sia stata mai formalmente indagata, sono note segnalazioni "informali" sporadiche, anche in tempi recenti. Si ritiene quindi indispensabile procedere ad un monitoraggio sistematico delle aste idriche minori, alla ricerca di eventuali conferme. La imponente invasione da parte del gambero della Louisiana, che rapidamente risale dalla pianura, potrebbe infatti rappresentare una minaccia alla conservazione della specie autoctona all'interno e a monte della riserva.

Per ulteriori indagini, già nel Piano di gestione della ZPS vigente, si riportavano considerazioni fornite dall'entomologo Paride Dioli: "(...) Ulteriori indagini sono raccomandate sia per quanto riguarda gli *Heteroptera* (poi effettuate nel 2011) che gli *Homoptera*, ma anche i *Lepidoptera Rhopalocera* ed *Heterocera* (particolarmente questi ultimi), e naturalmente gli Ordini meno indagati sino ad oggi quali i *Diptera*, *Orthoptera*, *Hymenoptera*, *Odonata* ecc. Si indicano, infine, come possibili oggetti di ricerca alcuni raggruppamenti sistematici tra gli altri Invertebrati non insetti, principalmente gli *Aracnidi* (ragni, scorpioni e opilioni) i *Molluschi gasteropodi* (chiocchie e limacce), *Anellidi* e *Irudinei*".

5.5.3.2 Ittiofauna

Il Formulario Standard del sito in esame indica, per quanto riguarda l'ittiofauna, sei specie ittiche:

- ✓ Scazzone (*Cottus gobio*), elencato nell'Allegato II della DH
- ✓ Vairone (*Leuciscus souffia*), elencato nell'Allegato II della DH

- ✓ Temolo (*Thymallus thymallus*), inserito nell'allegato V della DH
- ✓ Trota marmorata (*Salmo [trutta] marmoratus*), elencato nell'Allegato II della DH
- ✓ Trota fario (*Salmo [trutta] trutta*)
- ✓ Cavedano (*Leuciscus cephalus*)

Trota marmorata, Vairone, Temolo e Cavedano sono in particolare segnalate per il tratto di Adda che costeggia la Riserva. Sebbene la sponda del fiume costituisca in realtà il confine del sito Natura 2000, tutte queste specie possono usufruire in alcuni periodi del loro ciclo vitale anche dei corpi d'acqua inclusi nell'area protetta, in particolar modo nel punto in cui sfocia in Adda il torrente Venina (Figura 5.16).

Figura 5.12 – Foce del torrente Venina fotografata nell'aprile 2009. La profondità e la qualità delle sue acque possono fornire rifugio alle specie ittiche presenti in Adda durante fenomeni di apporto abnorme di materiale limoso in sospensione.



Le caratteristiche ed esigenze ecologiche delle specie in Allegato II della Direttiva Habitat sono:

Scazzone: specie reofila frigofila, tipica di acque correnti limpide, fresche e ben ossigenate, con temperature non superiori a 14 - 16°C, e substrato duro misto a massi, ghiaia, ciottoli e sabbia. Presente anche in laghi di acqua fredda con sponde rocciose o ghiaiose. Abitudini stanziali, compie raramente brevi spostamenti, più frequenti durante il periodo di frega per la ricerca di zone adatte alla riproduzione. La massima attività alimentare si registra durante le ore crepuscolari e notturne, o nei giorni di cielo coperto. Nei momenti di massima insolazione tende a restare intanata tra le asperità del fondale. La dieta comprende una vasta gamma di invertebrati bentonici, avannotti e uova di altre specie, uova e larve di anfibi. Le componenti dell'alimentazione dipendono dalle caratteristiche trofiche del tratto del fiume e dalla tipologia delle prede disponibili in base alla stagione corrente. Le prede più comuni sono rappresentate da crostacei, larve di insetti (efemerotteri, tricoteri, plecoteri, chironomidi, ditteri, ecc.), sanguisughe, lombrichi e molluschi. Tra le minacce figurano immissioni di salmonidi a scopo aleutico, eccessivo prelievo idrico, costruzione di dighe ed altri sbarramenti fluviali non valicabili dai pesci, in grado di interrompere la continuità delle popolazioni.

Vairone: endemico dell'Italia centrosettentrionale, della Svizzera meridionale (corsi d'acqua tributari del Po) e del sud-est della Francia. Il suo ambiente ideale sono i fiumi nella Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila con acque trasparenti, ossigenate e pulite e fondi sabbiosi o ghiaiosi. In montagna la sua area di distribuzione si sovrappone in parte con quella della trota. Di indole gregaria, forma branchi che solo raramente arrivano a contare più di un centinaio d'individui. In collina e pianura la sua frequenza è maggiore nei corsi d'acqua di portata minore, dove vive in associazione con altri ciprinidi, come cavedani, barbi, triotti, rovelle e lasche. La specie è moderatamente fotofoba, solitamente svolge attività negli strati d'acqua prossimi al fondo, o nel settore di mezzofondo. La specie effettua migrazioni riproduttive portandosi negli affluenti minori dei corsi d'acqua. L'accoppiamento avviene nelle acque basse con forte corrente. Dieta onnivora, in cui la componente animale risulta predominante. Si nutre di invertebrati bentonici, tra cui crostacei copepodi ed anfipodi, insetti acquatici, vermi e molluschi, ma si ciba anche di detrito organico, diatomee, alghe filamentose ed altri vegetali. Larve ed avannotti si alimentano di fitoplancton e zooplancton (rotiferi, dafnie, copepodi, cladoceri).

Trota marmorata: è caratteristica ed esclusiva dei bacini fluviali adriatici subalpini italiani e sloveni. Il suo areale, originale, va dai torrenti, anche di alta quota, ai corsi d'acqua del piano ed ai bacini lacustri di grandi dimensioni (grandi laghi subalpini), che sfociano nel mare Adriatico e drenano il versante meridionale delle Alpi. L'habitat preferito è il tratto medio-superiore dei corsi d'acqua di maggiore portata, ricchi di rifugi e buche profonde, a valle della zona della trota fario. Si trova spesso associata con il temolo, lo scazzone, i ciprinidi reofili (barbo, cavedano, vairone), e la fario stessa. Può spostarsi nei laghi dove assume, più o meno netta (trota miaga), la livrea della trota lacustre. In età giovanile si nutre di insetti e crostacei che trova sul fondo. Raggiunte maggiori dimensioni inizia a predare pesci, soprattutto scazzoni, sanguinerole, barbi canini ed anche trotelle. In quanto strettamente affine, la marmorata è facile all'ibridazione con la più comune trota fario, semispecie con cui condivide l'habitat. Gli ibridi risultanti sono fertili.

Le caratteristiche ed esigenze ecologiche delle altre specie sono:

Temolo: il Temolo popola i corsi d'acqua pedemontani di maggiore portata, prediligendo le acque fresche e ben ossigenate, e le zone poco profonde a corrente vivace con fondali ghiaiosi e vegetazione sommersa. È tipicamente associato alla trota marmorata e può convivere anche con il barbo, il cavedano, la lasca, la sanguinerola e il vairone. Ha abitudini gregarie e si muove continuamente nei tratti aperti, risalendo la corrente in cerca di cibo. Il degrado ambientale ha ridotto sensibilmente la consistenza delle popolazioni in Italia.

Si nutre di invertebrati, ricercati prevalentemente sul fondo ma anche sulla superficie dell'acqua. Individui di taglia elevata possono predare anche avannotti di varie specie. Il temolo autoctono, come la trota marmorata con cui condivide gli habitat preferiti, è particolarmente sensibile all'alterazione qualitativa e quantitativa del suo habitat. Allo stato attuale le principali popolazioni italiane della specie sono costituite, in toto o in gran parte, da individui di origine danubiana, che ne hanno sostituito il patrimonio genetico. Ulteriore minaccia è rappresentata dagli uccelli ittiofagi ed in particolare dal cormorano. La specie nel F. Mera era molto abbondante sino alla metà degli anni '90, quando prima lo svaso del bacino di Villa di Chiavenna, accompagnato dallo sversamento di grandi quantità di sedimento, poi la realizzazione di una nuova centrale idroelettrica che ha fortemente impoverito la portata fluente in uno dei tratti di maggiore interesse per la specie, hanno ridotto la popolazione ai minimi termini. Lo stato di conservazione è inadeguato.

Trota fario: diffusa in Italia e in molti corsi d'acqua di quasi tutta Europa, in Italia la trota fario rappresenta la trota autoctona della regione alpina ed appenninica settentrionale, mentre nella regione padana è sostituita dalla trota marmorata e nel centro-sud dalla trota sarda o macrostigma. Abita in acque veloci e

torrentizie, fredde, limpide e ben ossigenate dei torrenti di montagna o alta collina. Lo spettro di alimentazione è piuttosto ampio, in base all'alimentazione disponibile e alle dimensioni dei pesci e comprende: larve e adulti di insetti, piccoli crostacei, anfibi, pesci, anche della medesima specie. Il periodo di riproduzione è compreso da ottobre a gennaio, in base alla quota; depone le uova nei banchi di ghiaia; l'immissione di individui di diversa provenienza può notevolmente allungare la fase di riproduzione.

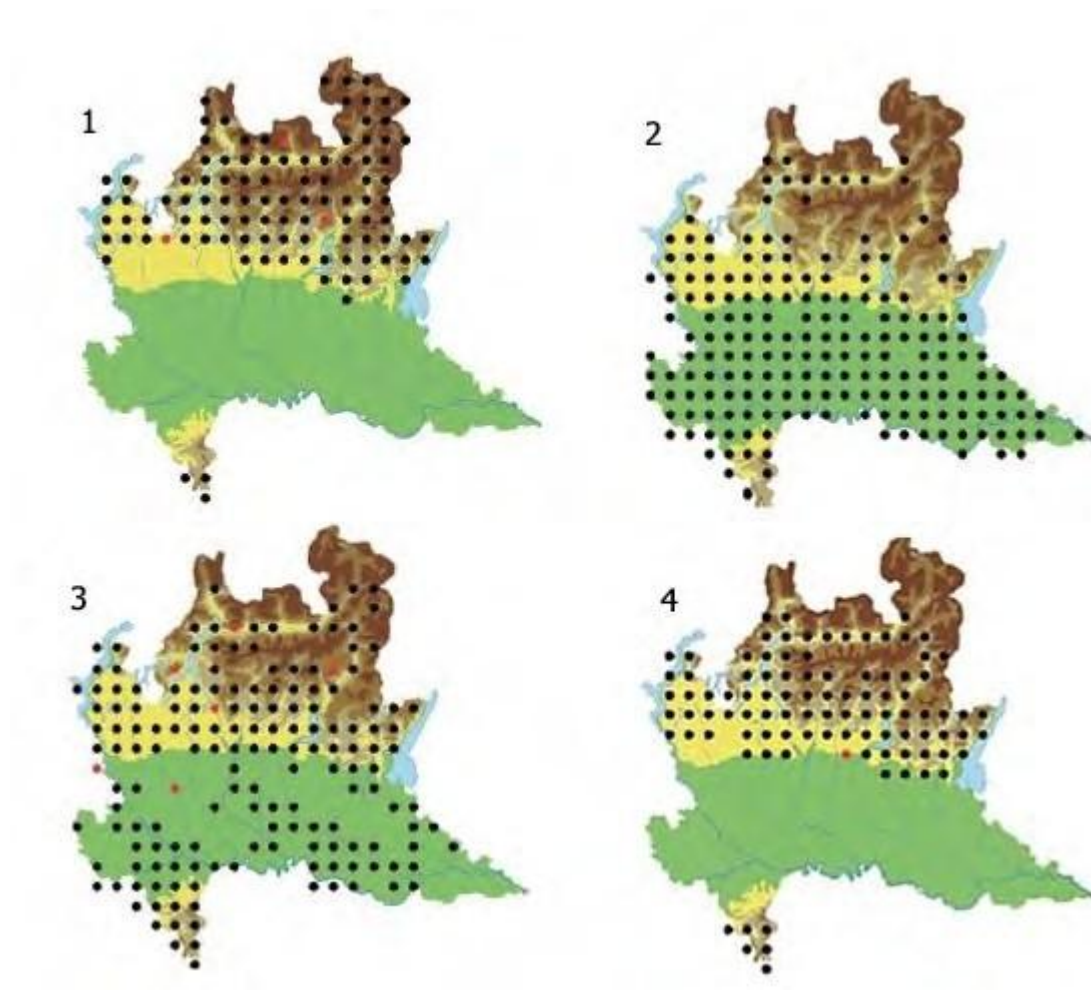
Cavedano: preferisce le acque basse, correnti, con fondi ciotolosi o sabbiosi, ma essendo una specie estremamente adattabile si ritrova pure in svariati ambienti, anche quando moderatamente inquinati. Gli esemplari che vivono in acque correnti non superano generalmente 40 cm di lunghezza e 1 Kg di peso, mentre gli individui che vivono nei bacini lacustri possono raggiungere anche dimensioni maggiori, fino a 60 cm di lunghezza e 3 Kg di peso. I giovani si cibano in prevalenza di invertebrati, mentre gli adulti hanno una dieta più varia che comprende materiale vegetale e, limitatamente agli esemplari di taglia maggiore, anche piccoli pesci. Per la riproduzione, che avviene come nella maggior parte dei Ciprinidi nel periodo compreso tra aprile e luglio, il cavedano preferisce portarsi dove l'acqua è corrente e maggiormente ossigenata.

5.5.3.3 Anfibi

Il Formulario Standard del sito in esame indica, per quanto riguarda la batracofauna, la presenza di quattro specie: rospo comune (*Bufo bufo*), Rana temporaria (*Rana temporaria*), Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*) e Rana verde (*Rana synk. esculenta*). Tutte le specie sono, in effetti, state osservate regolarmente nella ZPS nel corso degli ultimi anni e sono riportate anche nell'Atlante degli Anfibi e dei Rettili di Lombardia (Bernini e al., 2004, Figura 2.14).

ORDINE	NOME SCIENTIFICO	NOME ITALIANO	FENOLOGIA	PROTEZIONE LR n. 10/2008
URODELI	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra pezzata	Sedentaria	B2
ANURI	<i>Rana temporaria</i>	Rana temporaria	Sedentaria	B1, B2
ANURI	<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune	Sedentaria	B2
ANURI	<i>Rana synk. Esculenta</i>	Rane verdi	Sedentaria	-

Figura 2.14 - Mappe di distribuzione tratte dall'Atlante Erpetologico Lombardo di: *Rana temporaria* (1), *Rane verdi* (2), *Rospo comune* (3), *Salamandra pezzata* (4).



Il tratto terminale del Torrente Venina in particolare ha costituito un'importante zona di riproduzione per il Rospo e le due specie di *Rana*. L'estensione di questo alveo adatta a questa attività è stata purtroppo pesantemente ridotta in seguito ai lavori di svasso dell'alveo eseguiti in passato per motivi di sicurezza.

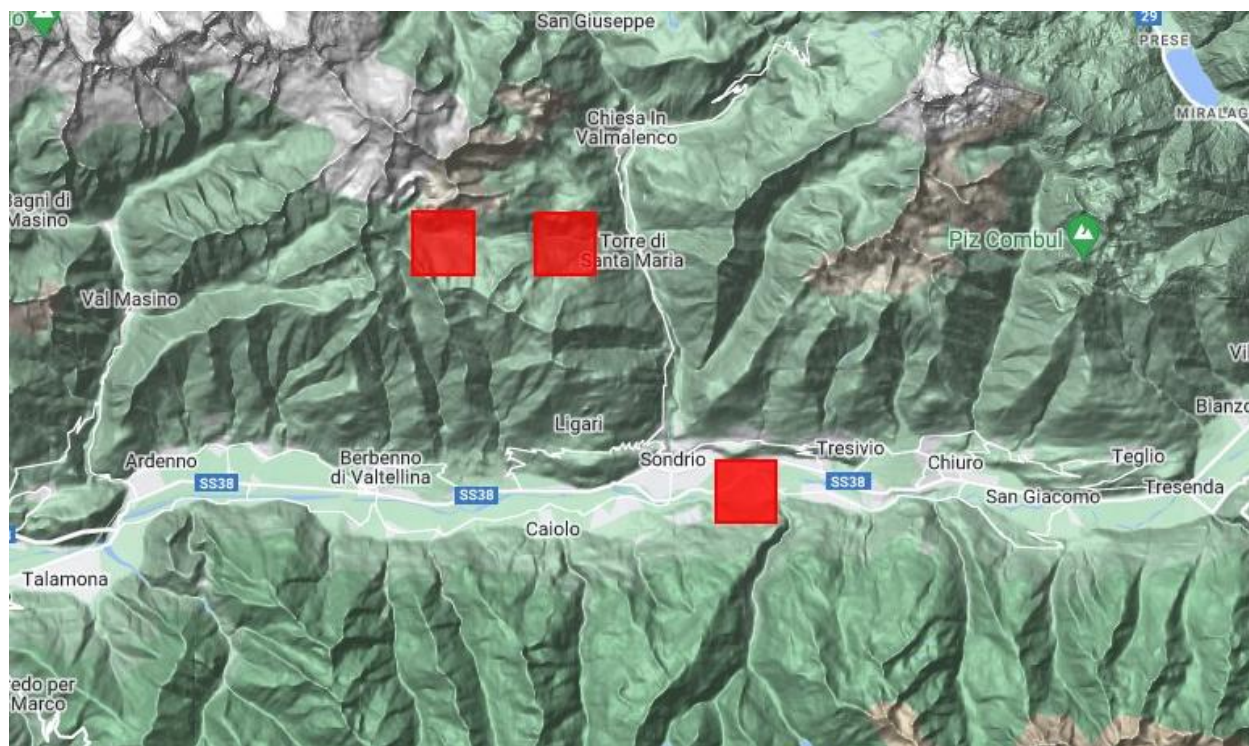
Per quanto riguarda la Raganella italiana (*Hyla intermedia*), nonostante la mappa del sopra citato Atlante induca a pensare che sia presente nella zona in esame (Figura 2.15), non esistono notizie o osservazioni dirette della specie nel sito in esame. Tuttavia, esperti locali la segnalano, lungo l'Adda, sia a valle (Albosaggia) sia a monte (Faedo) della Riserva Naturale (Scieghe G., comunicazione personale). Di conseguenza la sua presenza anche nel Bosco dei Bordighi è da ritenersi piuttosto probabile ed è sicuramente da indagare con maggiore cura.

Figura 2.15 - Mappa di distribuzione tratta dall'Atlante Erpetologico Lombardo della Raganella italiana.



È stato inoltre consultato il sito regionale dell'Osservatorio per la biodiversità, che possiede dati aggiornati agli ultimi monitoraggi del Progetto Life+ GESTIRE. Di seguito si riportano le mappe di distribuzione dei dati presenti nel database di ORBL per le singole specie di anfibî rilevati.

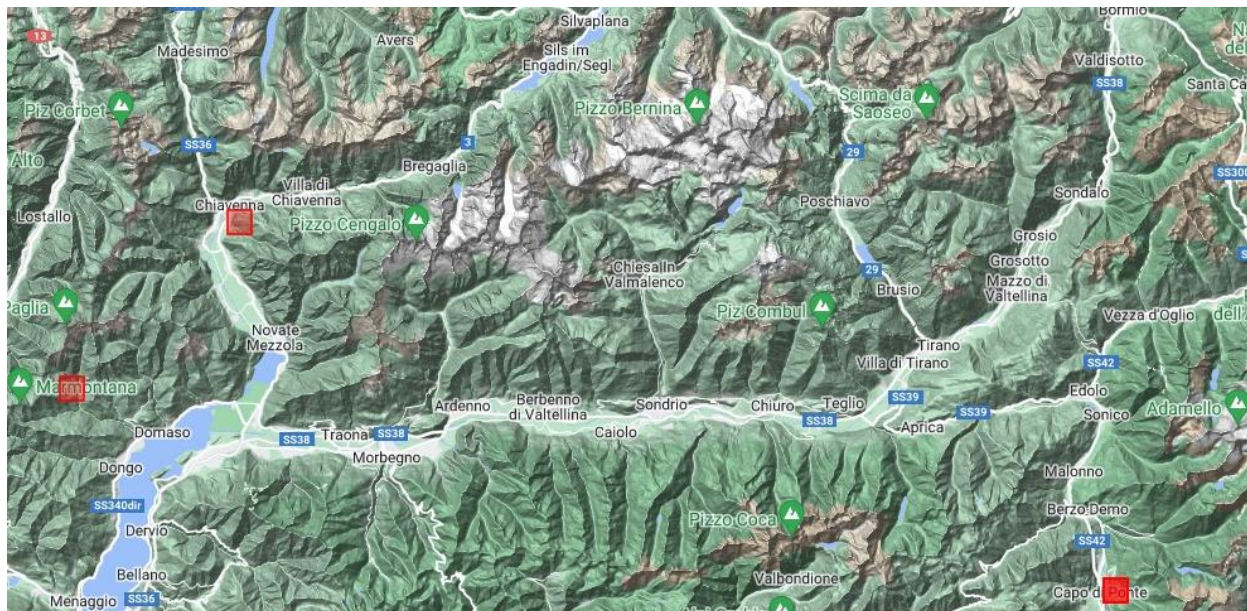
Rana temporaria (fonte: Osservatorio per la biodiversità, sito web, 2024)



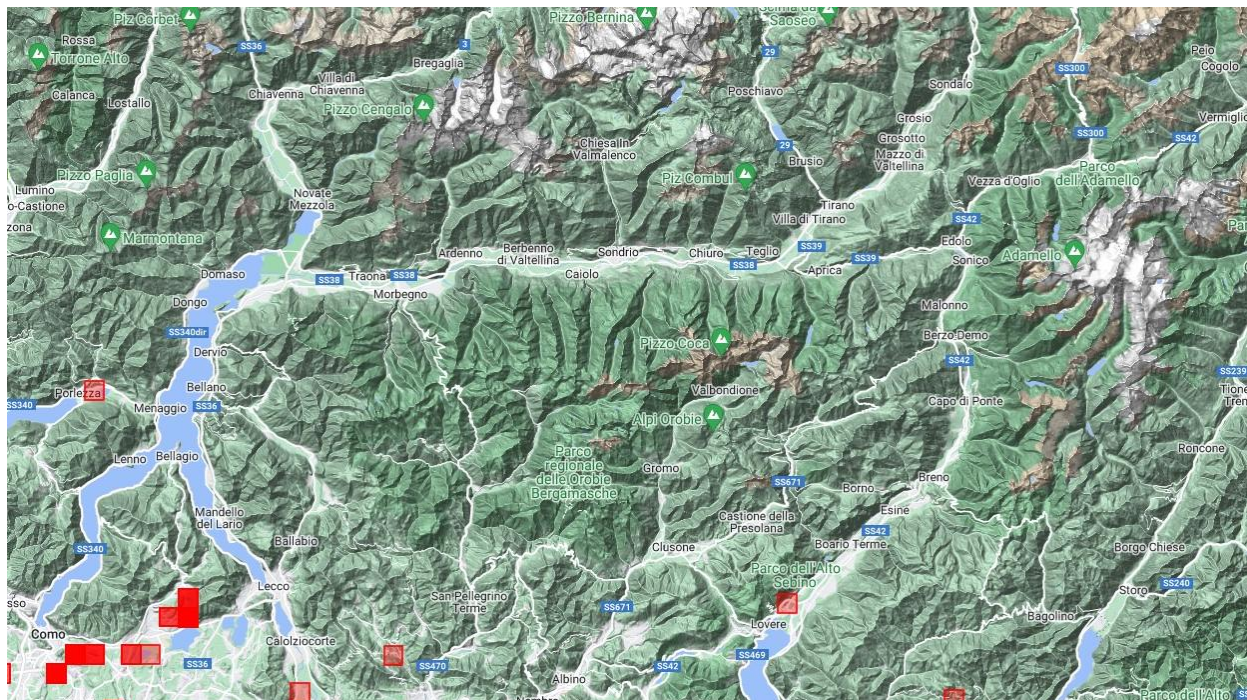
Rana synk. esculenta – dato mancante nel nuovo DB (fonte: Osservatorio per la biodiversità, sito web, 2024)



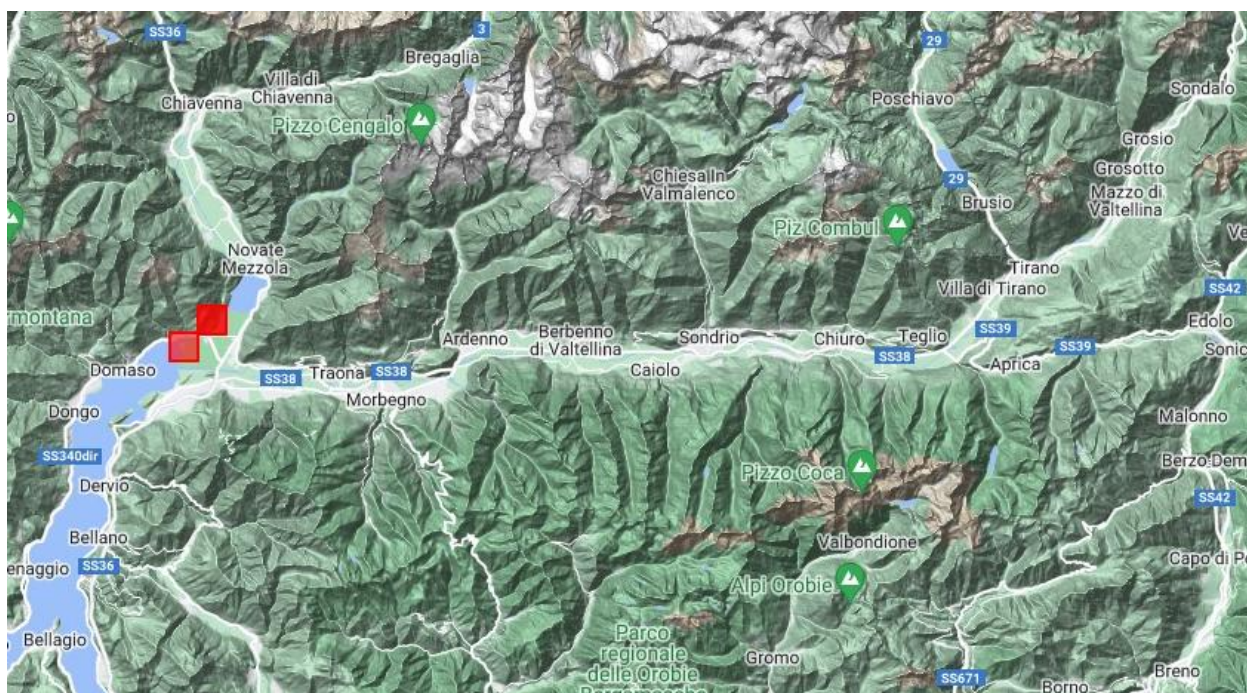
Salamandra salamandra – dato mancante nel nuovo DB (fonte: Osservatorio per la biodiversità, sito web, 2024)



Bufo bufo – dato mancante nel nuovo DB (fonte: Osservatorio per la biodiversità, sito web, 2024)



Hyla intermedia – dato mancante nel nuovo DB (fonte: Osservatorio per la biodiversità, sito web, 2024)



Dalle figure sopra riportate, relative ai dati presenti in ORBL, si nota come tale strumento non sia stato ovviamente aggiornato con i dati dei Formulari e con i dati storici, almeno per quanto riguarda il distretto alpino e prealpino.

5.5.3.4 Erpetofauna

Il Formulário Standard del sito in esame indica, per quanto riguarda l'erpetofauna, la presenza di sei specie: Orbettino (*Anguis fragilis*), Ramarro (*Lacerta bilineata*), Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), Saettone comune (*Elaphe longissima*), Biacco (*Hierophis viridiflavus*) e Natrice dal collare (*Natrix natrix*).

Tutte le specie sono, in effetti, state osservate regolarmente nella ZPS nel corso degli ultimi quindici anni e sono riportate anche nell'Atlante degli Anfibi e dei Rettili di Lombardia (Bernini e al., 2004, Figura 2.16).

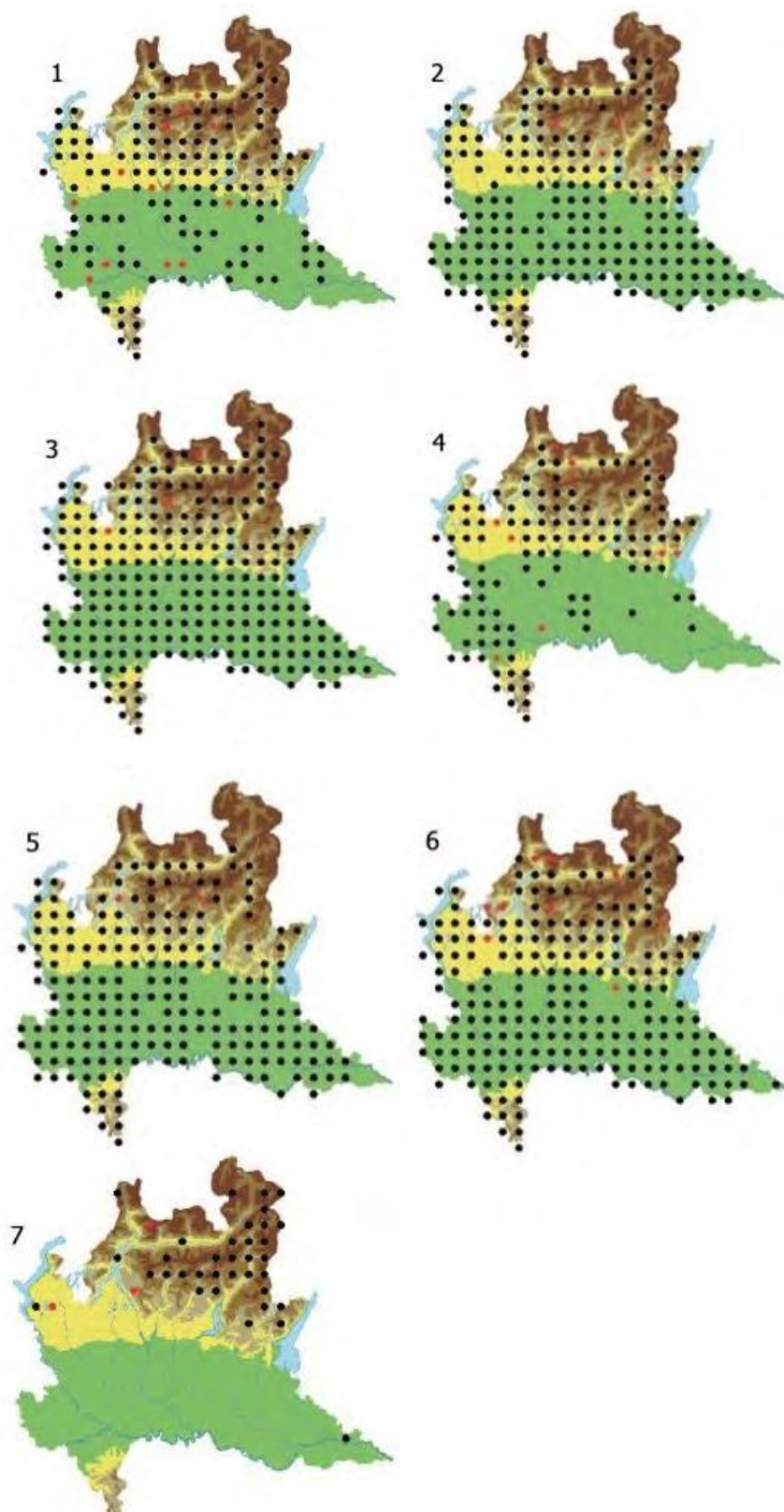
Per quanto riguarda la Lucertola vivipara (*Zootoca vivipara*), sebbene sia segnalata nel citato Atlante, essa non è stata riscontrata nel sito, come già citato dal Piano di Gestione vigente e non compare più nelle specie di Formulário.

Purtroppo nelle recenti campagne di rilevamento è stata riscontrata la presenza della tartaruga americana (*Trachemys scripta*), più volte ritrovata negli stagni della Riserva. La presenza è ancora piuttosto contenuta, si ritiene pertanto utile provvedere alla eradicazione, prima che raggiunga la soglia critica di intervento.

Rettili presenti nella ZPS

ORDINE	NOME SCIENTIFICO	NOME ITALIANO	FENOLOGIA	PROTEZIONE LR n. 10/2008
SAURIA	<i>Anguis fragilis</i>	Orbettino	Sedentaria	B2
SAURIA	<i>Lacerta bilineata</i>	Ramarro	Sedentaria	B2
SAURIA	<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola	Sedentaria	B2
SERPENTES	<i>Elaphe longissima</i>	Saettone comune	Sedentaria	B1, B2
SERPENTES	<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	Sedentaria	B2
SERPENTES	<i>Natrix natrix</i>	Natrice dal collare	Sedentaria	B2
TESTUDINES	<i>Trachemys scripta</i>	Tartaruga palustre americana	Sedentaria	Alloctona

Figura 2.16 - Mappe di distribuzione tratte dall'Atlante Erpetologico Lombardo di: Orbettino (1), Ramarro (2), Lucertola muraiola (3), Saettone (4), Biacco (5), Natrice dal collare (6) e Lucertola vivipara (7).



È stato inoltre consultato il sito regionale dell'Osservatorio per la biodiversità, che possiede dati aggiornati agli ultimi monitoraggi del Progetto Life+ GESTIRE. Purtroppo non sono disponibili le mappe di distribuzione dei dati presenti nel database di ORBL per le singole specie di anfibi rilevati e, anche con la consultazione puntuale dei ritrovamenti, non risultano dati per l'area in esame.

5.5.3.5 Avifauna

Nel Formulario Standard del sito in esame sono indicate 109 specie di avifauna. Il lavoro svolto in passato per la redazione del Piano di gestione della ZPS, che aveva previsto il raffronto tra formulario standard (vecchia versione), dati presenti in letteratura, esemplari conservati presso il Museo civico di Storia naturale di Morbegno, sopralluoghi e confronto con esperti locali (in particolare Gabriella Bianchi, Riccardo Del Tegno e Gianfranco Schieghi) aveva già permesso di aumentare notevolmente il numero di specie individuate nella ZPS.

I monitoraggi svolti nel 2013-2014, quindi successivamente alla stesura del Piano, hanno permesso di aumentare ulteriormente il numero di specie certamente riscontrate nella Riserva, aggiungendo 9 nuove segnalazioni:

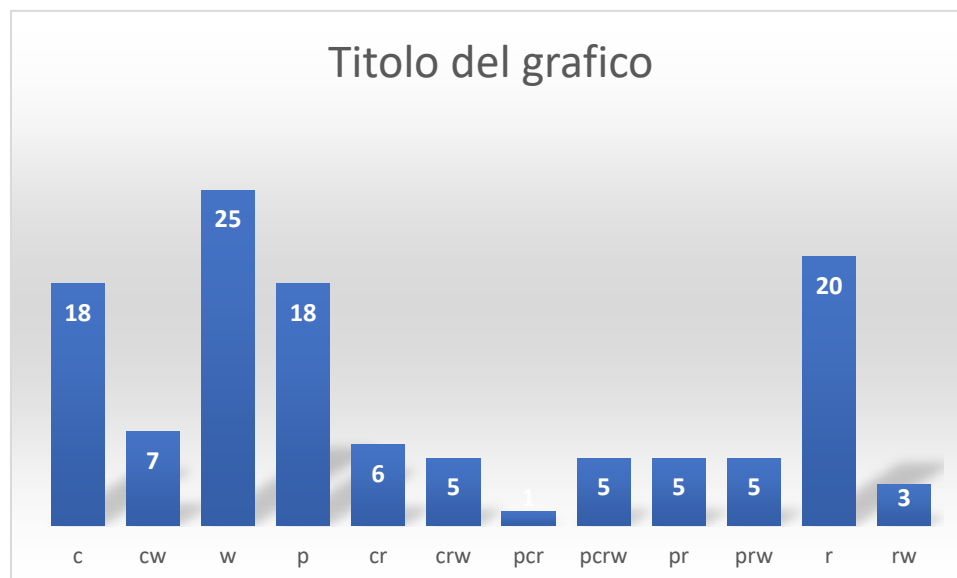
- ✓ Anatra mandarina
- ✓ Verdone
- ✓ Lucherino
- ✓ Colombella
- ✓ Cornacchia grigia
- ✓ Taccola
- ✓ Lodolaio
- ✓ Cincia alpestre
- ✓ Porciglione

Nella checklist riassuntiva riportata in appendice, sono quindi elencate tutte le **118 specie** finora riscontrate nella Riserva dei Bordighi. A questi si aggiungono, come presenze accidentali, sporadici esemplari di Fagiani e Quaglie, immessi periodicamente in zone prossimali, per scopi venatori.

La presenza sul territorio di ciascuna specie, in relazione al ciclo annuale, evidenzia la presenza di 50 specie nidificanti, pari al 25,9% delle 197 specie nidificanti certe in Lombardia (Brichetti & Fasola, 1990) e al 19,7% delle 260 specie di cui è nota la nidificazione in Italia (Brichetti e Massa 1998). Numerose sono anche le specie svernanti. Per i dettagli di ecologia e fenologia delle singole specie si rimanda al monitoraggio dell'avifauna (par. 5.5.2.3).

La tabella seguente riassume i dati del formulario e dei monitoraggi del 2013-2014; sono state utilizzate le sigle riportate nel Formulario standard.

Fenologia delle specie presenti al Bosco dei Bordighi p = sedentario; r = nidificante; w = svernante; c = migratore



p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering

Tali categorie possono essere ricondotte, approssimativamente, alle categorie fenologiche normalmente utilizzate dalla comunità scientifica (Fasola & Brichetti 1984; Brichetti & Massa 1998) e descritte di seguito:

S - Sedentario (p)

Popolazioni che frequentano per tutto il corso dell'anno un determinato territorio, nel quale portano solitamente a termine il ciclo riproduttivo e si soffermano per lo svernamento. Si fa riferimento a questa categoria fenologica anche nel caso di popolazioni che compiono spostamenti a carattere irregolare e di portata limitata, dell'ordine di poche decine di chilometri ("erratismi"), spesso in relazione a situazioni contingenti (condizioni climatiche avverse, scarsa disponibilità locale di risorse trofiche, ecc.) o a dispersione post-nuziale.

B – Nidificante / Breeding (r)

Specie o popolazione che porta regolarmente a termine il ciclo riproduttivo in un determinato territorio secondo tre gradi di sicurezza (certo, probabile e possibile). Si abbina necessariamente a S oppure a M.

M – Migratore / Migratory (c)

Specie le cui popolazioni compiono regolari spostamenti stagionali tra gli areali di nidificazione e quelli di svernamento, geograficamente ben distinti fra loro. Una specie è considerata esclusivamente "migratrice" per un determinato territorio quando questo viene attraversato o frequentato unicamente durante i periodi del flusso migratorio. Fra gli spostamenti migratori rientrano, ai fini della caratterizzazione fenologica, anche le periodiche "invasioni" in massa di alcune specie, per lo più passeriformi di origine nordica, in cui la dinamica delle popolazioni e l'occupazione degli areali è fortemente condizionata da fattori a carattere ciclico come i ritmi di fruttificazione delle conifere.

W - Svernante / Wintering (w)

Riferito a popolazioni di specie migratrici che trascorrono la stagione invernale, o gran parte di essa, in quartieri arealmente ben distinti da quelli occupati per la nidificazione. Il simbolo (W) descrive situazioni riferibili a "presenze invernali" (Winter visitor) che, per il loro carattere di sporadicità, non si configurano

come dei veri e propri fenomeni di svernamento quanto piuttosto come transiti o come soste temporanee.

A – Accidentale / Accidental or vagrant

Riferito a specie di comparsa occasionale. Convenzionalmente si assume che questa qualifica sia riservata a quelle specie di cui siano note non più di venti segnalazioni (non di individui). Si tratta solitamente di specie i cui abituali areali di distribuzione possono distare fino a migliaia di chilometri dal sito dell'osservazione, e la cui segnalazione si associa in genere ad individui in dispersione o a migratori fuori rotta. Le nuove segnalazioni di specie considerate accidentali a livello nazionale e per le quali sono note meno di cinque dati richiedono una certificazione del dato, a seguito di parere rilasciato da un apposito organismo tecnico-scientifico (C.O.I., ovvero Comitato di Omologazione Italiano).

A queste categorie fenologiche può essere abbinato un attributo che specifica con maggior dettaglio lo status individuato:

par – parziale / partial

Si abbina a S o a W. Nel caso di specie sedentarie questo termine serve ad indicare la presenza contestuale di popolazioni migratrici, quasi sempre preponderanti. Nel caso di specie svernanti, ad esempio alcuni turdidi, si intende rimarcare come la loro presenza possa localmente riguardare una parte limitata del periodo invernale, a seguito di spostamenti di alcuni contingenti da o verso altre aree in relazione all'andamento climatico stagionale.

reg? / irr – regolare? / irregolare regular? / irregular

Questa indicazione fornisce una valutazione sulla ricorrenza del fenomeno nel corso degli anni. L'assenza di indicazione in proposito implica una presumibile regolarità del fenomeno. L'attributo "irr?", abbinato a M o a W, segnala un'oggettiva carenza di informazioni in merito.

his – dato storico / historical datum

Si abbina a B e ad A, e fa riferimento a segnalazioni ricavate dalla bibliografia e risalenti al passato. Viene convenzionalmente assunto di attribuire carattere "storico" ad eventi, sia di nidificazione che di comparsa accidentale, dei quali non si abbiano segnalazioni posteriori al 1950.

? – dato dubitativo / uncertain datum

Esprime un margine di incertezza sull'attendibilità del dato fornito. Abbinato a B indica l'esistenza di indizi di nidificazione (probabilità o possibilità) non suffragati da riscontri effettivi.

IL RUOLO DELL'AREA PER L'AVIFAUNA E INQUADRAMENTO DELLE ROTTE MIGRATORIE

Il fenomeno della migrazione ornitica nella regione paleartica interessa circa il 40% delle 589 specie nidificanti nell'entroterra: queste abbandonano l'areale riproduttivo per trascorrere l'inverno altrove (Moreau, 1972).

La maggior parte dei movimenti migratori compiuti dagli uccelli paleartici è diretto da NE a SO, con linee di flusso che in autunno conducono i migratori provenienti dalle latitudini nordiche ad aggirare le Alpi, attraverso la Svizzera, l'Adriatico settentrionale e la Pianura Padana o ad attraversarle, utilizzando le grandi vallate alpine come la Valle dell'Adige o la Val Camonica per raggiungere l'estremità occidentale dell'Europa lungo le coste atlantiche. Da qui gli uccelli si dirigono verso le coste del Marocco, con una tratta di 200-400 km, di gran lunga superiore all'attraversamento dello stretto di Gibilterra.

L'attraversamento di rientro verso il nord del Mediterraneo si verifica tra i mesi di marzo e di maggio con una rotta in direzione NNE (Colombo A. et al., 2005).

Tra le specie migratrici d'interesse comunitario (DU - Allegato I), segnalate nella Riserva Naturale del Bosco dei Bordighi, ci sono la Nitticora (*Nycticorax nycticorax*), la Garzetta (*Egretta garzetta*), il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), il Nibbio bruno (*Milvus migrans*), l'Albanella minore (*Circus pygargus*), lo Smeriglio (*Falco colombarius*), il Martin pescatore (*Alcedo atthis*), l'Averla piccola (*Lanius collurio*). In un recente lavoro (AAVV, 2009. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - Provincia di Sondrio. Studio d'incidenza sui siti della Rete Natura 2000 provinciale, pp 1-105) è segnalato anche il Picchio cenerino (*Picus canus*), ma la presenza della specie si ritiene per ora da verificare.

Le specie migratrici abituali non elencate nell'Allegato 1 della DU segnalate nella Riserva Naturale del Bosco dei Bordighi sono 98 e costituiscono il 90,75% delle specie segnalate per la Provincia di Sondrio presenti nei siti della Rete Natura 2000 che ammonterebbero a 108 (AAVV, 2009. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale - Provincia di Sondrio (Studio d'incidenza sui siti della Rete Natura 2000 provinciale, pp 1-105).

Le specie non migratrici in Lombardia risultano essere soltanto una decina su 380 (Brichetti e Cambi, 1987; Colombo A. et al., 2005) con contingenti complessivi di diverse decine di milioni di individui (Fornasari et al., 2000).

L'esame dei dati sulle ricatture di uccelli inanellati all'estero e all'interno della regione sono un prezioso strumento per tracciare le principali rotte compiute dagli uccelli. Una volta superate le Alpi, i contingenti in migrazione penetrano in Lombardia sfruttando una tratta orientale, attraverso alcuni valichi rivolti verso il Trentino e una tratta nord-occidentale dalla Svizzera, attraverso il Passo dello Spluga e il Passo del Maloja. Uno dei principali ingressi della via orientale è la testata della Val Camonica con il Passo del Tonale, dove diverse sono le ricatture di Fringillidi e dove sono localizzati degli impianti tradizionali di cattura (Colombo A. et al., 2005).

I dati sulle catture rilevano altri punti di ingresso nelle Valli Giudicarie, a quote inferiori ai 400 m e nella Valle dell'Adige che conduce al Lago di Garda. Gli uccelli che invece si mantengono in quota, dirigendosi in direzione sud-ovest attraversano valichi di poco superiori ai 1000 m di quota e raggiungono lateralmente la Val Seriana. Imboccando l'altro ingresso, rappresentato dal Passo dello Spluga, i migratori percorrono la Val Chiavenna e da qui scendono di quota, dirigendosi verso la sponda orientale del Lago di Como e a sud verso il Monte Barro. Il viaggio verso la pianura prosegue lungo il corso del Lambro e dell'Adda o seguendo i crinali dei rilievi che portano alla Brianza, ne è una testimonianza la "via dei roccoli" all'interno del Parco regionale di Montevecchia. Altri contingenti si alzano di quota verso il Piano dei Resinelli, come dimostra la concentrazione di roccoli e di appostamenti fissi, per dirigersi verso la Valle Imagna, lungo il solco che da Cisano Bergamasco porta a Pontida, Ambivere e Bergamo; un percorso alternativo è rappresentato dal passaggio in Val Taleggio e Val Brembana passando da valichi più settentrionali. Questi flussi si incontrano in prossimità del versante meridionale delle Alpi Orobie, questo spiega l'alta presenza di impianti tradizionali di cattura e di appostamenti fissi di caccia in tali aree, nonché il massimo numero di inanellamenti registrati. Giunti in pianura, gli uccelli si disperdono e seguono le linee costituite dai principali corsi fluviali. Gli uccelli, una volta usciti dalla Lombardia proseguono seguendo tre direzioni principali: verso SE, lungo le coste liguri, la Francia e la Penisola Iberica; verso sud attraverso la Corsica e la Sardegna fino al Nord Africa e infine verso SSO lungo la penisola italiana (Colombo A. et al., 2005).

La Lombardia ha un ruolo importante come area di svernamento per molte specie acquatiche in quanto ricca di zone umide, rappresentate da laghi e corsi d'acqua dolce dove trovano rifugio e alimento. Il Lago di Garda è uno di questi siti e riveste un'importanza a livello internazionale poiché nei censimenti

effettuati tra il 1996 e il 2000 ha superato almeno una volta la soglia delle 20.000 unità (Colombo A. et al., 2005).

I siti di interesse nazionale presenti nelle diverse province lombarde sono 21 tra cui per la Provincia di Sondrio, il Lago di Mezzola, una zona umida importante per lo svernamento della Moretta. I dati in letteratura indicano che la migrazione autunnale nella regione Lombardia si svolge a seconda della specie, da agosto a novembre, quella primaverile da febbraio a maggio. La migrazione ha luogo complessivamente per otto mesi circa all'anno, mentre i periodi in cui i movimenti degli uccelli sono più circoscritti e si possono considerare delle dispersioni o erratismi sono limitati alla piena estate (giugno-luglio) nonché al pieno inverno (dicembre-gennaio) (Colombo A. et al., 2005).

La migrazione è maggiore nel periodo autunnale per via della presenza dei giovani nati nell'anno che incontreranno una mortalità molto elevata prima della stagione riproduttiva successiva. Le modalità del fenomeno migratorio durante il passaggio autunnale in Lombardia sono riassumibili in cinque differenti strategie: il passaggio rapido (Tordo sassello *Turdus iliacus*, Tordo bottaccio *Turdus philomelos*), il passaggio seguito dallo svernamento di una parte dei migratori (Passera scopaiola *Prunella modularis*, Cesena *Turdus pilaris*, Lucherino *Carduelis spinus*), la combinazione di spostamenti tra popolazioni residenti e migratrici (Merlo *Turdus merula*, Capinera *Sylvia atricapilla*), la predominanza di residenti (Passera mattugia *Passer montanus*, Verdone *Carduelis chloris*, Cardellino *Carduelis carduelis*) e i movimenti invasivi irregolari (Crociere *Loxia curvirostra*) (Schubert et al., 1986). Nel territorio lombardo operano una trentina di stazioni di inanellamento, situate in punti strategici della migrazione che consentono ogni anno di avere informazioni sui flussi migratori e sulla consistenza dei contingenti delle varie specie

5.5.3.6 Mammalofauna

Nel Formulario Standard del sito in esame sono indicate 21 specie di mammalofauna.

INSETTIVORI

Le specie presenti al Bosco dei Bordighi sono il Riccio europeo, la Talpa europea e il Toporagno comune, di cui sono stati più volte osservati esemplari o tracce di presenza.

La presenza di chiroteri è stata indagata in occasione del monitoraggio del 2012, in seguito al quale vengono confermate 3 specie di cui si ipotizzava la presenza già negli studi per il Piano di gestione vigente. Interessante è notare che sono state riscontrate femmine in riproduzione per tutte le specie presenti.

Insettivori presenti nella Riserva Bosco dei Bordighi

Ordine	Nome	Nome comune	P	D
Eulipotifli	<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio comune	P	C
Soricomorfi	<i>Sorex araneus</i>	Toporagno comune	P	D
Soricomorfi	<i>Talpa europaea</i>	Talpa	P	D
Chiroteri	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello nano	P	IV
Chiroteri	<i>Eptesicus serotinus</i>	Serotino comune	P	IV
Chiroteri	<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrello di Savi	P	IV

Il Pipistrello nano è una specie dotata di grande plasticità ecologica. Utilizza infatti ambienti di foraggiamento molto vari, tra cui formazioni forestali, agroecosistemi, zone umide e aree urbane. In queste ultime rappresenta la specie di chiroterro più diffusa. Durante i rilevamenti nella Riserva Bosco dei Bordighi sono stati catturati 6 femmine (di cui 5 allattanti) e 3 maschi.

Il Pipistrello di Savi foraggia principalmente in prossimità di laghi e lungo le rive dei fiumi, ma frequenta tipologie ambientali differenti, cacciando anche in boschi di latifoglie, lungo pareti rocciose e in ambiente urbano attorno ai lampioni stradali. Durante i rilevamenti nella Riserva Bosco dei Bordighi sono stati catturate 3 femmine adulte (gravide).

Il Serotino comune frequenta principalmente zone ai margini dei boschi, alberi isolati e zone agricole prative, ma anche piccoli agglomerati urbani dove siano presenti parchi, giardini e prati e attorno ai lampioni stradali. Durante i rilevamenti nella Riserva Bosco dei Bordighi è stata catturata una femmina adulta (gravida).

Per i dettagli di ecologia e fenologia delle singole specie si rimanda al monitoraggio dei chiroteri (par. 5.5.2.2).

RODITORI

Il formulario standard, aggiornato con gli studi condotti per la stesura del Piano di gestione, riporta la presenza di otto specie di roditori.

Roditori presenti nella Riserva Bosco dei Bordighi

Ordine	Nome	Nome comune	P	D
Roditori	<i>Myodes glareolus</i>	Arvicola rossastra	P	D
Roditori	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Topo selvatico	P	D
Roditori	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Moscardino	P	IV
Roditori	<i>Sciurus vulgaris</i>	Scoiattolo	P	A
Roditori	<i>Glis glis</i>	Ghiro	P	D
Roditori	<i>Arvicola terrestris</i>	Arvicola terrestre	P	D
Roditori	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratto bruno	P	D
Roditori	<i>Mus domesticus</i>	Topolino comune	P	D

La maggior parte dei roditori ha regime alimentare esclusivamente erbivoro, consumando foglie, erbe, frutta, cortecce, radici e semi: molte specie, fra cui molti scoiattoli e batiergidi, sono più flessibili in termini di alimentazione, consumando anche artropodi, vermi, uova e piccoli vertebrati. Tutte le specie qui presenti prediligono ecosistemi agroforestali, con alternanza di boschetti, aree prative e siepi che utilizzano per gli spostamenti.

CARNIVORI

I carnivori segnalati per la Riserva sono cinque, come elencati nella tabella seguente. Sono tutte specie che prediligono aree rurali ed ecosistemi agroforestali, con alternanza di boschi di latifoglie, prati, coltivati e aree ecotonali. L'abbondanza di invertebrati, anfibi, rettili, roditori e uccelli nella Riserva costituisce la base trofica per queste specie, molte delle quali hanno una dieta onnivora, integrando la propria alimentazione con uova, bacche e funghi.

Carnivori presenti nella Riserva Bosco dei Bordighi

Ordine	Nome	Nome comune	P	D
Carnivori	<i>Mustela putorius</i>	Puzzola	P	V
Carnivori	<i>Mustela nivalis</i>	Donnola	P	C
Carnivori	<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe	P	D
Carnivori	<i>Martes foina</i>	Faina	P	C
Carnivori	<i>Meles meles</i>	Tasso	P	C

LAGOMORFI

Nel sito è segnalata la presenza della Lepre comune.

UNGULATI

Nel sito è presente stabilmente una popolazione di Capriolo.

5.5.4 SPECIE FUNGINE

Le scelte gestionali attuate nella Riserva Naturale Bosco dei Bordighi offrono un ambiente particolarmente idoneo alla presenza di numerose specie fungine, indagate per la prima volta con approccio sistematico dall'Associazione Micologica Retica Martino Anzi nel corso delle stagioni micologiche 2008 e 2009, soprattutto nel periodo tardo-primaverile e autunnale.

Le segnalazioni di esemplari fungini sono 236, mentre le specie censite ammontano a 124. Le zone più produttive per le specie saprotrofe e parassite, si sono rivelate quelle di bosco a salice ed ontano.

Di seguito si riporta la lista delle specie (Tab. 2.20), da considerarsi ancora parziale, in quanto le indagini sono ancora in corso. Si sottolinea che la flora micologica osservata non è, secondo i micologi che se ne sono occupati, di particolare pregio o rarità: la maggior parte dei funghi sono riportati come comuni oppure alcune specie risultano poco segnalate in letteratura perché poco studiate, ma sono comunque abbastanza frequenti.

Elenco delle specie fungine censite al Bosco dei Bordighi nelle stagioni micologiche 2008 e 2009.

1	<i>Agaricus campestris</i> (Linn.) Fr.
2	<i>Agaricus praeclaresquamosus</i> Freeman
3	<i>Agaricus xanthoderma</i> Genevier
4	<i>Agrocybe aegerita</i> (Briganti) Fayod
5	<i>Amanita citrina</i> (Schff.) Pers.
6	<i>Amanita crocea</i> (Quél.) Sing.
7	<i>Amanita muscaria</i> (L.: Fr.) Hooker
8	<i>Amanita phalloides</i> (Fr.) LinK
9	<i>Amanita rubescens</i> Pers.: Fr
10	<i>Amanita spissa</i> (Fries) Kummer
11	<i>Armillaria gallica</i> Marxm. & Romagn.
12	<i>Armillaria mellea</i> (Vahl.: Fr.) Kummer
13	<i>Ascocoryne cylichnium</i> (Tul.) Korf
14	<i>Ascocoryne sarcoides</i> (Jacq. ex S.F. Gray) Groves & Wilson
15	<i>Astraeus hygrometricus</i> (Pers.) Morgan
16	<i>Auricularia auricula-judae</i> (Bull. ex St. Am.) Wettst.
17	<i>Auricularia mesenterica</i> (Dick. ex S.F. Gray) Fr.
18	<i>Bjerkandera adusta</i> (Wild.: Fr.) Karst.
19	<i>Boletinus cavipes</i> (Opat.) Kalchbr.
20	<i>Boletus edulis</i> Bull.: Fr.
21	<i>Boletus erythropus</i> Pers.
22	<i>Boletus pinophilus</i> Pilat & Dermek
23	<i>Boletus reticulatus</i> Schaeff.
24	<i>Calvatia utriformis</i> (Bull. ex Pers.) Jaap
25	<i>Cantharellus cibarius</i> Fr.

26	<i>Cantharellus friesii</i> Quél.
27	<i>Chlorociboria aeruginascens</i> (Nyl.) Karst.
28	<i>Clitocybe clavipes</i> (Pers.: Fr.) Kummer
29	<i>Clitocybe phaeophthalma</i> (Pers.) Kuyper
30	<i>Clitopilus prunulus</i> (Scop.: Fr.) Kummer
31	<i>Coprinus atramentarius</i> (Bull.: Fr.) Fr.
32	<i>Coprinus comatus</i> (Müll.: Fr.) Pers.
33	<i>Coprinus domesticus</i> (Bolt. ex Fr.) S.F. Gray
34	<i>Coprinus plicatilis</i> (Curt.:Fr.) Lange
35	<i>Coprinus truncorum</i> (Scop.: Fr.) Fries
36	<i>Craterellus cornucopioides</i> (Linn.) ex Pers.
37	<i>Cystoderma amiantinum</i> (Scop.: Fr.)
38	<i>Cystolepiota aspera</i> (Pers.) Quél.
39	<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolt.: Fr.) Schroeter
40	<i>Daedaleopsis tricolor</i> (Pers.) Bond. & Sing.
41	<i>Entoloma aprile</i> (Britz.)
42	<i>Entoloma icterinum</i> (Fr.) Mos.
43	<i>Exidia glandulosa</i> Fr.
44	<i>Fistulina hepatica</i> (Schff.) Fr.
45	<i>Flammulina velutipes</i> (Curt.: Fr.) Sing.
46	<i>Fomitopsis pinicola</i> (Sow.: Fr.) Karst.
47	<i>Ganoderma lucidum</i> (Curt.: Fr.) Karst.
48	<i>Gloeophyllum sepiarium</i> (Wulf.: Fr.) P. Karst.
49	<i>Gloeoporus dichrous</i> (Fr.) Bres.
50	<i>Gomphidius glutinosus</i> (Schff.: Fr.) Fr.
51	<i>Guepiniopsis buccina</i> (Pers.: Fr.) Kennedy
52	<i>Helvella elastica</i> Bull.
53	<i>Hydnum repandum</i> L.: Fr.
54	<i>Hydnum rufescens</i> Fr.
55	<i>Hymenochaete rubiginosa</i> (Fr.) Cooke
56	<i>Hypholoma fasciculare</i> (Hudson: Fr.) Kummer
57	<i>Hypholoma sublateralitium</i> (Fries) Quélet
58	<i>Hypoxyton fuscum</i> (Pers.: Fr.) Fr.
59	<i>Kuehneromyces mutabilis</i> (Schaeff.: Fr.) Sing & Smith
60	<i>Laccaria amethystina</i> (Hudson) Cooke
61	<i>Laccaria laccata</i> (Scop.: Fr.) Berk. & Brome
62	<i>Lacrymaria lacrymabunda</i> (Bull.: Fr.) Pat.
63	<i>Lactarius chrysorrheus</i> Fr.
64	<i>Lactarius deterrimus</i> Gröger
65	<i>Lactarius obscuratus</i> (Lasch) Fr.
66	<i>Lactarius subdulcis</i> (Pers.: Fr.) S.F.Gray
67	<i>Lactarius torminosus</i> (Schff.: Fr.) Gray
68	<i>Laetiporus sulphureus</i> (Bull.: Fr.) Murr.
69	<i>Leccinum aurantiacum</i> (Bull.) S.F. Gray ss. Pilát
70	<i>Lenzites betulinus</i> (L.: Fr.) Fr.
71	<i>Lepiota cristata</i> (Bolt.: Fr.) Kummer
72	<i>Lepiota fuscovinacea</i> Moeller & Lange
73	<i>Lepista gilva</i> (Pers.: Fr.) Roze

74	<i>Lepista inversa</i> (Scop.: Fr.) Pat.
75	<i>Lepista nebularis</i> (Fr.) Harmaja
76	<i>Lepista nuda</i> (Bull.: Fr.) Cke.
77	<i>Lepista sordida</i> (Fr.) Sing.
78	<i>Lycoperdon pyriforme</i> Schff.: Pers.
79	<i>Lyophyllum decastes</i> (Fr.) Sing.
80	<i>Macrolepiota mastoidea</i> (Fr.: Fr.) Sing.
81	<i>Macrolepiota procera</i> (Scop.: Fr.) Sing.
82	<i>Macrolepiota rhacodes</i> (Vitt.) Sing.
83	<i>Marasmius oreades</i> (Bolt.: Fr.) Fr.
84	<i>Morchella esculenta</i> (L.) Pers.
85	<i>Mycena galericulata</i> (Scop.: Fr.) S.F. Gray
86	<i>Mycena inclinata</i> (Fr.) Quél.
87	<i>Mycena pura</i> (Pers.) Kummer
88	<i>Olygoporus caesius</i> (Schröd.: Fr.) Gilbn. & Ryv.
89	<i>Panellus serotinus</i> (Pers.: Fr.) Kühner
90	<i>Panellus stypticus</i> (Bull.: Fr.) Karst.
91	<i>Paxillus involutus</i> (Batsch.) Fr.
92	<i>Phallus impudicus</i> L. ex Pers.
93	<i>Phellinus ignarius</i> (L.: Fr.) Quél.
94	<i>Phlebia rufa</i> (Pers.) M.P. Christ.
95	<i>Pholiota limonella</i> (Peck) Sacc.
96	<i>Piptoporus betulinus</i> (Bull.: Fr.) Karst.
97	<i>Plicaturopsis crispa</i> (Pers.: Fr.) Reid
98	<i>Polyporus brumalis</i> (Pers.: Fr.) Fries
99	<i>Postia floriformis</i> (Quél.) Jülich
100	<i>Psathyrella piluliformis</i> (Bull.: Fr.) Orton
101	<i>Pterula multifida</i> (Chevalier) Fries
102	<i>Pulcherricium caeruleum</i> (Schröd.: Fr.) Parmasto
103	<i>Pycnoporus cinnabarinus</i> (Jacq.: Fr.) Karst.
104	<i>Russula amoena</i> Quél.
105	<i>Russula cyanoxantha</i> Schff.: Fr.
106	<i>Russula nigricans</i> (Bull.) Fr.
107	<i>Russula parazurea</i> J. Schff.
108	<i>Russula virescens</i> (Schff. ex Pers.) Fr.
109	<i>Rustroemia echinophila</i> (Buillard) Hohnel
110	<i>Schizophyllum commune</i> (Fr.) Fr.
111	<i>Scleroderma citrinum</i> Pers.
112	<i>Steccherinum bourdotii</i> Saliba & A. David
113	<i>Stereum hirsutum</i> (Wild.: Fr.) Pers.
114	<i>Suillus grevillei</i> (Klotzsch) Sing.
115	<i>Trametes hirsuta</i> (Fr.) Pilat
116	<i>Trametes pubescens</i> (Schum.: Fr.) Pilat
117	<i>Trametes suaveolens</i> L.: Fr.
118	<i>Trametes versicolor</i> (L.: Fr.) Pil.
119	<i>Tricholoma saponaceum</i> (Fr.) Kummer
120	<i>Tricholoma sulphureum</i> (Bull.: Fr.) Kummer
121	<i>Tubaria hiemalis</i> Romagn. ex Bon

122	<i>Volvariella gloiocephala</i> (DC.:Fr.) Boekhout & Enderle
123	<i>Xerocomus badius</i> (Fr.) Kühn. ex Gilb.
124	<i>Xerocomus chrysenteron</i> (Bull. ex St. Am.) Quél.

5.6 ESIGENZE ECOLOGICHE E MINACCE PER HABITAT E SPECIE FLORISTICHE

Gli aspetti di dettaglio sono stati già ampiamente trattati nei capitoli 5.2, 5.3 e 5.4. Si riporta qui una estrema sintesi delle dinamiche in atto nella Riserva e dei fattori scatenanti.

Lo stato di conservazione degli habitat della riserva, fatta eccezione per l'habitat 3240, è buono. Questo attributo è necessariamente un'approssimazione della situazione complessiva, caratterizzata da mosaico di microhabitat a diverso grado di conservazione. Nell'esame dello stato attuale, rispetto alla fotografia del passato riportata dai piani precedenti, appare un complessivo miglioramento degli habitat di specie, grazie alla gestione assimilabile a "riserva integrale" della Zona A di massima tutela. La struttura delle cenosi forestali è in via di diversificazione, con presenza di diverse specie e diverse classi di età, dovuta alla progressiva sostituzione degli antichi pioppi derivati da impianto. Il sottobosco è abbondante e la composizione floristica è adeguata al contesto delle cenosi rappresentate, nella loro migliore espressione. Per le aree a cui la descrizione riportata sopra è applicabile, in realtà, lo stato di conservazione dovrebbe essere innalzato ad "ottimo".

Allo stesso tempo, purtroppo, si assiste alla minaccia della frammentazione e banalizzazione dovuta all'ingresso di specie alloctone. Nella Riserva questo rappresenta il maggiore, se non l'unico, vero fattore di pressione negativa. Se paragonata ad ambienti simili del territorio regionale, si può altresì concludere che i fenomeni di degrado qui presenti siano di entità minore. Cionondimeno, proprio per l'alto valore da preservare, si tenta brevemente di evidenziare il problema, in modo da poter agire tempestivamente, prima che il degrado diventi tale da rendere vani gli sforzi di recupero.

La comparsa di nuclei di robinia, che colonizzano preferibilmente le radure liberatesi in seguito agli schianti, causa banalizzazione e frammentazione delle cenosi a salici e ontani. Alla robinia si accompagnano, infatti, altre specie alloctone eliofile (*Solidago gigantea*, *Impatiens glandulifera* e *I. parviflora*), che si avvantaggiano della luce che filtra copiosa tra le fronde della robinia e competono in modo aggressivo con le specie autoctone. Tale fenomeno tende localmente ad interferire con la naturale dinamica che porta dal saliceto all'alneto, causando una difficoltosa rinnovazione dell'alneto e un passaggio, più o meno stabile, al robinieto.

Il corso del fiume Adda, inoltre, è vettore di altre alloctone che si insediano proprio lungo le sponde o sui tratti più frequentemente alluvionati (*Reynoutria japonica*, ad esempio).

La conservazione dell'habitat 3240 è strettamente legata ai cicli di alluvionamento dell'alveo, che attualmente sono fortemente modificati dalle operazioni di svasso del torrente Venina per ragioni di pubblica sicurezza. Le aree rilevate nel 2015-2016 mostravano un significativo ingresso di specie alloctone invasive, rappresentate principalmente da *Buddleja davidii*, *Robinia pseudoacacia* e *Solidago gigantea*.

Più in generale, tra le minacce di degrado che possono avere riflessi più diretti sugli habitat forestali ripariali il "Manuale per la Redazione dei Piani di Gestione dei Siti Natura 2000", elaborato dal MATTM (2005) elenca:

- le modificazioni strutturali e le alterazioni degli equilibri idrici dei bacini, che sono dovuti a processi di urbanizzazione (costruzione di strade, edifici, ponti), ad interventi di artificializzazione dell'alveo (rettificazione, arginatura, ecc.), a sbarramenti dei corsi d'acqua (processi d'erosione fluviale), alle captazioni idriche (abbassamento della falda e prosciugamento degli specchi d'acqua), all'estrazione di ghiaia e sabbia e alla complessiva modifica del regime delle portate (piene catastrofiche);
- il cambiamento della qualità delle acque, dovuto allo scarico di eccessive quantità di azoto e fosforo, provenienti dalle acque reflue urbane e dalle colture agricole, all'emissione di composti organici ed inorganici volatili (ad esempio, CO₂, H₂S) e alla deposizione d'inquinanti atmosferici (ad esempio, piogge acide);
- l'inquinamento e/o la salinizzazione della falda che, ad esempio, possono far regredire i popolamenti forestali in formazioni a canneto;
- la diffusione di specie alloctone invadenti negli habitat forestali (ad esempio, robinia, ailanto, quercia rossa, ecc.);
- la compattazione e il costipamento del terreno (da calpestio, traffico ciclistico, ecc.), nei contesti suburbani dove gli habitat sono intensamente frequentati da visitatori;
- il pericolo d'incendio (in alcune aree delle Pianura Padana sono diffuse le pratiche colturali di abbruciamento dei canneti, che spesso sono contigui agli habitat di questa tipologia). Tali incendi costituiscono una pratica esiziale per le comunità di piccoli passeriformi ripariali;
- per le comunità ittiche, l'elevata introduzione di specie alloctone.

Le possibili minacce che insistono sulla tipologia di siti a cui appartiene l'habitat 9260 sono, in termini generali e secondo il "Manuale per la Redazione dei Piani di Gestione dei Siti Natura 2000" (MATTM, 2005):

- Localizzati episodi di erosione del suolo, idrica incanalata e di massa (frane).
- Localizzati fenomeni di degradazione del suolo per compattazione in aree umide (torbiere), dovuti a calpestio.
- Abbandono dei castagneti da frutto.
- Attacchi di specie patogene.
- Incendi.
- Abbandono del ceduo, non affiancato da un piano forestale di conversione, particolarmente importante per questo tipo di formazioni, data la sua origine antropica. L'abbandono di queste formazioni, infatti, come risultato fisionomico, lascia una formazione omogenea, a bassa variabilità specifica.
- Eccessiva densità di cinghiali, che possono esercitare un'azione distruttiva su muretti a secco, soprassuoli e piccoli corsi d'acqua, con conseguenti danni a diverse componenti della zoocenosi, con particolare riguardo ad Anfibi e Crostacei d'interesse comunitario.
- Turni di ceduzione non sufficientemente lunghi, con conseguenze negative sullo sviluppo di comunità ornitiche ad elevata diversità.

5.7 ESIGENZE ECOLOGICHE E MINACCE PER LE SPECIE FAUNISTICHE

Per quanto riguarda la componente faunistica, la ricchezza della comunità di invertebrati presenti è legata prioritariamente al buono stato di conservazione del mosaico agroforestale della riserva e degli aspetti chimico-fisici, microclimatici e vegetazionali che la compongono. La conservazione di questa comunità risulta quindi legata alla decomposizione in situ del materiale vegetale forestale, ai corsi d'acqua, ai prati da sfalcio e all'evoluzione naturale della vegetazione. Lo studio della pedofauna indica nel complesso suoli caratterizzati da medio-elevata qualità.

Se la componente legata ai boschi pare ben diversificata e in ottimo stato di conservazione, così non è per la macrofauna acquatica. Rispetto ai valori registrati nel 2010 si nota un generale peggioramento della qualità delle acque, con evidente impatto sulla macrofauna acquatica.

Si è inoltre riscontrata la costante presenza di specie fitofaghe potenzialmente dannose alle piante, ma anche di taxa antagonisti, che esplicano attività predatoria piuttosto attiva. Infatti, a fronte di un buon equilibrio tra le specie autoctone, si è rilevata una massiccia invadenza di due specie alloctone, introdotte accidentalmente in Italia tra la fine del secolo scorso e i primi anni del XXI secolo.

Si tratta della Tingide del Platano (*Corythucha ciliata*) e della Tingide della Quercia (*Corythucha arcuata*), di origine Nord-americana. La prima è abbondante, ma confinata a poche piante presenti nella Riserva, mentre la seconda risulta in forte espansione sulle querce, molte delle quali di recente piantagione da parte dell'Ente gestore. Il Coreide, pure di origine neartica, *Leptoglossus occidentalis* è invece limitato ad una sola pianta di abete, isolata rispetto al contesto del bosco.

Invertebrati di particolare interesse (allegato II Direttiva Habitat)

SPECIE	SITUAZIONE NELLA ZPS	TENDENZA	HABITAT E ESIGENZE ECOLOGICHE
<i>Lucanus cervus</i>	Presente	Non nota	Boschi maturi di latifoglie, con alberi maturi e isolati, così che almeno parte del suolo dove giacciono le larve sia esposta al sole. Presenza stabile di legno morto a terra.
<i>Lycaena dispar</i>	Presente	Non nota	Specie fortemente igrofila, frequenta aree prative umide, torbiere, acquitrini, paludi, margini di fossi e sponde di fiumi, dove si sviluppano le piante ospiti (<i>Rumex</i>)

La fauna vertebrata del sito appare in buono stato di conservazione, con elementi di pregio naturalistico in tutti i gruppi rappresentati.

Di seguito sono riepilogate sinteticamente le esigenze ecologiche delle principali specie o gruppi di specie di interesse per la ZPS, con riferimento particolare per quelle incluse negli allegati delle Direttive comunitarie e sedentarie o comunque presenti nel sito almeno in una parte dell'anno.

Pesci

SPECIE	SITUAZIONE NELLA ZPS	TENDENZA	HABITAT E ESIGENZE ECOLOGICHE
<i>Cottus gobio</i>	Presente nel fiume Adda e nel torrente Venina	Presente	Corsi d'acqua a regime torrentizio, con regime relativamente fresco delle acque durante il periodo estivo, substrato sassoso.
<i>Salmo [trutta]</i>	Presente nel fiume	Presente	Tratti fluviali con buona diversificazione morfologica,

<i>marmoratus</i>	Adda		adeguate portate d'acqua per le deposizioni di uova.
<i>Leuciscus souffia muticellus</i>	Presente nel fiume Adda	Presente	Ama le acque limpide, ricche di ossigeno e con corrente piuttosto veloce. Vive di solito vicino ai fondali, dove si nutre di plancton, piccolo invertebrati e talvolta di vegetazione acquatica.

Le minacce per il gruppo dei pesci sono ovviamente legate alla qualità delle acque che, come evidenziato dal più recente monitoraggio idrobiologico, presentano condizioni di qualità mediocre.

Anfibi

SPECIE	SITUAZIONE NELLA ZPS	TENDENZA	HABITAT E ESIGENZE ECOLOGICHE
<i>Rana temporaria</i>	Comune.	Non nota	Prettamente terragnola, in prossimità di ruscelli e pozze solo durante la fase riproduttiva, lungo il resto del periodo di vita attiva può essere trovata su praticamente qualsiasi tipo di suolo umido. Il fattore limitante per questa specie sembrerebbe costituito dalla presenza o meno di siti idonei alla riproduzione
<i>Rana synk. esculenta</i>	Presente durante il periodo riproduttivo nel torrente Venina.	Non nota	in genere molto acquatica, frequenta una grande varietà di ambienti. Il fattore limitante potrebbe essere legato alla disponibilità di habitat riproduttivi adeguati
<i>Bufo bufo</i>	Presente, in passato comune durante il periodo riproduttivo nel torrente Venina	Non nota	Specie adattabile a condizioni di temperatura molto differenti, frequenta una grande varietà d'ambienti. Il fattore limitante per questa specie è costituito dalla presenza o meno di siti idonei alla riproduzione.
<i>Salamandra salamandra</i>	Non nota	Non nota	Frequenta per lo più ambienti boschivi a latifoglie tipici dell'orizzonte submontano e montano inferiore (castagneto e faggeta) dove si concentra nei pressi di corsi d'acqua e torrenti. La specie ha un forte legame con la presenza di abbondante lettiera. Le larve (da 10 a 60) sono partorite per lo più a primavera, in piccole pozze dei ruscelli con acqua fresca e ossigenata.

Purtroppo nelle recenti campagne di rilevamento è stata riscontrata la presenza della tartaruga americana (*Trachemys scripta*), più volte ritrovata negli stagni della Riserva. La presenza è ancora piuttosto contenuta, ma rappresenta una minaccia diretta e indiretta alla riproduzione degli anfibi. La sua dieta è infatti onnivora opportunistica e si nutre, soprattutto in età giovanile, di pesci, insetti, rettili e larve di anfibi.

Rettili

SPECIE	SITUAZIONE NELLA ZPS	TENDENZA	HABITAT E ESIGENZE ECOLOGICHE
<i>Trachemys scripta</i>	Alloctona - Presente	stabile	Stagni e i fiumi dal corso d'acqua lento e fangoso con abbondanza di piante acquatiche. D'estate al prosciugarsi delle pozze d'acqua scavano delle buche nel fango o si riparano nei boschi o nell'erba alta.
<i>Anguis fragilis</i>	Presente.	Non nota	Ambienti con vegetazione folta, freschi e umidi
<i>Lacerta bilineata</i>	Presente.	Non nota	aree cespugliate e le zone ecotonali, ben esposte al sole
<i>Podarcis muralis</i>	Presente, diffusa	Stabile	Margini dei boschi, le pietraie, i prati soleggiati
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Presente.	Stabile	ambienti più asciutti e ricchi di vegetazione, come cespuglieti, pietraie, coltivi, radure e margini dei boschi.
<i>Zamenis longissima</i>	Presente,	Non nota	Vegetazione arbustiva o arborea folta, boschi mesofili e igrofili di bassa e media montagna, che presentino radure ben soleggiate.
<i>Natrix natrix</i>	Presente	Stabile	Fiumi, torrenti, laghi, stagni, paludi, canali, pozze, ma è rinvenibile anche lontano dall'acqua in ambienti xerici

Uccelli

Nella tabella sono esposte le esigenze ecologiche e, quando nota, la situazione degli uccelli presenti nella ZPS e inclusi nell'allegato I della Direttiva Uccelli, ad eccezione delle specie presenti solo durante il periodo di passo oppure in seguito a erratismi stagionali.

Uccelli

SPECIE	SITUAZ. NELLA ZPS	TENDENZA	HABITAT E ESIGENZE ECOLOGICHE
<i>Pernis apivorus</i> (Falco pecchiaiolo)	Migratore. Probabilmente non nidificante.	Non nota	Boschi fitti di latifoglie e misti, con settori isolati dal disturbo antropico ma in presenza di radure e aree aperte anche di origine artificiale quali prati, pascoli e coltivi.
<i>Lanius collurio</i> (Averla piccola)	Presente. 2 coppie nidificanti (prato da sfalcio)	Stabile	Predilige le zone più aperte e soleggiate, alternate a prati e con disponibilità di siepi e cespugli spinosi, idonei alla nidificazione e al suo comportamento alimentare.
<i>Alcedo atthis</i> (Martin pescatore)	Probabilmente comune lungo le sponde dell'Adda	Non nota, probabilmente stabile	Per le attività trofiche: disponibilità di acque pescose, almeno relativamente limpide, con corrente non turbolenta e non eccessivamente eutrofizzate. Per la nidificazione: ripe sabbiose o limose nell'arco di qualche centinaio di metri dal corpo d'acqua in cui si nutre.
<i>Dendrocopos major</i> (Picchio rosso maggiore)	Presente. 4-5 coppie nidificanti	Stabile	Boschi con presenza di legno secco o di piante deperienti. Effettua un'unica covata tra aprile e maggio, che può in alcuni casi essere sincronizzata con il periodo di maggiore abbondanza degli insetti (spesso larve di lepidotteri defolianti) utilizzati per alimentare i giovani.
<i>Dryocopus martius</i> (Picchio nero)	Sporadico, proveniente dai vicini boschi di media altitudine	Non nota	Specie dalle abitudini tipicamente forestali, abita boschi maturi, prevalente misti o di conifera, a partire dai 500 – 800 mslm. fino al limite superiore del bosco. Presenza di piante di diametro medio-grande con tronco colonnare libero da rami su cui scavare il nido, e sufficienti risorse alimentari (principalmente formiche lignicole)

I rapaci osservati nel Bosco dei Bordighi durante il monitoraggio sono poiana, falco pecchiaiolo, sparviere, gheppio e lodolaio. Di questi, poiana, sparviere e lodolaio sono probabilmente nidificanti, trovando negli ambienti forestali della Riserva un habitat ideale per la riproduzione e le attività trofiche. In particolare, il lodolaio utilizza le aste dei principali corsi d'acqua come terreno di caccia, favorito dall'abbondanza di uccelli. Il falco pecchiaiolo e il gheppio sono invece presenze occasionali, provenienti probabilmente, almeno nel caso del gheppio, da un sito di nidificazione prossimo alla Riserva. Il falco pecchiaiolo, specie ricercata con particolare attenzione, non è da ritenere nidificante, contrariamente a quanto atteso sulla base dell'ambiente.

Il martin pescatore, anche se contattato prevalentemente nel periodo invernale e considerato principalmente svernante, probabilmente nidifica lungo i canali più riparati della Riserva o delle aree limitrofe.

L'averla piccola è presente con **due coppie nidificanti**, entrambe nel prato a sfalcio circostante il Centro Visite della Riserva. Sono stati individuati i nidi utilizzati nel 2013 e sono stati osservati giovani, anche se non è stato possibile verificare con precisione il successo riproduttivo a causa dell'eccessiva elusività della specie e della scarsa accessibilità dei nidi. L'averla piccola utilizza infatti per la nidificazione arbusti piuttosto fitti, rendendo il più possibile inaccessibile il nido. Pertanto sceglie un territorio con presenza di arbusti, elementi rialzati per il canto e il controllo del territorio (cespugli, piccoli alberi, pali, tralicci) e prato per la caccia. **Si può ritenere pertanto lo sfalcio dei prati una pratica necessaria e utile alla conservazione di questa specie e si raccomanda di mantenere anche nel futuro tale tipo di gestione.**

I picchi sono presenti con **densità estremamente elevate**, grazie all'abbondanza di alberi maturi e marcescenti e alla corretta gestione del bosco ma anche alla notevole diversità di ambienti, i picchi sono rappresentati in quest'area da tre specie: picchio rosso maggiore, picchio verde e torcicollo. Non si esclude tuttavia la possibilità di sporadiche comparse del picchio nero, proveniente dai vicini boschi di media altitudine. Il picchio rosso maggiore simbolo della Riserva, è presente con numerose coppie e si osserva principalmente nei boschi più maturi, anche se utilizza anche i filari di alberi e arbusti delle zone aperte per il foraggiamento. Il picchio verde utilizza per le attività trofiche principalmente i formicai ai margini del prato e si rileva anche in aree boscate più giovani. Il torcicollo, nidificante e migratore, si osserva prevalentemente nelle zone ecotonali.

Significativa anche la presenza dell'**upupa**: questa specie è presente all'interno della Riserva con almeno una coppia nidificante. Un'altra coppia, pur nidificando fuori dai confini della Riserva, utilizza aree del Bosco dei Bordighi come zone di foraggiamento. La varietà di ambienti favorisce la presenza dell'upupa, che utilizza per la costruzione del nido vecchi alberi ricchi di cavità nei pressi di aree aperte, adatte alle attività trofiche.

Notevole è anche la presenza del **rigogolo**, nidificante nel Bosco dei Bordighi con almeno una coppia. Anche per rilevare la presenza del rigogolo sono stati effettuati punti di ascolto, in questo caso in ambiente ecotonale e forestale. Questa specie, facile da contattare al canto ma altrimenti elusiva, utilizza per la riproduzione la porzione più interna del bosco. Per il foraggiamento, invece, si spinge fino al margine dell'area forestata, anche meno di frequente rispetto a specie come l'upupa e il picchio verde.

Per quanto riguarda le minacce, essendo specie ad ecologia piuttosto diversa tra loro, si possono individuare differenti fattori:

- martin pescatore – qualità delle acque che, come accennato precedentemente, non è generalmente buono
- averla piccola – eventuale sostituzione dei prati da sfalcio con colture, eliminazione di siepi e cespugli; utilizzo di insetticidi che limita la quantità e la qualità delle prede disponibili
- picchi e upupa– deframmentazione del bosco e sostituzione dei grandi esemplari di salice con giovani robinie, generalmente inadatte alla nidificazione.

Mammiferi

Nella seguente tabella vengono sintetizzate le esigenze ecologiche delle principali specie presenti nella ZPS, incluse nell'allegato II e IV della Direttiva Habitat e quelle definite prioritarie dalla d.g.r. 7/4345 del 2001).

SPECIE	SITUAZIONE NELLA	TENDENZA	HABITAT E ESIGENZE ECOLOGICHE
--------	------------------	----------	-------------------------------

	ZPS		
Chiroteri (<i>Pipistrellus pipistrellus</i> , <i>Hypsugo savii</i> , <i>Eptesicus serotinus</i>)	Presenti.		
Insettivori (<i>Erinaceus europaeus</i> , <i>Talpa europaea</i> , <i>Sorex araneus</i>)	Presenti.	Probabilmente stabile.	Riccio: boschi di latifoglie, le radure, i margini dei prati e i centri abitati. Talpa: prati, pascoli, e ai margini dei complessi boschivi, in molti tipi di terreno (eccetto quelli troppo ricchi di detriti o troppo torbosi). Toporagno: prati, campi, giardini, paludi, boschi e nei pressi di corsi d'acqua, ma predilige le formazioni boschive estese e mature
Lagomorfi (<i>Lepus europaeus</i>)	Presente.	Non nota.	Zone coltivate, i margini dei boschi e praterie
Roditori (<i>Myodes glareolus</i> , <i>Arvicola terrestris</i> , <i>Glis glis</i> , <i>Muscardinus avellanarius</i> , <i>Sciurus vulgaris</i> , <i>Apodemus sylvaticus</i>)	Presenti.	Non nota.	Arvicole: complessi boschivi e lungo i loro margini, arbusteti e fasce ripariali. Scoiattolo e Ghiro: aree boscate. Moscardino: boschi con denso sottobosco, cespuglieti e ambienti ripariali.
Carnivori (<i>Mustela nivalis</i> , <i>Mustela putorius</i> , <i>Martes foina</i> , <i>Meles meles</i> , <i>Vulpes vulpes</i>)	Presenti. Faina e Volpe comuni.	Non nota per la puzzola. Positiva-stabile per le altre specie.	Puzzola: frequenta i margini dei boschi umidi, i fossi, i canali, i bordi delle aree coltivate. Donnola, Faina, Tasso, Volpe: soprattutto ai margini dei boschi di latifoglie, radure, anche vicino ad abitati.
Cervidi (<i>Capreolus capreolus</i>)	Presente con una piccola popolazione stanziale.	Stabile.	Boschi a latifoglie o misti, ma anche boscaglie, cedui e cespugliati, preferibilmente inframmezzati da radure e prati.

Le maggiori problematiche relative ai chiroteri presenti riguardano la disponibilità di idonei siti di rifugio, specialmente per le specie che si rifugiano anche in cavità d'albero (pipistrello nano e serotino comune).

Per quanto riguarda le zone di foraggiamento, sarebbe auspicabile la pulizia del sottobosco intorno allo stagno attualmente presente in Riserva e l'asportazione della vegetazione che in alcuni punti occlude il corridoio lungo il corso dei torrenti, specialmente nei tratti dove l'acqua scorre con un flusso non turbolento. La presenza della Tartaruga palustre americana, inoltre, potrebbe avere un effetto indiretto sulla disponibilità alimentare dei chiroteri.

All'interno della Riserva sono presenti aree coltivate a mais in cui vengono regolarmente utilizzati pesticidi. L'impatto dei pesticidi sui chiroteri insettivori è elevato: questi animali hanno una vita molto lunga rispetto agli altri mammiferi della stessa taglia e sono quindi sottoposti ad un accumulo prolungato nel tempo di sostanze tossiche. Questo accumulo li rende soggetti ad esempio a rischi per la fertilità e la riproduzione. I pesticidi che si legano al grasso sono inoltre molto pericolosi durante l'ibernazione e/o la migrazione (in specie che compiono lunghi spostamenti migratori), quando il grasso accumulato viene metabolizzato e può raggiungere concentrazioni tossiche, specialmente nel cervello (Clark, 1988). I pesticidi vengono assunti dai chiroteri con la dieta e sembra che le maggiori concentrazioni di sostanze tossiche si raggiungano negli artropodi non volatori che passano la maggior parte del tempo sul fogliame (es. ragni) e quindi le specie più esposte siano quelle che si nutrono di tali prede (Stahlschmidt & Brühl, 2012).

5.7.1 MINACCE E FATTORI DI IMPATTO LEGATI ALL'AGRICOLTURA

Nell'area della "Riserva Regionale Bosco dei Bordighi" le colture dominanti sono:

- il mais, che nelle zone pianeggianti necessita di ingenti quantitativi d'acqua
- la vite sui pendii

Esistono poi superfici destinate a prato stabile, soggette a sfalcio e concimazione. Vi sono infine alcuni piccoli impianti di pioppicoltura, in evidenti condizioni di semi-abbandono e ormai prossimi alla fine del ciclo colturale. Tali attività agricole sono realizzate anche nella fascia esterna di rispetto.

Questo tipo di coltivazioni, ad eccezione dei vigneti, del tutto marginali alla Riserva, richiede l'impiego di fertilizzanti e/o di diserbanti: i primi, a seguito del dilavamento, contribuiscono ai processi di eutrofizzazione di acque e suolo, i secondi costituiscono un potenziale pericolo di contaminazione ambientale lungo le catene alimentari.

5.7.2 MINACCE E FATTORI DI IMPATTO LEGATI ALLA SELVICOLTURA

Attualmente vengono effettuati tagli occasionali in diverse zone del bosco, principalmente da privati, autorizzati dall'Ente gestore a seguito di istanza di taglio piante presentata a Sitab. Lo sviluppo dinamico del bosco è andato incontro ad un'eterogeneità nella copertura arborea, spesso derivante da una mistura di invecchiamento di cedui e filari e di ricolonizzazione in aree abbandonate.

5.7.3 MINACCE E FATTORI DI IMPATTO LEGATI ALLE DERIVAZIONI IDROELETTRICHE

Nella Riserva sono presenti tre elettrodotti: il primo, di minore importanza e ad impatto relativamente ridotto (MT), a nord del torrente Venina, il secondo, ben più ingombrante (AT), a sud dello stesso ed un terzo (MT) che lambisce il tratto più meridionale della riserva. Tali presenze possono costituire un elemento di notevole disturbo in termini di continuità della copertura boschiva e di pericolo per l'avifauna.

All'interno del sito non esistono derivazioni idroelettriche, sebbene il regime delle acque sia del fiume Adda sia del torrente Venina sia fortemente influenzato e artificializzato a causa dei prelievi effettuati più a monte. Il torrente Venina, in particolare, risente delle opere a monte e delle operazioni di svaso per ragioni di pubblica sicurezza.

5.7.4 MINACCE E FATTORI DI IMPATTO LEGATI ALLE ATTIVITÀ SPORTIVO-RICREATIVE

A sud del torrente Venina, nei pressi del confine della Riserva e all'interno della fascia di rispetto, è ubicata un'area adibita a maneggio. Allo scopo di ridurre il disturbo dato dal transito di cavalli all'interno della Riserva sono stati individuati percorsi "dedicati", ponendo il divieto di transitare liberamente sui percorsi più interni, utilizzati per la didattica.

Anche la pesca sportiva costituisce causa di notevole disturbo, per il movimento di persone lungo la sponda dell'Adda e in particolare per il traffico veicolare indotto (compreso il transito di ciclomotori all'interno della Riserva, che persiste nonostante i divieti). Il problema interessa in particolare alcune aree, come la Piana di Bordighi e la Piana di Poratti, individuate tra quelle di maggior interesse per le componenti faunistiche e vegetazionali.

Nonostante i divieti, permane anche l'abitudine di condurre i cani dentro l'area protetta senza tenerli al guinzaglio, con evidente disturbo della fauna presente. Nell'area è visibile anche la persistenza del fenomeno del bracconaggio la cui entità è valutabile con il numero di cartucce/mq/anno.

5.8 INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI PER LO STATO DI CONSERVAZIONE DI SPECIE ED HABITAT

Valutare lo stato di conservazione di una specie o di un habitat è cruciale, così come definire degli obiettivi di conservazione. Capire in che stato si trova una specie o un habitat è fondamentale per definire priorità di conservazione.

Le linee guida per monitorare lo stato di conservazione delle specie e degli habitat tutelati dalla Direttiva Habitat (43/92/EU, Art. 17) richiedono che gli Stati membri forniscano un'indicazione del "Favourable Reference Value" (FRV), o "Valore di Riferimento Favorevole". Il FRV rappresenta un obiettivo di conservazione a lungo termine, tale da rappresentare una situazione indubbiamente favorevole per una data specie, in grado di garantirle ottime possibilità di persistenza nel lungo periodo.

Un approccio simile va esteso alle specie incluse nella Direttiva Uccelli (2009/147/EC) (Brambilla et al. 2011, 2013, BirdLife International 2013 PP). Il FRV appare necessario per valutare lo stato di conservazione di una specie o di un habitat, che deve essere mantenuto in Stato di Conservazione Favorevole ("Favourable Conservation Status", FCS) per tutte le specie e tutti gli habitat di interesse comunitario (Direttiva Habitat, Art. 1).

Ai sensi della direttiva e delle linee guida, lo stato di conservazione di una determinata specie può essere ritenuto soddisfacente quando le seguenti condizioni appaiono verificate:

- ✓ i dati relativi all'andamento delle popolazioni della specie indicano che tale specie continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento vitale degli habitat naturali cui appartiene;
- ✓ l'areale naturale o range della specie non è in declino, né rischia di esserlo in un futuro prevedibile;
- ✓ esiste e continuerà probabilmente ad esistere un habitat sufficiente affinché le sue popolazioni si mantengano a lungo termine (cfr. Articolo 1, paragrafo i della Direttiva Uccelli).

Il concetto è applicabile a diverse scale spaziali (di bioregione, nazionale, regionale, della meta-popolazione, del singolo sito). Il Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare deve monitorare lo Stato di Conservazione delle specie a scala nazionale e rendicontarne all'Unione Europea. Le Regioni e Province Autonome devono fornire al Ministero i dati di base e devono valutare lo Stato di Conservazione a scala regionale (o a maggior dettaglio se rilevante, es. singolo sito).

Le Regioni e P.A. hanno ovviamente anche un ruolo centrale nel monitoraggio e nella conservazione di specie, habitat o popolazioni interamente comprese nel proprio territorio.

In base a quanto sopra riportato, si evince come per poter valutare lo stato di conservazione di una specie e se si trovi in FCS, si debba poter valutare l'adeguatezza di popolazione, range e habitat della specie. La valutazione deve avvenire su base quantitativa, per quanto possibile, utilizzando dei valori di riferimento da intendersi come "soglie" per una valutazione esplicita l'adeguatezza dei tre parametri.

A tale scopo Regione Lombardia, nell'ambito del progetto "LIFE GESTIRE 2020", ha redatto un **Programma di monitoraggio scientifico della Rete Natura 2000 in Lombardia**, dove sono analizzati gli indicatori per

valutare lo stato di conservazione di specie e habitat più adeguati ai diversi gruppi di specie faunistiche, habitat e flora.

Tale manuale, ed i suoi continui aggiornamenti, contiene tutte le indicazioni necessarie per condurre le campagne di monitoraggio future nella Riserva. Si rimanda pertanto a tale documento e ai manuali/monitoraggi eventualmente rilasciati successivamente, per le indicazioni di dettaglio relative ai singoli indicatori per ogni gruppo di specie/habitat da indagare all'interno della riserva.

Per comodità si riporta qui un sunto (alla data di redazione del presente piano) dei documenti reperibili sul web, che andranno consultati prima dell'inizio di ogni campagna di rilevamento.

Sul sito dell'Osservatorio regionale per la biodiversità (ORBL) sono presenti molti documenti relativi ai protocolli di monitoraggio, indici da utilizzare e segnalazioni di specifici taxa sul territorio regionale.

<https://www.biodiversita.lombardia.it/>

Documentazione scaricabile in pdf:

- ✓ Elenco specie oggetto di monitoraggio (470KB)
- ✓ Monitoraggio scientifico della Rete Natura 2000 in Lombardia: fauna (37MB)
- ✓ Monitoraggio scientifico della Rete Natura 2000 in Lombardia: flora e habitat (10MB)
- ✓ Protocollo per il monitoraggio degli habitat a scala regionale
- ✓ Chiave dicotomica per il riconoscimento degli habitat a scala regionale
- ✓ ... e molto altro... in continuo aggiornamento

<https://naturachevale.it/monitoraggio/monitoraggio-specie-e-habitat/>

Documentazione scaricabile in pdf:

- ✓ monitoraggi effettuati nell'ambito dell'azione D3 riguardano le seguenti specie o gruppi tassonomici:
 - Molluschi vertiginidi (2019-2020)
 - Coleotteri saproxilici (2017-2018)
 - Odonati (2017-2018)
 - Lepidotteri (2017-2018)
 - Gambero di fiume (2017-2018)
 - Fauna ittica (2017-2018)
 - Anfibi e Rettili (2017-2018)
 - Avifauna (2017_2018)
 - Chiroteri (2017-2018)
- ✓ strategia di azione e degli interventi per il controllo e gestione delle specie alloctone
- ✓ Deliberazione della Giunta regionale della Lombardia n. 7387 del 21 novembre 2022 (Approvazione della strategia di azione e degli interventi per il controllo e la gestione delle specie alloctone ai sensi del d.lgs. n. 230/2017 e assegnazione delle risorse per il triennio 2022-2024).
- ✓ schede sulle specie aliene animali e vegetali più pericolose per l'ambiente naturale in Lombardia
- ✓ Tutela della flora protetta, Piano d'Azione per la flora DH (II, IV) di Lombardia e progettazione di misure e interventi di conservazione
- ✓ ... e molto altro... in continuo aggiornamento

La scelta di non riportare nel presente documento i singoli indicatori è dettata appunto dal continuo aggiornamento della normativa e delle relative linee guida/manuali reperibili presso le fonti accreditate. La prevista durata del presente piano di gestione della Riserva/ZPS Bosco dei Bordighi (10 anni), renderebbe inevitabilmente tali informazioni obsolete nel corso del tempo, con il rischio di un “disallineamento” alle linee guida regionali e ministeriali.

6 DESCRIZIONE SOCIO-ECONOMICA

La limitata estensione della riserva non permette consistenti attività socio-economiche ed inoltre, a causa delle sfavorevoli caratteristiche pedologiche per lo sviluppo di un'agricoltura più intensiva, l'area ha potuto mantenersi con un elevato grado di naturalità che ne ha permesso l'inserimento nella Rete Natura 2000. Nonostante queste caratteristiche l'area è comunque sempre stata gestita attivamente dai proprietari dei terreni soprattutto come attività agricola di tipo part-time a livello di nucleo familiare, sia come fonte di sostentamento per l'alimentazione degli animali domestici (prati da sfalcio), che come fonte approvvigionamento di legna da ardere.

Dal punto di vista gestionale questo aspetto non comporta nessuna problematica rilevante e in alcuni casi si può considerare questa attività agricola di tipo estensivo utile ai fini della manutenzione del territorio e del mantenimento della biodiversità di habitat.

Il paesaggio agrario confinante con la riserva non assume mai caratteri di monotonia specifica e questo risulta molto utile soprattutto per diverse specie di animali che hanno come home range sia la riserva che i terreni limitrofi.

Le attività agricole inoltre consentono, nonostante un certo disturbo dovuto al transito di mezzi atti alla meccanizzazione agraria, una manutenzione dell'esigua rete viaria interna alla riserva.

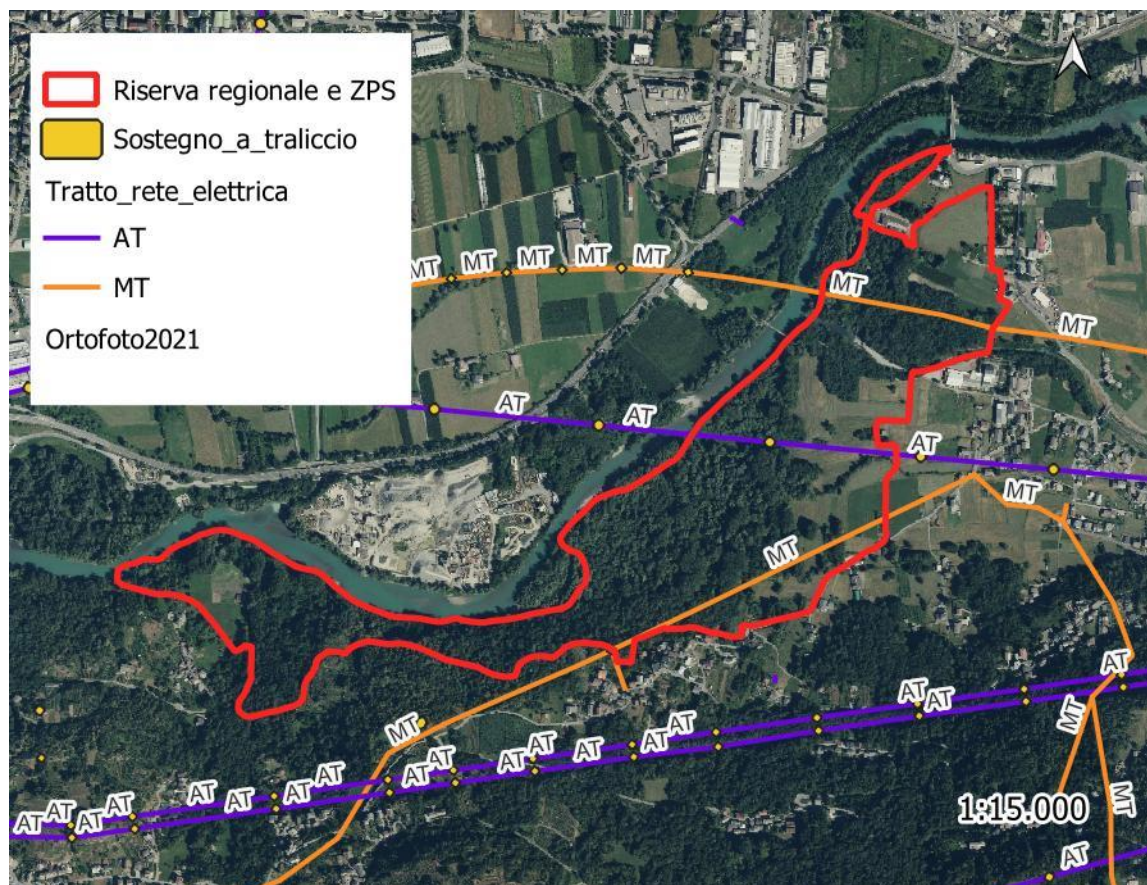
Per ciò che concerne la pressione turistica, attualmente il carico è da ritenersi sostenibile; da un punto di vista gestionale bisognerà comunque evitare che tale affluenza diventi eccessiva e che l'accesso alla riserva avvenga nel pieno rispetto del regolamento. In questo contesto l'aspetto sicuramente da evitare in modo prioritario è quello legato alla pressione turistica dei visitatori al di fuori dei sentieri.

Non si ravvisa la presenza di edifici dal valore monumentale o di nuclei d'antica formazione.

6.1 Elettrodotti e derivazioni idroelettriche

Nella Riserva sono presenti tre elettrodotti: il primo, di minore importanza e ad impatto relativamente ridotto (MT), a nord del torrente Venina, il secondo, ben più ingombrante (AT), a sud dello stesso ed un terzo (MT) che lambisce il tratto più meridionale della riserva.

All'interno del sito non esistono derivazioni idroelettriche, sebbene il regime delle acque sia del fiume Adda sia del torrente Venina sia fortemente influenzato e artificializzato a causa dei prelievi effettuati più a monte.

Le linee elettriche all'interno della ZPS

6.2 Attività sportivo-ricreative

Il sito è frequentato quotidianamente dalla popolazione residente durante le proprie attività di svago (passeggiate a piedi, passeggiate con il proprio cane), tuttavia la maggior parte delle presenze è limitata ai percorsi più esterni, creati dall'Ente gestore della Riserva Naturale appositamente per consentire l'attraversamento dell'area senza causare disturbo alla fauna. L'accesso ai cani è consentito esclusivamente se tenuti al guinzaglio. In alcuni periodi dell'anno è stata riscontrata la presenza di alcuni residenti che si dedicano alla raccolta di vegetazione naturale edibile (in particolare i germogli del luppolo).

Le attività sportive praticate nelle vicinanze o all'interno del sito sono il rafting lungo il fiume Adda, l'equitazione, la mountain bike, la corsa campestre. Lungo i sentieri interni alla Riserva Naturale è consentito transitare solo a piedi. Nelle zone A (massima tutela) e B (minore tutela) è vietato il transito di cavalli, ad eccezione del percorso ippico appositamente attrezzato e segnalato in cui è permesso il transito massimo di n°5 cavalli contemporaneamente.

6.3 Attività didattiche

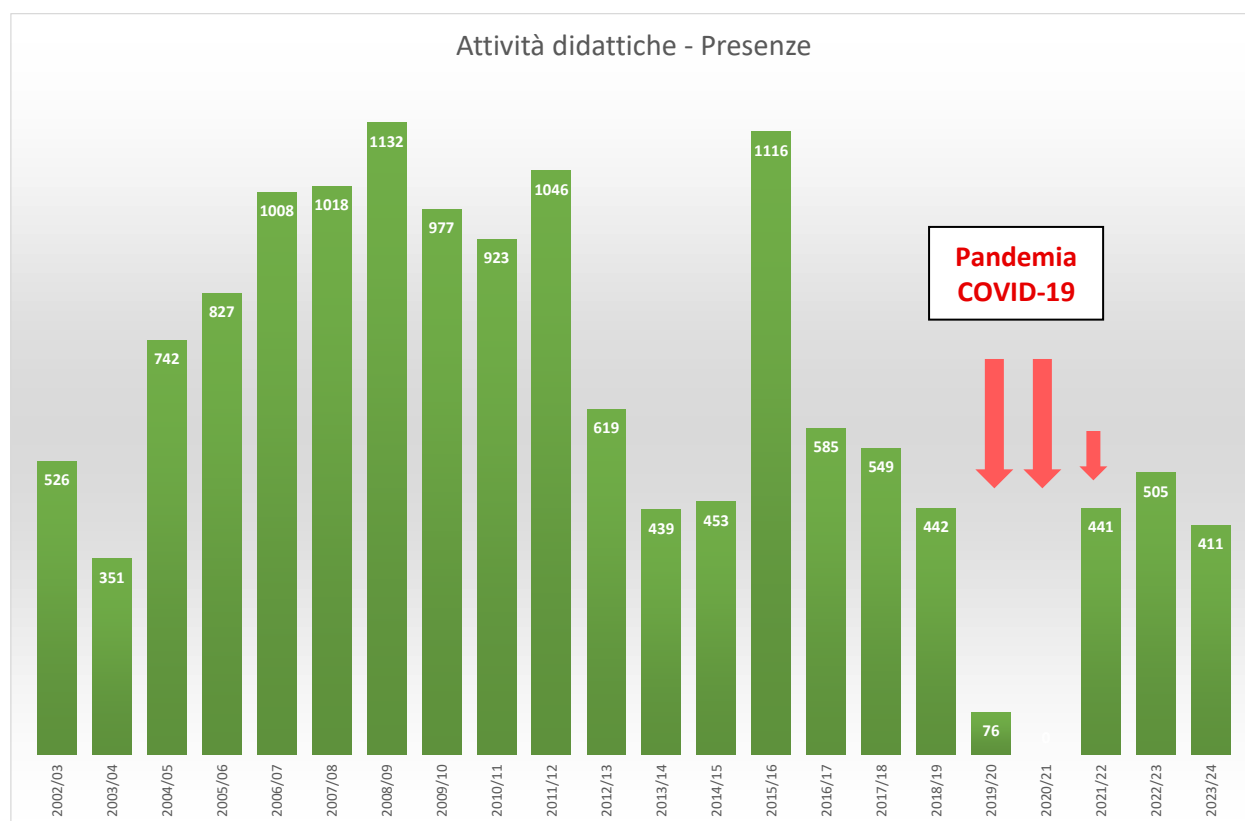
Già a partire dall'istituzione della Riserva Naturale che tutela il sito sono state effettuate regolari attività didattiche rivolte alle scolaresche della provincia di Sondrio e delle provincie limitrofe, nonché attività extrascolastiche per bambini ed adulti. Inizialmente curate dal Centro Documentazione Aree Protette del Comune di Sondrio, dal 2002 sono poi state affidate direttamente dall'Ente Gestore della Riserva ad Associazioni senza scopo di lucro mediante Protocolli d'intesa (Rotary Club, Associazione 2020), che si avvalgono di professionisti locali specializzati in tema di educazione ambientale.

Annualmente si propone un nutrito ventaglio di attività didattiche lungo percorsi dedicati, realizzati nelle zone più marginali del sito, allo scopo di non arrecare disturbo alla fauna e comunque rispettando un numero massimo di presenze giornaliere e un numero massimo di presenze per ogni percorso.

Negli anni, i percorsi sono stati arricchiti di numerosi exhibits, utilizzati regolarmente per la didattica.

Complessivamente, le presenze registrate in occasione delle attività didattiche organizzate dagli enti incaricati dalla Riserva sono rappresentate dal grafico seguente.

Andamento delle presenze relativo alle attività didattiche nel sito, dal 2002 al 2024.



Negli anni 2019 e 2020, a causa della pandemia, le attività didattiche sono state per buona parte sospese. È stata attivata e promossa la comunicazione tramite i canali "social" della Riserva, che prosegue tutt'ora.

La ripresa delle attività didattiche nel 2021/22 ha registrato una timida partecipazione, dettata dalla più che giustificata paura e dai molti casi di covid ancora riscontrabili, soprattutto in ambiente scolastico. Sono stati attivati, pertanto, laboratori a distanza per le scuole primaria e secondaria di primo grado nell'ambito dell'evento Sondrio Festival. Tali laboratori hanno registrato la partecipazione di 143 studenti.

Dalle relazioni redatte dalle associazioni responsabili della didattica, che si confrontano regolarmente con gli insegnanti, emergono alcune considerazioni:

- Alla data di redazione del presente piano si riscontra ancora un impatto negativo piuttosto consistente, causato dalla pandemia. A seguito della stessa, infatti, molti degli insegnanti che nel corso del tempo avevano imparato a conoscere la Riserva e partecipavano regolarmente alle attività didattiche, sono andati in pensione, sostituiti da giovani colleghi che spesso non sono a conoscenza dell'offerta didattica della Riserva. Questa brusca rotazione, senza il consueto "passaggio di consegne", ha causato un azzeramento degli sforzi condotti nel decennio passato per promuovere il ruolo della Riserva;
- Anche in contesti diversi dalla Riserva, si riscontra una notevole fatica da parte dei docenti nella progettazione e conduzione di attività esterne all'edificio scolastico a causa di vincoli burocratici e dell'aumento notevole delle tariffe richieste dalle ditte di autotrasporti.

Le attività educative e didattiche, oltre ad essere uno delle finalità dichiarate nel testo istitutivo della Riserva Naturale, sono state utilizzate dall'Ente Gestore come strumento strategico per alimentare nella coscienza della popolazione un sentimento di legame con il territorio che portasse al desiderio di prendersene cura direttamente. Sebbene l'infausto evento della pandemia abbia causato un inciampo, si intende procedere con determinazione a consolidare il legame di fiducia con il territorio, così come testimoniato dai successi registrati pre-pandemia.

6.4 Carta degli accessi e della viabilità

Al fine di razionalizzare gli accessi nella ZPS e di programmare una corretta gestione della fruizione anche ai fini didattici si è provveduto a distinguere e a classificare sia gli accessi che la viabilità sentieristica secondo la seguente tipologia:

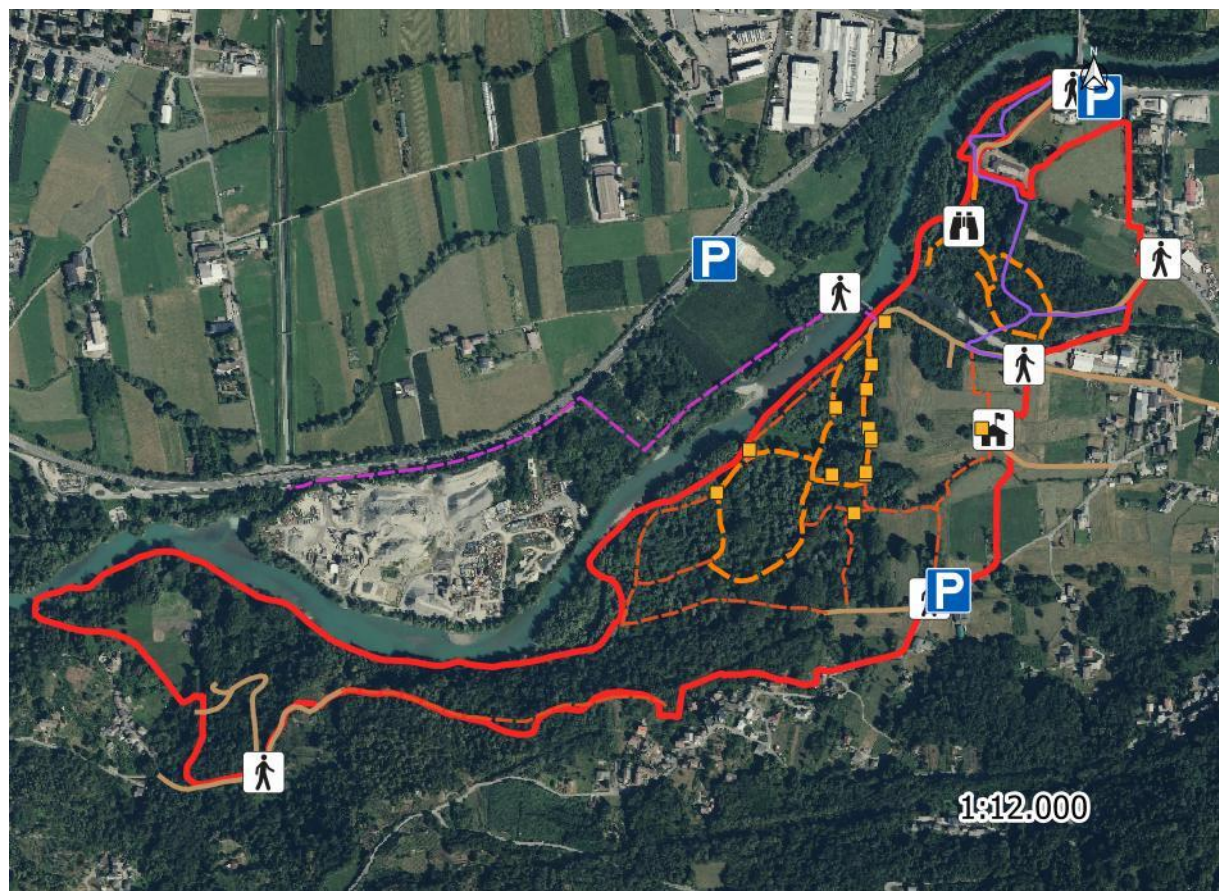
- Accesso principale, in cui è previsto il maggiore passaggio di visitatori;
- Accesso secondario, in cui il passaggio è limitato rispetto agli accessi principali;
- Sentiero, viabilità pedonale non attualmente gestita a fini didattico/turistici;
- Sentiero didattico, viabilità pedonale gestita a fini didattico/turistici.

Da notare che nei sentieri (non gestiti) rientra anche la viabilità pedonale utilizzata sporadicamente dai pescatori per raggiungere le zone di pesca attraversando la zona di riserva più pregiata da un punto di vista naturalistico.

Sulla base di queste informazioni si sono quindi potute fare le opportune valutazioni nel prevedere azioni di gestione volte al miglioramento della fruibilità della ZPS, come ad esempio la localizzazione dei posteggi e la necessità di realizzare nuovi sentieri.

Tutti gli accessi sono chiusi al transito veicolare, tranne ai soggetti autorizzati che possiedono proprietà all'interno della Riserva.

Figura 6.1. Viabilità nella Riserva



- Riserva regionale e ZPS
- Bacheche flora e fauna

Accessi

-  Accesso
-  Centro visite
-  Osservatorio eco-faunistico
-  Parcheggio

Viabilità

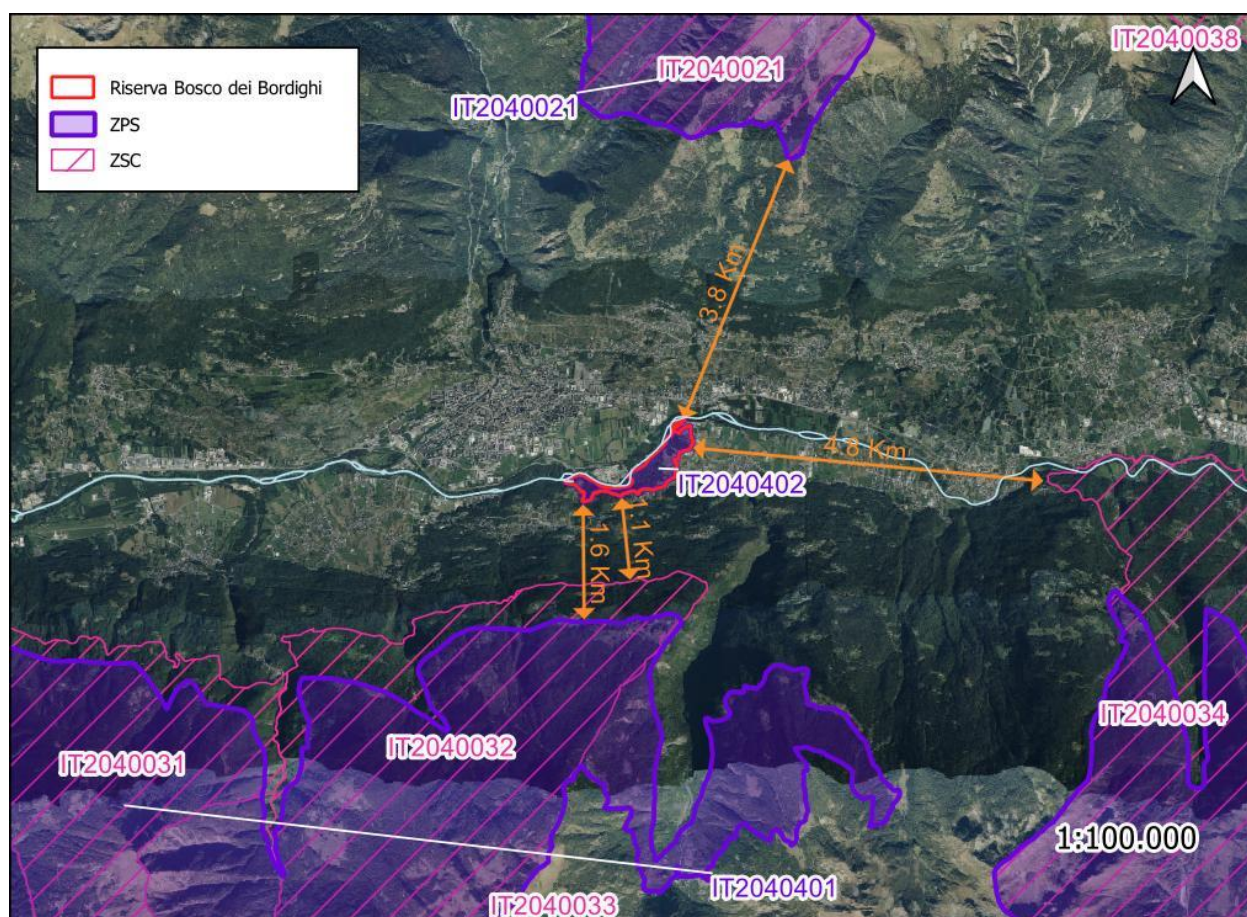
- Sentiero
- Sentiero didattico
- Sentiero Valtellina
- Strada sterrata
- Percorso ippico

7 CONNESSIONI ECOLOGICHE

7.1 RETE NATURA 2000

La ZPS in esame si trova a relativa distanza da altri Siti lombardi della Rete Natura 2000: il più vicino è la ZSC IT2040032 – Valle del Livrio, posto ad una distanza di circa 1 Km sul versante orobico valtellinese e, a sua volta, compreso all'interno del Parco regionale delle Orobie Valtellinesi. Il sito ZSC IT2040034 - Valle d'Arigna e ghiacciaio di Pizzo di Coca è situato ad una distanza di circa 5 km a monte lungo l'asta fluviale, e arriva a lambire il fiume Adda nella sua propaggine più settentrionale.

Figura 7.1 siti di Rete Natura 2000

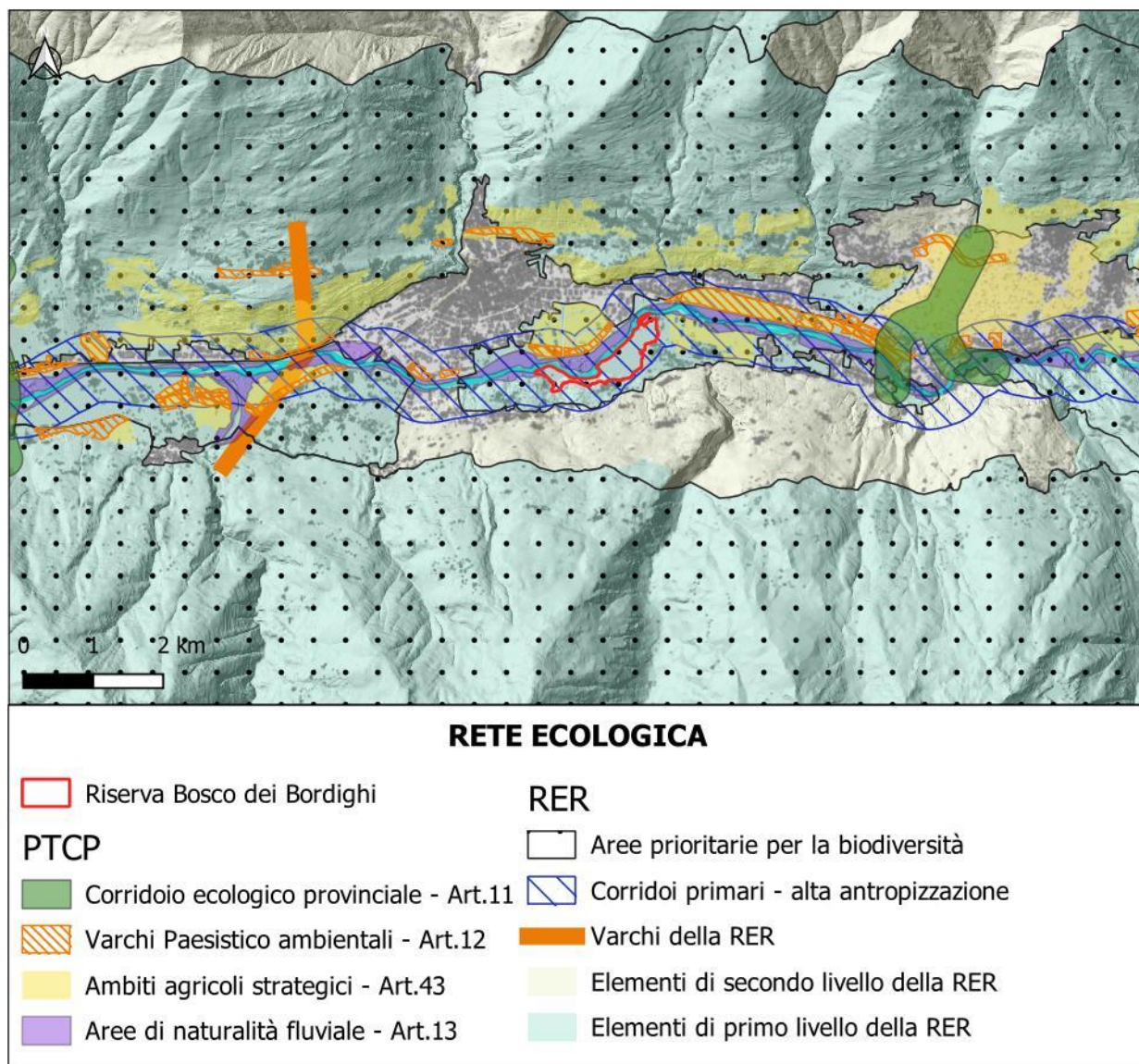


7.2 RETE ECOLOGICA

La rete ecologica Regionale individua l'area come "Elemento di primo livello". Inoltre la Riserva è posta entro un "Corridoio regionale primario ad alta antropizzazione".

Alla mappa seguente sono stati aggiunti gli elementi utili per il dettaglio a livello provinciale, tratti dal PTCP della Provincia di Sondrio.

Figura 7.2 stralcio della Rete Ecologica Regionale



Il disegno della rete ecologica che si delinea evidenzia l'estrema importanza della Riserva dei Bordighi che, posto esattamente tra i due corridoi trasversali e in adiacenza al fiume Adda, funge da "nodo" di fondovalle.

8 FATTORI DI PRESSIONE

Di seguito, in accordo con quanto riportato dal Formulário Standard, sono brevemente descritte le attività e i fattori di pressione che, secondo la documentazione raccolta, insistono sul sito⁷.

Figura 8.1 Estratto dal Formulário standard, aggiornamento dicembre 2023: minacce e pressioni delle attività presenti nel sito

4.3 Threats, pressures and activities with impacts on the site

The most important impacts and activities with high effect on the site

Negative Impacts			
Rank	Threats and pressures [code]	Pollution (optional) [code]	inside/outside [i o b]
M	I01		i
L	D02.01.01		i
M	G01		i
L	D01		b
M	F03.02.03		i
M	J02.03		o
M	G01.03		i
L	H01.03		o
L	G01.02		i

Rank: H = high, M = medium, L = low

Pollution: N = Nitrogen input, P = Phosphor/Phosphate input, A = Acid input/acidification,

T = toxic inorganic chemicals, O = toxic organic chemicals, X = Mixed pollutions

i = inside, o = outside, b = both

Positive Impacts			
Rank	Activities, management [code]	Pollution (optional) [code]	inside /outside [i o b]
H	A03		i
M	B02		i

Si nota come il formulario riporti i codici relativi alla prima versione della lista pressioni/minacce. Nel frattempo tali liste sono state aggiornate e modificate più volte, fino alla più recente (2019-2024). Di seguito si cerca di condurre un'analisi dell'originale intenzione del rilevatore (in base alle descrizioni presenti nel piano vigente e ai nuovi monitoraggi condotti) e trovare una possibile corrispondenza, se ancora possibile. In calce all'analisi si riporta una nuova ipotesi delle pressioni applicabili al sito, secondo i nuovi codici e alle mutate condizioni nel tempo.

ANALISI DEGLI IMPATTI RIPORTATI IN FORMULARIO:

I01 - Specie esotiche invasive di interesse unionale - (PI01)

Problemi legati alle specie esotiche invasive di rilevanza unionale (ai sensi del regolamento (UE) n. 1143/2014) (ad esempio intasamento degli habitat acquatici da parte di *Eichhornia crassipes*, predazione di adulti e pulcini/uova da parte di *Myocastor coypus*, *Nyctereutes procyonoides* e *Procyon lotor*, esplorazione del sottobosco habitat da *Muntiacus reevesi*, competizione per il cibo con *Procambarus clarkii*, ibridazione con *Oxyura jamaicensis*). Si consiglia di applicare anche il codice PI02, che si riferisce a specie non unionali.

D02.01.01 - linee elettriche e telefoniche sospese – (PD02)

⁷ Come espresso nelle Note Esplicative del Formulário Standard per la raccolta dei dati, i fenomeni si riferiscono a tutte le attività umane e ai processi naturali che possono avere un'influenza, sia positiva che negativa, sulla conservazione e la gestione del sito.

Generazione di energia idroelettrica compreso lo sviluppo e l'uso delle infrastrutture associate (ad esempio costruzione di dighe o sbarramenti, modifiche del funzionamento idrologico dei fiumi o proprietà chimiche e termiche dell'acqua dovute al funzionamento di dighe e sbarramenti).

La nuova dicitura allarga la categoria e non cita affatto le linee elettriche sospese, che in questo caso è l'unico fattore che insiste nel territorio del sito. Ma ovviamente le captazioni poste a monte influenzano anch'esse il regime idrologico del fiume e dei torrenti che lambiscono il sito. Quindi, sebbene la dicitura restituisca un quadro più impattante dell'effettiva pressione presente nel sito, è applicabile.

G01 - Raccolta di pesci e molluschi marini che causano la riduzione delle popolazioni di specie/prede e il disturbo delle specie (professionale) – (PG01)

In questo caso il codice pare non adeguato, in quanto sul sito non insiste alcun prelievo professionale, tantomeno marino. Si ritiene quindi più adeguato il nuovo codice PG07 - Raccolta di pesci e molluschi d'acqua dolce (ricreativa).

D01 - Strade, sentieri e ferrovie

La conversione dei codici, nel tempo, ha probabilmente creato uno “scollamento” delle originali intenzioni dei rilevatori. Secondo la tabella di conversione, infatti, questo codice dovrebbe riferirsi al nuovo PD01: Renewable energy (wind, wave and tidal power) generation including development and use of associated infrastructure (e.g. building wind turbines or tidal barrages, collision of birds with wind turbines, damage to coastal habitats or disturbance of marine mammals due to operation of tidal or wave barrages).

Non è questo decisamente il caso in esame. Tra tutti i codici nuovi analizzati non è stato possibile trovare una corrispondenza a questa scala. Infatti si riferiscono a situazioni di ben più ampia portata, rispetto ai minuscoli sentieri didattici o frequentati da equini presenti in riserva. Si ritiene che il codice vada eliminato del tutto. Appare infatti chiara l'intenzione del legislatore di ricondurre a vere pressioni/minacce di ampia portata, escludendo le fattispecie relativamente insignificanti, come il passaggio di sporadici turisti lungo i sentieri.

F03.02.03 - cattura, avvelenamento, bracconaggio

Anche in questo caso la proposta conversione pare aver perso qualche passaggio nel tempo, dato che il nuovo codice dovrebbe corrispondere a PF01 = *Conversion of natural and semi-natural habitats to housing, settlement or recreational areas (including development of dispersed housing) as well as to commercial or industrial areas (e.g. building the industrial parks or warehouse zones) or construction of solitary buildings not dedicated to housing and recreation (like solitary buildings for agricultural or forestry use). This pressure relates not only to land use changes that occurred during the reporting period, it also refers to instances where continuing the current land use of a natural/semi-natural habitat prevent the latter from being restored.*

Appare evidente che la corrispondenza sia errata. Il codice applicabile a questa casistica è il PG11

J02.03 - Canalizzazione e deviazione dell'acqua

Come per i casi precedenti, la conversione dei codici è errata. Viene proposto il codice PK02, che si riferisce a inquinamento marino di tipo industriale. L'intenzione del rilevatore nel piano vigente era quella di indicare lo stato di degrado dei piccoli canali (ex irrigui) che attraversano la riserva e le captazioni a monte della stessa lungo il Fiume Adda e il torrente Venina. Nelle nuove pressioni/minacce (versione 2019-2024) non compare alcuna dicitura di questa portata, ma solamente fenomeni di ben più considerevole impatto. Si ritiene che il codice vada eliminato del tutto.

G01.03 – Veicoli a motore

Come nei casi precedenti, nei nuovi codici non si riscontra alcun caso corrispondente alla descrizione riportata nel piano, che si riferiva al transito occasionale di moto e mezzi agricoli in aree di divieto. La corrispondenza con PG01 è errata. Si ritiene che il codice vada eliminato del tutto.

H01.03 - altre fonti puntuali di inquinamento delle acque superficiali

Anche in questo caso non si trova alcuna corrispondenza con i nuovi codici PH01 - Military, paramilitary or police exercises and operations on land and freshwater. Ovviamente non è questo il caso.

G01.02 - veicoli a piedi, a cavallo e non a motore

Anche in questo caso non si trova alcuna corrispondenza con i nuovi codici PG04 - Activities related to marine fish and shellfish processing like handling the catch, storing, pre-processing and processing, and waste treatment. Ovviamente non è questo il caso.

NUOVA PROPOSTA DI PRESSIONI/MINACCE

In conclusione, data la scarsa o mancata corrispondenza dei codici sopra riportati, si propone una nuova serie di pressioni/minacce, dopo attenta rilettura di tutte le casistiche riportate nella nuova versione 2019-2024, adeguata ai risultati dei monitoraggi più recenti effettuati nella Riserva:

- **PA02 - Conversion from one type of agricultural land use to another** (excluding drainage and burning) - onversion of agricultural habitats into other types of agricultural habitats. This pressure often refers to conversion of semi-natural agricultural habitats (e.g. meadows) into intensive production areas (e.g. sown grasslands or arable fields) but it also includes more subtle changes, mostly of habitat conditions (e.g. change of crops or a move from spring-sown to autumn/winter-sown cereals causing denser/taller crop structure earlier in the nesting season or earlier harvesting) or other types of conversion (e.g. rice paddies into other types of culture). It further relates to other changes in terrain and surface of agricultural areas due to, for example, restructuring of slopes, terracing, levelling, rock crushing or other changes of terrain to, for example, facilitate the use of machinery or manage runoff of rain water or to prepare new terrains for agricultural production.
- **PA13 - Application of natural or synthetic fertilisers on agricultural land** - Use, application, treatment and stocking of natural (e.g. manure, slurry) and synthetic fertilisers for agricultural production. This also includes runoff, e.g. to wetlands, fresh water and marine environments, potentially impacting adjacent areas within the same catchment due to nutrient inputs (e.g. lakes, ponds and peatlands)
- **PA14 - Use of plant protection chemicals in agriculture** (e.g. pesticides, fungicides, growth retardants, hormones, seed coatings etc.).
- **PA21 - Active abstraction of water for agriculture** - Abstraction of water for use in agriculture e.g. for irrigation or in large scale animal breeding. This also includes activities modifying the physical structure or hydrological functioning of water bodies triggered by agricultural production (e.g. altering of flooding regimes, altering regimes of rivers to keep sufficient water supply for irrigation, cleaning irrigation canals, canalisation of rivers and cutting of the oxbow lakes). This excludes development and operation of dams.

- **PB06 - Logging or thinning (excluding clear cutting)** - Logging (of individual trees) causing damage to e.g. standing trees, forest undergrowth or soil and springs. This also includes the removal of trees of a certain tree layer(s) (upper or lower) in order to favour selected trees or to promote natural regeneration leading to damage to soil, springs, forest habitats and undergrowth due to thinning. Impacts in relation to logging frequency and period of logging throughout the year are also to be considered under this pressure. This pressure does not include activities related to clear cutting, which shall be reported in the separate pressure PB09.
- **PD02⁸ - Hydropower (dams, weirs, run-off-the-river and respective infrastructure)** - Hydropower generation including development and use of associated infrastructure (e.g. building dams or weirs, changes of hydrological functioning rivers or chemical and thermal properties of water due to operation of dams and weirs).
- **PD06 - Transmission of electricity and communications (cables)** - Construction, operation and maintenance of power lines and communication infrastructure (e.g. collisions or electrocution of wildlife with phone and power lines), including constructions and cables above and below ground.
- **PF05 - Sports, tourism and leisure activities** - Sport, tourism and leisure activities outside the urban and recreational zones (e.g. outdoor sports, leisure aircrafts, drones, human trampling, wildlife watching).
- **PF14⁹ - Modification of flooding regimes, flood protection for built-up areas** - Activities modifying physical structure and/or hydrological functioning of water bodies triggered by flood protection of urban and recreational zones (e.g. flood protection dams and reservoirs, river impoundments, canalisation, water deviation, removing bank vegetation). This includes the expansion of single dwellings and constructions.
- **PG07 - Freshwater fish and shellfish harvesting (recreational)** - Recreational freshwater fishing and shellfish harvesting causing increased direct mortality, reduction of species and/or prey populations and disturbance to species.
- **PG11 – Illegal shooting/killing - Illegal shooting, killing or collecting of animal species.** This includes, for example, illegal killing of game species, illegal taking of fish, illegal collecting of strictly protected animal species. Also includes hunting, capture or killing using methods and forms referred to in the Article 8 of the Birds Directive (e.g. 'indiscriminate' forms of hunting for birds such as snares) or in Article 15 of the Habitats Directive; or the practice of hunting and fishing activities that do not conform to e.g. quotas or seasonal restrictions.
- **PH04 - Vandalism or arson (incl. human-introduced wild fire)** - Vandalism or arson, including for example larger scale wildfires initiated by arson, or illegal dumping.
- **PH05 - Tree surgery, felling/removal of roadside trees and vegetation for public safety** - Tree surgery, felling or removal of roadside trees and vegetation on the grounds of public safety (including interventions classified as public safety issue).

⁸ Esterne al sito ma con ricadute sullo stesso

⁹ Regimazioni sono già presenti, la pressione è data dalle operazioni di svasso e taglio della vegetazione in alveo.

- **PI01¹⁰ - Invasive alien species of Union concern** - Problems related to invasive alien species of Union concern (under Regulation (EU) No 1143/2014) (e.g. clogging of aquatic habitats by *Eichhornia crassipes*, predation of adults and chicks/eggs by *Myocastor coypus*, *Nyctereutes procyonoides* and *Procyon lotor*, browsing of understorey habitats by *Muntiacus reevesi*, competition for food with *Procambarus clarkii*, hybridisation with *Oxyura jamaicensis*).
- **PI02 - Problems related to other 'invasive' alien species** (any species introduced in modern period that is established in the wild outside its natural range and whose introduction and/or spread represent a threat or a potential threat to habitats and species, regardless of the invasive population dynamics) other than invasive alien species of Union concern (under Regulation (EU) No 1143/2014), for which code I01 should be used) (e.g. predation of adults and chicks/eggs by *Genetta genetta*, *Neovison vison*, *Rattus norvegicus* and *R. rattus*, loss of (native) prey species owing to competition with *Crassostrea gigas*, decline in the quality of native vegetation owing to spread of invasive plant species (e.g. *Amorpha fruticosa* and *Hedychium gardnerianum*), overgrowing of alluvial and lowland humid habitats with invasive plants (e.g. *Solidago gigantea*, *S. canadensis*, *Aster lanceolatus*, *A. novibelgii*, *Fallopia japonica*, *F. sachaliensis* and *Impatiens glandulifera*)).
- **PI03¹¹ - Problematic native species** - Harmful plants, animals, that are originally found within the ecosystem(s) in question, but have become out-of-balance directly or indirectly due to human activities. It includes, for example, problems with feral native animals (e.g. cats, dog); overabundant algae due to loss of native grazing fish; predation of adults, fledglings and chicks/eggs by *Mus musculus*, native *Mustela* spp., *Sus scrofa*, *Vulpes vulpes* and domestic/feral *Felis catus*; interbreeding with feral *Columba livia*. This pressure should be used if problems with native species cannot be associated with other more specific drivers/pressures (e.g. when problems with native species can be associated with multiple human activities or more precise activities are unknown).
- **PK01 - Mixed source pollution to surface and ground waters (limnic and terrestrial)** - Pollution should only be reported under this category when the key driver of the pollution is unclear or where pollution is related to several causes. (e.g. river eutrophication can be related to several direct and indirect sources like sewage, agricultural and industrial discharges, diffuse pollution from agriculture, decreased retention of alluvial vegetation due to inadequate management). Where a key sectoral driver can be identified, pollution should be reported under the corresponding sectoral pollution category.
- **PM02 – Flooding** - Natural flooding causing e.g. loss of nests of species nesting on the ground or in emergent vegetation along rivers, in marshes and low-lying areas such as floodplains; reduced access to food resources in these areas during prolonged flooding.
- **PM07¹² - Natural processes without direct or indirect influence from human activities or climate change** - Includes natural processes only, without direct or indirect influence from human activities or climate change. These might relate to abiotic natural processes (natural erosion in areas with

¹⁰ Minaccia potenziale. Le specie alloctone attualmente presenti sono indicate nelle liste e nei paragrafi 5.3 e 5.7. Le liste delle specie unionali potrebbero essere periodicamente soggette ad aggiornamento. Il gambero della Louisiana è presente nelle province adiacenti e potrebbe velocemente insediarsi anche lungo il corso dell'Adda e nella Riserva dei Bordighi

¹¹ Minaccia cinghiale

¹² Dinamica forestale, naturale successione e possibili futuri cambiamenti negli habitat/habitat di specie.

naturally low vegetation cover), natural succession (e.g. primary succession related to natural siltation of lakes or succession after natural disturbances), the accumulation of organic material, eutrophication or acidification (e.g. natural eutrophication of lakes or natural eutrophication due to natural drying out of peatlands in areas with insufficient precipitation rate), reduced fecundity and/or genetic depression resulting from e.g. inbreeding or endogamy, interspecific relations, among other processes. Other processes resulting from human activities or the abandonment of human activities should be reported under the appropriate pressures, for example, silting up as a result of erosion due to wood transport should be coded as PB15 Wood transport, eutrophication due to the anthropogenic input of nitrogen should be reported under PA19, or eutrophication due to drainage of fens or peatlands under codes that capture drainage, for example PA21.

9 BIBLIOGRAFIA

DOCUMENTI RELATIVI ALLA RISERVA

- AAVV, 2003. Piano di Gestione della Riserva Naturale Bosco dei Bordighi (BURL 1° Suppl. Str. N° 35 – 26 agosto 2003), pp 1-54
- AAVV, 2010. Piano di Gestione della ZPS IT2040402 “Riserva Regionale Bosco dei Bordighi”. Burl n. 40 del 06/10/2010.
- Abordi F., 2005. Piano d’asestamento forestale delle proprietà silvo-pastorali interne ai confini della Riserva Naturale “Bosco dei Bordighi” (Relazione minuta). Comunità Montana Valtellina di Sondrio Riserva Naturale “Bosco dei Bordighi” - Regione Lombardia, pp 1-105.
- Bazzi G., 2013. Monitoraggio avifauna nella Riserva Naturale Bosco dei Bordighi. Relazione finale. Lavoro non pubblicato. Archivio Comunità Montana Valtellina di Sondrio e Museo Civico di Storia Naturale di Morbegno.
- Comunità Montana Valtellina di Sondrio e ERSAF, 2011. Realizzazione di interventi finalizzati alla riqualificazione, valorizzazione e promozione ambientale della Riserva Naturale Bosco dei Bordighi. Relazione tecnica generale. Archivio Comunità Montana Valtellina di Sondrio.
- Comunità Montana Valtellina di Sondrio e ERSAF, 2014. PROGETTO MI-RA-RE - Riqualificazione forestale, miglioramento della qualità delle acque e dell'offerta didattica nella Riserva Naturale Bosco dei Bordighi. Progetto definitivo. Archivio Comunità Montana Valtellina di Sondrio.
- Di Mango F., 2011. Gli Eterotteri (Hexapoda, Heteroptera) della Riserva Bosco dei Bordighi – Tesi di Laurea in Scienze e Tecnologie Agrarie, Università degli Studi di Milano.
- Dioli P., Penati F., 1995. Catalogo topografico commentato dei Cerambici (Insecta, Coleoptera, Cerambycidae) della provincia di Sondrio (Lombardia, Italia settentrionale). Il Naturalista Valtellinese, Vol. 6, pag. 35.
- ERSAF, 2016. Interventi di riqualificazione dei boschi pubblici della Riserva Naturale Bosco dei Bordighi. Progetto esecutivo. Archivio Comunità Montana Valtellina di Sondrio.
- Fondazione Fojanini e Museo di Storia Naturale di Morbegno, 2020. Lo studio della Qualità Biologica del suolo nella Riserva naturale Bosco dei Bordighi. Relazione finale. Lavoro non pubblicato. Archivio Comunità Montana Valtellina di Sondrio e Museo Civico di Storia Naturale di Morbegno.
- Gironi F., 2016. Progetto biennale di monitoraggio della vegetazione ripariale, Riserva naturale Bosco dei Bordighi. Relazione finale. Lavoro non pubblicato. Archivio Comunità Montana Valtellina di Sondrio e Museo Civico di Storia Naturale di Morbegno.
- Gironi F., 2018. Progetto pilota per la corretta gestione e riqualificazione delle foreste ripariali lungo l’Adda. Relazione finale. Lavoro non pubblicato. Archivio Comunità Montana Valtellina di Sondrio e Museo Civico di Storia Naturale di Morbegno.
- Gironi F., 2019 - Progetto per il contenimento/eradicazione della specie esotica invasiva *Impatiens glandulifera* nella Riserva Naturale Bosco dei Bordighi - consulenza tecnica e attività di comunicazione e divulgazione del Progetto. Relazione finale. Lavoro non pubblicato. Archivio Comunità Montana Valtellina di Sondrio.
- Mogavero F., 2014. Monitoraggio delle popolazioni di Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*) e Picchio verde (*Picus viridis*) nella Riserva Bosco dei Bordighi. Relazione finale. Lavoro non pubblicato. Archivio Comunità Montana Valtellina di Sondrio e Museo Civico di Storia Naturale di Morbegno.
- Mogavero F., 2015. Monitoraggio macroinvertebrati acquatici - Riserva Naturale Bosco dei Bordighi. Relazione finale. Lavoro non pubblicato. Archivio Comunità Montana Valtellina di Sondrio e Museo Civico di Storia Naturale di Morbegno.
- Museo di Storia Naturale di Morbegno e Istituto Oikos, 2013. Progetto chiroterri - Riserva Naturale Bosco dei

- Bordighi. Relazione finale. Lavoro non pubblicato. Archivio Comunità Montana Valtellina di Sondrio e Museo Civico di Storia Naturale di Morbegno.
- Penati F., 1997. Catalogo topografico commentato degli Histeridae (Insecta, Coleoptera) della provincia di Sondrio (Lombardia, Italia Settentrionale). Il Naturalista Valtellinese, Vol. 8, pag. 43
 - Pensotti C.S.M., 2004. Nuovo contributo alla conoscenza delle Farfalle diurne (Insecta, Lepidoptera, Hesperioidea e Papilionoidea) della provincia di Sondrio (Lombardia, Italia Settentrionale). Il Naturalista Valtellinese, Vol. 15
 - Trematerra P., 1995. Ricerche faunistiche sui Lepidotteri Tortricidi (Insecta, Lepidoptera, Tortricidae) delle Alpi Orobiche e delle aree montane adiacenti (Lombardia, Italia Settentrionale). Il Naturalista Valtellinese, Vol. 6, pag. 151.
 - Zavagno F., Ferranti R., 2008 - Aspetti floristici e vegetazionali della riserva naturale "Bosco dei Bordighi". Il Naturalista valtellinese - Atti Museo civ. Storia naturale Morbegno, 19 - 2008: 31-63.
 - Zuffi M., 1990. Catalogo della Collezione Erpetologica del Museo Civico di Storia Naturale di Morbegno (SO). Il Naturalista Valtellinese, Vol. 1, pag. 61.

DOCUMENTI GENERALI

- AA. VV., 2007. Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD), Notiziario dei metodi analitici, Istituto di Ricerca sulle Acque – CNR, vol. 1 marzo 2007.
- AA. VV., 2014. Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010, ISPRA.
- AAVV, 2009. Rapporto ambientale VAS. Provincia di Sondrio. Settore Lavori Pubblici, Pianificazione Territoriale ed Energia. Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Sondrio Aggiornamento e Integrazioni 2009.
- Aeschimann D., Lauber K., Moser D.M., Theurillat J.P., 2004 – Flora alpina – Zanichelli.
- Agnelli P., Biscardi S., Dondini G., Vergari S., 2001. Progetto per il monitoraggio dello stato di conservazione di alcune specie di chiroterteri. In: Lovari S. (a cura di), Progetto per il monitoraggio dello stato di conservazione di alcuni Mammiferi particolarmente a rischio della fauna italiana. Relazione al Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura, Roma: 34-113.
- Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P., 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chiroterteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quaderni di conservazione della natura. Ministero dell'ambiente. Servizio Conservazione della Natura e Istituto Nazionale per la fauna selvatica.
- Anderson, J. 1995 - Soil organisms as engineers: microsite modulation of macroscale processes. In: Jones, C. G. & Lawton, J. H. (eds.) Linking Species and Ecosystems. Chapman and Hall, London. pp. 94-106
- Andreani P., 1999. Le rane verdi del complesso *Rana esculenta* come indicatori di disturbo ambientale: analisi delle frequenze relative e confronto con indici biotici e parametri ecologici. Tesi di Dottorato in Scienze Ambientali (XII ciclo), Università degli Studi della Tuscia, Viterbo.
- Andreis C., Sartori F., 2009 - Sintassonomia dei boschi lombardi - «NATURA BRESCIANA» Ann. Mus. Civ. Sc. Nat., Brescia, 2009, 36: 173-178
- APAT & IRSA-CNR, 2003. Metodi Analitici per le Acque. Indicatori biologici. 9010. Indice biotico esteso (I.B.E.). APAT Manuali e Linee guida 29/2003 (vol.3): 1115-1136.
- Aukema B. & Rieger C., 1996. - Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Vol. II-IV. Netherlands Entomology Society, Amsterdam.

- Aukema B. & Rieger C., 1999. - Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Vol. II-IV. Netherlands Entomology Society, Amsterdam.
- Aukema B. & Rieger C., 2001. - Catalogue of the Heteroptera of the Palaearctic Region. Vol. II-IV. Netherlands Entomology Society, Amsterdam.
- Bassani G., Penati F., Violani C., 2001. Le Farfalle diurne della provincia di Sondrio (Lombardia, Italia settentrionale): dati di letteratura e di collezione (Insecta, Lepidoptera, Papilionoidea). Il Naturalista Valtellinese, Vol. 12
- Bassi E. & Ferloni M., 2008. Studio per la valutazione di incidenza del Piano Faunistico Venatorio e del Piano di Miglioramento Ambientale. Provincia di Sondrio.
- Bernini F., Bonini L., Ferri V., Gentili A., Razzetti E. e Scali S., 2004 – Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia, "Monografie di Pianura" n. 5, Cremona, 255 pp.
- Bettini G., Valentinelli A., Spada R., Cicardi MG, Mitra E., 2006. Agenda 21- Sintesi del rapporto preliminare sullo stato dell'ambiente e per l'attivazione del forum. Comune di Sondrio. pp 1-68.
- Biondi E., Blasi C., 2015 - Prodrómo della vegetazione d'Italia - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, <http://www.prodrómo-vegetazione-italia.org/>
- Blasi S-. 2009 - Valutazione dell'impatto antropico sulla comunità di microartropodi del suolo in alcune aree forestali dell'Italia centrale. Dottorato di ricerca in scienze e tecnologie per la gestione forestale ed ambientale. Tesi di laurea Università degli Studi della Tuscia. Dipartimento di tecnologie, ingegneria e scienze dell'ambiente e delle foreste.
- Bonvicini P., 1992. Catalogo della Collezione Ornitologica del Museo di Storia Naturale di Morbegno (Sondrio, Italia Settentrionale). Il Naturalista Valtellinese, Vol. 3, pag. 97
- Brichetti P., Fasola M., 1990. Atlante degli uccelli nidificanti in Lombardia. Editoriale Ramperto, Brescia.
- Brusa G., Cerabolini B.E.L., Dalle Fratte M., De Molli C., 2017. Protocollo operativo per il monitoraggio regionale degli habitat di interesse comunitario in Lombardia. Versione 1.1. Università degli Studi dell'Insubria - Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Osservatorio Regionale per la Biodiversità di Regione Lombardia.
- Bullini, L., Pignatti, S., Virzo, A. 1998 - Ecologia Generale. Utet Ed., Torino. D'Avino, 2002.
- Butler E.A., 1923. - A Biology of the British Hemiptera-Heteroptera. H. F. & G. Witherby, London. 682 pp.
- Calvario L., Gustin M., Sarrocco S., Gallo-Orsi U., Bulgarini F. e Fraticelli F., 1999: Nuova lista rossa degli uccelli nidificanti in Italia - The new Red List for Italian birds. Riv ital Orn 69 (1): 3-43.
- Campaioli S., Ghetti P.F., Minelli A., Ruffo S., 1994. Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane, Provincia Autonoma di Trento
- Cantini M., 1990. Catalogo della collezione Teriologica del Museo Civico di Storia Naturale di Morbegno (Sondrio, Italia Settentrionale). Il Naturalista Valtellinese, Vol. 1, pag. 19.
- Casale F., Brambilla M., 2009. Piano d'Azione per l'Averla piccola (*Lanius collurio*) in Lombardia. Regione Lombardia e Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Milano.
- Catto C.M.C., Hutson A.M., Racey P.A., Stephenson P.J., 1996. Foraging behaviour and habitat use of the serotine bat (*Eptesicus serotinus*) in southern England. J. Zool. Lond 238: 623-633.
- Celesti Grapow L., Pretto F., Carli E. E Blasi C. (eds), 2010 – Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia. Casa editrice Università La Sapienza. Roma.
- Cianficconi F., Corallini C. e Todini B., 2005. Tricotterofauna delle Alpi e Prealpi centrali. XXXV Congresso Biogeografia delle Alpi e Prealpi centro-orientali. Rabbi (TN) 6-9 settembre 2004.
- Clark D.R. Jr., 1988. How sensitive are bats to insecticides? Wildl. Soc. Bull. 16: 399-403.
- Colturi M., 2004 – L'Indice di Qualità Biologica del suolo (QBS): alcune valutazioni in agroecosistemi della

- provincia di Sondrio. Tesi di laurea. Università degli Studi di Milano. Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali. Corso di Laurea in Scienze biologiche.
- Commissione Europea D.G. Ambiente, 2000. Ufficio delle pubblicazioni ufficiali delle comunità europee. La gestione dei Siti della Rete Natura 2000. Guida all'interpretazione dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della Direttiva Habitat 92/43/CEE.
 - Conti F., Manzi A., Pedrotti F., 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino. Camerino.
 - Coppari, Luca & Ferri, Vincenzo & Marini, Daniele & Di Nicola, Matteo Riccardo & Notomista, Tommaso. (2021). Le Aree di Rilevanza Erpetologica in Italia 1995-2021.
 - D'Antoni S., Dupré E., La Posta S. e Verucci P., 2005. Guida alla fauna d'interesse comunitario – Direttiva Habitat 92/43/CE. Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio.
 - D'Avino L., 2002. Esposizione del metodo di Vittorio Parisi per la valutazione della Qualità Biologia del Suolo (QBS) e proposta di standardizzazione delle procedure. Museo di Storia Naturale dell'Università di Parma. CD ROM.
 - Di Fidio M., Bischetti G.B., 2008. Riqualificazione ambientale delle reti idrografiche minori.
 - Dioli P., 1974. - Emitteri Eterotteri nuovi o poco noti della Valtellina (Hemiptera, Heteroptera). Memorie della Società Entomologica Italiana, 53: 30-38.
 - Dioli P., 1975 - La presenza in Valtellina di alcune cimici dannose alle piante (Corythucha & Stephanitis). Rassegna Economica Prov. Sondrio. 4: 43-46.
 - Dioli P., 1980 - Eterotteri della Brughiera di Rovasenda (Piemonte). Quaderni sulla "Struttura delle zoocenosi terrestri". 1. La Brughiera pedemontana. Roma. 1980 P.F. CNR "Promozione della qualità dell'ambiente" :35-56.
 - Dioli P., 1982 - Gli Antocoridi. 1° Contributo alla conoscenza degli insetti utili dei frutteti valtellinesi. (Heteroptera, Anthocoris). Frutticoltura valtellinese 1ON.S.,(6) :2-6
 - Dioli P., 1987 - Presenza di Antocoridi (Insecta Heteroptera), validi regolatori biologici, nella fascia delle latifoglie in Valmalenco. Atti Convegno "Valmalenco Natura 2: Flora e Vegetazione". Sondrio, 1987. Comunità Montana Valtellina di Sondrio, Univ. Pavia, APT Sondrio. Ottobre 1987. :91-96
 - Dioli P., 1993 - Nuove segnalazioni di Ligeidi delle Alpi Centrali italiane (Insecta, Heteroptera, Lygaeidae). Il Naturalista Valtellinese. Atti Mus. civ. Stor. nat. Morbegno, 4: 25-28.
 - Dioli P., 1995 - Eterotteri del Ferrarese. 1. La fauna terrestre (Heteroptera Cimicomorpha et Pentatomorpha). Quad Staz.Ecol. civ. Mus. St. nat. Ferrara, 8: 7-49.
 - Dioli P., 1997 – Eterotteri (Heteroptera) del Monte Barro (Italia, Lombardia, Lecco). Mem. Soc. It. Sci. Nat. e Mus. Civ. St.Nat. Milano, XXVII (2) : 159-174.
 - Dioli P., Giacalone Forini I., Moretti M., Salvetti M., 2007 – Note sulla distribuzione di *Corythucha arcuata* (Insecta, Heteroptera, Tingidae) in Canton Ticino (Svizzera), Valtellina e Alto Lario (Lombardia, Italia). Il Naturalista valtellinese – Atti Museo civ. Stor. Nat. Morbegno, 18: 59-68.
 - Dioli P., Salvetti M., 2009 - Catalogo topografico commentato degli Eterotteri (Insecta Heteroptera) della Provincia di Sondrio (Lombardia, Italia Settentrionale) e aree limitrofe. 1. Alydidae, Stenocephalidae, Pyrrhocoridae. Il Naturalista valtellinese – Atti Museo civ. Stor. Nat. Morbegno, 20 (2009): 31-49.
 - Dupuis C., 1953. - Genre grammatical de certains noms génériques dérivés du Grec - cas particulier d'Eurydema Laporte (Hemipt. Pentatomidae). Bull. Mus. Hist. Nat. 24 (6): 557-561.
 - Dupuis C., 1953. - Les génitalia mâles des Hémiptères Hétéroptères: leur utilisation en systématique. Trans. 9th Int. Congr. Ent. Amst. 1951, 2: 7-11.
 - Dupuis C., 1953. - Notes, remarques et observations diverses sur les Hémiptères. Troisième série: notes VI-VIII. Cahiers des Naturalistes (ns), 8 (3-4): 25-29

- Entwistle A. C., Racey P. A., Speakman J. R., 1996. Habitat Exploitation by a Gleaning Bat, *Plecotus auritus*. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, Vol. 351, No. 1342 (Jul. 29, 1996), pp. 921-931.
- Faraci F., & Rizzotti Vlach M. 1986. - I Nabidi italiani (Hemiptera, Heteroptera). *Boll. Mus. Civ. Stor. nat. di Verona*. 13: 81-138.
- Faraci F., & Rizzotti Vlach M. 1995. - Heteroptera. In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.), *Checklist delle specie della fauna italiana*, 41 pp. 1-56 Calderini, Bologna.
- Fasola M., Brichetti P. 1984. Proposte per una terminologia ornitologica. *Avocetta*, 8: 119-125.
- Ferloni M.. 2007. Piano Faunistico Venatorio. Amministrazione Provinciale di Sondrio.
- Ferranti R., Pirola A. Penati F., 2002. Il paesaggio vegetale della Provincia di Sondrio. Suppl. a "Il Naturalista Valtellinese – Atti del Museo civico di Storia naturale di Morbegno" vol. 13.
- Ferri V. e Centelleghes F., 1996. Conservazione degli Anfibi in Valtellina (Sondrio). *Studi Trentini di Scienze Naturali. Acta Biologica*, 71: 25-31.
- Ferri V., 1990 – Anfibi e Rettili in Lombardia. Quaderno n. 5/90 Delegazione WWF Lombardia, WWF Italia, Milano, 172 pp.
- Flanders J., Jones G., 2009. Roost Use, Ranging Behavior, and Diet of Greater Horseshoe Bats (*Rhinolophus ferrumequinum*) Using a Transitional Roost. *Journal of Mammalogy*, 90(4):888-896.
- Fornasari L., Bottoni L., Massa R., Fasola M., Brichetti M, Vigorita V., 1992. Atlante degli uccelli svernanti in Lombardia. Regione Lombardia e Università degli Studi di Milano.
- Fusi E., 1998. Ittiofauna e gestione della pesca in Provincia di Sondrio.
- Fusi E., 2004. Monitoraggio della fauna nei siti di importanza comunitaria (SIC) proposti per la costituzione della rete europea Natura 2000. Classe Pesci Osteichthyes. Provincia di Sondrio. pp 1- 23.
- Galli L., Capurro M., Menta C., Rellini I., 2014 - Is the QBS-ar index a good tool to detect the soil quality in Mediterranean areas? A cork tree *Quercus suber* L. (Fagaceae) wood as a case of Study. *Italian Journal of Zoology*, 8: 126–135
- Gandolfi G., Zerunian S., Torricelli P. e Marconato A., 1991. I pesci delle acque interne italiane. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.
- Gebhard J., 1991. *Unsere Fledermause*, 3. Aufl. Naturhistorisches Museum, Basel.
- Genovesi R, Bazzani G.M., Liserra T., 2019. Bilancio idrico di un canale irriguo dotato di paratoie mobili in controllo remoto guidate dal servizio IrriNET di programmazione delle irrigazioni. *L'ACQUA* 4/2019.
- Ghetti P. F., 1997. *Indice Biotico Esteso*. Provincia Autonoma di Trento, 222 pp.
- Guillen A., Ibanez C.P., Hernandez L., Gonzales M.J., 1991. Efecto de los biocidas en las poblaciones de murcielagos. In Benzal J., DePaz O., eds., *Los Murcielagos de Espana y Portugal*. Coleccion Tecnica M.A.P.A., ICONA, Madrid, Spain. Pp. 211-226.
- Handley C.O., 1968. Capturing bats with mistnets. In: *Bats and bat banding* (Greenhall A.M., Paradiso J.L.), pp.15-19. Bureau Sports Fisheries Wildl., Res. Publ.72, Washington D.C.
- Helversen O. von, 1989. Bestimmungsschlüssel für die europäischen Fledermause nach äusseren Merkmalen. *Myotis*, 27: 1-60.
- Henry M., Thomas D.W., Vaudry R., Carrier M., 2002. Foraging Distances and Home Range of Pregnant and Lactating Little Brown Bats (*Myotis lucifugus*). *Journal of Mammalogy*, Vol. 83, No. 3 (Aug., 2002), pp. 767-774.
- Hoffman K., 1991. Vergiftung junger Maushoren (*Myotis myotis*) durch Pflanzenschutzmittel. *Nyctalus* 4: 85-87.
- IUCN, 2000 – IUCN Guidelines for the prevention of biodiversity loss due to biological invasion. Approvato dal

Consiglio dell'IUCN, Febraio 2000).

- Kiritshenko A.N., 1951. - True bugs of the European parts of the USSR (Hemiptera): Key and bibliography. Opredeliteli po Faune SSSR, 42: 423 pp.
- Krull D., Schumm A., Metzner W., Neuweiler G., 1991. Foraging areas and foraging behavior in the notch-eared bat, *Myotis emarginatus* (Vespertilionidae). Behavioral Ecology and Sociobiology, 28: 247-253.
- Landolt E., 1977 - Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, H. 64. 208 pp.
- Lanza B. et al., 2007. Fauna d'Italia. Amphibia. DPN-MATTM Calderini Ed. pp 1-512.
- Lanza B., 1959. Fauna d'Italia. Mammalia (Generalità-Insectivora-Chiroptera). Edizioni Calderini. Maddalena T., Moretti M., 1994. Identificazione biochimica e morfologica di due specie sorelle: *Plecotus auritus* e *Plecotus austriacus* (Chiroptera: Vespertilionidae). Centro Svizzero di coordinamento per lo studio e la protezione dei pipistrelli e Ufficio Protezione Natura del Canton Ticino-Dipartimento del territorio.
- Lanza B., 1983 – Anfibi e Rettili. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane.27. CNR, Roma, 196 pp.
- Lapini L., 2005 – Si fa presto a dire rana. Provincia di Pordenone, Comando di Vigilanza Ittico – Venatoria di Udine, Udine, 48 pp.
- Lauber K., Wagner G., 2001. Flora Helvetica.Haupt
- Leone A., 2004. Ambiente e territorio agroforestale – Linee guida per la pianificazione sostenibile e gli studi di impatto ambientale.
- Leoni A., 2008 - Studio della biodiversità vegetale e del popolamento a microartropodi edafici nella riserva naturale di "Guadine Pardaccio". Tesi di Dottorato di Ricerca in biologia vegetale (Ciclo XX) Università degli Studi di Parma.
- Limonta L., Dioli P., Bonomelli N., 2004. - Heteroptera on flowering spontaneous herbs in differently managed orchards. Boll. Zool. agraria Bachic., 36 (3): 355-366.
- Limonta L., Dioli P., Denti A., 2003. - Heteroptera present in two different plant mixtures. Boll. Zool. agraria Bachic., 2. 35 (1): 55-56.
- Lisa C. 2012- Applicazioni dell'indice di Qualità Biologica del suolo (QBS-ar) in soprassuolio forestali percorsi da incendio Implicazioni per la pianificazione forestale. Tesi di dottorato di ricerca in economia, pianificazione forestale e scienze del legno. Dipartimenti di economia, ingegneria, scienze e tecnologie agrarie e forestali. Anno accademico 2011-2012.
- Lozzia G.C., Dioli P., Manichini B., Rigamonti I. E Salvetti M., 2000 – Effects of soil management on biodiversity of Hemiptera Heteroptera in vineyards of Valtellina (Northern Italy). Boll. Zool. agr.Bachic., Milano, 32 (2): 141-155.
- Madej G., Barczyk G., Gdawiec M., 2011 - Evaluation of SoilBiologicalQuality Index (QBS-ar): ItsSensitivity and Usefulness in the Post-MiningChronosequence– Preliminary Research. Pol. J. Environ. Stud., 20:5.
- Magnani T., Mocellin D., Tavelli M. S., Mafessoni V e Cargo C., 2006. Le Acque in: Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Provincia di Sondrio 2005/06. ARPA Lecco: 36-59.
- Martinoli A., Spada M., 2008. Chiroterri. In: Vigorita V, Cucè L. (Eds.). La fauna selvatica in Lombardia. Rapporto 2008 su distribuzione, abbondanza e stato di conservazione di uccelli e mammiferi. Regione Lombardia. Pp.364.
- Menta C., 2008. Guida alla conoscenza della biologia e dell'ecologia del suolo. Funzionalità, diversità biologica, indicatori. Gruppo Perdisa Editore/Airplane srl, Bologna
- Menta C., Conti F.D., Pinto S., Bodini A., 2018 - Soil Biological Quality index (QBS-ar): 15 years of application at global scale. Ecological indicators, 85:773-780

- Menta, C., Conti, F.D., Pinto, S., 2017 - Microarthropods biodiversity in natural, seminatural and cultivated soils QBS-ar approach. Appl. Soil Ecol.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Manuale per la gestione dei Siti Natura 2000. Ministero dell'Ambiente, 428 pp.
- Monaco A., Carnevali L. e S. Toso, 2010 – Linee guida per la gestione del Cinghiale (*Sus scrofa*) nelle aree protette. 2° edizione. Quad. Cons. Natura, 34, Min.Ambiente – ISPRA
- Montagna M., Dioli P., Regalin R., 2008 - Gli Eterotteri terrestri (Insecta, Heteroptera) della torbiera di Pian Gembro (Sondrio, Lombardia). Il Naturalista valtellinese – Atti museo civ. Storia naturale Morbegno, 19 : 83-111
- Monzini V., Sabbadini A., Zoia S., Balestrazzi E., Pavesi M., Mermet E. e Villa M., 2008. Atlante degli invertebrati lombardi. CD-Rom. Quaderni della Biodiversità, Consorzio Parco Monte Barro, Regione Lombardia – D.G. Qualità dell'Ambiente.
- Moullet P., 1995 – Hemiptères Coreoidea (Coreidae, Rhopalidae, Alydidae), Pyrrhocoridae, Stenocephalidae euro-méditerranéens. Faune de France. 81: 336 pp.
- Mucina L., Grabherr G., Wallnöfer S., 1993. Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, New York.
- Nannipieri P. & Badalucco L., 2002 - Biological processes. In: D.K. Bambi & R. Nieder, Processes in the Soil-Plant System: Modelling Concepts and Applications. The Haworth Press, Inc. Binghamton, NY, in press
- Parisi V, Menta C, Gardi C, Jacomini C, Mozzanica E, 2005 - Microarthropod communities as a tool to assess soil quality and biodiversity: a new approach in Italy. Agr. Ecosys. Environ. 105:323-333.
- Parisi V., 2001 - La qualità biologica del suolo. Un metodo basato sui microartropodi. Acta Naturalia de "L'Ateneo Parmense".
- Pericart J., 1972. - Hémiptères Anthocoridae, Cimicidae, Microphysidae de l'Ouest-Paléarctique. Faune de l'Europe et du Bassin Méditerrané Vol.7: IV + 402 pp. Masson et C.ie, Paris.
- Pericart J., 1987. - Hémiptères Nabidae d'Europe occidentale et du Maghreb. Faune de France. 71: 186 pp.
- Pericart J., 1998. - Hémiptères Lygaeidae euro-méditerranéens. Faune de France. 84a: 468 pp.; 84b: 453 pp.; 84c: 487 pp.
- Peruzzi L., 2010. Checklist dei generi e delle famiglie della flora vascolare italiana. Informatore Botanico Italiano, 42 (1) 151-170, 2010.
- Pilon N., Zanetti A., 1991. Gli Stafilinidi (Insecta, Coleoptera) della provincia di Sondrio. I. Tribù Staphylini (Coiffat, 1956) e Philonthini (Coiffat, 1956). Il Naturalista Valtellinese, Vol. 2, pag. 53.
- Pollini A., 1998 – Manuale di entomologia applicata. Edagricole: 1462pp.
- Preatoni D., Martinoli A., Zilio A., Penati F., 2000. Distribution and status of Bats (Mammalia, Chiroptera) in alpine and prealpine areas of Lombardy (Northern Italy). Il Naturalista Valtellinese, Vol. 11, pag. 89
- Provincia di Sondrio, 2004. Relazioni tecniche monitoraggio fauna nei SIC provincia di Sondrio. Provincia di Sondrio, 68 pp.
- Provincia di Sondrio, 2008. Carta Provinciale delle vocazioni ittiche e Piano Ittico Provinciale. Provincia di Sondrio, 95 pp.
- Putshkov V.G., 1986 – Faune des Rhopalidae d'U.S.S.R.. Leningrad: 132 pp.
- Racey P.A., Swift S.M., 1985. Feeding Ecology of *Pipistrellus pipistrellus* (Chiroptera: Vespertilionidae) during Pregnancy and Lactation. I. Foraging Behaviour. Journal of Animal Ecology, Vol. 54, No. 1 (Feb., 1985), pp. 205-215.

- Regione Lombardia, 2008. I prati della Media Valtellina. Quaderni della ricerca, n. 81.
- Regione Lombardia, 2008. Misure di conservazione relative a specie e habitat.
- Regione Lombardia, 2009. Piano di Assestamento Semplificato delle Foreste di Lombardia 2009- 2023.
- Regione Piemonte, I.P.L.A. s.p.a., 2008. Indirizzi per la gestione dei boschi ripari montani e collinari. Quaderni di tutela del territorio, n. 2.
- Reichle D. E., 1977 - The role of soil invertebrates in nutrient cycling. In Soil Organisms as Components of Ecosystems. Eds U Lohm and T Persson. Proc. 6th Int. Coll. Soil Zool., Ecol. Bull. (Stockholm) 25, 145–156.
- Rota F., 2017 – Valutazione della pedofauna in vigneti della Valtellina. Tesi di laurea. Università degli studi di Milano. Laurea in Scienze e Tecnologie agrarie.
- Sansoni G., 1988. Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d’acqua italiani. Provincia Autonoma di Trento, Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale, pp 1-190.
- Saragat A. 1914 - La geografia fisica della Valtellina. Boll. Reale Società Geografica. 3: 83 pp.
- Schober W., Grimmberger E., 1997. The bats of Europe & North America. T.H.F. Publications Inc.
- Serra B., Bari A., Capocefalo S., Casotti M., Commodari D., De Marco P., Mammoliti Mochet A., Morra di Cella U., Raineri V., Sardella G., Scalzo G., Tolve E. e Trèves C. (a cura di), 2003. Metodi di raccolta dati in campo per l’elaborazione di indicatori di biodiversità. Agenzia per la protezione dell’ambiente e per i servizi tecnici – Centro Tematico Nazionale Natura e Biodiversità.
- Servadei A. 1967. - Fauna d’Italia. Rhynchota (Heteroptera, Homoptera Auchenorrhyncha). Catalogo topografico e sinonimico. Calderini, Bologna: 851 pp.
- Siligardi M., (a cura di), 2007. IFF 2007 Indice di Funzionalità Fluviale, nuova revisione del metodo revisionata e aggiornata, manuale APAT
- Sindaco R., Doria G., Razzetti E. e Bernini F. (a cura di), 2006. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d’Italia. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze.
- Sindaco R., Mondino G.P., Selvaggi A., Ebone A. e Della Beffa G., 2003. Guida al riconoscimento di Ambienti e Specie della Direttiva Habitat in Piemonte. Regione Piemonte.
- Southwood T.R.E., Leston D., 1959 – Land and Water Bugs of the British Isles. London & New York, Warne & Co. Ltd. XI 436pp.
- Spada M., 2018. Monitoraggio Chiroterteri. Azione D.3 del LIFE IP Gestire 2020 (LIFE14 IPE/IT/000018).
- Stahlschmidt, P. Brühl C.A., 2012. Bats at risk? Bat activity and insecticide residue analysis of food items in an apple orchard. Environmental Toxicology and Chemistry, 31: 1556-1563.
- Stichel W., 1936. - Kleine heteropterologische Mitteilungen. Mitte. der Dtsc. ento. Gesell. 7:43-47.
- Stichel W., 1955/1962 - Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen. II. Europa. Voll. I-IV, Berlin.
- Tamanini L., 1982. - Gli Eterotteri dell’Alto Adige (Insecta: Heteroptera). Studi Trentini Sc. Naturali, Acta Biologica. 59: 65-194.
- Tescari G., 2001. - Leptoglossus occidentalis, coreide nearctic rinvenuto in Italia (Heteroptera, Coreidae). Lavori Soc. Ven. Sc. Nat. , 26: 3-5.
- Trematerra P., 1995. Lepidoptera Tortricodea. In: Minelli A., Ruffo S. e La Posta S., Checklist delle specie della fauna italiana. Calderini, Bologna.
- Tuttle M.D., Stevenson D., 1982. Groth and survival of bats. In: The ecology of bats, edited by T.H. Kunz, pp. 105-150. Plenum Press, New York.
- Verboom B., Huitema H., 1997. The importance of linear landscape elements for the pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* and the serotine bat *Eptesicus serotinus*. Landscape Ecology 12: 117-125.

- Vicidomini S., 1997. Xylocopini (Hymenoptera, Apidae, Xylocopinae) presenti nelle collezioni entomologiche italiane: il Museo Civico di Storia Naturale di Morbegno (Lombardia). *Il Naturalista Valtellinese*, Vol. 8, pag. 164.
- Viggiani G., 1971. - Osservazioni biologiche sul Miride predatore *Deraeocoris ruber* (L.) (Rhynchota, Heteroptera). *Boll. Lab. Ento. Agra, Portici*. 29: 270-286.
- Vigna Taglianti A., Audisio A. P., Belfiore C., Biondi M., Bologna M. A., Carpaneto G. M., De Biase A., De Felicis S., Piattella E., Racheli T., Zapparoli M., Zoia S., 1992. - Riflessioni di gruppo sui corotipi fondamentali della fauna W-Palearctica ed in particolare italiana. *Biogeographia*, 16:159-179.
- Vigorita V., Prigioni C., Cantini M., Zilio A., 2001. *Atlante dei mammiferi della Lombardia, Regione Lombardia*.
- Wagner E., 1970-75 - Die Miridae Hahn, 1831, des Mitteleuropas und der Mittelmeerinseln (Hemiptera, Heteroptera). *Ent. Abhandl. St. Mus. Tierk. Dresden. Suppl. Band*. 37, 39, 40: 1- 1388.
- Wagner E., Weber H. 1964. - Hétéroptères Miridae. *Faune de France*, F. F. S. S. N. 67: 591 pp.
- Walsh A., Catto C., 1999. Survey and monitoring. In: Mitchell-Jones A. J. e McLeish A. P. (Eds.), *The Bat Worker's Manual*. Joint Nature Conservation Committee: 25-32.
- **Legge Regionale 31 marzo 2008, n. 10 “Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea” e relativi elenchi delle specie (DGR 7736 del 24 luglio 2008, DGR 8/11102 del 27 gennaio 2010).**
- **Regione Lombardia – DG Ambiente e Clima, 2023 – Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile**

Siti Internet

- www.ambiente.provincia.so.it/funzionalita/fiumi/home.htm
- www.provincia.so.it/ambiente/pesca/carta%20ittica
- www.parchi.regione.lombardia.it/html/index.asp
- www.ita.arpalombardia.it/ita/area_download/index_download.asp
- <http://www-9.unipv.it/webshi/lomb/atlas.htm>
- www.vnr.unipg.it/habitat/index.jsp
- www.cartografia.regione.lombardia.it/geoportale
- Osservatorio Regionale per la Biodiversità <http://www.biodiversita.lombardia.it/>
- https://www.isprambiente.gov.it/files/biodiversita/ANPA_2001_Verso_annuario_dati_ambientali.
- <https://www.naturachevale.it/>
- https://www.naturachevale.it/wp-content/uploads/2014/04/D.1Programma-di-monitoraggio-scientifico-della-rete_fauna_SITO.pdf
-

10 ALLEGATI

Di seguito si riportano alcune riproduzioni dei pannelli didattici aggiornati posti in varie sedi nella Riserva

Figura 2: uno dei pannelli posti presso gli accessi alla Riserva



Figura 3: Pannello "La fitodepurazione"



Riserva Naturale BOSCO dei BORDIGHI

LA FITODEPURAZIONE

CHE COSA E' STATO REALIZZATO

In quest'area nel 2015 sono stati realizzati da ERSAF (Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste) alcuni lavori di riqualificazione del canale pedemontano.

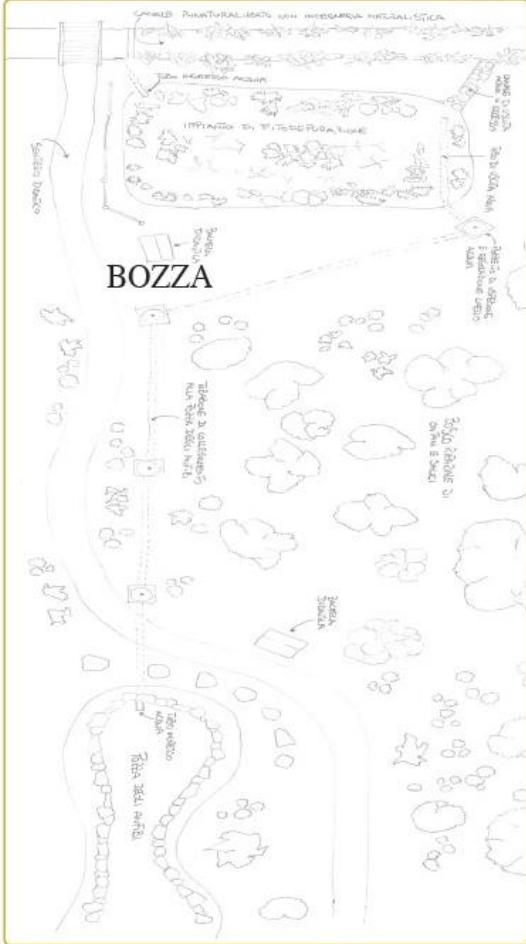
Questo è stato rinaturalizzato intervenendo direttamente in alveo, mediante la rimozione del rivestimento in cemento e la stabilizzazione delle sponde con opere di **INGEGNERIA NATURALISTICA** quali palizzate e piantumazioni.

Parallelamente è stato realizzato uno stagno didattico per la **FITODEPURAZIONE** delle acque, creando un ecosistema che, seppure di origine artificiale, è il più possibile autosufficiente e stabile. In tal modo si imita la natura nelle forme e nei rapporti tra gli organismi viventi, limitando allo stretto necessario gli interventi dell'uomo. In pratica è stato predisposto un bacino riempito di ghiaia, impermeabilizzato, vegetato con piante palustri e colmato di acqua proveniente dal canale pedemontano e che dopo essere stata fitodepurata verrà restituita più a valle.

Parte dell'acqua derivata e fitodepurata nello stagno alimenta attraverso una tubazione interrata la vicina pozza esistente lungo il "Canale Egual", quando questo è in condizioni di magra.



IL PERCORSO DELL'ACQUA: canale > fitodepurazione > pozza anfibio



L'INGEGNERIA NATURALISTICA è un insieme di tecniche che, attraverso l'utilizzo di piante come materiali da costruzione - spesso in combinazione con materiali non viventi come pietrame, terra e legname - accelerano i naturali processi di consolidamento di sponde, versanti e scarpate. Le opere così realizzate si inseriscono meglio nel paesaggio e con l'utilizzo di materiali locali, consentendo anche un risparmio economico.




PROTEZIONE DI SPONDA ELEMENTI ANTIEROSIONE E INFISSAMENTO CORDONATA VIA (O PALIZZATA)

PROGETTO "MIRA.RE" - MIGLIORAMENTO E RAFFORZAMENTO DELLA MATRICE AMBIENTALE A FAVORE DELLA RETE ECOLOGICA DELLA PROVINCIA DI SONDRIO
 CON IL CONTRIBUTO DI 

Riserva Naturale BOSCO dei BORDIGHI

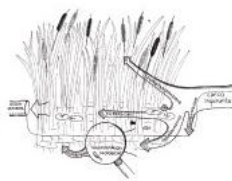
LA FITODEPURAZIONE

COS'È LA FITODEPURAZIONE

FITODEPURAZIONE NATURALE

La **FITODEPURAZIONE** è un processo naturale ad opera delle piante, che fungendo da veri filtri biologici, riducono le sostanze inquinanti disciolte nell'acqua.

Le piante acquatiche, grazie al loro grande potere autodepurante, riescono ad assimilare attraverso le radici e fissare nei propri tessuti le sostanze organiche indesiderate; allo stesso tempo ospitano microrganismi in grado di trasformare gli inquinanti in elementi per loro nutritivi e quindi riducendone la concentrazione. Grazie allo studio e alla conoscenza di questi complessi fenomeni naturali, le zone umide non sono più considerate malsane ed inadatte alla vita umana. Forniscono infatti svariati benefici, tra cui la buona funzionalità per il controllo idrico (per questo sono usate per realizzare casse di espansione per eventi alluvionali) e la ricchezza di specie ospitate. Inoltre, offrono ambienti ideali per lo svolgimento di attività educative e ricreative.



FITODEPURAZIONE COSTRUITA

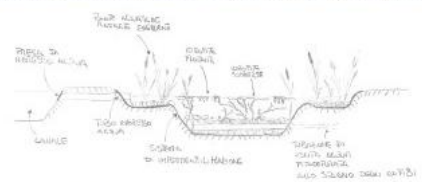
I sistemi di trattamento di acque inquinate mediante aree umide artificiali, nel nostro paese, sono comunemente definiti **IMPIANTI DI FITODEPURAZIONE**. Si tratta di sistemi progettati e costruiti per riprodurre artificialmente i naturali processi autodepurativi in un ambiente maggiormente controllabile.

GLI IMPIANTI DI FITODEPURAZIONE

I sistemi di fitodepurazione sono classificati in base al tipo di piante utilizzate (galleggianti, radicate sommerse, radicate emergenti) ed alle caratteristiche del cammino idraulico delle acque in:

SISTEMI RICOSTRUITI:

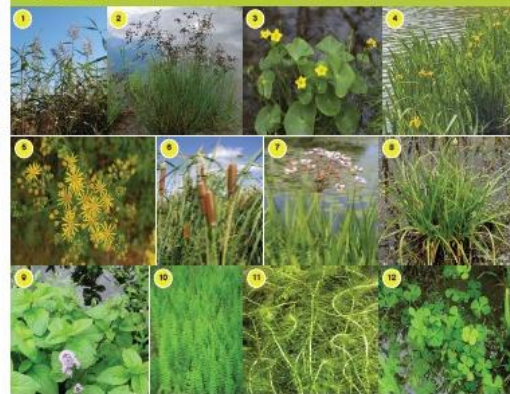
- * A FLUSSO SUPERFICIALE**
Riproducono, quanto più fedelmente, una zona palustre naturale, dove l'acqua è a diretto contatto con l'atmosfera e generalmente poco profonda. Vengono inserite le essenze vegetali più adatte alla vita a contatto con l'acqua.
- * A FLUSSO SOMMERSO ORIZZONTALE/VERTICALE**
Sono vassoi riempiti con materiale inerte, dove i reflui scorrono in senso orizzontale o verticale e le essenze vegetali utilizzate non vivono immerse nell'acqua.

SCHEMA DELL'IMPIANTO DI FITODEPURAZIONE REALIZZATO

IN QUESTO IMPIANTO A FLUSSO SUPERFICIALE SONO STATE UTILIZZATE LE ESSENZE:

ELOFITE (piante di riva)	
1 Phragmites australis	6 Typha spp.
2 Juncus spp.	7 Butomus umbellatus
3 Chaila palustris	8 Carex spp.
4 Iris pseudacorus	9 Mentha aquatica
5 Senecio paludosus	10 Thelypteris palustris
IDROFITE (piante acquatiche)	
11 Myriophyllum spicatum	12 Marsilea quadrifolia



PROGETTO "MIRA.RE. - MIGLIORAMENTO E RAFFORZAMENTO DELLA MATRICE AMBIENTALE A FAVORE DELLA RETE ECOLOGICA DELLA PROVINCIA DI SONDRIO"
 CON IL CONTRIBUTO DI

Figura 4: Pannello "lo stagno"



PROGETTO "MIRA.RE - MIGLIORAMENTO E RAFFORZAMENTO DELLA MATRICE AMBIENTALE A FAVORE DELLA RETE ECOLOGICA DELLA PROVINCIA DI SONDRIO"
CON IL CONTRIBUTO DI



Riserva Naturale BOSCO dei BORDIGHI

LO STAGNO

UN MICROCOSMO NELL'ACQUA

Oltre agli uccelli acquatici e ai pesci, le altre specie animali che vivono nelle zone umide sono gli anfibi, i rettili e gli insetti. Sono soprattutto questi ultimi (o più precisamente gli invertebrati) i più abbondanti, i cui fantastici meccanismi adattivi hanno permesso la conquista del dominio.

GLI INSETTI DELLE ACQUE STAGNANTI

Molti insetti passano tutta o parte della loro vita nell'acqua. Tra i Coleotteri acquatici il grosso **Dmisco** è un eccellente nuotatore grazie alle zampe posteriori trasformate in potenti remi. Si nutre di girini, piccoli pesci e qualsiasi altro essere vivente che riesca a catturare. Anche allo stadio di larva è un vorace predatore, con mascelle robuste, trasformate in tenaglie in grado di catturare le prede. Un altro predatore è la **NOTONETTA**, un insetto acquatico lungo circa 1,5 cm, che nuota sul dorso, remando con le robuste e lunghe zampe posteriori (munite di peli) come fossero pagaie. Sulla superficie dell'acqua si osservano invece i delicati **GERRIDI** che pattinano grazie alle quattro zampe posteriori provviste di fitti cuscinetti pelosi che consentono loro di non affondare.

Delicate quanto feroci **LIBELLULE** controllano lo spazio aereo dei canneti. Veloci e colorate, con grandi ali che permettono loro di librarsi in caccia come minuscoli "elicotteri" da guerra (catturano infatti gli insetti al volo). Depongono le uova in acqua da cui nascono delle larve che sono predatori molto voraci con un labbro inferiore detto "maschera" (con due ganci come le chele dell'astice) che normalmente è ripiegata, ma che può essere "sparata" fuori in modo rapidissimo per catturare le prede (girini, piccoli pesci e larve di altri animali).

LA LOTTA PER LA VITA IN UN TRANQUILLO SPECCHIO D'ACQUA

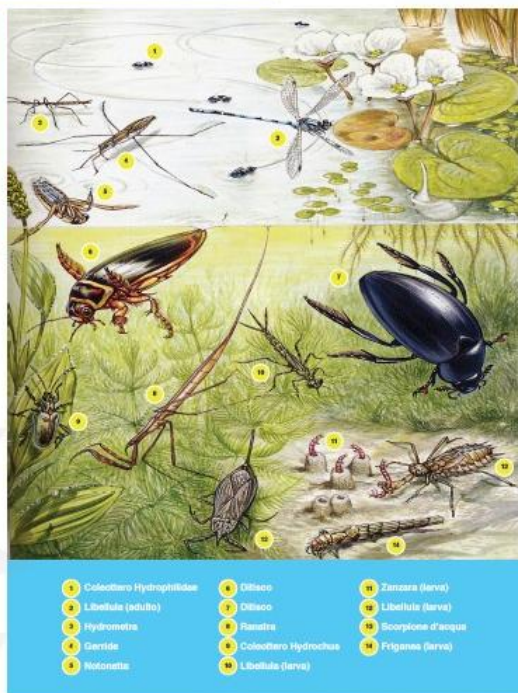
Si può pensare alle zone umide come a dei "supermercati biologici", poiché forniscono grandi quantità di cibo che attraggono molte specie animali che le frequentano per parte o tutto il loro ciclo vitale. Una grandissima varietà di batteri, piante e animali vivono in questo delicato ecosistema, dove trovano acqua, cibo e rifugio, intrecciando tra di loro complesse relazioni.

Tutti gli organismi sono collegati fra loro e dipendono gli uni dagli altri come gli anelli di una catena.

Ognuno di essi costituisce quindi un anello della cosiddetta **CATENA ALIMENTARE**, le quali si intrecciano a formare complesse **RETI ALIMENTARI**.

Alla base vi sono, in qualità di consumatori di piccoli organismi vegetali (il **PHYTOPLANKTON**), una vasta gamma di forme animali molto minute, che nel complesso contribuiscono a formare il **ZOOPLANKTON**. Un livello più in alto si trovano le larve di anfibi che si nutrono, a seconda della specie di appartenenza, di minuscoli organismi quali alghe, vermi, crostacei e larve di insetti. Seguono gli adulti delle rane che si nutrono prevalentemente di insetti, molti dei quali ghermiti al volo spiccando agili salti.

Proseguendo nella complessa catena, troviamo alcune specie di rettili che predano animali di piccola e media taglia: sono le natiche o biscie d'acqua, quali la natrice dal collare e la natrice tassellata. Questi serpenti, che possiamo considerare i "super-predatori" delle paludi in quanto si nutrono di pesci e di larve e adulti di rane e tritoni, a loro volta possono cadere vittime di altri animali che vivono intorno agli ambienti acquatici, come, per esempio, alcune specie di uccelli rapaci.



- | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------|
| 1 Coleottero Hydrophilidae | 4 Dmisco | 11 Zanzara (larva) |
| 2 Libellula (adulto) | 5 Dmisco | 12 Libellula (larva) |
| 3 Hydrometris | 6 Ranaia | 13 Scorpione d'acqua |
| 4 Gerride | 7 Coleottero Hydrophilidae | 14 Frigiana (larva) |
| 5 Notonetta | 8 Libellula (larva) | |



PROGETTO "MIRA.RE. - MIGLIORAMENTO E RAFFORZAMENTO DELLA MATRICE AMBIENTALE A FAVORE DELLA RETE ECOLOGICA DELLA PROVINCIA DI SONDRIO"
CON IL CONTRIBUTO DI

Figura 5: uno dei pannelli posti presso l'Osservatorio faunistico

Molte specie di passeriformi che vivono nel bosco appartengono al gruppo dei granivori, cioè uccelli il cui becco, di forma conica, corto e robusto, è specializzato per eliminare la buccia da grani e semi.

Un esempio è il fringuello, una specie stanziale, osservabile tutto l'anno nel bosco, così come la cincialegra e la più piccola cinciarella, più facili da avvistare soprattutto durante l'inverno, quando si aggregano fra loro per superare più facilmente le avversità.



La cincialegra (*Parus major*) è una specie facilmente riconoscibile: la testa ha un cappuccio nero brillante e le guance sono bianche, le parti inferiori sono gialle, con una stria nera al centro, più evidente nel maschio, il dorso è verdastro, più giallo verso la nuca, mentre ali, coda e groppone sono grigio-azzurri. Sulle ali si nota anche una barra bianca.

Nidifica in ogni tipo di cavità, imbottendola con muschio e piume.



La cinciarella (*Parus coeruleus*) è molto più piccola della specie precedente. Le parti superiori del capo, le ali e la coda sono azzurre, il dorso è verdastro, mentre le parti inferiori sono gialle. Ha una caratteristica stria oculare nera, guance e fronte bianche e una sottile barra alare bianca.

Come la cincialegra, nidifica in cavità di varia natura, imbottendole per bene con muschio e altri materiali morbidi.



Nel fringuello (*Fringilla coelebs*) il maschio e la femmina presentano colorazioni diverse. Il maschio mostra le parti inferiori e i lati del capo di un rosa-brunastro, mentre nella sua parte superiore il capo è blu-grigio, il dorso è castano e il groppone è verdastro. La femmina superiormente è grigio-oliva, mentre inferiormente è più chiara. Entrambi hanno una macchia bianca sulle spalle, una barra bianca sulle ali e le timoniere esterne sempre bianche.

Il richiamo emesso più di frequente da questa specie è un sonoro "pink", facile da riconoscere, così come il canto del maschio.



Il nido viene costruito piuttosto in alto sugli alberi ed è una coppa composta da muschio, licheni, fili d'erba e piume.



Figura 6: parte dell'allestimento della bacheca didattica "Gli anfibi"


Riserva Naturale BOSCO dei BORDIGHI

GLI ANFIBI DEL BOSCO

Fra tutti i gruppi di vertebrati, gli anfibi sono quello a maggiore rischio di estinzione, soprattutto perché gli ecosistemi loro adatti scarseggiano sempre di più.

Il loro ciclo vitale comprende sia periodi di vita terrofila sia periodi di vita acquatica. Per la loro sopravvivenza è in particolare indispensabile assicurare la disponibilità di tranquilli specchi d'acqua in cui possano deporre le uova. Purtroppo, spesso per raggiungere questi ambienti devono attraversare zone fortemente abitate e strade, morendo in gran numero travolti dalle automobili. Per questo motivo il Bosco dei Bordighi rappresenta per loro un'oasi di pace, dove possono spostarsi dal fresco del bosco ai corsi d'acqua in piena sicurezza, seguendo i loro istinti e riproducendosi con successo.

Raganella (*Hyla intermedia*)

La raganella (*Hyla intermedia*) è una piccola rana dalle abitudini arboricole: si arrampica agilmente tra i fogliame di alberi e arbusti, grazie alle speciali dita terminanti con dei dischi adesivi.



È più attiva di notte, ma può capitare di notarla anche di giorno, perché, pur essendo un anfibio, resiste abbastanza bene in ambienti più asciutti.

Si nutre di piccoli invertebrati che scova sia sul terreno sia tra la vegetazione. Durante il periodo riproduttivo, di notte i maschi attirano le femmine vicino alle pozze d'acqua emettendo un interminabile gracila, dal suono

aspro e metallico. Una volta fecondate, le femmine depongono le loro uova raggruppandole in piccole masserelle delle dimensioni di una noce, che attaccano alla vegetazione o lasciano cadere direttamente in acqua.

Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*)

La salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*) ha abitudini per lo più notturne, ma se piove la si può osservare anche di giorno mentre si muove lentamente, a caccia di lombrichi, lumache, ragni e altri piccoli animali.



Fra gli anfibi del Bosco dei Bordighi è quello meno acquatico: le uova fecondate rimangono nel corpo della femmina finché non si sviluppano 10-70 larve, partorite poi in acqua, dove completeranno la loro metamorfosi.

Una delle sue caratteristiche più curiose è la colorazione, nera a chiazze gialle, non solo elegante, ma soprattutto utile. Infatti, come difesa dai predatori la sua pelle produce una sostanza urticante. Se un animale inesperto prova ad assaggiarla, la sputa immediatamente, trovandola disgustosa.

A questo punto, però, la salamandra avrebbe comunque riportato dei danni, ma il predatore, associando la colorazione giallo-nera al sapore sgradevole, eviterà tutti gli altri esemplari che incontrerà. Questa strategia è una forma di mimetismo chiamata aposematismo.

Rospo (*Bufo bufo*)

Il rospo (*Bufo bufo*) vive abitualmente lontano dall'acqua, nel bosco, dove durante la notte, ma anche di giorno se piove e c'è molta umidità, si aggira a caccia di insetti, vermi e lumache, che cattura avvicinandosi con calma (non ama molto saltare, preferisce camminare) e facendo scattare rapidamente la lingua appiccicosa.

È un grande predatore di invertebrati: si stima che in 90 giorni possa mangiarsene ben 10.000, contribuendo a regolare le popolazioni di specie potenzialmente dannose per la vegetazione. Non è un anfibio particolarmente veloce, ma le sue tecniche di difesa si basano su altre strategie. Innanzitutto, ai lati del collo ha due ghiandole, le parotidi, che producono un liquido vischioso, irritante e tossico. Se un predatore, come un cane o una volpe, provasse a mangiarlo, dunque, lo sputerebbe immediatamente. Una seconda tecnica, più strana, consiste nell'affrontare il nemico (una bisca, per esempio) gonfiandosi d'aria fino ad apparire più grande e inarcandosi sulla schiena con atteggiamento minaccioso.



Rana temporaria (*Rana temporaria*) e rana verde (*Rana kl. esculenta*)

La rana temporaria (*Rana temporaria*) e la rana verde (*Rana kl. esculenta*) sono simili nell'aspetto e nelle abitudini.



La prima delle due è meno legata all'acqua e conduce un'esistenza principalmente terrofila. È attiva soprattutto di notte, ma se il clima è abbastanza umido gironzola anche di giorno. Resiste meglio al freddo: già a febbraio-marzo i maschi, usciti dall'ibernazione, raggiungono gli specchi d'acqua da cui attirano le femmine con un canto sordo e gutturale.

La seconda ama vivere più vicino alle pozze d'acqua, specialmente se ben soleggiate, dove caccia insetti, lumache, vermi, girini e piccoli pesci. La sua stagione riproduttiva prende il via verso maggio - giugno: ai lati del capo i maschi sono dotati di sacchi vocali, che si gonfiano quando graciano, raggiungendo le dimensioni di una piccola ciliegia. Il canto che riescono a produrre è assordante e udibile anche a grande distanza.



Figura 7: parte dell'allestimento della bacheca didattica "Gli uccelli"


Riserva Naturale BOSCO dei BORDIGHI

GLI UCCELLI DELLA RISERVA

La Riserva ospita una ricca avifauna: le specie attualmente note sono circa 80. Molte di queste arrivano in primavera e nidificano nell'area protetta, per poi ripartire in autunno verso i siti di svernamento: il rigogolo, l'averla piccola, l'upupa, la capinera, il cuculo, l'usignolo, il torcicollo...

Molte altre, tuttora oggetto di studio, si servono della Riserva come sito di sosta durante gli spostamenti migratori, anche attirate dalla vicinanza del fiume Adda, che per gli uccelli in spostamento rappresenta una specie di grande e relativamente sicuro corridoio di passaggio (è un po' la loro autostrada). Altre ancora, come il picchio nero e i pettirossi, utilizzano prati, boschi e greti come rifugio o occasionale zona di foraggiamento nei mesi invernali, quando i versanti montani diventano inospitali.

Alcune specie, infine, sono stanziali, cioè sono presenti tutto l'anno. Fra queste il picchio muratore, le cinche, le cornacchie, la polana e due picchi, il picchio rosso maggiore e il picchio nero, che con i loro colori sgargianti, i richiami e gli evidenti segnali di presenza si fanno notare particolarmente durante le visite nella Riserva.

La ricchezza di specie ha permesso alla Riserva di essere inclusa anche in un'importante rete europea di siti tutelati a difesa della biodiversità: la Rete Natura 2000. Infatti, dal 2004 è riconosciuta come Zona di Protezione Speciale (ZPS).

È facile riconoscere un picchio in volo: prima si spinge in alto battendo le ali, poi le richiude perdendo leggermente quota. Questa sequenza di movimenti imprime un caratteristico andamento ondulato alla traiettoria di volo.



I picchi sono ottimi arrampicatori. Diversamente dagli altri uccelli le loro zampe hanno ben due dita rivolte all'indietro, per favorire una presa salda sui tronchi.



Gli adattamenti più singolari di questo gruppo di uccelli sono quelli che riguardano la struttura del capo e che permettono loro di lavorare il legno degli alberi. Innanzitutto, il loro cranio è rinforzato e ha una struttura particolare, che ammortizza la forza delle becchate. Il becco inoltre funge da potente scalpello e come tale viene usato con tre scopi diversi:

1. per tambureggiare sui tronchi allo scopo di delimitare i confini del proprio territorio e attirare una femmina;
2. per scavare il proprio nido;
3. per nutrirsi delle larve che vivono nel legno degli alberi marcescenti. In questo caso il buco scavato (molto più piccolo rispetto a quello usato per il nido), viene esplorato con la loro incredibile lingua, sottile e lunghissima, dotata sulla punta di piccoli uncini (che funzionano un po' come il velcro). A riposo, la lingua è disposta in una specie di astuccio osseo che attraversa gran parte del cranio, ma quando occorre, viene proiettata in avanti anche di 10 cm!




il picchio rosso maggiore

Il picchio rosso maggiore è una delle presenze più rumorose del bosco: capita spesso di sentirlo lanciare il suo acuto richiamo oppure, verso la fine dell'inverno, tambureggiare sui tronchi per marcare il proprio territorio (è velocissimo: riesce a battere 6-12 colpi al secondo).

Durante la fase riproduttiva si nutre soprattutto di bruchi e larve di insetti, trovate scalpellando i tronchi degli alberi. Negli altri periodi dell'anno mangia anche noccioli, bacche e frutta. Più di rado preda uova e nidacei.

In primavera, la coppia scava il proprio nido nel tronco di un albero. Si tratta di un'attività molto faticosa, che può richiedere da cinque giorni a tre settimane in base alla durezza del legno. I vocanti 4-6 pulcini nascono a maggio e restano nel nido un po' più di tre settimane, incessantemente nutriti dai genitori (anche 250 volte al giorno). In seguito la famiglia resta unita ancora per una quindicina di giorni, poi ognuno va per la propria strada.

Il picchio rosso maggiore nella Riserva è una specie tanto abbondante e ben ambientata da essere stata scelta come simbolo di questa area protetta.

il picchio verde

Il picchio verde, diversamente dagli altri picchi, non ama particolarmente tambureggiare sui tronchi, ma preferisce rendere manifesta la sua presenza lanciando un richiamo caratteristico, simile a una forte risata stridula, ascoltabile più facilmente in primavera, quando inizia la stagione riproduttiva.

Pur essendo arboricolo, tende a nutrirsi soprattutto a terra, saltellando in cerca di formiche. Quando ne trova una, scava un bel buco con il becco, utilizzando la lingua, si fa vere scorpiacchie di formiche. La sua dieta comprende anche insetti, bacche, frutta e semi.

In primavera, le coppie di iniziano ad esplorare i tronchi degli alberi, fino a sceglierne uno. In cui il maschio scava il proprio nido. Qui la femmina depone da 5 a 7 uova, che cova, alternandosi con il compagno, per un paio di settimane.

I pulcini, nutriti soprattutto di formiche e delle loro larve, sono in grado di lasciare il nido dopo una ventina di giorni, ma possono tornare a trascorrervi la notte per un po' di tempo ancora.

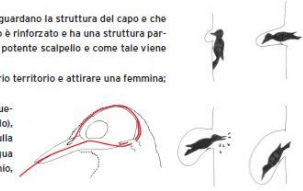


Figura 8: parte dell'allestimento della bacheca didattica "I roditori"

Riserva Naturale BOSCO dei BORDIGHI

I RODITORI DELLA RISERVA

lo scoiattolo

Il più familiare fra i roditori della Riserva è senza dubbio lo **scoiattolo**. Nonostante la notorietà di cui gode, tuttavia, su questa specie circolano spesso informazioni scorrette. Ad esempio, non vive nelle cavità degli alberi, ma si costruisce un nido sferico, formato da rametti strettamente intrecciati e ben imbottito all'interno, ancorandolo ai rami degli alberi. Costruisce nidi estivi, meno curati, e nidi invernali nei quali alleva anche i cuccioli. Contrariamente alla credenza comune, inoltre, in inverno non entra in un letargo profondo, ma resta piuttosto attivo, sfruttando le riserve alimentari predisposte durante la bella stagione. La sua dieta varia in base al periodo dell'anno: in primavera mangia germogli, gemme, insetti, lumache, uova e anche nidiacei; in estate bacche e frutta, mentre in autunno pigne, noci, nocciola, ghiande e funghi, mostrando quindi di non avere abitudini strettamente vegetariane.

il ghiro

Simile allo scoiattolo, il **ghiro** appartiene a una famiglia diversa di roditori, i **Giridi**, e mostra comportamenti alquanto diversi. Mentre lo scoiattolo è attivo di giorno, il **ghiro** ha abitudini crepuscolari e notturne e passa le giornate dormendo, nascosto nelle cavità degli alberi o nelle fessure delle rocce. Mangia foglie, corteccia, frutta, noci, nocciola e ghianda, ma anche uova e nidiacei, sebbene più raramente. Trascorre l'autunno nutrendosi instancabilmente per accrescere le riserve di grasso corporeo, e preparando abbondanti provviste di cibo. In vista dell'inverno: è stato calcolato che un solo esemplare può nascondere oltre 20 kg di nocciolate! Contrariamente allo scoiattolo, infine, il **ghiro** passa l'inverno immerso in un profondo letargo, dal quale emerge per brevi risvegli, sgranocchiando un po' delle sue riserve.

il moscardino

Un altro grazioso esponente della famiglia dei **Giridi** è il **moscardino**: come il **ghiro** preferisce muoversi al crepuscolo o di notte, in cerca di frutta, noci, nocciola, ghianda, germogli, ma in primavera anche di fiori, come quelli del biancospino, o di uova e nidiacei. Costruisce tre tipi diversi di nido, utilizzando erba secca, foglie e fibre. Quello estivo, in cui alleva i piccoli, è di forma sferica, ha un diametro di circa 15 cm e un aspetto disordinato e arruffato, senza aperture evidenti. Viene nascosto fra i rami delle siepi, così come il secondo tipo di nido, usato solo come riparo e in genere di dimensioni inferiori. Il nido predisposto per il letargo invernale è invece nascosto nelle cavità degli alberi, sotto il muschio o nel terreno e ha un diametro di 6 - 10 cm.

il topo selvatico

Il **topo selvatico** appartiene alla famiglia dei **Muridi**. Di abitudini notturne, è un agile arrampicatore, ma anche un ottimo scavatore (in un paio d'ore può rimuovere 1 - 3 kg di terra!). Si scava una tana sotterranea, strutturata in gallerie, magazzini e una camera-nido. I tunnel sono larghi circa 3 cm e corrono a 8 - 10 cm di profondità, a volte incorporando le gallerie scavate da altri animali. Di solito le entrate sono nascoste vicino alle radici degli alberi e sono almeno due. Può anche utilizzare nidi abbandonati da uccelli o roditori arboricoli come rifugi temporanei o come nascondiglio dove consumare il pasto. È onnivoro: mangia soprattutto semi, frutta, noci e nocciola, ma gradisce anche insetti e lumache.

Figura 9: parte dell'allestimento della bacheca didattica "I mammiferi erbivori"

Riserva Naturale BOSCO dei BORDIGHI

I MAMMIFERI ERBIVORI DELLA RISERVA

Con il termine "erbivoro" si fa riferimento ad un gruppo di animali che si nutrono di materiali vegetali viventi. Non appartengono quindi a questa categoria gli organismi decompositori che mangiano le foglie e il legno morti. Alcuni fra i mammiferi erbivori presenti in Riserva si nutrono in effetti soprattutto di erba e foglie. E questo il caso del capriolo e della lepre. Altri, come alcune arvicole, hanno una dieta basata principalmente su semi (vengono quindi chiamati granivori), anche se in genere la integrano con radici e germogli. Altri ancora hanno un'alimentazione frugivora, cioè costituita principalmente da frutta, come bacche e, nel caso dei roditori, nocciola, noci e ghiande. Fra questi si contano il ghiro, lo scoiattolo, il moscardino e i topi selvatici. Le dentature degli erbivori presentano diverse specializzazioni. Nel capriolo, ad esempio, i molari sono forti e ben sviluppati, adatti a triturare le coriacee fibre vegetali. I canini inferiori sono piccoli, tanto simili agli incisivi da non essere riconoscibili immediatamente, mentre i canini superiori di solito mancano, così come gli incisivi. Al loro posto si trova un'area cornificata contro la quale sfregano gli incisivi inferiori mentre l'animale mastica o mordicchia. Per questo motivo quando il capriolo si nutre di rametti e germogli, questi presentano una superficie sfilacciata, mentre quando lo fa la lepre il taglio si presenta netto e pulito. All'inizio della primavera, quando la linfa scorre nuovamente negli alberi, spesso i caprioli ne mordono la corteccia, strappandone lunghe strisce, di solito solo da un lato della pianta, che non muore.

il capriolo

Il **capriolo** frequenta soprattutto le zone di transizione fra bosco e campi, mentre per nascondersi o riposarsi crea comodi covili nel folto della vegetazione, ripulendo il suolo da ciò che gli dà fastidio (rami, neve...). Ogni giorno un esemplare adulto brucia 3-4 Kg di vegetali, ricchi di cellulosa e laboriosi da digerire. Per risolvere questo problema, gli erbivori come i bovini e i cervidi (quindi anche il capriolo) hanno uno stomaco dotato di rumine, in cui vivono batteri e protozoi capaci di digerire la cellulosa e aiutare l'animale ad assimilare le sostanze nutritive. Verso giugno nascono i piccoli, che si nascondono fra la vegetazione affidandosi alla colorazione mimetica del pelo, che permette loro di sfruttare il gioco di ombre e luci del sottobosco, e alla totale assenza di odore. Se ci si imbatte in un "bambino" acquattato fra l'erba non si pensi quindi che è stato abbandonato! La sua mamma lo sorveglia sempre, anche se noi non la vediamo. Tocandolo, anche solo per una rapida carezza, lo impregnerebbe del nostro odore, la madre non lo riconoscerebbe più e lo abbandonerebbe definitivamente, condannandolo a morte certa. Nel mondo dei mammiferi gli odori sono dunque importanti mezzi di comunicazione fra simili. Il capriolo maschio ha speciali ghiandole su fronte, coda, ai lati esterni dell'articolazione del calcagno e tra gli zoccoli delle zampe posteriori. Nel periodo degli amori raspa il terreno o sfrega la testa contro i rami, srotolandoli completamente e lasciando inequivocabili segnali odorosi. L'olfatto è prezioso anche per difendersi dai potenziali pericoli: con il vento favorevole un capriolo può percepire la nostra presenza già a 200-300 m di distanza.

ELENCO DEI MAMMIFERI ERBIVORI DELLA RISERVA

In corsivo le specie di cui si presuppone la presenza, ma per le quali non sono ancora state svolte indagini approfondite.

- Lepre*
- Scoiattolo*
- Ghiro*
- Moscardino*
- Arvicola rossastra*
- Arvicola terrestre*
- Arvicola campestre*
- Capriolo*

Figura 10: parte dell'allestimento della bacheca didattica "i mammiferi predatori"

Riserva Naturale BOSCO dei BORDIGHI

I MAMMIFERI PREDATORI DELLA RISERVA

Con il termine "predatore" si definisce un animale che si nutre di altri animali. Può trattarsi di invertebrati, come i ragni, ma anche di vertebrati, come molti pesci, le forme adulte degli anfibi, i rettili, molti uccelli e alcuni gruppi di mammiferi. Limitandosi a questi ultimi, nella Riserva ne sono presenti diverse specie, appartenenti a due grandi categorie ecologiche.

INSETTIVORI

In realtà si dovrebbe parlare di "invertebratori", perché spesso questo tipo di predatori caccia non solo insetti, ma anche ragni, molluschi, vermi...

Si pensa che questo tipo di alimentazione fosse quello più diffuso anche fra i primi mammiferi, evolutisi da antichi rettili oltre 200 milioni di anni fa. La loro dentatura è primitiva, formata da piccoli denti conici tutti simili fra loro, adatti a rompere il duro esoscheletro degli insetti e a trattenere i lombrichi e le lumache.

Appartengono a questo gruppo le talpe e il riccio (ma quest'ultimo in autunno apprezza anche bacche, frutta secca e funghi), vari micro mammiferi come i toporagni, le crociere e i pipistrelli, sia le specie chiamate "forestali" perché utilizzano le cavità degli alberi come rifugio, sia quelle che frequentano la Riserva solo per cacciare e bere lungo i corsi d'acqua.

CRANIO DI TALPA, LUNGHEZZA REALE 3,4 CM

CARNIVORI

Si tratta essenzialmente di mammiferi che si nutrono di altri mammiferi, a volte di altri vertebrati. La loro dentatura è più specializzata: i canini sono robusti e appuntiti, il quarto premolare superiore e il primo molare inferiore, chiamati "denti ferini" sono invece particolarmente taglienti.

Alcuni sono veramente carnivori, come la donnola, la cui dieta si basa per il 60-99% su piccoli roditori, inseguiti fino dentro le loro tane (anche in aperture larghe appena 2 cm) e la puzzola, che non è l'animale a strisce bianche e nere dei cartoni animati (quella è la moffetta americana). Come forma e colore del pelo somiglia piuttosto alla falina, ma con un'inconfondibile mascherina più chiara sul muso.

Altri in realtà sono onnivori, come la falina, la volpe e il tasso, che cacciano quasi solo lombrichi in inverno, ma integrano con la frutta in estate-autunno.

CRANIO DI VOLPE, LUNGHEZZA REALE 14,8 CM

ELENCO DEI MAMMIFERI PREDATORI DELLA RISERVA

Chiedi alle specie strettamente carnivore e insettivore, sono state incluse anche alcune specie onnivore, in quanto le specie di cui si propone la presenza, ma per le quali non sono ancora state svolte indagini approfondite.

Riccio	Toporagno comune	Toporagno d'acqua	Toporagno del valleso	Crociere minore	Pipistrello nano	Servino comune	Pipistrello di Savi	Crociere	Topo shabato collo giallo
Talpa europea	Falena	Donnola	Puzzola	Tasso					

la volpe

La volpe è un animale estremamente versatile, capace di vivere bene tanto nei boschi, quanto nelle aree coltivate e ai margini delle zone abitate.

Questa adattabilità si nota anche nella dieta, che non solo è onnivora, ma che può anche essere presa a modello per tutte quelle specie che gli ecologi definiscono "opportunistiche", vale a dire capaci di sfruttare a proprio vantaggio qualsiasi risorsa disponibile in natura. In effetti, le volpi possono mangiare di tutto, basta che ce ne sia in abbondanza: piccoli roditori, lombrichi e magliolini, frutta e bacche autunnali, carogne di animali e rifiuti commestibili abbandonati dall'uomo.

Come spesso accade in Lombardia, anche nella Riserva le volpi scavano le loro tane, profondi cunicoli sotterranei, vicino alle sponde fluviali, nascondendole bene fra la vegetazione ripariale. Qui, fra marzo e maggio, le femmine partoriscono 3-8 cuccioli dalla pelliccia grigio-marrone scuro, che assumerà il tipico color fulvo solo verso la quinta settimana di vita. I giovani raggiungono infine l'autonomia dopo circa cinque mesi di vita, con l'arrivo dell'autunno.

la falina

Nella Riserva la falina frequenta soprattutto i margini del bosco, ma anche prati e campi vicini alle abitazioni. Durante il giorno si nasconde in cavità naturali, negli anfratti fra i ruderi abbandonati, nei fienili e nelle stalle.

Così come la volpe, anche la falina è in realtà un animale onnivoro: si nutre di piccoli roditori, uova, frutta e, se ne trova, anche rifiuti alimentari abbandonati dall'uomo. Molti la considerano una farneteca predatrice di pollai, ma da uno studio condotto in passato nella Riserva, in cui sono stati analizzati i resti delle prede nelle sue feci, è emerso che qui la dieta di questa specie è composta soprattutto da piccoli mammiferi e uccelli selvatici, mentre per più di 1/4 è costituita da bacche e frutta. Non sono stati invece ritrovati resti di pollame domestico.

Le sue abitudini riproduttive sono molto curiose: gli accoppiamenti si verificano in luglio-agosto, ma nel corpo della femmina l'ovulo fecondato inizia il proprio sviluppo solo in gennaio-febbraio, grazie a un fenomeno chiamato "impianto ritardato dell'embrione". I piccoli (da 2 a 5) nascono in marzo-aprile e diventano indipendenti dalla madre dopo circa tre mesi.

Figura 11: parte dell'allestimento della bacheca didattica "Gli insetti"

Riserva Naturale BOSCO dei BORDIGHI

GLI INSETTI DELLA RISERVA

L'entomofauna della Riserva, sicuramente ricchissima in biodiversità e di forte interesse conservazionistico, è rappresentata da un grande numero di specie più o meno appariscenti per forme e colori, che appartengono a gruppi diversi, alcuni dei quali molto familiari, come le farfalle e i coleotteri, altri meno conosciuti e più strani. Attualmente ne è stata studiata sistematicamente solo una minima parte, ma già appare chiara la loro importanza, anche per la presenza di specie rare e particolarmente protette.

COLEOTTERI

A questo gruppo appartengono insetti molto comuni e ben noti, come il maggiolino e la cetonina. Il maggiolino presenta un ciclo vitale in cui le larve trascorrono 3-4 anni interrate, nutrendosi di radici, mentre l'adulto, nei pochi mesi primaverili che lo vedono emergere dal suolo e dedicarsi alla riproduzione, è un grande divoratore di foglie. Le larve di cetonina, detritivore, si sviluppano nel giro di 12 mesi, l'adulto fa la sua comparsa in primavera iniziando a nutrirsi di foglie e, molto spesso, di boccioli e corolle dei fiori.

Le foglie sono un tipo di cibo apprezzato anche da coleotteri attelabidi come il sigarale del nocciolo, che non solo si nutre delle foglie di questa pianta, ma le modella, tagliandole e piegandole, fino ad ottenere un riparo per le proprie uova. I fiori invece sono il nutrimento anche per molti coleotteri cerambycidi come il simpatico *Rutpela maculata*, abbastanza facile da individuare grazie alla vivace colorazione giallo-nera.

Altro coleottero piuttosto conosciuto è il *cervo volante*, non semplice da notare nonostante le dimensioni considerevoli per un insetto (4-8 cm) perché l'adulto vive poche settimane, nutrendosi di linfa degli alberi e volando soprattutto verso l'imbrunire, mentre le grosse larve vivono anche fino a 8 anni nascoste nei tronchi morienti di grandi latifoglie, scavando gallerie e nutrendosi del legno morto. La scomparsa di una simile fonte di cibo nei boschi al di fuori della Riserva ha reso questa specie tanto rara da essere inclusa fra quelle elencate nella Direttiva Europea Habitat, che la tutela e ne protegge gli ambienti di vita.

Di interesse conservazionistico, ma meno facile da notare per le abitudini di vita è anche il *Carabus italicus*, un carabo che si aggira nella lettiera del bosco a caccia di limacce e lombrichi. La diffusione di questa specie si ferma lungo lo spartiacque costituito dalle Alpi ed è considerata un endemismo italiano (ma è presente anche nella Svizzera Val Poschiavo).

Non mancano infine i coleotteri necrofili, che utilizzano gli animali morti come cibo per se stessi e per le loro larve, deponendovi sopra le uova. Un esempio è lo stranissimo coleottero sifide *Oleocoptera thoracum*, che si nutre anche di funghi, soprattutto se puzzolenti, e di fatto,

LEPIDOTTERI

Le farfalle sembrano frequentare soprattutto i luoghi più luminosi e soleggiati della Riserva e sono spesso facili da avvistare grazie alle loro colorazioni vivaci, come nel caso della *vanessa io*. Solo gli osservatori più attenti riescono a notare anche le specie meno vistose, che srotolano nel sottobosco ombroso e fresco o di notte. A volte la loro presenza può essere rivelata anche dai resti lasciati da un predatore, che scarta le ali dell'esemplare catturato, nutrendosi solo del corpo, più sostanzioso. In altri casi si notano più facilmente i bruchi, come, all'inizio della primavera, quelli grossi e pelosi del *pretino*, spesso intenti ad arrampicarsi lentamente sui tronchi dei pioppi. L'adulto è un'elegante falena diurna, che compare in Riserva verso maggio.

ALTRI CURIOSI ABITANTI

In Riserva farfalle e coleotteri convivono con tanti altri gruppi di insetti, rappresentati da specie a volte particolarmente attraenti per forme e colori oppure tanto bizzarre da sembrare il risultato dell'assemblaggio dei corpi di insetti diversi. Quest'ultimo è il caso della *mosca scorpione*. Non si tratta né di una mosca né di uno scorpione, ma di un mecopter panorpide dotato di uno stransissimo apparato boccale, che usa per nutrirsi di invertebrati morti, succhi vegetali, nettare... L'addome è molto allungato e nel maschio termina con un'escrescenza bulbosa che ricorda proprio la coda di uno scorpione, ma che in realtà è del tutto innocua.

Anche specie piuttosto comuni se osservate da vicino mostrano colorazioni particolari. La *cimice del fuoco*, ad esempio, sfoggia una colorazione rosso-nera che ricorda i visi delle maschere africane. In realtà questo abbinamento di tinte ha una funzione aposematica, serve cioè ad avvertire eventuali predatori della sgradevolezza, se non della tossicità, di cui è la sfoggia. Fra gli abitanti più eleganti della Riserva si trovano anche le *tentredini*, imenotteri come le vespe, le cui larve sono spesso scambiate per bruchi di lepidotteri, anche perché le si vede nutrirsi con notevole voracità di foglie. Gli adulti invece preferiscono mangiare fiori o catturare piccoli invertebrati.

CETONINA

SIGARALE DEL NOCCIOLINO

MAGGIOLINO

FOLGIA DI NOCCIOLINO

RUTPELA MACULATA

CERVO VOLANTE

CARABUS ITALICUS

OLEOCOPTERA THORACUM

PRETINO

VANESSA IO

MOSCA SCORPIONE

CIMICE DEL FUOCO

TENTREDINE

APPENDICE I

Elenco floristico

Di seguito si riporta l'elenco floristico delle specie finora rilevate e segnalate nel sito, derivato da fonti bibliografiche e rilievi di campo, aggiornato all'anno 2024 e ordinato come proposto da *Peruzzi L., 2010*.

n.famiglia	FAMIGLIA	SPECIE	FORMA BIOLOGICA	TIPO COROLOGICO	FONTE: A-Zavagno 2008, B-formulario 2022, C- Gironi 2016-2024	Legge Regionale 10/2008 CATEGORIA + Lista nera 2022
LYCOPODIIDAE						
2	Selaginellaceae	Selaginella helvetica (L.) Spring	Ch rept	Eurasiat.	A	
OPHIOGLOSSIDAE						
4	Ophioglossaceae	Ophioglossum vulgatum L.	G rhiz	Circumbor	A	C1
EQUISETIDAE						
5	Equisetaceae	Equisetum arvense L.	G rhiz	Circumbor	A	
POLYPODIIDAE						
10	Dennstaedtiaceae	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	G rhiz	Cosmop.	A	
12	Aspleniaceae	Asplenium septentrionale (L.) Hoffm. subsp. septentrionale	H ros	Circumbor.	A	
		Asplenium trichomanes L.	H ros	Cosmop.	A	
13	Thelypteridaceae	Phegopteris connectilis (Michx.) Watt	G rhiz	Circumbor.	A	
14	Athyriaceae	Athyrium filix-femina (L.) Roth	H ros	Subcosmop.	A	
16	Onocleaceae	Matteuccia struthiopteris (L.) Tod.	H caesp	Circumbor.	A	C1
17	Dryopteridaceae	Cyrtomium fortunei J.Sm.	H ros	E-Asiat.	C	
		Dryopteris dilatata (Hoffm.) A.Gray	G rhiz	Europ.-Caucas.	A	
		Dryopteris filix-mas (L.) Schott	G rhiz	Subcosmop.	A	
19	Polypodiaceae	Polypodium vulgare L.	H ros	Circumbor.	A	
PINIDAE (Gimnosperme)						
20	Cupressaceae	Juniperus communis L.	P caesp	Circumbor	A	
		Abies alba Mill.	P scap	Orof. S-Europ.	A	
22	Pinaceae	Larix decidua Miller	P scap	Orof-Centroeurop	A	
		Picea abies (L.) H. Karst.	P scap	Eurosiber.	A	
		Pinus sylvestris L.	P scap	Orof-Europ	A	
MAGNOLIIDAE (Angiosperme)						
26	Aristolochiaceae	Asarum europaeum L.	G rhiz	Eurosiber.	A	
42	Dioscoreaceae	Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin	G rad	Euri-Medit.	A	
43	Melanthiaceae	Paris quadrifolia L.	G rhiz	Eurasiat.	A	
46	Liliaceae	Lilium bulbiferum L. subsp. croceum (Chaix) Jan	G bulb	Orof. S-Europ.	A	

		<i>Erythronium dens-canis</i> L.	G bulb	Eurasiat.	B	C2
47	Orchidaceae	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	G bulb	Eurasiat.	A	C1
		<i>Neottia ovata</i> (L.) Bluff & Fingerh.	G rhiz	Eurasiat.	A	C1
48	Iridaceae	<i>Crocus vernus</i> (L.) Hill	G bulb	Orof. SE-Europ	A	
		<i>Limniris pseudacorus</i> (L.) Fuss	G rhiz	Eurasiat.	B	C2
49	Asphodelaceae	<i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L.	G bulb	S-Europ.	A	
50	Amaryllidaceae	<i>Allium carinatum</i> L. subsp. <i>pulchellum</i> Bonnier & Layens	G bulb	Subatl.	A	C2
		<i>Allium coloratum</i> Spreng.	G bulb	Medit.-Mont.	A	
		<i>Allium ursinum</i> L.	G bulb	Eurasiat.	A	
		<i>Leucojum vernum</i> L.	G bulb	S-Europ.	A	C2
51	Asparagaceae	<i>Anthericum liliago</i> L.	G bulb	Europ.	A	
		<i>Asparagus officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	G bulb	Euri-Medit.	A	
		<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) Schmidt	G rhiz	Circumbor	A	
		<i>Loncomelos pyrenaicum</i> (L.) L.D.Hrouda	G bulb	Euri-Medit.	A	
		<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	G bulb	Euri-Medit.	A	
		<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	G rhiz	Eurasiat.	A	
		<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	G rhiz	Eurasiat.	A	
		<i>Scilla bifolia</i> L.	G bulb	Europ.-Caucas.	A	
56	Typhaceae	<i>Typha latifolia</i> L.	G rhiz	Cosmop.	A	
58	Juncaceae	<i>Juncus compressus</i> Jacq.	G rhiz	Eurasiat.	A	
		<i>Juncus articulatus</i> L.	G rhiz	Circumbor.	A	
		<i>Juncus tenuis</i> Willd.	H caesp	Circumbor.	A	
		<i>Juncus effusus</i> L. subsp. <i>effusus</i>	G rhiz	Cosmop.	A	
		<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	H caesp	Circumbor.	A	
		<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	H caesp	Circumbor.	A	
		<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.	H caesp	Anfiadriat.	A	
		<i>Luzula nivea</i> (Nathh.) DC.	H caesp	Orof. SW-Europ.	A	
59	Cyperaceae	<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	G rhiz	Eurasiat.	A	
		<i>Carex caryophyllaea</i> Latourr.	H scap	Eurasiat.	A	
		<i>Carex spicata</i> Huds. subsp. <i>spicata</i>	H caesp	Eurasiat.	A	
		<i>Carex digitata</i> L.	H caesp	Eurasiat.	A	
		<i>Carex acuta</i> L.	G rhiz	Eurasiat.	A	
		<i>Carex leporina</i> L.	H caesp	Eurosiber.	A	
		<i>Carex pallescens</i> L.	H caesp	Circumbor.	A	
		<i>Carex pilulifera</i> L. subsp. <i>pilulifera</i>	H caesp	Europ.	A	
		<i>Carex remota</i> L.	H caesp	Europ.-Caucas.	A	
		<i>Carex riparia</i> Curtis	G rhiz	Eurasiat.	B	C2
		<i>Carex sylvatica</i> Huds.	H caesp	Eurasiat.	A	
		<i>Carex umbrosa</i> Host subsp. <i>umbrosa</i>	H caesp	Europ.-Caucas.	A	
		<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	G rhiz	Eurasiat.	A	
60	Poaceae	<i>Agrostis capillaris</i> L. subsp. <i>capillaris</i>	H caesp	Circumbor.	A	
		<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	H caesp	Subcosmop.	A	

	<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski	T scap	Medit.-Turan.	A	
	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	H caesp	Eurasiat.	A	
	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl	H caesp	Paleotemp.	A	
	<i>Avenella flexuosa</i> (L.) Drejer	H caesp	Subcosmop.	A	
	<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.	H caesp	Subatl.	A	
	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv. subsp. <i>sylvaticum</i>	H caesp	Paleotemp.	A	
	<i>Briza media</i> L.	H caesp	Eurosiber.	A	
	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	T scap	Subcosmop.	A	
	<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth subsp. <i>epigejos</i>	H caesp	Eurosiber.	A	
	<i>Dactylis glomerata</i> L.	H caesp	Paleotemp.	A	
	<i>Danthonia decubens</i> (L.) DC.	H caesp	Europ.	A	
	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	H caesp	Subcosmop.	A	
	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	T scap	Cosmop.	A	
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	T scap	Subcosmop.	A	
	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould subsp. <i>repens</i>	G rhiz	Circumbor	A	
	<i>Festuca filiformis</i> Pourr.	H caesp	Centroeurop.	A	
	<i>Festuca heterophylla</i> Lam.	H caesp	Europ.-Caucas.	A	
	<i>Glyceria notata</i> Chevall.	G rhiz	Subcosmop.	A	
	<i>Holcus lanatus</i> L.	H caesp	Circumbor	A	
	<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) Domin	H caesp	Centroeurop.	A	
	<i>Lolium arundinaceum</i> (Schreb.) Darbysh.	H caesp	Paleotemp.	A	
	<i>Lolium giganteum</i> (L.) Darbysh.	H caesp	Eurasiat.	A	
	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	H scap	Euri-Medit.	A	
	<i>Lolium perenne</i> L.	H caesp	Circumbor	A	
	<i>Lolium pratense</i> (Huds.) Darbysh.	H caesp	Eurasiat.	A	
	<i>Melica nutans</i> L.	H caesp	Europ.-Caucas.	A	
	<i>Molinia arundinacea</i> Schrank	H caesp	Europ.-Caucas.	A	
	<i>Panicum capillare</i> L.	T scap	N-Americ.	A	
	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	He	Circumbor	A	
	<i>Phleum phleoides</i> (L.) H.Karst.	H caesp	Eurosiber.	A	
	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	G rhiz	Subcosmop.	A	
	<i>Poa annua</i> L.	T caesp	Cosmop.	A	
	<i>Poa nemoralis</i> L.	H caesp	Circumbor	A	
	<i>Poa pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>	H caesp	Circumbor	A	
	<i>Poa trivialis</i> L.	H caesp	Eurasiat.	A	
	<i>Setaria italica</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>viridis</i> (L.) Thell.	T scap	Subcosmop.	A	
	<i>Zea mays</i> L. subsp. <i>mays</i>	T scap	Neotrop.	A	
	Bambuseae Kunth ex Dumort. [tutte le specie]			C	Lista nera
	<i>Phyllostachys cf aurea</i>				
62	Papaveraceae				
	<i>Chelidonium majus</i> L.	H scap	Circumbor.	A	
	<i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv. subsp. <i>solida</i>	G bulb	Centroeurop.	A	
64	Berberidaceae				
	<i>Berberis vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	NP	Eurasiat.	A	

65	Ranunculaceae	<i>Aconitum lycoctonum</i> L. emend. Koelle	H scap	Orof. Europ.	A	C1
		<i>Actaea spicata</i> L.	G rhiz	Eurasiat.	A	
		<i>Anemonoides nemorosa</i> (L.) Holub	G rhiz	Circumbor	A	
		<i>Anemonoides ranunculoides</i> (L.) Holub	G rhiz	Europ.	B	
		<i>Clematis vitalba</i> L.	P lian	Europ.	A	
		<i>Helleborus niger</i> L.	G rhiz	Centroeuro.	C	
		<i>Hepatica nobilis</i> Schreb.	G rhiz	Circumbor.	A	
		<i>Ficaria verna</i> Huds.	G bulb	Eurasiat.	A	
		<i>Ranunculus acris</i> L. subsp. <i>acris</i>	H scap	Subcosmo	A	
		<i>Ranunculus platanifolius</i> L.	H scap	Europ.	A	
		<i>Ranunculus repens</i> L.	H rept	Cosmop.	A	
		<i>Ranunculus reptans</i> L.	H caesp	Eurosiber.	B	
		<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L. subsp. <i>aquilegifolium</i>	H scap	Europ.	A	
		<i>Thalictrum minus</i> L.	H scap	Eurasiat.	A	
67	Platanaceae	<i>Platanus hispanica</i> Mill. ex Münchh.	P scap	Euri-Medit.	A	
71	Saxifragaceae	<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	H scap	Circumbor.	A	C1
		<i>Saxifraga cotyledon</i> L.	H ros	Artico-Alp.(Europ.)	A	
		<i>Saxifraga cuneifolia</i> L.	H ros	Orof. S-Europ.	A	
72	Crassulaceae	<i>Sempervivum tectorum</i> L.	Ch succ	Orof. S-Europ.	A	C1
		<i>Sedum sexangulare</i> L.	Ch succ	Centroeuro.	A	
		<i>Hylotelephium maximum</i> (L.) Holub subsp. <i>maximum</i>	H scap	Centroeuro.	A	
		<i>Sedum album</i> L.	Ch succ	Euri-Medit.	A	
		<i>Sedum dasyphyllum</i> L.	Ch succ	Euri-Medit.	A	
		<i>Petrosedum rupestre</i> (L.) P.V.Heath	Ch succ	Centroeuro.	A	
75	Vitaceae	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	P lian	N-Americ.	A	Lista nera
		<i>Vitis vinifera</i> L.			A	
77	Fabaceae	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	Ch rept	Eurasiat.	A	Lista nera
		<i>Cytisus hirsutus</i> L.	Ch suffr	Eurosiber.	A	
		<i>Cytisus nigricans</i> L. subsp. <i>nigricans</i>	NP	Centroeuro.	A	
		<i>Ervilia hirsuta</i> (L.) Opiz	T scap	Paleotemp.	A	
		<i>Galega officinalis</i> L.	H scap	E-Europ.	A	
		<i>Genista germanica</i> L.	Ch suffr	Centroeuro.	A	
		<i>Lathyrus pratensis</i> L.	H scap	Paleotemp.	A	
		<i>Lathyrus sylvestris</i> L. subsp. <i>sylvestris</i>	H scand	Europ.	A	
		<i>Lotus corniculatus</i> L.	H scap	Cosmop.	A	
		<i>Medicago falcata</i> L. subsp. <i>falcata</i>	H scap	Eurasiat.	A	
		<i>Medicago lupulina</i> L.	H scap	Eurasiat.	A	
		<i>Medicago sativa</i> L.	H scap	Eurasiat.	A	
		<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	P scap	N-Americ.	A	
		<i>Trifolium arvense</i> L.	T scap	Paleotemp.	A	
		<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	T scap	Paleotemp.	A	

		Trifolium montanum L.	H scap	Eurasiat.	A
		Trifolium pratense L.	H scap	Subcosmo	A
		Trifolium repens L.	Ch rept	Paleotemp.	A
		Trigonella alba (Medik.) Coulot & Rabaute	T scap	Eurasiat.	A
		Vicia cracca L.	H scap	Circumbor.	A
		Vicia sativa L.	T scap	Medit.	A
78	Polygalaceae	Polygaloides chamaebuxus (L.) O. Schwarz	Ch suffr	Orof. S-Europ.	A
		Agrimonia eupatoria L. subsp. eupatoria	H scap	Eurasiat.	A
		Amelanchier ovalis Medik.	P caesp	Medit.	A
		Aruncus dioicus (Walter) Fernald	H scap	Circumbor.	A
		Crataegus monogyna Jacq.	P caesp	Eurasiat.	A
		Drymocallis rupestris (L.) Soják	H scap	Circumbor.	A
		Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	H scap	Eurosiber.	A
		Filipendula vulgaris Moench	H scap	Centroeuro.	A
		Fragaria vesca L.	H rept	Cosmop.	A
		Geum urbanum L.	H scap	Circumbor.	A
		Malus domestica (Suckow) Borkh.	P scap	Eurasiat.	A
		Mespilus germanica L.	P scap	Europ.	A
		Potentilla alba L.	H ros	Centroeuro.	A
79	Rosaceae	Potentilla argentea L.	H scap	Circumbor.	A
		Potentilla erecta (L.) Rauschel	H scap	Eurasiat.	A
		Potentilla indica (Andrews) Th. Wolf	H ros	Asiatica	A
		Potentilla reptans L.	H ros	Paleotemp.	A
		Potentilla verna L.	H scap	Europ.	A
		Poterium sanguisorba L.	H scap	Paleotemp.	A
		Prunus avium (L.) L.	P scap	Eurasiat.	A
		Prunus cerasus L.	P scap	Pontica	A
		Prunus persica (L.) Batsch	P caesp	E-Asiat.	A
		Pyrus communis L.	P scap	Eurasiat.	A
		Pyrus communis L. subsp. pyrastra (L.) Ehrh.	P scap		A
		Rosa canina L.	NP	Paleotemp.	A
		Rubus caesius L.	NP	Eurasiat.	A
		Rubus sect. Corylifolii Lindl.	NP	Eurasiat.	A
81	Rhamnaceae	Frangula alnus Mill. subsp. alnus	P caesp	Europ.-Caucas.	A
82	Ulmaceae	Ulmus glabra Huds.	P scap	Europ.-Caucas.	A
83	Cannabaceae	Humulus lupulus L.	P lian	Circumbor.	A
84	Moraceae	Morus alba L.	P scap	E-Asiat.	A
				Centroeuro	A
85	Urticaceae	Parietaria officinalis L.	H scap	p.	
		Urtica dioica L.	H scap	Subcosmop.	A
86	Fagaceae	Castanea sativa Mill.	P scap	SE-Europ.	A
		Quercus petraea (Matt.) Liebl.	P scap	Europ.	A

		<i>Quercus robur</i> L.	P scap	Europ.-Caucas.	A	
87	Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.	P scap	W-Asiatica	A	
		<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	P scap	Eurosiber.	A	
88	Betulaceae	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	P scap	Circumbor.	A	
		<i>Betula pendula</i> Roth	P scap	Eurosib	A	
		<i>Corylus avellana</i> L.	P caesp	Europ.	A	
91	Celastraceae	<i>Euonymus europaeus</i> L.	P caesp	Eurasiat.	A	
92	Oxalidaceae	<i>Oxalis acetosella</i> L.	G rhiz	Circumbor.	A	
		<i>Oxalis stricta</i> L.	H scap	Subcosmop.	A	
		<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	H scap	Centroeuro.	A	
93	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia dulcis</i> L.	G rhiz	Centroeuro.	A	
		<i>Euphorbia peplus</i> L.	T scap	Cosmop.	A	
		<i>Mercurialis perennis</i> L.	G rhiz	Eurasiat.	A	
		<i>Populus nigra</i> L.	P scap	Paleotemp.	A	
		<i>Populus tremula</i> L.	P scap	Eurosiber.	A	
		<i>Populus x canadensis</i> Moench	P scap	N-Americ.	A	
97	Salicaceae	<i>Salix alba</i> L.	P scap	Paleotemp.	A	
		<i>Salix caprea</i> L.	P scap	Eurasiat.	A	
		<i>Salix eleagnos</i> Scop.	P scap	Orof. S-Europ.	A	
		<i>Salix purpurea</i> L.	P scap	Eurasiat.	A	
		<i>Salix triandra</i> L.	P caesp	Eurosiber.	A	
		<i>Viola alba</i> Besser	H ros	Euri-Medit.	A	
		<i>Viola arvensis</i> Murray	T scap	Centroeuro.	A	
98	Violaceae	<i>Viola mirabilis</i> L.	H scap	Eurosiber.	B	C1
		<i>Viola odorata</i> L.	H ros	Euri-Medit.	A	
		<i>Viola riviniana</i> Rchb.	H scap	Europ.	A	
		<i>Viola tricolor</i> L.	T scap	Eurasiat.	A	
100	Hypericaceae	<i>Hypericum montanum</i> L.	H caesp	Europ.-Caucas.	A	
		<i>Hypericum perforatum</i> L.	H caesp	Cosmop.	A	
		<i>Geranium columbinum</i> L.	T scap	Cosmop.	A	
		<i>Geranium molle</i> L.	H bienn	Eurasiat.	A	
101	Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i> L.	H bienn	Eurasiat.	A	
		<i>Geranium sanguineum</i> L.	H scap	Europ.	A	
		<i>Geranium sibiricum</i> L.	T scap	Siber.	A	
102	Lythraceae	<i>Lythrum salicaria</i> L.	H scap	Subcosmop.	A	
		<i>Circaea lutetiana</i> L. subsp. <i>lutetiana</i>	H scap	Circumbor.	A	
		<i>Chamaenerion dodonaei</i> (Vill.) Schur ex Fuss	Ch frut	Europ.-Caucas.	A	
103	Onagraceae	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	H scap	Eurasiat.	A	
		<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	H scap	Paleotemp.	A	
		<i>Oenothera biennis</i> L.	H bienn	Subcosmop.	A	
		<i>Acer campestre</i> L.	P caesp	Europ.-Caucas.	A	
108	Sapindaceae	<i>Acer negundo</i> L.	P scap	N-Americ.	A	Lista nera

		<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	P scap	Europ.-Caucas.	A	
110	Simaroubaceae	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	P scap	Asiatica	C	Lista nera
113	Malvaceae	<i>Tilia cordata</i> Miller	P scap	Europ.-Caucas.	A	
114	Thymelaeaceae	<i>Daphne mezereum</i> L.	NP	Eurasiat.	B	C1
		<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande	H bienn	Eurasiat.	A	
		<i>Arabidopsis halleri</i> (L.) O'Kane & Al-Shehbaz	H bienn	Orof. Centroeurop.	A	
		<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	H bienn	Europ.	A	
		<i>Barbarea vulgaris</i> W.T.Aiton	H scap	Cosmop.	A	
		<i>Brassica napus</i> L.	H scap	Avv.	A	
		<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. subsp. <i>bursa-pastoris</i>	H bienn	Cosmop.	A	
		<i>Cardamine amara</i> L.	H scap	Eurasiat.	A	
		<i>Cardamine heptaphylla</i> (Vill.) O.E.Schulz	G rhiz	S-Europ.	A	
		<i>Cardamine hirsuta</i> L.	T scap	Cosmop.	A	
120	Brassicaceae	<i>Cardamine impatiens</i> L. subsp. <i>impatiens</i>	T scap	Eurasiat.	A	
		<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) Dc.	H scap	Steno-Medit.	A	
		<i>Hesperis matronalis</i> L.	H scap	Pontica	A	
		<i>Lepidium virginicum</i> L. subsp. <i>virginicum</i>	T scap	N-Americ.	A	
		<i>Lunaria rediviva</i> L.	H scap	Europ.	A	
		<i>Microthlaspi perfoliatum</i> (L.) F.K.Mey.	T scap	Paleotemp.	A	
		<i>Pseudoturritis turrita</i> (L.) Al-Shehbaz	H bienn	S-Europ.	A	
		<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	T scap	Eurasiat.	A	
		<i>Sisymbrium strictissimum</i> L.	H scap	Centroeurop. Circum-Artico-	C	
		<i>Turritis glabra</i> L.	H bienn	Alp.	A	
121	Santalaceae	<i>Thesium linophyllon</i> L.	H scap	SE-Europ.	A	
		<i>Bistorta officinalis</i> Delarbre	G rhiz	Circumbor	A	
		<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub	T scap	Eurosiber.	A	
		<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre	T scap	Cosmop.	A	
		<i>Persicaria maculosa</i> Gray	T scap	Subcosmop.	A	
		<i>Persicaria mitis</i> (Schrank) Assenov	T scap	Europ.-Caucas.	A	
126	Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L. subsp. <i>aviculare</i>	T rept	Cosmop.	A	
		<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	G rhiz	W-Asiatica	C	Lista nera
		<i>Rumex acetosa</i> L.	H scap	Circumbor.	A	
		<i>Rumex acetosella</i> L.	H scap	Circumbor	A	
		<i>Rumex alpinus</i> L.	H scap	Europ.-Caucas.	A	
		<i>Rumex obtusifolius</i> L.	H scap	Cosmop.	A	
		<i>Rumex scutatus</i> L.	Ch suffr	Eurasiat.	A	
		<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp. <i>serpyllifolia</i>	T scap	Cosmop.	A	
128	Caryophyllaceae	<i>Cerastium holosteoides</i> Fr.	H scap	Cosmop.	A	
		<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	T scap	Cosmop.	A	
		<i>Dianthus carthusianorum</i> L.	H scap	Centroeurop.	A	C1

		<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	H scap	Eurosib.	A	
		<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	H scap	Eurasiat.	A	
		<i>Sagina procumbens</i> L.	H caesp	Subcosmop.	A	
		<i>Saponaria ocymoides</i> L.	H scap	Orof. S-Europ.	A	
		<i>Saponaria officinalis</i> L.	H scap	Eurasiat.	A	
		<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	H scap	Eurosiber.	A	
		<i>Silene latifolia</i> Poir.	H bienn	Steno-Medit.	A	
		<i>Silene nutans</i> L.	H ros	Paleotemp.	A	
		<i>Silene rupestris</i> L.	H bienn	Artico-Alp.(Europ.)	A	
		<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	H scap	Paleotemp.	A	
		<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop.	H scap	Eurasiat.	A	
		<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	H bienn	Cosmop.	A	
		<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W.Ball & Heywood	T scap	Euri-Medit.	A	
		<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link subsp. <i>saxifraga</i>	H caesp	Euri-Medit.	A	
129	Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	T scap	Cosmop.	A	
		<i>Dysphania botrys</i> (L.) Mosyakin & Clemants	T scap	Eurasiat.	A	
		<i>Amaranthus hybridus</i> L.	T scap	Neotrop.	A	
131	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana</i> L.	G rhiz	N-Americ.	C	
138	Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L.	P caesp	Eurasiat.	A	
140	Balsaminaceae	<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	T scap	Asiatica	A	Lista nera
		<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	T scap	Eurasiat.	A	
		<i>Impatiens parviflora</i> Dc.	T scap	E-Asiat.	A	Lista nera
143	Primulaceae	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	H scap	Eurasiat.	A	
		<i>Primula hirsuta</i> All.	H ros	Orof. SW-Europ.	A	C1
		<i>Primula veris</i> L.	H ros	Euri-Medit.	A	C1
		<i>Primula vulgaris</i> Huds.	H ros	Europ.	A	C1
145	Ericaceae	<i>Erica carnea</i> L. subsp. <i>carnea</i>	Ch frut	Orof. S-Europ.	A	
		<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Ch frut	Artico-Alp	A	
		<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Ch frut	Circumbor.	A	
		<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	Ch suffr	Circumbor.	A	
146	Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	T scap	Eurasiat	A	
		<i>Galium mollugo</i> L.	H scap	Euri-Medit.	A	
		<i>Galium verum</i> L.	H scap	Eurasiat	A	
148	Apocynaceae	<i>Vinca minor</i> L.	Ch rept	Europ.	A	
		<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.	H scap	Eurasiat.	A	
149	Boraginaceae	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M.Johnst.	T scap	Euri-Medit.	A	
		<i>Echium vulgare</i> L.	H bienn	Europ.	A	
		<i>Myosotis alpestris</i> F.W. Schmidt	H scap	Orof. S-Europ.	A	
		<i>Myosotis scorpioides</i> L. subsp. <i>scorpioides</i>	H scap	Europ.	A	
		<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm.	H bienn	Paleotemp.	A	
150	Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G rhiz	Cosmopol	A	

		<i>Convolvulus sepium</i> L.	H scand	Eurasiat.	A	
151	Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	T scap	Centroeurop.	A	
		<i>Solanum dulcamara</i> L.	NP	Eurosiber.	A	
		<i>Solanum nigrum</i> L.	T scap	Cosmop.	A	
152	Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	P scap	Europ.-Caucas.	A	
		<i>Fraxinus ornus</i> L. subsp. <i>ornus</i>	P scap	Eurasiat.	A	
		<i>Ligustrum vulgare</i> L.	NP	Eurasiat.	A	
153	Plantaginaceae	<i>Chaenorhinum minus</i> (L.) Lange	T scap	Euri-Medit.	A	
		<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	H scap	Eurosiber.	A	
		<i>Plantago lanceolata</i> L.	H ros	Cosmop.	A	
		<i>Plantago major</i> L.	H ros	Subcosmop.	A	
		<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L. subsp. <i>anagallis-aquatica</i>	H scap	Cosmop.	A	
		<i>Veronica arvensis</i> L.	T scap	Subcosmop.	A	
		<i>Veronica beccabunga</i> L. subsp. <i>beccabunga</i>	H rept	Eurasiat.	A	
		<i>Veronica chamaedrys</i> L.	H scap	Eurosiber.	A	
		<i>Veronica hederifolia</i> L.	T scap	Eurasiat.	A	
		<i>Veronica officinalis</i> L.	Ch rept	Eurasiat.	A	
		<i>Veronica persica</i> Poir.	T scap	Subcosmop.	A	
		<i>Veronica spicata</i> L. subsp. <i>spicata</i>	H rept	Eurasiat.	A	
		<i>Veronica urticifolia</i> Jacq.	H scap	Centroeurop.	A	
154	Scrophulariaceae	<i>Buddleja davidii</i> Franch.	P caesp	Asiatica	A	Lista nera
		<i>Scrophularia nodosa</i> L.	H scap	Circumbor.	A	
		<i>Verbascum lychnitis</i> L.	H bienn	Eurasiat.	A	
157	Lamiaceae	<i>Ajuga genevensis</i> L.	H scap	Eurasiat.	A	
		<i>Ajuga reptans</i> L.	Ch rept	Eurasiat.	A	
		<i>Ballota nigra</i> L. subsp. <i>meridionalis</i> (Bég.) Bég.	H scap	Euri-Medit.	A	
		<i>Betonica officinalis</i> L.	H scap	Europ.-Caucas.	A	
		<i>Galeopsis pubescens</i> Besser	T scap	Centroeurop.	A	
		<i>Glechoma hederacea</i> L.	H rept	Circumbor.	A	
		<i>Lamium album</i> L. subsp. <i>album</i>	H scap	Eurasiat.	A	
		<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.	H scap	Europ.-Caucas.	A	
		<i>Lamium purpureum</i> L.	T scap	Eurasiat.	A	
		<i>Lycopus europaeus</i> L.	H scap	Circumbor.	A	
		<i>Melittis melissophyllum</i> L.	H scap	Centroeurop.	A	
		<i>Mentha aquatica</i> L. subsp. <i>aquatica</i>	H scap	Paleotemp.	A	
		<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.	H scap	Eurasiat.	A	
		<i>Origanum vulgare</i> L.	H scap	Eurasiat.	A	
		<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	H scap	Eurasiat.	A	
		<i>Prunella vulgaris</i> L.	H scap	Circumbor.	A	
		<i>Salvia glutinosa</i> L.	H scap	Orof. Eurasiat.	A	
		<i>Salvia pratensis</i> L.	H scap	Euri-Medit.	A	
		<i>Stachys palustris</i> L.	H scap	Circumbor.	A	

		Stachys recta L.	H scap	N-Medit.	A	
		Stachys sylvatica L.	H scap	Eurosiber.	A	
		Teucrium chamaedrys L.	Ch suffr	Euri-Medit.	A	
		Thymus praecox Opiz subsp. polytrichus (A.Kern ex Borbás) Jalas	Ch rept	Orof. S-Europ.	A	
160	Orobanchaceae	Melampyrum pratense L.	T scap	Eurosiber.	A	
		Rhinanthus minor L.	T scap	Anfiatl.	A	
		Orobanche salviae F.W.Schultz	T par	Orof. S-Europ.	A	
166	Campanulaceae	Campanula patula L.	H bienn	Eurasiat.	A	
		Campanula persicifolia L. subsp. persicifolia	H scap	Eurasiat.	A	C2
		Campanula rapunculoides L. subsp. rapunculoides	H scap	Eurasiat.	A	C2
		Campanula rotundifolia L.	H scap	Centroeurop.	A	
		Campanula trachelium L. subsp. trachelium	H scap	Eurasiat.	A	C2
		Phyteuma betonicifolium Vill.	H scap	Subendemica	A	
		Phyteuma scheuchzeri All.	H scap	Endem. Alp.	A	
168	Asteraceae	Achillea millefolium L.	H scap	Eurosiber	A	
		Achillea roseoalba Ehrend.	H scap	Centroeurop.	A	
		Arctium nemorosum Lej.	H bienn	Europ.	A	
		Artemisia absinthium L.	Ch suffr	E-Medit.	A	
		Artemisia campestris L.	Ch suffr	Circumbor.	A	
		Artemisia verlotiorum Lamotte	G rhiz	E-Asiat.	A	Lista nera
		Artemisia vulgaris L.	H scap	Circumbor.	A	
		Bidens frondosa L.	T scap	N-Americ.	A	Lista nera
		Centaurea nigrescens Willd.	H scap	Europ.	A	
		Cichorium intybus L.	H scap	Cosmop.	A	
		Cirsium alsophilum (Pollini) Soldano	H scap	Orof. S-Europ.	A	
		Cirsium arvense (L.) Scop.	G rad	Eurasiat.	A	
		Cirsium vulgare (Savi) Ten.	H bienn	Eurasiat.	A	
		Crepis capillaris (L.) Wallr.	T scap	Centroeurop.	A	
		Crepis paludosa (L.) Moench	H scap	Europ.-Caucas.	A	
		Erigeron annuus (L.) Desf.	T scap	N-Americ.	A	
		Erigeron canadensis L.	T scap	N-Americ.	A	
		Eupatorium cannabinum L. subsp. cannabinum	H scap	Paleotemp.	A	
		Galinsoga parviflora Cav.	T scap	S-Americ.	A	
		Helianthus cfr. pauciflorus Nutt.	H scap	N-Americ.	A	
		Hieracium murorum L.	H scap	Eurosib	A	
		Hieracium sabaudum L.	H scap	Eurasiat.	A	
		Hypochaeris radicata L.	H ros	Europ.-Caucas.	A	
		Lapsana communis L.	T scap	Paleotemp.	A	
		Leucanthemum vulgare (Vaill.) Lam.	H scap	Eurosib	A	
		Matricaria chamomilla L.	T scap	Subcosmop.	A	
		Mycelis muralis (L.) Dumort. subsp. muralis	H scap	Eurasiat.	A	

		Petasites hybridus (L.) G.Gaertn., B.Mey. & Scherb. subsp. hybridus	G rhiz	Eurasiat.	A	
		Picris hieracioides L.	H bienn	Eurasiat.	A	
		Scorzonoides autumnalis (L.) Moench	H ros	Paleotemp.	A	
		Senecio ovatus (G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Willd.	H scap	Centroeuro.	A	
		Senecio vulgaris L.	T scap	Cosmop.	A	
		Serratula tinctoria L.	H scap	Eurosiber.	A	
		Solidago gigantea Aiton	H scap	N-Americ.	A	Lista nera
		Solidago virgaurea L.	H scap	Circumbor.	A	
		Symphotrichum cfr. lanceolatum (Willd.) G.L.Nesom	H scap	N-Americ.	C	
		Tanacetum vulgare L.	H scap	Eurasiat.	A	
		Taraxacum sect. Taraxacum F.H. Wigg.	H ros	Circumbor	A	
		Tolpis staticifolia (All.) Sch.Bip.	H scap	Orof. S-Europ.	A	
		Tripleurospermum inodorum (L.) Sch.Bip.	H bienn	Europ.	A	
		Tussilago farfara L.	G rhiz	Eurasiat.	A	
		Sambucus nigra L.	P caesp	Europ.	A	
169	Viburnaceae	Viburnum lantana L.	P caesp	Eurasiat.	A	
		Viburnum opulus L.	P caesp	Eurasiat.	A	
		Adoxa moschatellina L.	G rhiz	Circumbor.	A	C1
170a	Dipsacaceae	Scabiosa columbaria L.	H scap	Eurasiat.	A	
170b	Valerianaceae	Valeriana stolonifera Czern. subsp. angustifolia Soó	H scap	Centroeuro.	A	
		Valeriana officinalis L.	H scap	E-Europ.	C	
172	Araliaceae	Hedera helix L. subsp. helix	P lian	Subatl.	A	
		Aegopodium podagraria L.	G rhiz	Eurosiber.	A	
		Aethusa cynapium L.	T scap	Eurosiber.	A	
		Angelica sylvestris L.	H scap	Eurosiber.	A	
		Carum carvi L.	H scap	Paleotemp.	A	
		Chaerophyllum temulum L.	H bienn	Eurasiat.	A	
173	Apiaceae	Daucus carota L.	H bienn	Paleotemp.	A	
		Heracleum sphondylium L.	H scap	Paleotemp.	A	
		Imperatoria ostruthium L.	H scap	Orof. Europ.	A	
		Molopospermum peloponnesiacum (L.) W.D.J.Koch	H scap	Orof. S-Europ.	A	
		Pimpinella major (L.) Huds.	H scap	Europ-Caucas	A	
		Torilis japonica (Houtt.) DC.	T scap	Paleotemp.	A	

LICHENI	
Cladoniaceae	Cladonia chlorophaea (Floerke) Spreng.
	Cladonia coniocraea (Floerke) Hav.
	Cladonia furcata (Huds.) Schrad.
	Cladonia squamosa (Scop.) Hoffm.
Parmeliaceae	Parmelia conspersa (ehrh.) Ach.

Lecideaceae Rhizocarpon geographicum (L.) Dc.

BRIOFITE	
Epatiche	
Lepidoziaceae	Bazzania trilobata (L.) S. F. gray Lepidozia reptans (L.) Dumort.
Cephaloziaceae	Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort.
Lophoziaceae	Barbilophozia barbata (Schmidel ex Schreb.) Loeske Lophozia ventricosa (Dicks.) Dumort. Tritomaria quinquentata (Huds.) Bruch
Jungermanniaceae	Jungermannia sp.
Radulaceae	Radula complanata (L.) Dumort.
Scapaniaceae	Diplophyllum albicans (L.) Dumort. Scapania nemorea (L.) grolle
Geocalycaceae	Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort.
Plagiochilaceae	Plagiochila porelloides (torrey ex nees) Lindenb.
Muschi	
Sphagnaceae	Sphagnum capillifolium (ehrh.) Hedw.
Polytrichaceae	Atrichum angustatum (Brid.) Bruch et Schimp. Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauvais Polytrichum formosum Hedw. Polytrichum piliferum Hedw.
Dicranaceae	Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. Dicranodontium denudatum (Brid.) e. Britton Dicranum fulvum Hook. Dicranum fuscescens Sm. Dicranum scoparium Hedw.
Leucobryaceae	Leucobryum glaucum (Hedw.) Ångstr.
Fissidentaceae	Fissidens taxifolius Hedw.
Grimmiaceae	Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm. Racomitrium heterostichum (Hedw.) Brid.
Bryaceae	Bryum alpinum With. Bryum argenteum Hedw. Bryum capillare Hedw. Bryum pallens Sw. Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr.
Hylocomiaceae	Hylocomium splendens (Hedw.) Bruch et al. Pleurozium schreberi (Brid.) Mitt.
Mniaceae	Plagiomnium affine (Blandow) t. J. Kop. Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) t. J. Kop. Plagiomnium undulatum (Hedw.) t. J. Kop. Rhizomnium punctatum (Hedw.) t. J. Kop.
Bartramiaceae	Bartramia pomiformis Hedw.
Hedwigiaceae	Hedwigia ciliata (Hedw.) P. Beauvais
Climaciaceae	Climacium dendroides (Hedw.) Web. et Mohr
Thuidiaceae	Thuidium delicatulum (Hedw.) Bruch et al.

	<i>Thuidium philibertii</i> Limpr.
Brachytheciaceae	<i>Brachythecium populeum</i> (Hedw.) Bruch et al.
	<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Bruch et al.
	<i>Cirriphyllum piliferum</i> (Hedw.) grout
	<i>Eurhynchium hians</i> (Hedw.) Sande Lac
	<i>Scleropodium purum</i> (Hedw.) Limpr.
Entodontaceae	<i>Entodon concinnus</i> (De not.) Paris
Hypnaceae	<i>Herzogiella seligeri</i> (Brid.) Z. iwats.
	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.
Rhytidiaceae	<i>Rhytidium rugosum</i> (Hedw.) Kindb.
	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.
	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.

APPENDICE II

Rilievi fitosociologici condotti nel corso dei sopralluoghi

strato	sintassonomia (Aeschimann)	N.rilievo	21b	59	61	6b	51	50	65	65c	66	66c	56	10b	62	12b	60	3b	63	68	68c	67	67c	64	7b	5b	54	55	70	69	69c	57	53	58	58c	52		
		Plot forestale					si				si				si				si				si				si				si				si			
		Data	23/04/2015	05/06/2015	05/10/2015	23/04/2015	23/04/2015	23/04/2015	27/10/2016	28/08/2024		27/10/2016	28/08/2024	18/05/2015	05/10/2015	26/10/2015	14/09/2016	05/06/2015	23/04/2015	26/10/2015	27/10/2016	28/08/2024	27/10/2016	28/08/2024	20/04/2016	23/04/2015	23/04/2015	18/05/2015	18/05/2015	27/10/2016	27/10/2016	28/08/2024	18/05/2015	23/04/2015	18/05/2015	28/08/2024	23/04/2015	
		Fisionomia	saliceto	saliceto	saliceto	saliceto	pioppeto ad aegopodium	saliceto ad allium	saliceto limite ontan nero	saliceto limite ontan nero		ontan nero	ontan nero	ontan nero	frax con matteuccia (ex	saliceto verso querceto	saliceto degradato	fosso	vegetazione dei greti	vegetazione dei greti	saliceto con robinia	saliceto con robinia	saliceto con alnus incana	saliceto con alnus incana	robinieto	ontan bianco	ontan bianco	ontan bianco	ontan bianco	ontan bianco	ontan bianco	ontan bianco	ontan con salice	ontaneta	ontan bianco	ontaneta bianco	ontan bianco	
		Cop% Strato arbustivo					2				4				3				3				4				1				3							
						5				0				0				0				0				0				0								
				STRATO ARBOREO																																		
Ar	Alnion incanae	Alnus incana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	+	2	1	1	1	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3		
Ar		Populus canadensis	1	.	1	1	4	.	+	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.		
Ar	Salicion albae	Salix alba	3	3	3	3	2	3	3	3	.	.	.	.	3	2	.	+	.	3	3	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.		
Ar	Robinetea	Robinia pseudoacacia	.	1	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	2	.	.	.	1	2	1	2	3	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	+	2	+	
Ar	Alnetea glutinosae	Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	.	1	2	4	4	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Ar	Carpinion betuli	Prunus avium	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
Ar	Carpino-Fagetea sylvaticae	Fraxinus excelsior	.	.	.	.	.	.	1	1	1	1	+	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+		

strato	sintassonomia (Aeschimann)	N.rilievo	21b	59	61	6b	51	50	65	65c	66	66c	56	10b	62	12b	60	3b	63	68	68c	67	67c	64	7b	5b	54	55	70	69	69c	57	53	58	58c	52	
Ar	Carpinion betuli	Tilia cordata	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ar	Carpino-Fagetea sylvaticae	Ulmus glabra	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Ar	Fraxinetalia	Juglans regia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	
STRATO ARBUSTIVO																																					
aa	Prunetalia spinosae	Euonymus europaeus	+	+	+	2	2	1	1	1	1	2	2	+	+	+	1	.	.	1	2	1	+	+	.	1	1	+	+	1	1	1	1	3	2	+	
aa	Crataego-Prunetea	Sambucus nigra	+	2	2	2	.	1	1	1	1	1	1	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1	.	.	1	.	.	1	+	+	2	2	2	1	1	
aa	Crataego-Prunetea	Corylus avellana	+	2	.	.	.	+	+	.	r	1	1	.	.	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	1	.	+	.	+	.	.	.	.	1	
aa	Crataego-Prunetea	Cornus sanguinea	.	.	.	.	.	+	1	1	.	.	.	.	1	2	+	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.		
aa	Crataego-Prunetea	Clematis vitalba	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	
aa	Salicion albae	Salix alba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Prunetalia spinosae	Viburnum opulus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	
aa	Alnion incanae	Alnus incana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Carpino-Fagetea sylvaticae	Fraxinus excelsior	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Fraxinetalia	Juglans regia	.	.	.	.	.	.	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Carpinion betuli	Prunus avium	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Robinieta	Robinia pseudoacacia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	2	.	+	.	1	1	.	.	+	.	.	.	2	.	.	+	1	.	
aa	Alnetea glutinosae	Alnus glutinosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	r	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Sambuco-Salicion capreae	Buddleja davidii	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Sambuco-Salicion capreae	Salix caprea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Salicetea purpureae	Salix eleagnos	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Salicetea purpureae	Salix purpurea	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
RINNOVAZIONE																																					
juv	Alnion incanae	Alnus incana (juv)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	r	+	.	
juv	Salicion albae	Salix alba (juv)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

strato	sintassonomia (Aeschimann)	N.rilievo	21b	59	61	6b	51	50	65	65c	66	66c	56	10b	62	12b	60	3b	63	68	68c	67	67c	64	7b	5b	54	55	70	69	69c	57	53	58	58c	52	
juv	Fraxinetalia	Juglans regia (juv)	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
juv	Robinietaea	Robinia pseudoacacia (juv)	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	2	.	.	.	.	.	.	+	2	.	.	+	1	.
juv	Quercion robori-sessiliflorae	Castanea sativa (juv)	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
juv	Alnetea glutinosae	Alnus glutinosa (juv)	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
juv	Carpino-Fagetea sylvaticae	Fraxinus excelsior (juv)	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	
juv	Quercetea robori-sessiliflorae	Quercus petraea (juv)	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	
juv	Carpinion betuli	Prunus avium (juv)	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
juv	Tilion platyphylli	Tilia platyphyllos (juv)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Crataego-Prunetea	Sambucus nigra (juv)	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
e	Crataego-Prunetea	Cornus sanguinea (juv)	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Prunetalia spinosae	Euonimus europaeus (juv)	.	.	.	+	.	.	.	1	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Crataego-Prunetea	Corylus avellana (juv)	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
STRATO ERBACEO																																					
e	Filipendulo-Convolutea	Rubus caesius	3	3	3	1	+	1	2	3	3	4	2	2	2	2	2	1	2	2	.	2	4	1	2	2	2	1	2	3	3	2	3	3	4	2	
e	Convolvulion sepium	Humulus lupulus	+	1	1	+	.	.	+	1	1	1	1	.	.	1	1	.	.	.	+	1	2	.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	
e	Galio-Alliarietalia	Glechoma hederacea	+	+	3	1	1	1	1	1	3	2	.	.	.	.	+	+	.	1	2	2	2	.	.	1	+	.	2	2	1	2	2	2	2	1	
e	Carpino-Fagetea sylvaticae	Hedera helix	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Geo-Alliarion	Parietaria officinalis	.	1	1	1	.	.	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	.	.	.	+	.	+	+	.	+	1	.	
e	Galio-Alliarietalia	Geum urbanum	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	+	+	.	
e	Carpino-Fagetea sylvaticae	Lamiasrum galeobdolon	.	+	.	+	.	.	1	+	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	1	.	.	.	+	+	+	1	+	1	.	
e	Carpino-Fagetea sylvaticae	Polygonatum multiflorum	.	.	.	+	.	+	+	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	r	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	
e	Galio-Alliarietalia	Galeopsis pubescens	1	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Carpino-Fagetea sylvaticae	Ranunculus ficaria	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	
e	Artemisietea vulgaris	Urtica dioica	1	1	+	1	1	+	1	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	1	1	+	1	1	+	1	1	2	1	1	3	1	1	1	.	

strato	sintassonomia (Aeschimann)	N.rilievo	21b	59	61	6b	51	50	65	65c	66	66c	56	10b	62	12b	60	3b	63	68	68c	67	67c	64	7b	5b	54	55	70	69	69c	57	53	58	58c	52
e	Aegopodion podagrariae	Aegopodium podagraria	.	.	.	1	3	1	1	+	2	1	.	+	.	.	.	.	.	4	3	3	3	4	+	2	2	1	2	2	3	2	+	1	2	.
e	Galio-Alliarietalia	Galium aparine	2	.	.	2	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	1	2	.	1	.	2	+	.	.	.
e	Stellarietea mediae	Stellaria media	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	1	2	2	+	.	+	+	.	+	.	+	+	1
e	Arrhenatheretea	Poa trivialis	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	+	.	1	1	+	+	.	
e	Galio-Alliarietalia	Chelidonium majus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	1	.	1	+	.	+	+	.	.	.	+	.
e	Alnion incanae	Matteuccia struthiopteris	.	.	.	+	.	+	+	r	2	1	.	2	.	.	.	.	.	2	2	1	1	3	4	3	3	4	4	2	1	+	.	+	2	.
e	Carpino-Fagetea sylvaticae	Anemone nemorosa	.	.	.	.	.	1	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
e	Calthion palustris	Scirpus sylvaticus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
e	Magnocaricion	Carex acutiformis	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	2	.	.	1	+	1	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	2	1	.	
e	Galio-Alliarietalia	Sisymbrium strictissimum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
e	Tilio-Acerion	Aruncus dioicus	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
e	Fraxinetalia	Impatiens noli-tangere	1	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
e	Carpino-Fagetea sylvaticae	Allium ursinum	.	.	.	.	.	4	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.
e	Arrhenatherethalia elatioris	Taraxacum officinale	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
e	Carpino-Fagetea sylvaticae	Cardamine impatiens	.	.	.	r	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
e	Convolvulion sepium	Solidago gigantea	1	+	1	1	2	1	.	.	.	.	1	.	2	3	.	1	2	1	.	+	.	.	.	+	1	+	.	+	+	+	+	+	.	.
e	Filipendulo-Convulvetea	Filipendula ulmaria	1	+	.	+	+	.	+	.	1	+	.	.	.	+	2	.	2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.
e	Geo-Alliarion	Impatiens glandulifera	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
e	Carpino-Fagetea sylvaticae	Brachypodium sylvaticum	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	.	1	.	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	1
e	Convulvulo-Agropyron repentis	Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
e	Stellarietea mediae	Chenopodium album	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
e	Carpino-Fagetea sylvaticae	Salvia glutinosa	.	.	+	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+
e	Phragmito-Magnocaricetea	Phragmites australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	(+)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
e	Fraxinetalia	Stachys sylvatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
e	Geo-Alliarion	Impatiens parviflora	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.

stra to	sintassonomia (Aeschimann)	N.rilievo	21b	59	61	6b	51	50	65	65c	66	66c	56	10b	62	12b	60	3b	63	68	68c	67	67c	64	7b	5b	54	55	70	69	69c	57	53	58	58c	52	
e	Arction lappae	Lamium album	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r	.	.	.
e	Carpino-Fagetea sylvaticae	Dryopteris filix-mas Duchesnea indica (Potentilla indica)	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Potentillo-Polygonetalia	Typhoides arundinacea (Phalaroides arundinacea)	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Phragmito- Magnocaricetea	Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Potentillo- Polygonietalia	Artemisia vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	
e	Crataego-Prunetea	Clematis vitalba	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Polygono aviculari- Poetalia annuae	Poa annua	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	
	Arction lappae	Phytolacca americana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
SPORADICHE																																					
e	invasiva	Aster cfr. lanceolatus	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Arction lappae	Arctium lappa	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Carpino-Fagetea sylvaticae	Carex digitata	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Fagion sylvaticae	Cardamine heptaphylla	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Fagion sylvaticae	Phegopteris polypodioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Quercetea robori- sessiliflorae	Quercus petraea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Prunetalia spinosae	Crataegus monogyna	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Carpinion betuli	Acer campestre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Artemisietea vulgaris	Reynoutria japonica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Tilio-Acerion	Acer pseudoplatanus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Prunetalia spinosae	Viburnum opulus (juv)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Artemisietea vulgaris Molinio	Erigeron annuus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Arrhenatheretea	Vicia cracca	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Convolvuletalia sepium	Eupatorium cannabinum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	

strato	sintassonomia (Aeschimann)	N.rilievo	21b	59	61	6b	51	50	65	65c	66	66c	56	10b	62	12b	60	3b	63	68	68c	67	67c	64	7b	5b	54	55	70	69	69c	57	53	58	58c	52	
e	Convolvulion sepium	Saponaria officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
e	Bidentetalia tripartitae	Polygonum lapathifolium	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Filipendulo-Petasition	Stachys palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Fraxinetalia	Festuca gigantea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Convolvulion sepium	Geranium sibiricum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Stellarietea mediae	Oxalis fontana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Populetalia albae	Solanum dulcamara	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Salicion triandrae	Salix viminalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Carpino-Fagetea sylvaticae	Athyrium filix-foemina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Quercetea robori-sessiliflorae	Betula pendula	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Carpinion betuli	Tilia cordata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa	Berberidion vulgaris	Berberis vulgaris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Molinio Arrhenatheretea	Achillea millefolium (s.l.)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Stellarietea mediae	Matricaria inodora	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Thlaspietea rotundifolii	Rumex scutatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Filipenduletaria ulmariae	Valeriana officinalis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Stipetalia calamagrostis	Vincetoxicum hirundinaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
aa		Populus canadensis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Geo-Alliarion	Geranium robertianum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
e	Carpino-Fagetea sylvaticae	Adoxa moschatellina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
e	Magnocaricion	Carex cfr.acuta (ex C. gracilis)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
e	Quercetea pubescentis	Helleborus niger	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	
e	Galio-Alliarietalia	Alliaria petiolata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	
e	Molinio Arrhenatheretea	Ajuga reptans	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	

APPENDICE III

Quadro sinottico delle presenze faunistiche (fonti bibliografiche, monitoraggi)

A. Vertebrati

Classe	Ordine	Nome comune	Nome scientifico	Formulari o Natura 2000	Indagini 2011- 2020	Legge Regionale 10/2008 CATEGORI A	DH 92/43/CE E	DIRETTIVA 2009/147/C E
Pesci	<i>Salmoniformes</i>	trota	Salmo [trutta] trutta	x				
	<i>Salmoniformes</i>	temolo	Thymallus thymallus	x				
	<i>Cypriniformes</i>	vairone	Telestes muticellus	x				
	<i>Salmoniformes</i>	trota marmorata	Salmo marmoratus	x				
	<i>Cypriniformes</i>	cavedano	Leuciscus cephalus	x				
	<i>Scorpaeniformes</i>	scazzone	Cottus gobio	x				
Anfibi	<i>Anura</i>	rana esculenta	Rana synklepton esculenta	x				
	<i>Anura</i>	rana temporaria	Rana temporaria	x		B1, B2		
	<i>Urodela</i>	salamandra pezzata	Salamandra salamandra	x		B2		
	<i>Anura</i>	rospo comune	Bufo bufo	x		B2		
Rettili	<i>Testudines</i>	Tartaruga palustre americana	Trachemys scripta		x	Lista nera		
	<i>Sauria</i>	orbettino	Anguis veronensis (ex Anguis fragilis)	x		B2		
	<i>Sauria</i>	lucertola muraiola	Podarcis muralis	x		B2		
	<i>Sauria</i>	ramarro occidentale	Lacerta viridis (ex Lacerta bilineata)	x		B2		
	<i>Serpentes</i>	natrice dal collare	Natrix natrix	x		B2		
	<i>Serpentes</i>	biacco	Coluber viridiflavus (ex Hierophis viridiflavus)	x		B2		
	<i>Serpentes</i>	Saettone	Elaphe longissima	x		B1, B2		

Uccelli	Passeriformes	Organetto	Acanthis flammea	x		
	Accipitriformes	Astore	Accipiter gentilis	x		
	Accipitriformes	Sparviere	Accipiter nisus	x	x	All. 1
	Passeriformes	Cannaiola verdognola	Acrocephalus palustris	x		
	Passeriformes	Scricciolo	Acrocephalus scirpaceus	x		
	Charadriiformes	Piro-piro piccolo	Actitis hypoleucos	x		
	Passeriformes	Codibugnolo	Aegithalos caudatus	x	x	
	Anseriformes	Anatra mandarina	Aix galericulata		x	alloctona
	Passeriformes	Allodola	Alauda arvensis	x		
	Coraciiformes	Martin pescatore	Alcedo atthis	x	x	
	Anseriformes	Germano reale	Anas platyrhynchos	x	x	
	Passeriformes	Pispola	Anthus pratensis	x		
	Passeriformes	Spioncello	Anthus spinoletta	x		
	Passeriformes	Prispolone	Anthus trivialis	x		
	Apodiformes	Rondone	Apus apus	x		
	Pelecaniformes	Airone cenerino	Ardea cinerea	x	x	
	Strigiformes	Gufo	Asio otus	x		
	Strigiformes	Civetta	Athene noctua	x		
	Accipitriformes	Poiana	Buteo buteo	x	x	
	Passeriformes	Cardellino	Carduelis carduelis	x	x	
	Passeriformes	Verdone	Carduelis chloris		x	
	Passeriformes	Venturone	Carduelis citrinella	x		
	Passeriformes	Lucherino	Carduelis spinus		x	
	Passeriformes	Rampichino comune	Certhia brachydactyla	x	x	All. 1
	Passeriformes	Rampichino alpestre	Certhia familiaris	x		
	Charadriiformes	Corriere piccolo	Charadrius dubius	x		
	Passeriformes	Verdone	Chloris chloris	x		

<i>Passeriformes</i>	Merlo acquaiolo	Cinclus cinclus	x	x	
<i>Accipitriformes</i>	Falco di palude	Circus pygargus	x		All. 1
<i>Passeriformes</i>	Frosone comune	Coccothraustes coccothraustes	x	x	
<i>Columbidae</i>	Colombella	Columba oenas		x	
<i>Columbidae</i>	Colombaccio	Columba palumbus	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Corvo imperiale	Corvus corax	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Cornacchia grigia	Corvus cornix		x	
<i>Passeriformes</i>	Cornacchia	Corvus corone	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Corvo imperiale	Corvus frugilegus	x		
<i>Passeriformes</i>	Taccola	Corvus monedula		x	
<i>Cuculiformes</i>	Cuculo	Cuculus canorus	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Cinciarella	Cyanistes caeruleus	x	x	
<i>Anseriformes</i>	Cigno reale	Cygnus olor	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Balestruccio	Delichon urbicum	x	x	
<i>Piciformes</i>	Picchio rosso maggiore	Dendrocopos major	x	x	All. 1
<i>Piciformes</i>	Picchio nero	Dryocopus martius	x		All. 1
<i>Pelecaniformes</i>	Airone bianco piccolo	Egretta garzetta	x		All. 1
<i>Passeriformes</i>	Zigolo muciatto	Emberiza cia	x		All. 1
<i>Passeriformes</i>	Zigolo giallo	Emberiza citrinella	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Pettiroso	Erithacus rubecula	x	x	
<i>Falconiformes</i>	Smeriglio	Falco columbarius	x		All. 1
<i>Falconiformes</i>	Lodolaia	Falco subbuteo		x	
<i>Falconiformes</i>	Gheppio	Falco tinnunculus	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Balia nera	Ficedula hypoleuca	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Fringuello	Fringilla coelebs	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Peppola	Fringilla montifringilla	x		
<i>Gruiformes</i>	Folaga comune	Fulica atra	x		
<i>Charadriiformes</i>	Beccaccino	Gallinago gallinago	x		

<i>Gruiformes</i>	Gallinella d'acqua	Gallinula chloropus	x		
<i>Passeriformes</i>	Ghiandaia	Garrulus glandarius	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Canapino	Hippolais polyglotta	x		
<i>Passeriformes</i>	Rondine comune	Hirundo rustica	x	x	
<i>Piciformes</i>	Torcicollo	Jynx torquilla	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Averla piccola	Lanius collurio	x	x	All. 1
<i>Charadriiformes</i>	Gabbiano comune	Larus ridibundus	x		
<i>Passeriformes</i>	Crociere	Loxia curvirostra	x		
<i>Passeriformes</i>	Usignolo	Luscinia megarhynchos	x	x	
<i>Accipitriformes</i>	Nibbio bruno	Milvus migrans	x		All. 1
<i>Passeriformes</i>	Ballerina bianca	Motacilla alba	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Ballerina gialla	Motacilla cinerea	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Cutrettola	Motacilla flava	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Pigliamosche comune	Muscicapa striata	x	x	
<i>Pelecaniformes</i>	Nitticora	Nycticorax nycticorax	x	x	All. 1
<i>Passeriformes</i>	Culbianco	Oenanthe oenanthe	x		
<i>Passeriformes</i>	Rigogolo	Oriolus oriolus	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Cinciallegra	Parus major	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Passera d'Italia	Passer domesticus italiae	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Passera mattugia	Passer montanus	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Cincia mora	Periparus ater	x	x	
<i>Accipitriformes</i>	Falco pecchiaiolo	Pernis apivorus	x	x	All. 1
<i>Suliformes</i>	Cormorano	Phalacrocorax carbo	x	x	
<i>Galliformes</i>	Fagiano comune	Phasianus colchicus	x		
<i>Passeriformes</i>	Codirosso spazzacamino	Phoenicurus ochruros	x		
<i>Passeriformes</i>	Codirosso comune	Phoenicurus phoenicurus	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Lui bianco	Phylloscopus bonelli	x	x	
<i>Passeriformes</i>	Lui piccolo	Phylloscopus collybita	x	x	

<i>Passeriformes</i>	Lui verde	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	x	
<i>Passeriformes</i>	Lui grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>	x	x
<i>Piciformes</i>	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	x	x
<i>Passeriformes</i>	Cincia alpestre	<i>Poecile montanus</i>		x
<i>Passeriformes</i>	Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	x	x
<i>Passeriformes</i>	Sordone	<i>Prunella collaris</i>	x	
<i>Passeriformes</i>	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	x	x
<i>Passeriformes</i>	Rondine di roccia	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	x	
<i>Passeriformes</i>	Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	x	x
<i>Gruiformes</i>	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>		x
<i>Passeriformes</i>	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	x	
<i>Passeriformes</i>	Regolo comune	<i>Regulus regulus</i>	x	x
<i>Passeriformes</i>	Rondine di fiume	<i>Riparia riparia</i>	x	
<i>Passeriformes</i>	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	x	
<i>Charadriiformes</i>	Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>	x	
<i>Passeriformes</i>	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	x	x
<i>Passeriformes</i>	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	x	x
<i>Passeriformes</i>	Lucherino	<i>Spinus spinus</i>	x	
<i>Columbiformes</i>	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	x	x
<i>Columbiformes</i>	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	x	x
<i>Strigiformes</i>	Allocco	<i>Strix aluco</i>	x	
<i>Passeriformes</i>	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	x	x
<i>Passeriformes</i>	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	x	x
<i>Passeriformes</i>	Beccafico	<i>Sylvia borin</i>	x	
<i>Passeriformes</i>	Beccamoschino	<i>Sylvia communis</i>	x	
<i>Podicipediformes</i>	Tuffetto comune	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	x	x
<i>Passeriformes</i>	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	x	x

All. 1

<i>Passeriformes</i>	Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	x	x
<i>Passeriformes</i>	Merlo	<i>Turdus merula</i>	x	x
<i>Passeriformes</i>	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	x	x
<i>Passeriformes</i>	Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	x	x
<i>Passeriformes</i>	Merlo dal collare	<i>Turdus torquatus</i>	x	
<i>Passeriformes</i>	Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	x	
<i>Strigiformes</i>	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	x	
<i>Bucerotiformes</i>	Upupa	<i>Upupa epops</i>	x	x

Mammiferi	Soricomorfi	toporagno comune	<i>Sorex araneus</i>	x	
	Soricomorfi	talpa	<i>Talpa europaea</i>	x	
	Eulipotifi	riccio comune	<i>Erinaceus europaeus</i>	x	
	Chiroteri	serotino comune	<i>Eptesicus serotinus</i>	x	x
	Chiroteri	Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	x	x
	Chiroteri	pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	x	x
	Roditori	arvicola rossastra	<i>Myodes glareolus</i>	x	
	Roditori	topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>	x	
	Roditori	moscardino	<i>Muscardinus avellanarius</i>	x	
	Roditori	arvicola terrestre	<i>Arvicola terrestris</i>	x	
	Roditori	ratto bruno	<i>Rattus norvegicus</i>	x	
	Roditori	topolino comune	<i>Mus domesticus</i>	x	
	Roditori	ghiro	<i>Glis glis</i>	x	
	Roditori	scoiattolo	<i>Sciurus vulgaris</i>	x	
	Carnivori	puzzola	<i>Mustela putorius</i>	x	
	Carnivori	donnola	<i>Mustela nivalis</i>	x	
	Carnivori	faina	<i>Martes foina</i>	x	
	Carnivori	tasso	<i>Meles meles</i>	x	

Carnivori	volpe	Vulpes vulpes	x
Lagomorfi	lepre comune	Lepus europaeus	x
Ungulati	capriolo	Capreolus capreolus	x

B. Invertebrati

Classe	Ordine	Nome comune	Taxon	Formulario Natura 2000	Indagini 2011- 2020	Legge Regionale 10/2008 CATEGORIA	DH 92/43/CEE
Insecta	Coleoptera		Chlaeniellus nitidulus	x			
	Coleoptera		Perileptus areolatus	x			
	Coleoptera		Chrysolina (Colaphosomaa) sturmi sbsp. sturmi	x			
	Coleoptera		Platysma (Melanius) nigrita	x			
	Coleoptera		Clivina collaris	x			
	Coleoptera		Amara consularis	x			
	Coleoptera		Amara similata	x			
	Coleoptera		Anchomenus cyaneus	x			
	Coleoptera		Platysma (Platysma) nigrum	x			
	Coleoptera		Chrysolina (Erythrochrysa) polita sbs. polita	x			
	Coleoptera		Synechostictus decoratus	x			
	Coleoptera		Harpalus (Harpalus) affinis	x			
	Coleoptera		Chlaeniellus vestitus	x			
	Coleoptera		Aegosoma scabricorne	x			
	Coleoptera		Omophron limbatus	x			
	Coleoptera		Poecilus (Macropoecilus) lepidus gressorius	x			
	Coleoptera		Cassida vibex	x			

Coleoptera		Chrysolina (Chrysolina) staphylaea sbsp. staphylaea	x		
Coleoptera		Chrysolina (Synerga) herbacea sbsp. herbacea	x		
Coleoptera		Brosicus cephalotes	x		
Coleoptera		Phaedon (Phaedon) cochleariae	x		
Coleoptera		Carabus (Carabus) granulatus interstitialis	x		
Coleoptera		Poecilus (Poecilus) versicolor	x		
Coleoptera		Cassida viridis	x		
Coleoptera		Chrysolina (Fastuolina) fastuosa	x		
Coleoptera		Phaedon (Phaedon) laevigatus	x		
Coleoptera		Cryptocephalus transiens	x		
Coleoptera		Carabus (Carabus) italicus italicus	x		
Coleoptera		Carabus (Tomocarabus) convexus	x		
Coleoptera		Nebria (Eunebria) picipornis	x		
Coleoptera		Pachybrachius hyeroglyphicus	x		
Coleoptera		Cychrus italicus	x		
Coleoptera		Ocydromus (Peryphus) tetracolum	x		
Coleoptera		Grammoptera ruficornis	x		
Coleoptera		Pterostichus (Morphnosoma) melanarius	x		
Coleoptera		Ocydromus (Asioperiphus) lunatus	x		
Coleoptera		Asaphidion flavipes	x		
Coleoptera		Chrysolina (Hypericia) geminata	x		
Coleoptera		Agonum afrom	x		
Coleoptera		Oodes helopioides	x		
Coleoptera		Badister bullatus	x		
Coleoptera		Panagaeus cruxmajor	x		
Coleoptera	Cervo volante	Lucanus cervus	x	A2	II
Coleoptera	Crisomela dell'Ontano	Agelastica alni	x		
Coleoptera	Lamia tessitrice	Lamia textor	x		
Coleoptera		Dryopidae sp.		x	
Coleoptera		Dytiscidae sp.		x	

Coleoptera		Dytiscus marginalis	x		
Coleoptera		Elmidae sp.	x		
Coleoptera		Hydrochus sp.	x		
Coleoptera		Hydrophilidae sp.	x		
Lepidoptera	Lepidottero	Apatura ilia	x		
Lepidoptera	Lepidottero, atalanta	Vanessa atalanta	x		
Lepidoptera	Lepidottero, aurora	Anthocaris cardamine	x		
Lepidoptera	Lepidottero, cavolaia maggiore	Pieris brassicae	x		
Lepidoptera	Lepidottero, cavolaia minore	Pieris rapae	x		
Lepidoptera	Lepidottero, cedronella	Gonepteryx rhamni	x		
Lepidoptera	Lepidottero, fegea	Syntomis phegea	x		
Lepidoptera	Lepidottero, licena delle paludi	Lycaena dispar	x	A2	II
Lepidoptera	Lepidottero, macaone	Papilio machaon	x		
Lepidoptera	Lepidottero, occhio di pavone	Inachis io	x		
Lepidoptera	Lepidottero, pafia	Argynnis paphia	x		
Lepidoptera	Lepidottero, pieride del navone	Pieris napi	x		
Lepidoptera	Lepidottero, podalirio	Iphiclydes podalirius	x		
Lepidoptera	Lepidottero, Polygonia c-album	Polygonia c-album	x		
Lepidoptera	Lepidottero, sfinge dagli occhi	Smerinthus ocellatus	x		
Lepidoptera	Lepidottero, vanessa antiopa	Nymphalis antiopa	x		
Lepidoptera	Lepidottero, vanessa del cardo	Vanessa cardui	x		
Lepidoptera	Lepidottero, vanessa dell'ortica	Aglais urticae	x		
Diptera	Ditteri	Athericidae sp.	x		
Diptera	Ditteri	Blephariceridae sp.	x		
Diptera	Ditteri	Ceratopogonidae sp.	x		
Diptera	Ditteri	Chironomidae sp.	x		
Diptera	Ditteri	Limoniidae sp.	x		
Diptera	Ditteri	Simuliidae sp.	x		
Diptera	Ditteri	Tabanidae sp.	x		

Diptera	Ditteri	Tipulidae sp.	x	
Ephemeroptera	Efemerotteri	Baetis sp.	x	
Ephemeroptera	Efemerotteri	Choroterpes sp.	x	
Ephemeroptera	Efemerotteri	Ecdyonurus sp.	x	
Ephemeroptera	Efemerotteri	Epeorus sp.	x	
Ephemeroptera	Efemerotteri	Ephemerella sp.	x	
Ephemeroptera	Efemerotteri	Habroleptoides sp.	x	
Ephemeroptera	Efemerotteri	Rhitrogena sp.	x	
Plecoptera	Plecotteri	Brachyptera sp.	x	
Plecoptera	Plecotteri	Chloroperla sp.	x	
Plecoptera	Plecotteri	Isoperla sp.	x	
Plecoptera	Plecotteri	Leuctra sp.	x	
Plecoptera	Plecotteri	Nemoura sp.	x	
Plecoptera	Plecotteri	Perlodes sp.	x	
Tricoptera	Tricotteri	Beraeidae sp.	x	A1?
Tricoptera	Tricotteri	Brachycentridae sp.	x	A1?
Tricoptera	Tricotteri	Hydropsychidae sp.	x	A1?
Tricoptera	Tricotteri	Limnephilidae sp.	x	A1?
Tricoptera	Tricotteri	Philopotamidae sp.	x	A1?
Tricoptera	Tricotteri	Polycentropodidae sp.	x	A1?
Tricoptera	Tricotteri	Rhyacophila sp.	x	A1?
Tricoptera	Tricotteri	Sericostomatidae sp.	x	A1?
Megaloptera	Megalotteri	Sialis sp.	x	
Odonata	Odonati	Aeshna sp.	x	
Rhynchota	Eterotteri	Orius laticollis(D.S.)	x	
Rhynchota	Eterotteri	Anthocoris nemoralis	x	
Rhynchota	Eterotteri	Orius niger	x	
Rhynchota	Eterotteri	Dufouriellus ater	x	

Rhynchota	Eterotteri	Himacerus mirmicoides	x
Rhynchota	Eterotteri	Himacerus apterus	x
Rhynchota	Eterotteri	Nabis punctatus	x
Rhynchota	Eterotteri	Nabis occidentalis	x
Rhynchota	Eterotteri	Chartoscirta cincta cincta (D.S.)	x
Rhynchota	Eterotteri	Halticus apterus	x
Rhynchota	Eterotteri	Notostira elongata (D.S.)	x
Rhynchota	Eterotteri	Agnocoris rubicundus	x
Rhynchota	Eterotteri	Deraeocoris serenus	x
Rhynchota	Eterotteri	Deraeocoris ruber	x
Rhynchota	Eterotteri	Campyloneura virgula	x
Rhynchota	Eterotteri	Dicyphus flavoviridis	x
Rhynchota	Eterotteri	Halticus luteicollis	x
Rhynchota	Eterotteri	Adelphocoris lineolatus	x
Rhynchota	Eterotteri	Adelphocoris detritus(D.S.)	x
Rhynchota	Eterotteri	Capsus ater	x
Rhynchota	Eterotteri	Liocoris tripustulatus	x
Rhynchota	Eterotteri	Ligocoris pabulinus	x
Rhynchota	Eterotteri	Lygus pratensis (D.S.)	x
Rhynchota	Eterotteri	Lygus rugulipennis	x
Rhynchota	Eterotteri	Stenodema calcaratum	x
Rhynchota	Eterotteri	Stenotus binotatus	x
Rhynchota	Eterotteri	Trigonotylus ruficornis(D.S.)	x
Rhynchota	Eterotteri	Plagiognathus arbustorum(D.S.)	x
Rhynchota	Eterotteri	Europiella albipennis (D.S.)	x
Rhynchota	Eterotteri	Psallus perrisi	x
Rhynchota	Eterotteri	Macrosaldula variabilis(D.S.)	x
Rhynchota	Eterotteri	Saldula saltatoria(D.S.)	x

Rhynchota	Eterotteri	Reduvius personatus	x	
Rhynchota	Eterotteri	Corythucha ciliata	x	alloctona
Rhynchota	Eterotteri	Corythucha arcuata	x	alloctona
Rhynchota	Eterotteri	Corythucha cf. pruni	x	
Rhynchota	Eterotteri	Tingis (Neolasiotropis) pilosa	x	
Rhynchota	Eterotteri	Coreus marginatus	x	
Rhynchota	Eterotteri	Leptoglossus occidentalis	x	Lista nera
Rhynchota	Eterotteri	Corizus hyoscyami	x	
Rhynchota	Eterotteri	Rhopalus maculatus	x	
Rhynchota	Eterotteri	Rhopalus subrufus	x	
Rhynchota	Eterotteri	Stictopleurus punctatonervosus	x	
Rhynchota	Eterotteri	Stictopleurus abutilon	x	
Rhynchota	Eterotteri	Stictopleurus crassicornis	x	
Rhynchota	Eterotteri	Arocatus longiceps	x	
Rhynchota	Eterotteri	Ischnodemus quadratus	x	
Rhynchota	Eterotteri	Kleidocerys resedae	x	
Rhynchota	Eterotteri	Lygaeus equestris	x	
Rhynchota	Eterotteri	Melanocoryphus albomaculatus	x	
Rhynchota	Eterotteri	Spilostethus saxatilis	x	
Rhynchota	Eterotteri	Nysius senecionis	x	
Rhynchota	Eterotteri	Megalonotus sabulicola	x	
Rhynchota	Eterotteri	Rhyparochromus pini	x	
Rhynchota	Eterotteri	Rhyparochromus vulgaris	x	
Rhynchota	Eterotteri	Scolopostethus thompsoni	x	
Rhynchota	Eterotteri	Trapezonotus arenarius	x	
Rhynchota	Eterotteri	Picromerus bidens(D.S.)	x	
Rhynchota	Eterotteri	Carpocoris fuscispinus	x	
Rhynchota	Eterotteri	Carpocoris purpureipennis	x	

	Rhynchota	Eterotteri	Dolycoris baccarum	x		
	Rhynchota	Eterotteri	Sciocoris (Neosciocoris) sideritidis	x		
	Rhynchota	Eterotteri	Eurydema ventralis	x		
	Rhynchota	Eterotteri	Eysarcoris aeneus	x		
	Rhynchota	Eterotteri	Eysarcoris ventralis	x		
	Rhynchota	Eterotteri	Holcostethus sphacelatus	x		
	Rhynchota	Eterotteri	Holcostethus strictus vernalis	x		
	Rhynchota	Eterotteri	Nezara viridula	x		
	Rhynchota	Eterotteri	Palomena prasina	x		
	Rhynchota	Eterotteri	Pentatoma rufipes	x		
	Rhynchota	Eterotteri	Sciocoris cursitans	x		
	Rhynchota	Eterotteri	Graphosoma lineolatus	x		
	Rhynchota	Eterotteri	Pyrrhocoris apterus	x		
Mollusca	Gasteropoda	Chiocciola borgognona	Helix pomatia	x	A2	V
	Gasteropoda	Gasteropodi	Lymnaea sp.	x		
	Gasteropoda	Ancilo	Ancylus fluviatilis	x		
Crustacea	Amphipoda	Crostacei	Echinogammarus sp.	x		
	Isopoda	Crostacei	Asellidae sp.	x		
Clitellata	Hirudinea	Anellidi - Irudinei	Erpobdella testacea	x		
	Oligochaeta	Anellidi - Oligocheti	Lumbricidae sp.	x		

