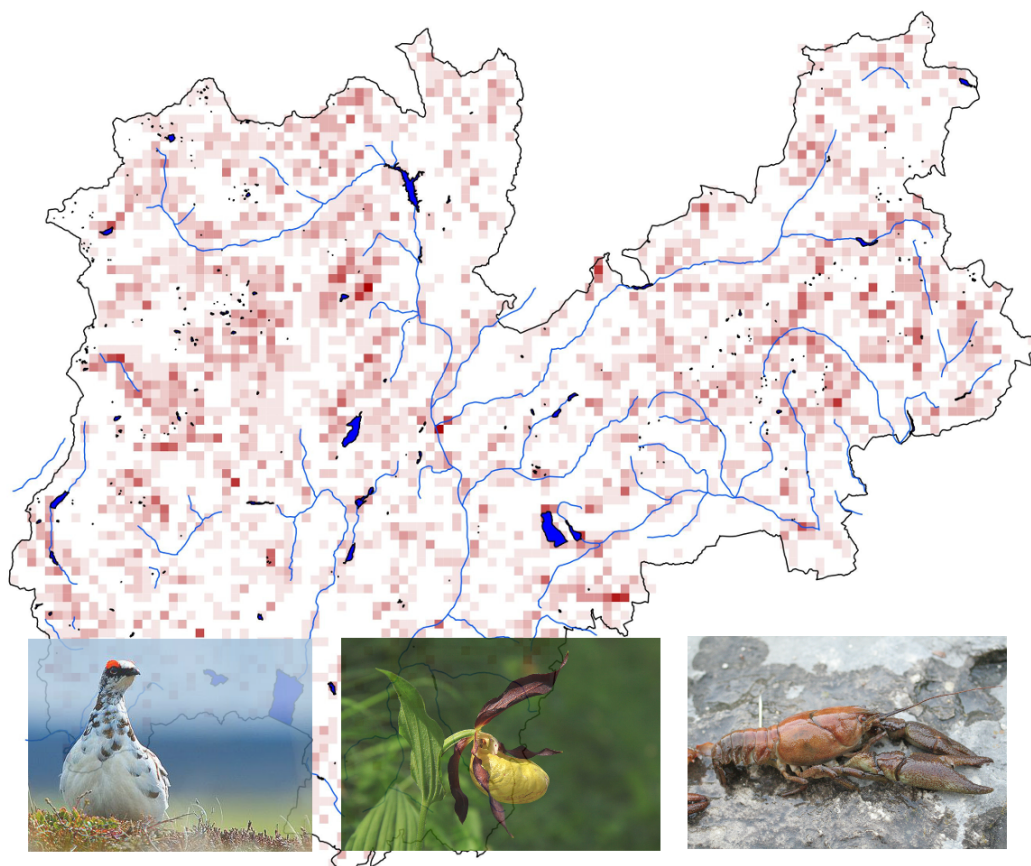

AZIONE A3

**INDIVIDUAZIONE DELLA CONNETTIVITÀ E DELLA
FRAMMENTAZIONE ECOLOGICA A LIVELLO
PROVINCIALE E VERSO I TERRITORI LIMITROFI**



Coordinamento progetto LIFE+T.E.N.:

Claudio Ferrari

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

INCARICO DIRIGENZIALE PER LA VALORIZZAZIONE DELLA RETE DELLE AREE PROTETTE

claudio.ferrari@provincia.tn.it

Coordinamento Azione A3:

Paolo Pedrini / MUSE, *paolo.pedrini@muse.it*

Relazione a cura di:

Clara Tattoni, *clara.tattoni@muse.it*

Mattia Brambilla, *brambilla.mattia@gmail.com*

Paolo Pedrini, *paolo.pedrini@muse.it*

Elaborazioni a cura di:

Clara Tattoni, *clara.tattoni@muse.it*

Hanno contribuito:



Museo Civico di Rovereto: Filippo Prosser e Alessio Bertolli per la flora;

Servizio Foreste e Fauna / PAT : Leonardo Pontalti (Ittiofauna), Claudio Groff e Natalia Bragalanti (Grandi Carnivori);

Parco Naturale Adamello Brenta: Gruppo di Ricerca e Conservazione dell'Orso Bruno, Andrea Mustoni, Marco Armanini, Maria Cavedon e Filippo Zibordi per i corridoi faunistici.

Prima stesura: Giugno 2013

Primo aggiornamento: Luglio 2013

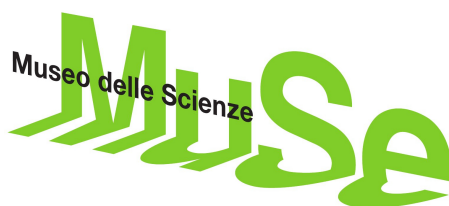
Ultimo aggiornamento: Ottobre 2013

AZIONE A3

**INDIVIDUAZIONE DELLA CONNETTIVITÀ E DELLA
FRAMMENTAZIONE ECOLOGICA A LIVELLO
PROVINCIALE E VERSO I TERRITORI LIMITROFI**

PROGETTO LIFE+T.E.N.

Paolo Pedrini
Clara Tattoni
Mattia Brambilla



SEZIONE DI ZOOLOGIA DEI VERTEBRATI

Indice

1	Introduzione	7
1.1	La rete ecologica per la conservazione e la pianificazione	7
1.2	Obiettivi generali	8
1.3	Risultati attesi	9
1.4	Modalità di consegna degli elaborati	10
2	Metodi	11
2.1	Definizione dell'area di riferimento	11
2.2	Specie prioritarie per la conservazione (A2)	11
2.3	Fauna - Definizione dei macro-ambienti di riferimento	12
2.4	Flora - Definizione dei macro-ambienti	24
2.5	Modelli di distribuzione e di ricchezza specifica	27
2.6	Individuazione dei corridoi	28
2.7	Elaborazioni di sintesi	30
3	Risultati	33
3.1	Modelli di distribuzione e carte di sintesi delle specie dell'azione A2	33
3.2	Distribuzione delle specie alloctone	34
3.3	Carte di sintesi della ricchezza faunistica potenziale di Taxa campione	36
3.4	Carte di sintesi della ricchezza dei macro-ambienti e totale	38
3.5	Carte di sintesi delle aree sorgenti per le specie focali	49
3.6	Carta di sintesi della continuità ambientale e connessione ecologica e barriere	51
4	Conclusioni	53
	Bibliografia	55
	Allegato A - Relazione di dettaglio del MCR	59
	Allegato B - Tavole cartografiche	109
4.1	Tavola I	110
4.2	Tavola II	112
4.3	Tavola III	114
4.4	Tavola IV	116
4.5	Tavola V	118
4.6	Tavola VI	120
4.7	Tavola VII	122
4.8	Tavola VIII	124
4.9	Tavola IX	126
4.10	Tavola X	128
4.11	Tavola XI	130
4.12	Tavola XII	132
4.13	Tavola XIII	134
4.14	Tavola XIV	136

4.15 Tavola XV 138

1 Introduzione

Il presente documento costituisce la relazione finale dell’Azione A3 del progetto cofinanziato dalla Comunità Europea (*LIFE*+11 NAT/IT/187). L’Azione A3 è strettamente collegata alle altre due azioni propedeutiche del progetto: l’Azione A1 che ha portato alla realizzazione di una banca dati unica delle conoscenze faunistiche e floristiche provinciali (Vertebrati e alcuni *taxa* di Invertebrati), e dell’Azione A2 che ha individuato le specie e gli habitat “prioritari” e per la conservazione.

La sezione di Zoologia dei Vertebrati del MUSE (partner del Progetto) ha realizzato un’approfondita analisi del territoriale provinciale e delle aree di confine delle Regioni vicine per evidenziare sia le principali connessioni tra i siti della Rete NATURA 2000, sia le situazioni di interruzione e di frammentazione ecologica. Sono stati elaborati modelli di distribuzione per le specie di maggior valore e individuate le loro potenziali “aree sorgente” e gli “hotspots” di biodiversità per le comunità biologiche ad esse associate. Un approfondimento per le specie invasive è stato redatto a livello distributivo per i Vertebrati e per alcuni Invertebrati; una mappa di sintesi della distribuzione delle specie esotiche vegetali è stato curato dal Museo Civico di Rovereto [MCR]. Tutti gli elaborati sono riportati nel Web GIS, che sintetizza lo stato conoscitivo faunistico e floristico del Trentino sulla base delle banche dati ad oggi presenti presso musei, Servizi ed istituzioni di ricerca. Sono state inoltre identificate le principali problematiche dei siti trentini della Rete NATURA 2000 che sono adiacenti a siti extra provinciali per analizzarle nei “tavoli di lavoro” istituiti con le autorità locali delle altre Regioni (come previsto ad esempio dall’Azione C.5 di questo progetto LIFE+).

Al presente lavoro hanno pertanto collaborato il Parco Adamello Brenta e l’Ufficio Faunistico per la definizione dei corridoi faunistici utilizzati dalla “macrofauna” e delle principali barriere ecologiche (utilizzando come modelli biologici orso bruno e Ungulati). I corridoi per i grandi mammiferi sono stati individuati grazie ad una consulenza del Gruppo di Ricerca e Conservazione dell’Orso bruno del Parco Naturale Adamello Brenta (PNAB), in particolare da Andrea Mustoni, Filippo Zibordi, Maria Cavedon e Marco Armanini. Alcune parti della loro relazione sono state in parte integrate nel presente documento per chiarezza, mentre per i dettagli tecnici non strettamente legati a questa azione, si rimanda alla relazione citata in bibliografia (Mustoni *et al.* 2011). Il Servizio Conservazione della Natura e Valorizzazione del Territorio [SCNVT] con l’Ufficio Rete Natura 2000, i Parchi Naturali Adamello Brenta, Paneveggio e Pale di San Martino [PNPSM], il Parco Nazionale dello Stelvio [PNS] hanno messo a disposizione i loro dati e competenze. In particolare l’Ufficio faunistico ha contribuito alla definizione delle barriere lungo l’Adige per l’ittiofauna. Il Museo Civico di Rovereto [MCR], con Filippo Prosser e Alessio Bertolli, ha contribuito per la parte relativa alla flora; alcuni risultati sono stati estratti dalla specifica relazione prodotta dal Museo su incarico PAT, ed integrati per le elaborazioni richieste nell’ambito dell’azione A.3; altri elaborati o dati sono semplicemente estratti in maniera fedele dalle elaborazioni originali. Il Museo delle Scienze, in questa fase di lavoro ha coinvolto anche il Dipartimento di Ingegneria Ambientale (dr. Davide Geneletti) per una prima analisi sui servizi ecosistemici nell’ambito delle azioni. Quest’ultima relazione sarà parte integrante di uno studio specifico dedicato alle aree agricole estensive e prative.

1.1 La rete ecologica per la conservazione e la pianificazione

Molte specie, sia animali che vegetali, sopravvivono in forma di meta-popolazioni, ovvero sistemi formati da piccole popolazioni spesso piccole, che occupano in siti diversi tra loro ma sono “collegate” da scambi di individui e di geni, senza i quali la persistenza delle specie in quelle aree sarebbe impossibile.

La possibilità di mantenere processi di immigrazione/emigrazione tra i diversi siti dipende dal permanere di una struttura spaziale di habitat tale da garantire la possibilità di spostamento e insediamento degli individui che lasciano un'area per insediarsi in un'altra. La scala spaziale a cui questi fenomeni avvengono varia naturalmente a seconda delle specie. Le reti ecologiche rappresentano uno strumento privilegiato per la conservazione in questi contesti. Teoria ed esperienze empiriche delle reti ecologiche offrono infatti un contesto ideale per il disegno e la progettazione di tali queste strutture spaziali di habitat necessarie al mantenimento dei flussi di individui e di geni fondamentali per il mantenimento delle (meta)popolazioni. In territori sottoposti a forti pressioni antropiche, quale quello Trentino, le reti ecologiche possono inoltre essere utilizzate anche per permettere di superare la contraddizione tra la conservazione (ovvero, mantenere le caratteristiche naturali di un ambiente o di un'area nel tempo e nello spazio) e lo sviluppo, che comporta invece cambiamenti nell'ambiente e soprattutto nell'uso del suolo. Questo è possibile dal momento che le reti ecologiche possono cambiare la propria struttura spaziale senza perdere il loro potenziale in termini di conservazione. Per tutte queste ragioni, le reti ecologiche rappresentano uno strumento privilegiato per facilitare le decisioni degli *stakeholder*, evidenziando all'interno dei processi decisionali legati alla pianificazione quali debbano essere gli obiettivi da raggiungere per quanto riguarda la conservazione della natura, aiutando nel contempo a focalizzare l'attenzione sulla scala spaziale più efficace per la conservazione, a seconda dei tipi di ambienti, di processi ecologici e di specie selvatiche che si vogliono preservare nei diversi contesti geografici considerati. Per essere realmente funzionale alla conservazione della biodiversità, una rete ecologica deve essere costruita a partire da informazioni il più possibile dettagliate e spazialmente esplicite su habitat e specie: conoscere e individuare precisamente sul territorio oggetto di studio la distribuzione reale e/o potenziale delle specie o almeno quantomeno delle "specie focali" utilizzabili come modello per descrivere la distribuzione della diversità biologica rappresenta il primo passo da fare per progettare e realizzare una rete ecologica.

In sintesi, le basi conoscitive relative alla distribuzione della diversità biologica, essenziali per il futuro sviluppo della rete ecologica trentina, si basa sui seguenti elementi:

1. Il completamento del quadro conoscitivo in Provincia di Trento (Azione A1);
2. la definizione degli "elementi focali", ovvero specie, gruppi di specie, comunità o habitat da utilizzare come modelli per individuare le aree più importanti per la conservazione della biodiversità a scala regionale (e tenendo conto anche della loro importanza a scala alpina);
3. la definizione delle priorità di conservazione per specie e habitat di interesse comunitario (Azione A2).
4. l'individuazione delle aree più importanti per gli elementi focali attraverso l'utilizzo delle banche dati (distribuzione realizzata, distribuzione potenziale in base a modelli) e la successiva consultazione di esperti (metodo expert-based per le specie per cui si registra carenza di dati o difficoltà nella realizzazione di carte di distribuzione su base quantitativa);
5. l'individuazione delle aree più importanti per la biodiversità (aree sorgenti e *hotspot*) nel suo insieme, da realizzarsi attraverso la sovrapposizione "ragionata" delle informazioni ottenute dai due step precedenti, che consentirà anche di individuare area per area gli aspetti da valorizzare e promuovere.

1.2 Obiettivi generali

La realizzazione della Rete Ecologica Trentina (Azione C.2) obiettivo principale del LIFE+ TEN, si basa sulla presente indagine ed analisi finalizzata a delineare le potenzialità ecologiche e le criticità del nostro territorio che ne possono ostacolare la sua funzionalità. Tali informazioni sono importanti per sostenere il dialogo con gli *stakeholder*, in termini di condivisione degli obiettivi da raggiungere, e per aiutare nel contempo la definizione della scala spaziale più efficace per le azioni di definizione ed implementazione della rete ecologica.

Verso la Rete ecologica Trentina

In questa prima fase di analisi per la costruzione delle “basi biologiche” per la Rete Ecologica Trentina si è previsto la raccolta, il riordino e l’analisi dei dati esistenti presso i Musei, gli Enti di ricerca, le aree protette e i Dipartimenti e Servizi della Provincia Autonoma di Trento. I dati sono riferiti a *taxa* della fauna vertebrata e della flora, selezionati secondo i criteri sotto riportati e le indicazioni fornite dai gruppi di lavoro dei Musei. Le finalità del presente lavoro sono le seguenti:

1. definire le aree a maggior biodiversità, attraverso la sovrapposizione “ragionata” delle informazioni ottenute dall’analisi degli elementi focali (vedi sotto “Modalità di analisi”) e dei dati in possesso, operazione che ha consentito di anche individuare area per area gli aspetti da valorizzare e da conservare.
2. disporre di un’adeguata base conoscitiva per individuare i diversi elementi componenti la rete ecologica, come aree sorgente, corridoi, aree tampone, stepping stones, varchi/valichi, etc ...
3. Riconoscere i principali elementi di interruzione della continuità ecologica tra macro-ambiti geografico-ambientali e le zone di maggior permeabilità ecologica, mediante l’analisi delle banche dati con particolare riferimento a quelle del Servizio Foreste e fauna (orso bruno e Ungulati).
4. Fornire la base conoscitiva utile alla costituzione del piano delle reti di riserve trentine, in maniera ottimale per il potenziamento della sua funzionalità e della connessione ecologiche nei confronti della fauna vertebrata.
5. Fornire dettagli conoscitivi utili alla gestione della Rete delle Aree protette provinciali e alla loro interconnessione con il sistema ambientale ad esse circostanti.

Le analisi hanno anche lo scopo di rafforzare la connotazione in termini naturalistico-ambientali, e quindi definire l’identità, dei territori, anche in relazione alle interazioni uomo-ambiente che concorrono a determinare l’aspetto paesaggistico e le biocenosi delle aree individuate, con particolare riferimento alla Rete delle Riserve PAT e alla realizzazione degli A.T.O. (Ambiti Territoriali Omogenei) previsti nell’Azione C.2.

1.3 Risultati attesi

La realizzazione dell’obiettivo finale dell’azione, ovvero la creazione di una cartografia di sintesi delle emergenze conservazionistiche della connettività e delle barriere si articola attraverso il raggiungimento dei seguenti risultati intermedi (deliverables):

1. Modelli di distribuzione e carte di sintesi delle specie dell’azione A2;
2. Carte di sintesi delle aree sorgenti per le specie focali con riferimento alla classe Uccelli;
3. Carte di sintesi della ricchezza potenziale di Taxa campione scelti in relazione alla mole dei dati;
4. Carte di sintesi della ricchezza dei macro-ambienti e totale;
5. Carta di sintesi della continuità ambientale e connessione ecologica e barriere;

Da questo lavoro, propedeutico alla definizione della Rete Ecologica Trentina, ci si aspetta quindi:

1. La prima individuazione e stima delle aree più importanti per la biodiversità in Trentino, quali possibili “capisaldi” della futura rete ecologica, individuate in base alla distribuzione della diversità biologica, valutata utilizzando la ricchezza di specie focali per diverse tipologie ambientali.
2. La caratterizzazione dei principali elementi di interruzione e della continuità ecologica.
3. Un insieme di informazioni da poter utilizzare per indirizzare i prossimi passi per promuovere la costituzione di reti di riserve, in coerenza con i futuri scopi della Rete Ecologica Trentina e come previsto nel LIFE+ TEN.
4. Una sintesi conoscitiva potenzialmente utile nell’ambito della gestione del territorio e delle specie e loro habitat, e della conservazione nell’ambito della Rete Natura 2000.

1.4 Modalità di consegna degli elaborati

Tutta la cartografia sarà disponibile per la consultazione e l'eventuale scaricamento in vari formati sul WebGIS dedicato al progetto LIFE+ TEN (vedi azione A1). Una copia cartacea delle elaborazioni di sintesi è consegnata in allegato, e anche in formato digitale (CD).

2 Metodi

2.1 Definizione dell'area di riferimento

Lo strumento della rete ecologica appare particolarmente importante per la conservazione della natura e della biodiversità in situazioni con paesaggi frammentati e/o a mosaico che si trovano nel territorio provinciale soprattutto al di sotto dei 1000 m s.l.m. Al di sopra di tale soglia, infatti, gli ambienti naturali hanno una distribuzione spesso continua, con limitate interruzioni causate dalla presenza antropica, al contrario di quanto avviene nei fondovalle ed alle quote inferiori in genere. Per tale ragione buona parte delle analisi e delle considerazioni relative ai corridoi e barriere ecologiche, riguardo la fascia montana inferiore ai 1000 m di quota.

2.2 Specie prioritarie per la conservazione (A2)

La base per le elaborazioni previste dall'azione A3 del progetto TEN è la banca dati georeferenziata costruita nell'ambito dell'azione A1. Si rimanda alla relazione relativa a questa azione per tutti i dettagli tecnici della banca dati e delle informazioni in essa contenute. Nell'ambito di questa azione la banca dati è stata interrogata tramite query scritte nel linguaggio PostgreSQL, al fine di ottenere informazioni sulle specie di interesse selezionandole in base alle necessità di elaborazione.

Fauna

Per ogni specie di fauna sono state considerate le osservazioni più recenti, trascurando i dati storici che potrebbero non corrispondere più con la situazione attuale della specie e del suo ambiente. Si è scelto di considerare validi per le elaborazioni solo i dati raccolti successivamente all'anno 2000. Per poter elaborare dei modelli affidabili sono stati ulteriormente selezionati i dati con un'incertezza del rilievo inferiore a 200 m. Nell'ambito dell'azione A2 sono stati attribuiti dei punteggi a 38 specie di Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi presenti negli allegati delle direttive europee Habitat e Uccelli. Nel contesto di questa relazione ci si limita a riportare la graduatoria di priorità per le 38 specie di Vertebrati appartenenti alle direttive europee Uccelli e Habitat (fauna vertebrata terrestre), senza ripetere i dettagli metodologici riportati nella relazione dell'azione A2. Di queste 38 specie, 22 hanno ottenuto un punteggio complessivo superiore o uguale a 50 su 100 (3 Anfibi, 10 Uccelli, 9 Mammiferi, di cui 6 Chiroterri). Queste specie possono essere ritenute "prioritarie" per la conservazione in Trentino, in un'ottica di redazione e implementazione della rete ecologica prevista dalla presente Azione. La tabella seguente riporta l'elenco delle 38 specie di Vertebrati e la loro graduatoria di priorità.

Per alcuni aspetti della rete ecologica, si è ritenuto opportuno includere le specie focali caratteristiche dei macro-ambienti in aggiunta a quelle sopraelencate individuate nell'azione A2. Le specie focali sono state selezionate soprattutto sulle classi di Anfibi, Rettili e Uccelli in quanto i Mammiferi specie focali risultavano specie troppo rare (lince, lupo, puzzola) oppure ubiquitarie (capriolo, tasso) o troppo difficili da modellizzare (Chiroterri). Nella descrizione dei singoli macro-ambienti (vedere sezione [2.3](#)) è riportato l'elenco di tutte le specie considerate, siano esse focali o prioritarie dell'azione A2.

Nome comune	Nome scientifico	Punteggio
Salamandra di Aurora	<i>Salamandra aurorae</i>	77.8
Barbastello	<i>Barbastella barbastellus</i>	75.9
Vespertilio smarginato	<i>Myotis emarginatus</i>	75.9
Coturnice	<i>Alectoris graeca</i>	72.2
Ortolano	<i>Emberiza hortulana</i>	71.4
Orso	<i>Ursus arctos</i>	70.4
Lince	<i>Lynx lynx</i>	68.5
Tritone crestato	<i>Triturus carnifex</i>	64.8
Rinolofa maggiore	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	62
Re di quaglie	<i>Crex crex</i>	61.9
Picchio tridattilo	<i>Picoides tridactylus</i>	59.5
Rinolofa minore	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	58.3
Gallo cedrone	<i>Tetrao urogallus</i>	57.9
Ululone dal ventre giallo	<i>Bombina variegata</i>	56.5
Vespertilio di Blyth	<i>Myotis blythi</i>	56.5
Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	56.5
Lupo	<i>Canis lupus</i>	55.6
Gipeto	<i>Gypaetus barbatus</i>	54
Pernice bianca	<i>Lagopus muta</i>	52.4
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	51.6
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	50.8
Civetta nana	<i>Glaucidium passerinum</i>	50
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	49.2
Salamandra alpina	<i>Salamandra atra</i>	49.1
Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	47.6
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	46.8
Bigia padovana	<i>Sylvia nisoria</i>	46.8
Gufo reale	<i>Bubo bubo</i>	46
Picchio cenerino	<i>Picus canus</i>	45.2
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	44.4
Fagiano di monte	<i>Tetrao tetrix</i>	43.7
Picchio nero	<i>Dryocopus martius</i>	43.7
Francolino di monte	<i>Bonasa bonasia</i>	42.1
Civetta capogrosso	<i>Aegolius funereus</i>	42.1
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	37.3
Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	29.4
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	24.6

Tabella 2.1: Elenco delle specie individuate nell'azione A2 e relativi punteggi

2.3 Fauna - Definizione dei macro-ambienti di riferimento

Per lo sviluppo delle analisi, sono stati individuati alcuni macro-ambienti all'interno dei quali sono stati successivamente scelte le specie focali. Questa suddivisione in macro-ambienti è funzionale allo sviluppo delle azioni successive di questo progetto LIFE+ soprattutto per la definizione di ambiti omogenei per caratteristiche naturalistico-ambientali. In questo modo, diventa possibile fornire le basi per sviluppare una rete che sia effettivamente una “rete di habitat” e possa consentire la sopravvivenza di specie e popolazioni legate alle diverse tipologie ambientali del Trentino. Non sempre i macro-ambienti significativi per la fauna coincidono con quelli individuati per la flora, ma comunque entrambe le indicazioni si integrano e sono spesso indispensabili alla definizione ed individuazione delle aree di maggior pregio.

Le molte tipologie ambientali faunistiche rappresentano quelle di maggior interesse per costruire le basi per la Rete Ecologica Trentina, racchiudendo le principali tipologie di paesaggio che conservano ancora valori naturalistici rilevanti. Gli ambienti rupestri e le aree rocciose, benché in molti casi relativamente “svincolati” dagli ambienti circostanti, rivestono spesso un notevole interesse dal momento che ospitano specie di grande pregio e che sovente frequentano anche gli ambienti circostanti (ad esempio, rapaci che nidificano presso pareti rocciose e cacciano in aree aperte circostanti). Gli otto macro-ambienti, che includono sia zone di fondovalle che di media ed alta quota, sono i seguenti:

1. Ambienti rocciosi di bassa quota (inferiore ai 800 m);
2. Ambienti rocciosi di alta quota (superiore ai 1500 m);
3. Ambienti forestali a bassa quota - foreste di latifoglie e miste;
4. Ambienti forestali di media e alta quota - foreste di conifere;
5. Coltivazioni erbacee, prati e pascoli;
6. Coltivazioni arboree;
7. Zone umide: ambienti lentic (Biotopi);
8. Zone umide: ambienti lotici e ambienti boscosi perifluviali.

Le tipologie ambientali sopra elencate sono presenti nell'area di studio in modo molto vario, spesso in combinazioni di habitat riconducibili a più di una tipologia ambientale, in questi macro-ambienti ricadono habitat di interesse comunitario come di seguito specificato. Per questa ragione, più che delimitare le tipologie ambientali, è importante definire un set di elementi focali rappresentativi di questi ambienti ed in grado di consentire di individuare le aree più importanti per le cenosi di queste tipologie ambientali. Per quanto riguarda l'avifauna, le analisi hanno interessato esclusivamente gli Uccelli nidificanti, dal momento che rappresentano la componente di maggior interesse conservazionistico in Trentino, ed anche quella che mostra il legame più forte con il territorio provinciale e con le sue caratteristiche ambientali.

La definizione delle specie focali, individuate all'interno di ciascun macro-ambiente come elementi caratteristici, esclusivi o di pregio dell'ambiente stesso, è avvenuta sulla base delle ampie conoscenze già disponibili per la fauna vertebrata trentina. In particolare, si sono scelte specie rientranti in una o più delle seguenti categorie:

1. specie prioritarie individuate nell'azione A2;
2. specie indicatrici *sensu lato* (indicatori di diversità specifica, specie ombrello, keystone species);
3. specie inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli e rappresentative di un dato habitat;
4. specie aventi status sfavorevole a scala europea e rappresentative di un dato habitat;
5. specie aventi status sfavorevole a scala provinciale e rappresentative di un dato habitat.

Come “ specie rappresentative di un dato habitat ” si intendono quelle specie che mantengono popolazioni non trascurabili (come criterio minimo, popolazioni verosimilmente non inferiori al 5% della popolazione trentina) in un determinato macro ambiente. Nella sezione seguente sono indicate le specie focali proposte per ciascun macroambiente. In alcuni casi, gli elenchi di specie focali proposte per habitat possono differire in parte dalle specie effettivamente utilizzate (riportate per ciascun habitat nel capitolo 3): alcune specie, potenzialmente utili come specie focali perché rispondenti ad uno o più criteri di scelta per un dato habitat, non erano rappresentate da un campione numericamente sufficiente alle analisi e sono state pertanto escluse. Si è ritenuto opportuno lasciarle nell'elenco seguente, in quanto utilizzabili in futuro a seguito di un eventuale ampliamento delle banche dati con conseguente allargamento del campione a disposizione per queste specie.

Ambienti rupestri e versanti detritici

Ambienti rocciosi di bassa quota

Ambienti inclusi secondo elenco Habitat Natura 2000 situati al di sotto degli 800 metri di quota:

- 8110 Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (*Androsacetalia alpinae* e *Galopsietalia ladani*)

- 8120 Ghiaioni calcarei e scistocalcarei montani e alpini (*Thlaspietea rotundifolii*)
- 8160* Ghiaioni dell'Europa centrale calcarei di collina e montagna
- 8210 Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
- 8220 Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica
- 8230 Rocce silicee con vegetazione pioniera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii
- 8240* Pavimenti calcarei
- 8310 Grotte non sfruttate a livello turistico
- 8340 Ghiacciai permanenti

Ambienti non inclusi nell'elenco Habitat Natura 2000 ma importanti per le specie di interesse comunitario:

- altre pareti rocciose
- versanti erbosi o cespugliati con rocce affioranti o massi sparsi

Specie focali	Nome scientifico	Bioindicatore	Allegato I Direttiva Uccelli	Status sfavorevole (Europa)	Status sfavorevole (Trentino)
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		•		•
Pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>		•		•
Gufo reale	<i>Bubo bubo</i>	•	•	•	•
Codirossone	<i>Monticola saxatilis</i>			•	•
Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>			•	•
Monachella	<i>Oenanthe hispanica</i>			•	•
Lui bianco occidentale	<i>Phylloscopus bonelli</i>			•	•
Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>			•	



Figura 2.1: Esempio di ambienti rupestri e zone rocciose (Arch.MUSE/P.P.)

Ambienti rocciosi di alta quota

Ambienti inclusi secondo elenco Habitat Natura 2000 al di sopra dei 1500 metri di quota:

- 4060 Lande alpine e boreali;
- 4070* Boscaglie di *Pinus mugo* e di *Rhododendron hirsutum* (*Mugo-Rhododendretum hirsuti*);

- 4080 Boscaglie subartiche di *Salix spp.* ;
- 6150 Formazioni erbose boreo-alpine silicee;
- 6170 Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine;
- 8110 Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (*Androsacetalia alpinae* e *Galopsietalia ladani*);
- 8120 Ghiaioni calcarei e scistocalcarei montani e alpini (*Thlaspietea rotundifolii*);
- 8160* Ghiaioni dell'Europa centrale calcarei di collina e montagna;
- 8230 Rocce silicee con vegetazione pioniera del Sedo-Scleranthion o del Sedo albi-Veronicion dillenii;
- 8240* Pavimenti calcarei;
- 8340 Ghiacciai permanenti;

Ambienti non inclusi nell'elenco Habitat Natura 2000 ma importanti per le specie di interesse comunitario sono anche le alnete ad ontano verde *Alnus viridis*.



Figura 2.2: Gruppo delle Maddalene, ambienti detritici d'alta quota (Arch.MUSE/P.P.)

Specie focali	Nome scientifico	Bioindicatore	Allegato Direttiva	Status sfavorevole (Europa)	Status sfavorevole (Trentino)
Pernice bianca	<i>Lagopus muta</i>		I Uccelli		
Fagiano di monte	<i>Tetrao tetrix</i>		I Uccelli		
Coturnice	<i>Alectoris graeca</i>		I Uccelli		
Gipeto	<i>Gipetus barbatus</i>		I Uccelli		
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>		I Uccelli		
Aquila reale	<i>Aquila crysaetus</i>		I Uccelli		
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>		I Uccelli	•	•
Sordone	<i>Prunella collaris</i>	•			
Fringuello alpino	<i>Montifringilla nivalis</i>	•			
Venturone alpino	<i>Carduelis citrinella</i>				•
Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>			•	
Codirossone	<i>Monticola saxatilis</i>			•	
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>			•	
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>			•	•
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>				•
Merlo dal collare	<i>Turdus torquatus</i>				•
Marasso	<i>Vipera berus</i>	•			•
Salamandra alpina	<i>Salamandra atra</i>		IV Habitat		•
Tritone alpestre	<i>Triturus alpestris</i>	•			
Lucertola vivipara	<i>Lucertola vivipara</i>				•

Foreste di latifoglie e miste

Rientrano in questo macroambiente una serie di habitat a diversa tipologia forestale e di seguito elencate.

Boschi igrofili:

- 9180 Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del *Tilio-Acerion*;
- 91D0* Torbiere boschive ;
- 91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*).

Ambienti non inclusi nell'elenco Habitat Natura 2000 ma importanti per le specie di interesse comunitario:

- formazioni miste a querce, frassini ed olmi delle valli fluviali;
- boschi igrofili di salice bianco *Salix alba* e consorzi igrofili di salici *Salix spp.* a basse quote.

Boschi termofili o mesofili:

- 9160 Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa centrale del *Carpinion betuli*
- 91H0* Boschi pannonici di *Quercus pubescens*;
- 9260 Foreste di *Castanea sativa*;
- 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*;
- 9170 Querceti di rovere del *Galio-Carpinetum*;
- 91L0 Querceti di rovere illirici (*Erythronion-carpinion*).

Ambienti non inclusi nell'elenco Habitat Natura 2000 ma importanti per le specie di interesse comunitario:

- orno-ostrieti;
- altri querceti.

Faggete:

Ambienti inclusi secondo elenco Habitat Natura 2000:

- 9110 Faggeti del *Luzulo-Fagetum*;
- 9130 Faggeti dell'*Asperulo-Fagetum*;
- 9140 Faggeti subalpini dell'Europa centrale con *Acer* e *Rumex arifolius*;
- 9150 Faggeti calcicoli dell'Europa centrale del *Cephalanthero-Fagion*.

Ambienti non inclusi nell'elenco Habitat Natura 2000 ma importanti per le specie di interesse comunitario:

- faggete con agrifoglio.

Boschi misti:

Rientrano in questa tipologia forestale una serie di Habitat Natura 2000 :

- 9110 Faggeti del *Luzulo-Fagetum* (piceo-faggete silicicole; piceo-faggete con abete bianco);
- 9130 Faggeti dell' *Asperulo-Fagetum* (piceo-faggete calcicole) (9852.53 ha complessivi dalla perimetrazione parziale sinora disponibile ma incluse anche faggete);

Ambienti non inclusi nell'elenco Habitat Natura 2000 ma importanti per le specie di interesse comunitario:

- altri boschi misti.

Specie focali	Nome scientifico	Bioindicatore	Allegato direttiva	Status sfavorevole (Europa)	Status sfavorevole (Trentino)
Astore	<i>Accipiter gentilis</i>	•	I Uccelli		
Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	•	I Uccelli		
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	•	I Uccelli		
Francolino di monte	<i>Bonasa bonasia</i>		I Uccelli		•
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>			•	•
Lui verde	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>			•	•
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>		I Uccelli		•
Picchio cenerino	<i>Picus canus</i>	•	I Uccelli		•
Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	•			
Picchio nero	<i>Dryocopus martius</i>	•	I Uccelli		
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	•		•	•
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	•			
Salamandra pezzata	<i>Salamandra salamandra</i>				•
Saettone	<i>Zamenis longissimus</i>		IV Habitat		
Gallo cedrone	<i>Tetrao urogallus</i>		I Uccelli		
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>		I Uccelli		•
Civetta capogrosso	<i>Aegolius funereus</i>		I Uccelli		
Civetta nana	<i>Glaucidium passerinum</i>		I Uccelli		
Poiana	<i>Buteo buteo</i>				•
Martora	<i>Martes martes</i>	•		•	



Figura 2.3: Esempio di ambiente forestale di bassa quota (Arch.MUSE/P.P.)

Foreste di conifere

Ambienti inclusi secondo elenco Habitat Natura 2000:

- 9410 Foreste acidofile montane e alpine di *Picea* (*Vaccinio-Picetea*);
- 9420 Foreste di *Larix decidua* e/o *Pinus cembra*;
- (9593.49 ha complessivi dalla perimetrazione parziale sinora disponibile)

. Ambienti non inclusi nell'elenco Habitat Natura 2000 ma importanti per le specie di interesse comunitario:

- pinete di pino silvestre *Pinus sylvestris*

Specie focali	Nome scientifico	Bioindicatore	Allegato Direttive	Status sfavorevole (Europa)	Status sfavorevole (Trentino)
Astore	<i>Accipiter gentilis</i>	•	I Uccelli		
Cincia alpestre	<i>Poecile montanus</i>			•	
Cincia dal ciuffo	<i>Lophophanes cristatus</i>			•	
Civetta capogrosso	<i>Aegolius funereus</i>		I Uccelli		
Civetta nana	<i>Glaucidium passerinum</i>		I Uccelli		
Driomio	<i>Dryomys nitedula</i>		IV Habitat		•
Fagiano di monte	<i>Tetrao tetrix</i>		I Uccelli		•
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>		I Uccelli		•
Francolino di monte	<i>Bonasa bonasia</i>		I Uccelli		•
Gallo cedrone	<i>Tetrao urogallus</i>		I Uccelli		
Martora	<i>Martes martes</i>	•			•
Merlo dal collare	<i>Turdus torquatus</i>	•			•
Picchio cenerino	<i>Picus canus</i>	•	I Uccelli		•
Picchio nero	<i>Dryocopus martius</i>	•	I Uccelli		
Picchio tridattilo	<i>Picoides tridactylus</i>		I Uccelli		•
Rampichino alpestre	<i>Certhia familiaris</i>	•			•
Salamandra alpina	<i>Salamandra atra</i>		IV Habitat		•

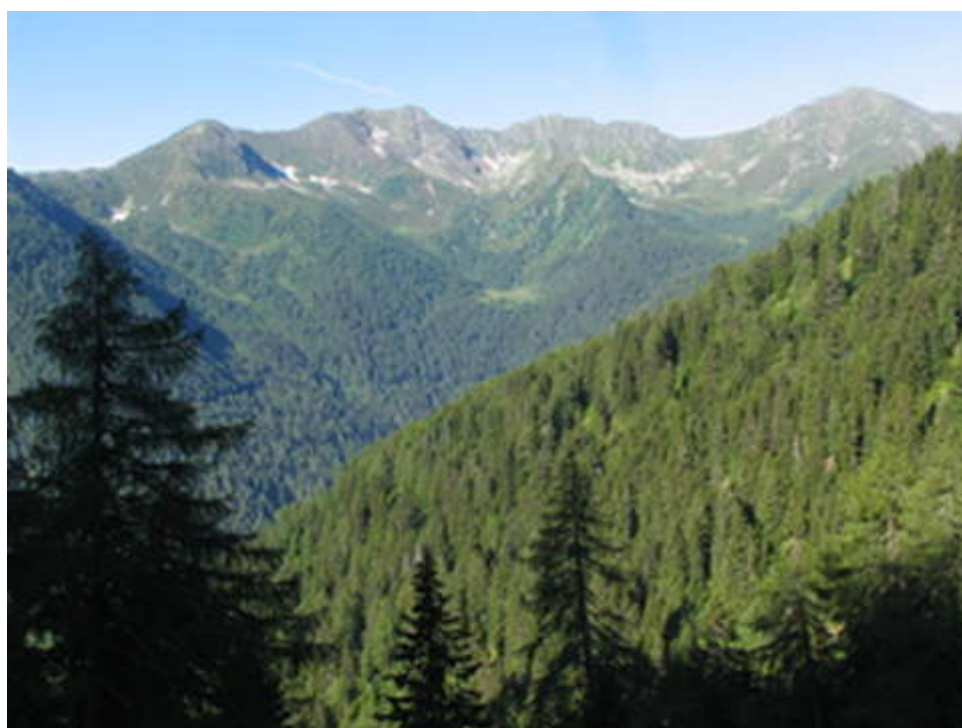


Figura 2.4: Val di Bresimo, esempio di foreste di conifere (Arch.MUSE/P.P.)

Coltivazioni prevalentemente erbacee, praterie semi-naturali.

In questa categoria sono compresi anche i prati da sfalcio, i seminativi e i pascoli. Ambienti inclusi secondo elenco Habitat Natura 2000:

- 6110* Formazioni erbose rupicole calcicole o basofile dell' *Alysso-Sedion albi*;
- 6150 Formazioni erbose boreo-alpine silicee;
- 6170 Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine;
- 6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*stupenda fioritura di orchidee);
- 6230* Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale);
- 6240* Formazioni erbose sub-pannoniche;
- 6410 Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*);
- 6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile;
- 6510 Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*);
- 6520 Praterie montane da fieno.

Ambienti non inclusi nell'elenco Habitat Natura 2000 ma importanti per le specie di interesse comunitario:

- prati pingui;
- altri prati permanenti utilizzati per scopi produttivi.



Figura 2.5: Esempio di coltivazioni erbacee, prati e pascoli (Arch.MUSE/P.P.)

Specie focali	Nome scientifico	Bioindicatore	Allegato I Uccelli	Status sfavorevole (Europa)	Status sfavorevole (Trentino)
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>			•	•
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	•	•	•	•
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>			•	•
Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>				•
Gufo comune	<i>Asio otus</i>				•
Ortolano	<i>Emberiza hortulana</i>		•	•	•
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>			•	•
Poiana	<i>Buteo buteo</i>				•
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>				•
Re di quaglie	<i>Crex crex</i>		•	•	•
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>			•	•
Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>				•
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>				•
Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>			•	•
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>		•	•	•
Upupa	<i>Upupa epops</i>			•	•
Zigolo giallo	<i>Emberiza citrinella</i>				•
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>				•

Coltivazioni arboree

Tale categoria si riferisce ai vigneti e frutteti; non comprende nessun habitat contemplato dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE); tuttavia, esso ospita popolazioni significative di diverse specie incluse nell'Allegato I della Direttiva Uccelli (79/409/CEE) e pertanto risulta meritevole di attenzione anche quale elemento strutturale del paesaggio e connessione o matrice fra habitat di interesse, per specie floristiche e faunistiche anche di pregio. Inoltre, la grande estensione delle coltivazioni arboree nel Trentino, ed in particolare nei contesti di fondovalle, rende particolarmente importanti questi ambienti quali elementi paesaggistici di collegamento tra aree di pregio conservazionistico (*hotspot*). Ambienti non inclusi nell'elenco Habitat Natura 2000 ma importanti per le specie di interesse comunitario:

- frutteti;
- vigneti;
- oliveti.



Figura 2.6: Vigneti terrazzati in Val di Cembra (Arch.MUSE/P.P.)

Specie focali	Nome scientifico	Bioindicatore	Allegato direttive	Status sfavorevole (Europa)	Status sfavorevole (Trentino)
Assiolo	<i>Otus scops</i>	•		•	•
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	•	•	•	•
Codirosso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			•	•
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>			•	•
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>				•
Gufo comune	<i>Asio otus</i>				•
Gufo reale	<i>Bubo bubo</i>		I Uccelli		•
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	•		•	•
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	•		•	
Poiana	<i>Buteo buteo</i>				•
Sturno	<i>Sturnus vulgaris</i>	•		•	
Rospo smeraldino	<i>Pseudepidalea viridis</i>		IV Habitat		•
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	•	I Uccelli	•	•
Torricollo	<i>Jynx torquilla</i>			•	•
Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>			•	•
Ululone dal ventre giallo	<i>Bombina variegata</i>		IV Habitat		•
Upupa	<i>Upupa epops</i>			•	•
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>				•

Zone umide

Ambienti lentic

Ambienti inclusi secondo elenco Habitat Natura 2000:

- 3130 Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei Littorelletea uniflorae e/o degli Isoeto-Nanojuncetea;
- 3140 Acque oligomesotrofe calcaree con vegetazione bentica di *Chara spp.*;
- 3150 Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo *Magnopotamion* o *Hydrocharition*;
- 3160 Laghi e stagni distrofici;
- 7110* Torbiere alte attive ;
- 7140 Torbiere di transizione e instabili;
- 7150 Depressioni su substrati torbosi del *Rhynchosporion*;
- 7210* Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*;
- 7230 Torbiere basse alcaline;
- 7240* Formazioni pioniere alpine del *Caricion bicoloris-atrofuscae*.

Ambienti non inclusi nell'elenco Habitat Natura 2000 ma importanti per le specie di interesse comunitario:

- canneti;
- cariceti;
- altra vegetazione igrofila di rilevante interesse naturalistico (es. saliceti ripari);
- acque aperte e grandi bacini lacustri..



Figura 2.7: Esempio di zone umide lentiche (Arch.MUSE/P.P.)

Specie focali	Nome scientifico	Bioindicatore	Allegato direttive	Status sfavorevole (Europa)	Status sfavorevole (Trentino)
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	•			
Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>				•
Cannaiola verdognola	<i>Acrocephalus palustris</i>				•
Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>				•
Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>			•	•
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>			•	•
Folaga	<i>Fulica atra</i>	•	III Uccelli		•
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	•			
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	•	III Uccelli		•
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	•		•	•
Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>				•
Moretta	<i>Aythya fuligula</i>			•	•
Natrice tassellata	<i>Natrix tessellata</i>		IV Habitat		•
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	•			•
Rana agile	<i>Rana dalmatina</i>		IV Habitat		•
Rana verde comune e Rana verde maggiore	<i>Pelophylax lessonae klepton ridibundus</i>		IV Habitat		•
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>				•
Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>	•	III Uccelli		•
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	•		•	•
Tritone comune	<i>Lissotriton vulgaris</i>				•
Tritone crestato	<i>Triturus cristatus</i>		II,IV Habitat		•
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>				
Ululone dal ventre giallo	<i>Bombina variegata</i>		IV Habitat		•
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>				•

Boschi perifluviali

Sono inclusi i boschi di latifoglie e i boschi igrofilo (ma non le faggete). Ambienti inclusi secondo elenco Habitat Natura 2000:

- 9180 Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del *Tilio-Acerion*;
- 91D0* Torbiere boscose ;
- 91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*).

Ambienti non inclusi nell'elenco Habitat Natura 2000 ma importanti per le specie di interesse comunitario:

- formazioni miste a querce, frassini ed olmi delle valli fluviali;
- boschi igrofilo di salice bianco *Salix alba* e consorzi igrofilo di salici *Salix spp.* a basse quote.

Ambienti lotici Ambienti inclusi secondo elenco Habitat Natura 2000:

- 3220 Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea;
- 3230 Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Myricaria germanica*;
- 3240 Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a *Salix eleagnos*;
- 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitrichio-Batrachion*;
- 3270 Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodietum rubri p.p.* e *Bidention p.p.*; 7
- 220* Sorgenti petrificanti con formazione di travertino (Cratoneurion).

Ambienti non inclusi nell'elenco Habitat Natura 2000 ma importanti per le specie di interesse comunitario:

- sorgenti;
- greti fluviali ghiaiosi e sassosi.



Figura 2.8: Esempio di zone umide lotiche e perfluviali (Arch.MUSE/P.P.)

Specie focali	Nome scientifico	Bioindicatore	Allegato Direttive	Status sfavorevole (Europa)	Status sfavorevole (Trentino)
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	•			
Cannaiola verdognola	<i>Acrocephalus palustris</i>				•
Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	•			•
Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>			•	•
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>			•	•
Folaga	<i>Fulica atra</i>	•	III Uccelli		•
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	•			
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	•	III Uccelli		•
Gufo comune	<i>Asio otus</i>				•
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>			•	•
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	•		•	•
Merlo acquaiolo	<i>Cinclus cinclus</i>	•			•
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>			•	•
Picchio cenerino	<i>Picus canus</i>	•		•	•
Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	•			
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	•		•	•
Piro-piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>			•	•
Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	•			•
Raganella	<i>Hyla intermedia</i>				•
Rana agile	<i>Rana dalmatina</i>		IV Habitat		•
Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>				•
Rospo smeraldino	<i>Pseudepidalea viridis</i>		IV Habitat		•
Saettone	<i>Zamenis longissimus</i>		IV Habitat		
Torricollo	<i>Jynx torquilla</i>				•
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>				
Upupa	<i>Upupa epops</i>			•	•
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>				•

2.4 Flora - Definizione dei macro-ambienti

Partendo dalla checklist della flora superiore del Trentino (ca. 2400 *taxa*), sono state selezionate le specie focali. Sono state incluse non solo le specie di lista rossa provinciale (Prosser, 2001 e successivi aggiornamenti), ma anche specie non di lista rossa purché funzionali all'individuazione delle aree sorgente ricercate. Per ogni specie focale è stata calcolata una priorità di intervento (vedi azione A2) ed è stato attribuito un ambiente di crescita per il quale è stata calcolata la priorità di intervento facendo la media del valore di priorità di ciascuna specie focale ad esso associata. Il risultato è riportato nella seguente tabella.

Ambiente	Punteggio
Coltivi	0.414
Prati Magri e Aridi	0.368
Incolti	0.366
Zone	0.348
Acque	0.339
Cespuglieti	0.289
Boschi	0.267
Praterie Alpine	0.195
Rupi e Ghiaioni	0.190

Escludendo i coltivi e gli incolti che non includono codici natura 2000, gli ambienti dove intervenire prioritariamente sono i prati magri e aridi, le zone umide e le acque. Per la loro peculiarità sono inoltre stati presi in considerazione le torbiere acide e i boschi di forra. Infine, per valutare nel complesso l'importanza floristica del territorio e l'alterazione dello stesso, sono state approfondite le conoscenze sulle esotiche naturalizzate, sulle endemiche e su alcune specie nemorali di interesse conservazionistico.



Figura 2.9: Arrenatereto presso il biotopo di Fiavè (Arch.SCNV/L.S.)



Figura 2.10: Prato arido con *Orchis morio* e *Pulsatilla montana* (Arch.SCNV/L.S.)

1. Prati magri e aridi

Per “prati aridi” si intendono ambienti aridi aperti (non boscati o solo parzialmente cespugliati), con copertura prevalentemente erbacea sia su matrice calcarea che silicea, soprattutto del piano basale e con esposizione prevalentemente meridionale. L’aspetto è generalmente di mesobrometi (cotica chiusa) o di xerobrometi (cotica lacunosa), ma sono inclusi anche pendii rupestri aridi, sottoroccia, cenge. Sono elencate le specie di lista rossa, più alcune specie non di lista rossa, indicatrici di questo macrohabitat.

2. Ambienti umidi

Sono incluse svariate tipologie di zone umide, tutte caratterizzate da terreno con ristagno d’acqua

almeno in una parte dell'anno: torbiere, praterie, boschi e cespuglieti, inclusa la vegetazione riparia. Anche in questo caso sono elencate le specie di lista rossa e alcune specie non di lista rossa legate a questo macrohabitat. Sono state escluse le specie che hanno baricentro distributivo localizzato chiaramente al di sopra del limite del bosco.

3. **Acque**

Sono elencate le specie di lista rossa e alcune specie non di lista rossa tipiche di acqua libera (idrofite), sia ferma che fluente.

4. **Torbiere acide**

Dal gruppo precedente sono state estratte le non molte specie tipiche di torbiere alta, sia di lista rossa che non di lista rossa.

5. **Boschi di forra**

Sono elencate le poche specie nemorali (tutte non lista rossa) più caratteristiche dei boschi di forra.

Sono inoltre state considerati i seguenti raggruppamenti di specie, importanti per la definizione della rete ecologica:

a) **Esotiche naturalizzate**

Sono elencate le specie esotiche naturalizzate in Trentino, ovvero quelle che si sono naturalizzate dopo la scoperta dell'America (ma in larghissima misura dopo il 1800). Quindi, queste specie possono provenire da zone d'Italia non trentine oppure da Paesi non italiani (e anche non europei). Sono escluse le specie che in Trentino compaiono solo come casuali.

b) **Endemiche strette**

Sono elencate le specie endemiche strette, scegliendo come criterio le specie sono segnalate da Flora Alpina (Aeschimann *et al.* 2004) come endemiche a livello alpino e che sono riportate, sempre in quest'opera, per meno di 10 province alpine (tra cui ovviamente il Trentino).

c) **Altre specie nemorali**

Per alcune specie, indicatrici di particolari habitat forestali, sono forniti per ciascuna i dati di presenza/assenza al kmq. Le specie selezionate sono riportate nel file allegato "Specie focali flora.xls", suddivise per macrohabitat e gruppi di specie.

2.5 Modelli di distribuzione e di ricchezza specifica

Le mappe di distribuzione per le singole specie sono state calcolate con il metodo della massima entropia, utilizzando il software MaxEnt. Si tratta di un metodo di apprendimento automatico (machine learning method; Elith & Leathwick 2009) che permette di determinare la distribuzione di probabilità di presenza di una data specie per l'area di studio usando i soli punti di presenza delle specie (Phillips *et al.* 2006). Tale metodo è attualmente considerato una delle più efficaci tecniche per modellizzare la distribuzione di specie animali e vegetali (Elith *et al.* 2006, 2011) e i modelli ottenuti utilizzando variabili ambientali di dettaglio appaiono particolarmente accurati (Tattoni *et al.* 2012), in grado di stimare la reale qualità ambientale per le specie, al punto da essere in grado di predire anche alcuni parametri riproduttivi e non solo la presenza/assenza delle specie (Brambilla & Ficetola 2012). Le mappe di distribuzione sono state sviluppate per le specie individuate nell'azione A2 e per le specie focali che soddisfacessero i seguenti criteri spazio-temporali:

- dato raccolto successivamente all'anno 2000 (dato recente);
- incertezza del rilievo inferiore a 200 m (dato preciso);
- disponibilità di almeno 30 osservazioni recenti e precise.

L'elaborazione dei modelli è stata limitata alle sole specie con un numero di dati superiore a 30 in quanto da letteratura questa è considerata la soglia minima per avere un risultato affidabile. Per l'elaborazione dei modelli sono state considerate alcune variabili ambientali derivate dalla cartografia digitale fornita dalla Provincia Autonoma di Trento, scaricate dal portale provinciale nel marzo 2013, tutta la cartografia è quindi aggiornata a quella disponibile in quella data. Alcune variabili sono state elaborate altre sono state utilizzate così come fornite dalla PAT. Tutte le mappe sono mappe raster con risoluzione 50 metri nel sistema di riferimento ufficiale della PAT ETRS89 UTM 32 N, e sono state elaborate con GRASS GIS versione 6 e successive.

Le variabili ambientali prese in considerazione sono le seguenti:

1. Quota (DTM, dato originale);
2. Esposizione (elaborata dal DTM, riclassificata in 8 classi);
3. Pendenza (elaborata dal DTM);
4. Cartografia di uso del suolo (riclassificata accorpando alcune tipologie);
5. Carta dei tipi forestali (riclassificata accorpando alcune tipologie);
6. Distanza dai fiumi (elaborata da carta di uso del suolo);
7. Distanza dai laghi (elaborata da carta di uso del suolo);
8. Distanza da viabilità principale (elaborata da carta di uso del suolo);
9. Distanza da viabilità forestale (elaborata da carta di uso del suolo);
10. Distanza da case e aree urbane (elaborata da carta di uso del suolo).

Variabili utilizzate solo per i modelli di ambiente aperto, derivate dal rilievo LiDAR provinciale:

11. Percentuale di alberi in aree aperte;
12. Superficie di un'area aperta;
13. Altezza di alberi e cespugli;
14. Lunghezza dell'ecotono.

Dal database sono state estratte tutte le specie identificate nell'azione A2 e quelle considerate come specie focali per i macro-ambienti individuati che soddisfacessero i criteri spaziali e temporali sopra esposti. Per ogni osservazione sono state estratte le coordinate e il codice della specie completate con il valore delle variabili ambientali in ogni punto. I risultati dei modelli distributivi per le singole specie sono stati successivamente sommati tra di loro, ottenendo una cartografia di sintesi contenente il numero di specie potenzialmente presenti (sulla base dei modelli di distribuzione per le singole specie) in ogni cella della mappa. Per quanto riguarda le aree rupestri di bassa quota, data la loro estensione relativamente modesta e la localizzazione isolata, si è utilizzato un approccio differente, che

ha permesso di produrre delle carte di ricchezza di specie reale e non potenziale. Per gli ambienti rupestri, incrociando la distribuzione degli habitat con quella delle specie, è stato possibile associare ai diversi contesti rupicoli/rupestri le specie presenti.

Validazione, interpretazione e limiti dei modelli

Per la validazione della capacità predittiva dei modelli si è utilizzata l'analisi ROC (Receiver Operating Characteristic, Bottarelli & Parodi 2003, Fawcett 2007), considerando in particolare il parametro AUC (Area Under the Curve), che rappresenta una misura dell'accuratezza. I modelli elaborati in questo studio hanno in media una AUC del 90%, che significa che il 90% dei punti di presenza utilizzati per l'elaborazione del modello ricadono correttamente nella classi di idoneità media ed elevata del modello.

Una AUC del 90% è considerata una diagnostica del modello molto soddisfacente (Fawcett 2007), pur rimanendo una quota di punti di presenza della specie, circa il 10% a seconda dei casi, che non viene correttamente interpretata dal modello. Quando si sovrappone il risultato cartografico del modello con i punti di presenza reali è quindi possibile che ci sia qualche osservazione che non corrisponde con l'habitat potenziale individuato, ma questo non inficia l'attendibilità del modello.

Il risultato del modello è una scala continua di probabilità di presenza compresa tra zero ed uno. Per facilitare la lettura dell'elaborato cartografico si è riclassificato questo risultato in 4 classi di idoneità dell'habitat: nulla, bassa, media ed elevata.

La definizione della soglia che discrimina le quattro classi di idoneità dell'habitat è stata stabilita attraverso l'analisi ROC, cercando di minimizzare l'errore statistico di primo tipo (Falso positivo). Trattandosi del risultato di un modello, affetto da un errore statistico intrinseco è importante che sia ridotto al minimo la possibilità di errore considerata più grave. Nell'ambito della conservazione della natura, si applica generalmente il principio di precauzione, per cui l'errore più grave è affermare che un habitat non sia idoneo quando invece lo è, ovvero avere dei falsi negativi. Il contrario dell'errore di primo tipo, in questo caso, consiste nell'avere tanti falsi positivi, ovvero affermare che un habitat è idoneo o molto idoneo ma la specie non vi è stata osservata. Non essendo possibile minimizzare entrambi i tipi di errori si è preferito optare per un risultato che può sovrastimare leggermente l'area adatta ad una specie piuttosto che il contrario.

Per la corretta interpretazione del risultato cartografico è quindi importante conoscere le scelte che sono alla base della suddivisione in quattro classi, così come la scala di interpretazione, che nel caso del presente studio è 1:25000. Una visualizzazione a scala più grande (1:10000 o superiore) può portare a delle interpretazioni non corrette.

Infine si ricorda che l'applicazione dei modelli per le specie al limite del proprio areale distributivo, come ad esempio il re di quaglie, è generalmente affetta da un errore maggiore.

2.6 Individuazione dei corridoi

Orso bruno

Per individuare i corridoi, sono stati utilizzati i dati resi disponibili dal S. F. Fauna e relativi alle presenze dell'Orso bruno in Trentino. La base di partenza è il modello di vocazionalità elaborato *ad hoc* dal PNAB. I corridoi potenziali sono stati infatti identificati in accordo con l'idea che, nei suoi spostamenti, un animale si muova da zone altamente idonee alla sua presenza verso altre zone altrettanto idonee seguendo delle traiettorie caratterizzate dalla massima vocazionalità ambientale possibile (Chetkiewicz et al, 2006). In altre parole, un animale che decide di raggiungere un'area vocata alla propria presenza, attraversando porzioni di territorio poco o per niente idonee alla permanenza, lo fa seguendo il migliore tragitto possibile in termini ambientali, ovvero il tragitto a minor "costo ecologico". Con questi presupposti sono stati delimitati 87 poligoni ad alta vocazionalità di dimensioni maggiori ai 50 ha e per ogni area è stato calcolato un centroide che idealmente rappresenta il punto di partenza o di arrivo di un corridoio. Il percorso con il minor costo ecologico per l'orso è stato calcolato con la funzione *least cost path*, volta a stimare il tragitto ottimale dalla sorgente alle destinazioni rappresentate da tutti gli altri centroidi (Chetkiewicz et al, 2009). I corridoi sono stati determinati da ogni centroide verso tutti gli altri e a tutti è stato applicato un buffer di 350 m, ritenuto idoneo per i grandi

mammiferi (BCEAG, 1999). I percorsi prioritari, quelli sui quali vale la pena soffermare l'attenzione, sono in ogni caso quelli collocati nelle zone non idonee alla presenza della specie, soprattutto in prossimità dei fondovalle. Le zone a maggiore concentrazione risultano essere la Val di Fassa, la Val di Rabbi, la Val Rendena la zona del Bleggio e l'Altipiano di Folgaria-Lavarone. Un limite di questo approccio risiede nel fatto che i centroidi potrebbero non essere rappresentativi delle singole aree (a volte troppo grandi per essere descritte da un unico centroide). Oltre a ciò il modello è limitato al Trentino e di conseguenza gli spostamenti dell'orso (individuati in base al modello) avvengono solo al suo interno, quando invece potrebbero varcarne i suoi confini. Ciononostante, i passaggi individuati sembrano essere plausibili in base alle conoscenze aneddotiche sugli spostamenti dell'orso e al fatto che molti degli investimenti/attraversamenti stradali di orso noti ricadono al loro interno, o nei loro pressi.

Ungulati

Per individuare i corridoi per gli ungulati si è utilizzato un altro approccio in funzione della natura dei dati di partenza, costituiti dalla distribuzione reale l'intero territorio provinciale elaborata nel piano faunistico (Mustoni *et al.* 2008). L'approccio è stato quindi quello di individuare i corridoi come zone di passaggio attraverso elementi di discontinuità dell'areale. Gli elementi che determinano la frammentazione dell'areale degli ungulati sono presenti perlopiù nei fondovalle: è pertanto importante individuare i corridoi in loro prossimità. Non tutti i fondovalle ostacolano però il passaggio della fauna, basti pensare a valli poco o per niente antropizzate come la Val di Genova o la Val Nambrone (valli laterali della Val Rendena-Trentino Occidentale). Ai fini della presente indagine, si è dunque preferito considerare solo le vallate principali, ovvero quelle che conducono a centri urbani di dimensioni rilevanti, tralasciando quelle laterali. Sono state poi identificate le zone impenetrabili all'attraversamento della fauna che coincidono con i centri urbani in vicinanza dei quali le linee dei fondovalle intersecano l'areale.

Una volta caratterizzati gli elementi di discontinuità dell'areale, si è proceduto con l'individuazione dei corridoi. In prossimità dei fondovalle e nelle zone non impermeabili (ossia dove esistono probabilità di passaggio degli animali) sono state cerchiare le zone nelle quali si rileva continuità di areale, ad indicare l'attraversamento delle specie in quei punti. Sono state cerchiare solo quelle aree attorno alle quali esiste una grande discontinuità nella distribuzione e, di conseguenza, i passaggi sono importanti proprio in base alla loro "rarietà". Ad esempio dove la distribuzione è più frammentata. Nella parte sinistra, invece, la grande continuità di areale indica la presenza di un'unica grande zona di utilizzo, sintomo che la specie può attraversare il fondovalle ovunque, senza necessità di sfruttare punti di passaggio di rilievo (corridoi).

Seguendo il procedimento sopra citato, sono stati identificati corridoi per il capriolo, il cervo e il camoscio. In base alle analisi condotte, sono stati individuati 67 corridoi per gli ungulati, la maggior parte dei quali sono per il capriolo, forse in relazione alla più grande estensione di areale di questa specie rispetto agli altri due ungulati. 32 sono i punti di passaggio utilizzati sia dal cervo sia dal capriolo, dei quali 14 sono in comune con l'orso. I corridoi per il camoscio sono 7: 4 di essi sono sfruttati anche dal capriolo e 1 dall'orso. L'alta sovrapposizione dei passaggi riscontrata dipende forse dal fatto che quasi tutti gli animali considerati sono "di bosco" e quindi tendono ad occupare gli stessi ambienti e a sfruttare gli stessi passaggi.

Va infine considerato che i passaggi individuati potrebbero non essere gli unici possibili, infatti gli animali, anche in assenza di elementi di continuità di areale, potrebbero passare tra due zone di presenza attraversando in località non propriamente loro idonee.

2.7 Elaborazioni di sintesi

Ricchezza potenziale nei macro-ambienti

Per ciascun macro-ambiente sono state evidenziate le aree a maggior ricchezza specifica, in base alla distribuzione potenziale delle specie considerate. In questo modo è stato possibile si evidenziare delle aree a diverso pregio in termini di biodiversità, in base alla ricchezza di specie, che consentono l'individuazione di settori particolarmente significativi e una valutazione del relativo valore.

Per una valutazione complessiva delle aree più importanti per la biodiversità a scala provinciale, sono state sviluppate delle mappe di sintesi della ricchezza relativa dei diversi macro-ambienti considerati. Per quanto riguarda le valutazioni relative ai singoli macromabienti sono stati sommati i risultati dei singoli modelli, ottenendo delle cartografie con il numero potenziale di specie per cella. In questo caso sono stati utilizzati solo i dati relativi alla fauna.

I risultati relativi ai macro-ambienti sono stati ulteriormente sintetizzati in una cartografia della ricchezza relativa a scala provinciale. Ciascuna delle mappe di ricchezza per i singoli macro-ambienti è stata pertanto riclassificata in quattro livelli di ricchezza di specie focali: bassa, media, elevata e molto elevata. La riclassificazione è avvenuta dividendo l'intervallo di variazione del numero di specie presenti con il metodo dei quantili. In questo modo, diviene possibile confrontare i diversi macro-ambienti, che ospitano un numero di specie sensibilmente differente. Le mappe riclassificate secondo questa procedura sono in seguito state unite tra loro per formare la mappa di sintesi della ricchezza relativa (mappa dell' allegato 4.13).

Ricchezza delle specie su griglia chilometrica

L'approccio sopra descritto è applicabile solo per le specie per le quali è stato possibile calcolare dei modelli, pertanto i risultati non riguardano tutte le specie individuate nell'azione A2, né le specie floristiche. Come per i Chiroteri, la distribuzione della flora è influenzata da caratteristiche micro ambientali, micro climatiche e del suolo per le quali non sono disponibili dati cartografici con dettaglio sufficiente, pertanto non è stato possibile elaborare dei modelli distributivi.

La distribuzione delle specie floristiche appartenenti alla Lista Rossa Provinciale, a specie endemiche e sub endemiche è stata curata dal Museo di Rovereto, che ha fornito i risultati in formato vettoriali su griglia chilometrica. Per i dettagli di queste elaborazioni si rimanda alla prossima sezione 2.7.

Per consentire l'integrazione delle informazioni relative a tutte le specie individuate nell'azione A2 con i risultati forniti dal Museo Civico di Rovereto, anche i dati faunistici sono stati riportati a scala di quadrato chilometrico. In ogni maglia della griglia è stato caricato il valore 1, in caso di presenza della specie oppure 0 in caso di assenza. Per le specie con meno di 30 punti è stata usata la distribuzione reale, in quanto generalmente si tratta di specie molto rare o con distribuzione molto localizzata. Per le altre specie si è invece usata la distribuzione potenziale derivata dai modelli, in modo da garantire una copertura più omogenea sul territorio.

Ricchezza floristica

Il Museo Civico di Rovereto, nell'ambito della consulenza prevista ha consegnato la cartografia digitale denominata "*1x1Km_{flora}MCR*" (proiezione Gauss-Boaga fuso ovest) a cui sono stati inseriti i seguenti nuovi campi:

- **Specie tototali:** numero di specie totali per maglia;
- **Lista rossa totale:** numero totali di specie di lista rossa (Prosser, 2001 e successive modifiche e integrazioni) per maglia (somma di DD totali, LR totali, VU totali, EN totali, CR totali);
- **DD totali:** numero totali di specie di lista rossa ricadenti nella categoria Data deficient;
- **LR totali:** numero totali di specie di lista rossa ricadenti nella categoria Lower Risk;
- **VU totali:** numero totali di specie di lista rossa ricadenti nella categoria Vulnerable;
- **EN totali:** numero totali di specie di lista rossa ricadenti nella categoria Endangered;
- **CR totali:** numero totali di specie di lista rossa ricadenti nella categoria Critically Endangered;

- **Endemiche subendemiche totali:** numero totali di specie endemiche e subendemiche a livello alpino secondo Flora Alpina di Aeschimann et. al 2004 (somma di Endemiche totali e Subendemiche totali);
- **Endemiche totali:** numero totali di specie endemiche a livello alpino secondo Flora Alpina di Aeschimann et. al 2004;
- **Subendemiche totali:** : numero totali di specie subendemiche a livello alpino secondo Flora Alpina di Aeschimann et. al 2004;
- **Esotiche totali:** numero totali di specie non autoctone naturalizzate in Trentino secondo il progetto di cartografia floristica della provincia di Trento (Museo Civico di Rovereto); sono escluse le specie casuali.

Le elaborazioni sono state effettuate secondo i seguenti criteri:

- I file di partenza sono stati quelli delle segnalazioni da scheda (totale 736.356 record) e delle segnalazioni singole (43.034 record).
- Sono stati esclusi gli oggetti di lunghezza maggiore di 4 km e le aree più estese di 1 kmq. Gli oggetti sono stati poi ridotti al centroide (per le aree è il baricentro, per i segmenti è il nodo mediano) e il dato di presenza è stato riferito solo alla maglia in cui cade il centroide.
- I dati sono stati quindi raggruppati per specie e maglia.
- I dati forniti sono stati rilevati tra il 1973 e il 2011, anche se la grandissima parte è stata rilevata tra il 1991 e il 2011. Le specie in senso ampio (aggregati specie elementari, specie e sottospecie) non sono state compattate.

Si noti che dalla Lista rossa totale potrebbe essere esclusa la categoria DD, che comprende specie al margine della lista rossa. L'uso di Flora Alpina di Aeschimann et. al 2004 comporta risultati piuttosto discordanti rispetto a Pignatti 1982, che considera l'endemismo in rapporto non alle Alpi, ma all'Italia.

Hotspot di biodiversità floristica

Per realizzare le mappe tematiche gli oggetti geografici cui sono collegati i dati di specie sono stati per prima cosa ridotti al centroide e quindi è stata individuata la presenza/assenza di ciascuna specie per le celle di 1x1 kmq della griglia già adottata da Marcello Scutari del Servizio Foreste della PAT per precedenti elaborazioni analoghe. Quindi è stato effettuato il conteggio gruppo per gruppo. Per i primi tre gruppi ecologici (Prati magri e aridi, Zone umide, Acque) - considerati di prioritaria importanza conservazionistica - è stato anche calcolato per celle di 1x1 kmq, il punteggio totale sommando i valori delle specie presenti legate a quel macrohabitat.

Ove i macro-ambienti sono coincidenti i risultati sono riportati nello stesso macroambiente individuato per la fauna, ma tutte le elaborazioni relative alla flora sono da attribuire al Museo Civico di Rovereto.

3 Risultati

3.1 Modelli di distribuzione e carte di sintesi delle specie dell'azione A2

Per tutte le specie dell'azione A2 è possibile consultare la distribuzione reale interrogando la banca dati tramite il WebGIS. Per le seguenti specie dell'azione A2, con disponibilità di più di 30 punti precisi (incertezza inferiore a 200 metri, rilievi successivi all'anno 2000), sono stati elaborati modelli di idoneità ambientale con il software MAXENT. Tutte le mappe per le seguenti specie sono già a disposizione sul WebGIS e vengono caricate automaticamente quando si esegue la ricerca per specie.

1. Orso bruno *Ursus arctos*
2. Re di quaglie *Crex crex*
3. Ululone dal ventre giallo *Bombina variegata*
4. Gipeto *Gypaetus barbatus*
5. Averla piccola *Lanius collurio*
6. Succiacapre *Caprimulgus europaeus*
7. Civetta nana *Glaucidium passerinum*
8. Aquila reale *Aquila chrysaetos*
9. Picchio cenerino *Picus canus*
10. Gallo forcello *Tetrao tetrix*
11. Gallo cedrone *Tetrao urogallus*
12. Picchio nero *Dryocopus martius*
13. Francolino di monte *Bonasa bonasia*
14. Civetta capogrosso *Aegolius funereus*
15. Nibbio bruno *Milvus migrans*
16. Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus*
17. Pernice bianca *Lagopus muta*

Sono state inoltre realizzate:

- una carta di sintesi della ricchezza di tutte le specie individuate dall'azione A2 su griglia di 1 km. La mappa è in formato vettoriale, interrogabile per conoscere l'elenco delle specie per ogni quadrato. La cartografia è consultabile nella Tavola I dell'allegato [4.1](#).
- una carta di sintesi del valore totale per chilometro quadrato in base ai punteggi individuati dall'azione A2, Tavola II dell'allegato [4.2](#).
- una carta di sintesi del numero di specie faunistiche dell'azione A2 e delle specie floristiche. Tavola IV dell'allegato [4.4](#).

La mappa riportata nella [4.1](#), mostra il numero totale di specie dell'azione A2 presenti in un reticolo di un chilometro di lato. Il numero massimo di specie compresenti in ogni quadrato è di 11, dato che le specie non sono tutte tipiche dello stesso ambiente non sono mai tutte e 38 compresenti. I valori più elevati si osservano nelle zone dei parchi (Stelvio Adamello Brenta e Paneveggio) nei biotopi e sull'Altopiano di Asiago, nella Valle del Chiese e in Val di Fiemme.

La mappa dei punteggi, ottenuta sommando i punteggi di priorità delle specie presenti in ogni quadrato è riportata nella [4.2](#): questo elaborato non mostra un risultato sostanzialmente diverso dal

semplice numero di specie per quadrato, ma enfatizza l'importanza di alcune zone quali la Val di Tovel, L'Altopiano di Asiago e il Tesino. Una sintesi ulteriore, utile per la definizione delle aree omogenee previste in altre azioni del progetto, è riportata nella cartografia di Tavola IV. In questa mappa sono visibili contemporaneamente il numero di specie di flora e fauna dell'azione A2 per chilometro quadrato, ottenuto dalla somma dei risultati delle Tavole 4.1 e 4.3. La componente della flora aggiunge informazioni al quadro delineato dalle sole specie animali: l'importanza dei biotopi, dei Parchi e delle Valli non viene diminuita ma si aggiunge tutta la zona del Monte Baldo e delle prealpi che presentano importanti endemismi floristici.

3.2 Distribuzione delle specie alloctone

Fauna

In ambito faunistico le specie alloctone invasive che possono causare problemi gestionali sul territorio provinciale sono la nutria *Myocastor coypus*, il mufone *Ovis aries musimon* e il cinghiale *Sus scrofa* per quanto riguarda la fauna terrestre. Per quanto riguarda la fauna acquatica sono presenti una specie ed una sottospecie di testuggine palustre americana *Trachemys scripta* e *Trachemys scripta elegans*, il gambero di fiume americano *Orconectes limosus* e numerose specie di pesci. In questa sezione si riportano le mappe distributive legate alle specie terrestri, alla testuggine e al gambero di fiume, specie per le quali ci sono sufficienti conoscenze per la realizzazione di una cartografia. L'inquinamento da specie ittiche è molto diffuso sul territorio e la realizzazione di una mappa sarebbe poco indicativa in questa sede. Le mappe riportano la distribuzione per quadrato chilometrico delle specie terrestri e

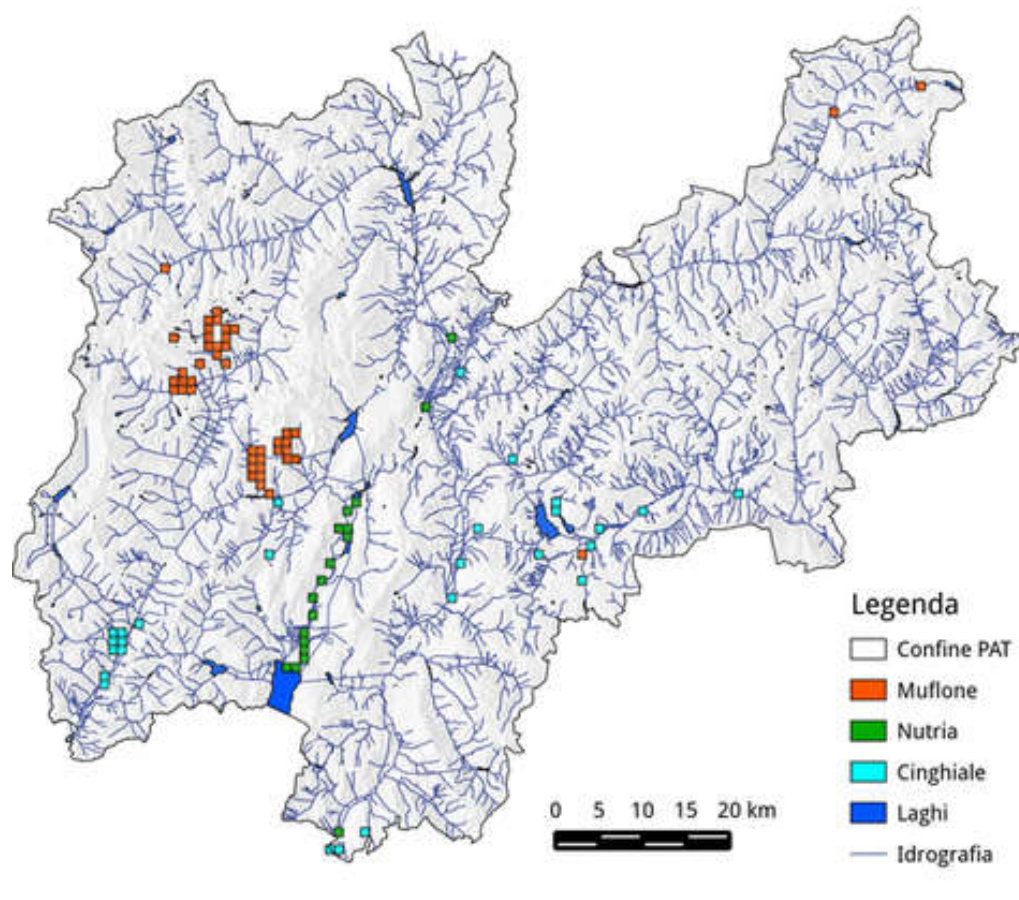


Figura 3.1: Sintesi della distribuzione di alcune specie alloctone di vertebrati terrestri in Trentino sulla base dei dati raccolti. (Banche dati SFF PAT)

acquatiche. In ogni quadrato sono state osservate o rinvenute le specie in oggetto almeno una volta, le

mappe rappresentano lo stato delle conoscenze sulla base dei dati raccolti in questo progetto *LIFE+*, pertanto le cartografie non vanno interpretate come il risultato di indagini mirate per la ricerca di queste specie, che possono essere presenti anche in altri siti. La mappa mostra come per il muflone le aree di presenza siano abbastanza isolate tra loro, riflettendo la storia delle immissioni a scopo venatorio. Per quanto riguarda nutria e cinghiale invece, le specie stanno entrando spontaneamente in provincia lungo alcune direttrici principali di ingresso: il cinghiale segue prevalentemente la Val Sabbia e la Val d'Adige da sud e la Valsugana da Est, mentre la nutria sembra provenire da Sud diffondendosi lungo la valle del Sarca la valle dell'Adige. I dati disponibili per la testuggine palustre americana ed il gambero americano mostrano delle presenze isolate: queste specie infatti sono presenti sul territorio come conseguenza di immissioni accidentali (testuggine) o fuga da allevamenti (gambero).

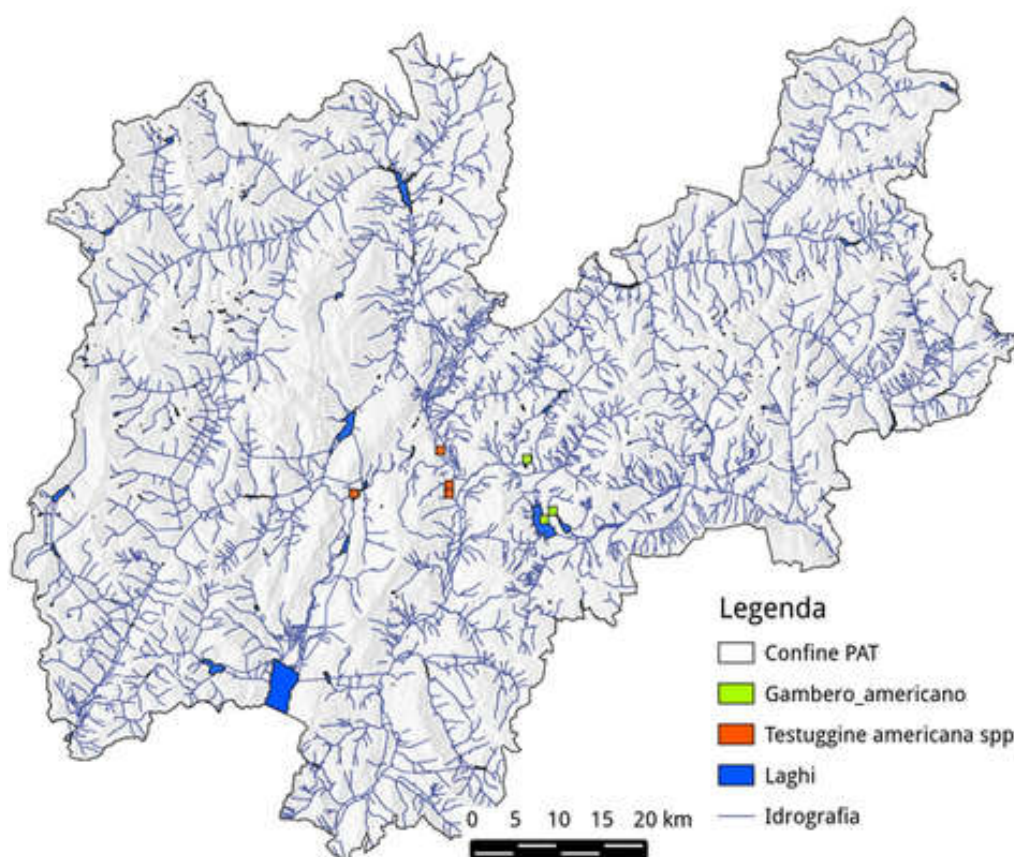


Figura 3.2: Distribuzione di gambero americano *Orconectes limosus* e testuggine palustre americana *Trachemys scripta*. (Banche dati FEM / B. Maiolini e C. Bruno)

Flora

Per quanto riguarda l'aspetto floristico, le specie esotiche naturalizzate sono molto più numerose rispetto agli animali. Il complesso delle specie individua le celle di 1 kmq in cui è maggiore il fenomeno dell'inquinamento floristico. La mappa di figura 3.3 mette chiaramente in evidenza quali sono le zone del Trentino soggette all'ingresso delle specie esotiche: si tratta dei fondovalle principali: Valle dell'Adige, Valle del Sarca, Valle del Chiese, Valsugana, Val Rendena, Primiero, Val di Non; le valli di Sole e le Valli dell'Avisio paiono soggette in minor misura al fenomeno. La mappa ricalca piuttosto fedelmente il livello di antropizzazione del Trentino. Possono essere anche dedotte le direttrici principali di ingresso delle specie: la Val Sabbia (BS), il Garda veronese e bresciano, la Val d'Adige veronese e altoatesina, la Val Brenta (VI), la Valle del Cismon (BL), che coincidono in buona parte con quelle evidenziate per la fauna.

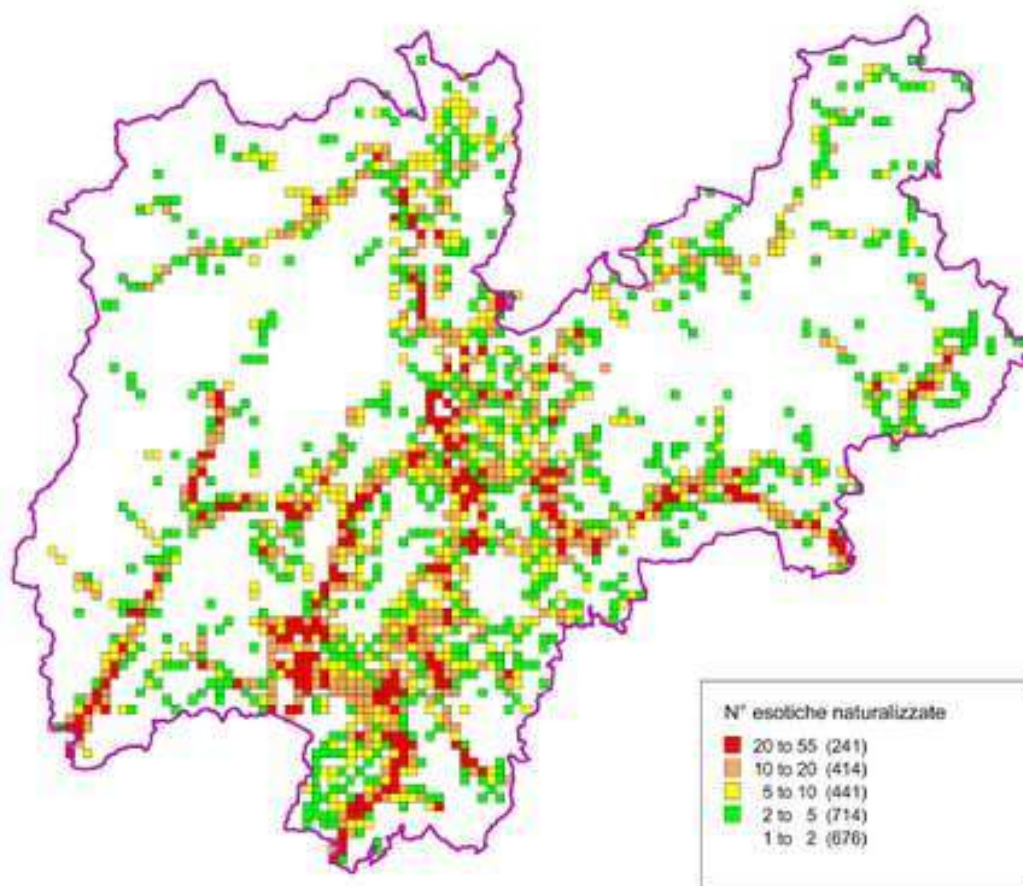


Figura 3.3: Distribuzione delle specie floristiche alloctone intesa come numero complessivo di specie per chilometro quadrato. Elaborazione MCR

3.3 Carte di sintesi della ricchezza faunistica potenziale di Taxa campione scelti in relazione alla mole dei dati

Sono stati elaborati modelli di idoneità ambientale con il software MAXENT per 54 specie focali di Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi per le quali erano disponibili un minimo di 30 punti precisi (incertezza inferiore a 200 metri) nella banca dati. La Tabella 3.1 riporta l'elenco di tutte le specie considerate, indicando l'appartenenza alle priorità dell'azione A2 o alle specie focali per i macro-ambienti, l'eventuale elaborazione di un modello di massima entropia e il numero di punti soddisfacenti i criteri stabiliti nella sezione 2.5.

La distribuzione delle specie individuate nell'azione A2 con meno di 30 punti è stata considerata solo a scala di griglia chilometrica. Le specie focali con numero di punti insufficienti invece sono state scartate e non sono state utilizzate per ulteriori analisi. Per due specie di Chiroterri del genere *Rinolophus*, pur disponendo di oltre cento localizzazioni precise non è stato elaborato alcun modello, perché la presenza di queste specie è legata a caratteristiche micro ambientali molto particolari, quali le caratteristiche di grotte ed edifici che non erano descritti in modo sufficientemente dettagliato dalla cartografia disponibile. Queste due specie sono state considerate solo per la creazione della griglia chilometrica. Le cartografie di habitat potenziale per le specie riportate in Tabella 3.1 rappresentano la base per l'elaborazione delle mappe di sintesi presentate nei paragrafi successivi, per motivi di leggibilità non vengono allegate alla presente relazione, e sono invece consultabili tramite WebGIS¹ digitando il nome della specie.

¹In data 19 marzo 2014 accessibile all'indirizzo <https://77.72.197.182>

Specie	Tipo	Numero punti	Modello	Specie	Tipo	Numero punti	Modello
Airone cenerino	Specie Focale	264	●	Torcicollo	Specie Focale	202	●
Allodola	Specie Focale	131	●	Tuffetto	Specie Focale	136	●
Aquila reale	Azione A2	963	●	Ululone dal ventre giallo	Azione A2	61	●
Assiolo	Specie Focale	51	●	Upupa	Specie Focale	43	●
Astore	Specie Focale	171	●	Usignolo di fiume	Specie Focale	65	●
Averla piccola	Azione A2	547	●	Zigolo giallo	Specie Focale	181	●
Cannaiola comune	Specie Focale	66	●	Barbastello comune	Azione A2	21	
Cannaiola verdognola	Specie Focale	27	●	Biancone	Azione A2	6	
Cincia alpestre	Specie Focale	454	●	Bigia padovana	Azione A2	6	
Cincia bigia	Specie Focale	269	●	Canapino comune	Specie Focale	15	
Cinciarella	Specie Focale	352	●	Cannareccione	Specie Focale	29	
Civetta capogrosso	Azione A2	71	●	Codirossone	Specie Focale	16	
Civetta nana	Azione A2	43	●	Corriere piccolo	Specie Focale	6	
Codirosso comune	Specie Focale	915	●	Cutrettola	Specie Focale	6	
Coturnice	Specie Focale	614	●	Driomio	Specie Focale	4	
Culbianco	Azione A2	296	●	Falco pellegrino	Azione A2	27	
Fagiano di monte	Azione A2	1614	●	Gufo comune	Specie Focale	10	
Falco pecchiaiolo	Azione A2	117	●	Gufo reale	Azione A2	28	
Fanello	Specie Focale	313	●	Lince	Azione A2	6	
Folaga	Specie Focale	126	●	Lodolaio	Specie Focale	14	
Francolino di monte	Azione A2	781	●	Lucertola vivipara carniolica	Specie Focale	1	
Fringuello alpino	Specie Focale	35	●	Lui verde	Specie Focale	11	
Gallinella d'acqua	Specie Focale	318	●	Lupo	Azione A2	2	
Gallo cedrone	Azione A2	1607	●	Martin pescatore	Azione A2	28	
Germano reale	Specie Focale	141	●	Migliarino di palude	Specie Focale	6	
Gheppio	Specie Focale	810	●	Moretta	Specie Focale	25	
Gipeto	Azione A2	330	●	Moscardino	Specie Focale	9	
Lucertola vivipara	Specie Focale	151	●	Natrice tessellata	Specie Focale	12	
Martora	Specie Focale	34	●	Ortolano	Azione A2	1	
Merlo acquaiolo	Specie Focale	205	●	Passero solitario	Specie Focale	1	
Merlo dal collare	Specie Focale	216	●	Picchio tridattilo	Azione A2	6	
Nibbio bruno	Azione A2	267	●	Piro piro piccolo	Specie Focale	27	
Orso bruno	Azione A2	208	●	Raganella italiana	Specie Focale	3	
Pernice bianca	Azione A2	1063	●	Rana agile	Specie Focale	17	
Picchio cenerino	Azione A2	433	●	Rana verde	Specie Focale	4	
Picchio muratore	Specie Focale	341	●	Rinolofo maggiore	Azione A2	212	
Picchio nero	Azione A2	1746	●	Rinolofo minore	Azione A2	106	
Picchio rosso maggiore	Specie Focale	1411	●	Rospo smeraldino	Specie Focale	6	
Picchio verde	Specie Focale	830	●	Saettone	Specie Focale	19	
Poiana	Specie Focale	508	●	Salamandra alpina	Specie Focale	2	
Porciglione	Specie Focale	92	●	Salamandra di aurora	Azione A2	6	
Quaglia comune	Specie Focale	45	●	Saltimpalo	Specie Focale	26	
Rampichino alpestre	Specie Focale	247	●	Sterpazzola	Specie Focale	7	
Rampichino comune	Specie Focale	53	●	Tarabusino	Azione A2	15	
Re di quaglie	Azione A2	1300	●	Tortora selvatica	Specie Focale	27	
Rospo comune	Specie Focale	136	●	Tritone crestato	Azione A2	2	
Salamandra pezzata	Specie Focale	94	●	Venturone alpino	Specie Focale	14	
Sordone	Specie Focale	169	●	Vespertilio di Blyth	Azione A2	13	
Stiaccino	Specie Focale	100	●	Vespertilio maggiore	Azione A2	23	
Succiacapre	Azione A2	33	●	Vespertilio smarginato	Azione A2	18	
Svasso maggiore	Specie Focale	64	●	Zigolo nero	Specie Focale	7	

Tabella 3.1: Elenco di tutte le specie considerate in questo lavoro. Sono riportate l'appartenenza alla lista delle priorità dell'azione A2 o a gruppi focali, il numero di punti precisi utilizzabili nelle elaborazioni e se è stato o meno elaborato un modello di distribuzione.

3.4 Carte di sintesi della ricchezza dei macro-ambienti e totale

Queste mappe di sintesi sono basate sui modelli per le singole specie elencate nella sezione precedente. Solo per le aree rocciose si è elaborata una mappa della distribuzione reale. Per ciascuno dei macro-ambienti individuati si allegano le mappe di ricchezza potenziale, intesa come somma del numero di specie che hanno in quella cella un habitat idoneo o molto idoneo.

Ambienti rocciosi di bassa quota

La ricchezza nelle zone rocciose situate ad una quota inferiore ai 800 m è mostrata nella Tavola 4.5. Per questo macro-ambiente è stata calcolata una mappa di ricchezza reale, basata sulle osservazioni della banca dati del Progetto BIODIVERSITÀ e dell'Atlante ornitologico Trentino (Pedrini *et al.* 2005). I dati dei rapaci sono stati ricavati sovrapponendo le tavolette dell'atlante con i dati di nidificazione dedotti da indagine intensive condotte negli anni 2000 nell'ambito di specifiche ricerche. La cartografia mostra la ridotta estensione di questi macro-ambienti. Nonostante le dimensioni spesso limitate, questi ambienti, grazie soprattutto alla loro scarsa antropizzazione e alle difficoltà di accesso, sono spesso siti ideali per la nidificazione di specie sensibili al disturbo come i rapaci, che in questi contesti trovano condizioni particolarmente favorevoli, riuscendo ad occupare "isole di tranquillità" in situazioni prossime ad ambienti urbanizzati e coltivati, come i fondivalle delle vallate principali. Queste informazioni, cartografate nel loro insieme, consentono quindi di definire i tratti di valle a maggior pregio: si tratta in genere di valli fluvio-glaciali caratterizzate da estese pareti e versanti rocciosi strapiombanti, o da ambienti di forra sottostanti i coltivi.

Le aree di maggior pregio e ricchezza ornitologica coincidono pertanto con i tratti della Valle dell'Adige e del Sarca che, con andamento nord-sud, caratterizzano le porzioni d'origine fluvio-glaciale; all'interno di queste, si evidenziano i tratti intermedi e alle quote più alte (dell'intervallo altitudinale considerato nel presente studio, quindi comunque entro i 1000 m s.l.m.) prossime ai settori montani più interni, come la Val di Tovel. Gran parte dei siti della Rete Natura 2000 TN comprendenti questa macro-tipologia ambientale hanno valori elevati di ricchezza specifica, ma per contro solo una porzione limitata di questi ambienti ricade entro le aree protette. L'esclusione dalle aree protette di questi contesti non rappresenta al momento una fonte di particolare preoccupazione, in quanto si tratta di ambienti spesso inaccessibili e non soggetti a particolari fattori di minaccia. I settori caratterizzati da maggior ricchezza sono i tratti vallivi centrali e meridionali delle vallate d'origine fluvio-glaciale, che, per la loro particolare condizione climatica ed orografica, ospitano habitat idonei a specie termofile, da piccoli Passeriformi esclusivi di questi luoghi a buona parte delle specie di rapaci rupicoli diurni e notturni nidificanti in Trentino. In queste ultime zone si osserva la presenza contemporanea di 4 o addirittura 5 specie delle 8 considerate focali per questo macro-ambiente. Di questi settori le zone più ricche di specie sono i tratti di versanti rocciosi prossimi al confine atesino, la Piana Rotaliana, fino a Nord di Trento.; altrettanto significative le estese rupi della Valle dei Laghi e del Basso Sarca, coi relativi siti delle Marocche di Dro e le più limitate estensioni della Riserva naturale del Brione. In questi ambienti, oltre alle molte specie di rapaci diurni e notturni, si segnalano presenze di rilievo ai margini dei loro areali distributivi, come il passero solitario, e più limitatamente, il codirossone; ancor più localizzata risulta la monachella, presente fino a qualche anno fa anche ai Lavini di Marco, biotopo situato in Vallagarina e che si contraddistingue per l'elevata ricchezza di specie termofile. Questa situazione si ripete in minor misura nel tratto di valle a Nord dei Lavini, dove si evidenziano due aree rocciose interessanti: la prima in destra orografica a Nord di Rovereto, all'altezza di Garniga, e l'altra a Castel Pietra, presso Besenello.

La superficie di aree rocciose di interesse ricadenti nella rete Natura 2000 è di circa 1500 ettari, ovvero il 17% circa dei 9000 ettari di aree rocciose o di rupi boscate con un valore di ricchezza pari almeno a 2 specie. La maggior parte dei siti Natura 2000 ospita più di una parete rocciosa o è situata nelle immediate vicinanze sebbene la maggior estensione di questo macro-ambiente sia situata al di fuori della rete.

Boschi perifluviali

Fauna

La ricchezza potenziale dei boschi perifluviali è mostrata nella Tavola 4.6. Come già esposto in più parti di questa relazione, gli ambienti forestali nelle vicinanze di ambienti acquatici, sia lenticici che lotici, hanno un valore di ricchezza specifica generalmente molto elevato. Pertanto, le poche foreste di fondovalle sopravvissute lungo i corsi d'acqua rappresentano delle aree ad elevato valore naturalistico, nonché dei corridoi ecologici potenzialmente importanti che andrebbero protette in modo particolare. Laddove i tratti di boschi ripari si fanno più frammentati e distanti fra loro, si evidenzia una minor ricchezza, particolarmente accentuata laddove le colture intensive hanno profondamente trasformato i territori ad esse circostanti. Questo è particolarmente evidente per le valli dell'Adige e alcune porzioni del Sarca. Diversamente, settori che appaiono di valore più elevato e maggiormente continui sono: i tratti bassi del Chiese, fino alla confluenza nel Lago d'Idro; il medio Avisio in Val di Fiemme e basso della Val di Cembra; alcuni tratti del Brenta dove si rilevano ancora condizioni di continuità in un contesto di coltivazioni estensive e prative, che mancano solo nella parte alta, rettificata e arginata, nel tratto iniziale poco a valle dei due laghi di Caldonazzo e Levico.

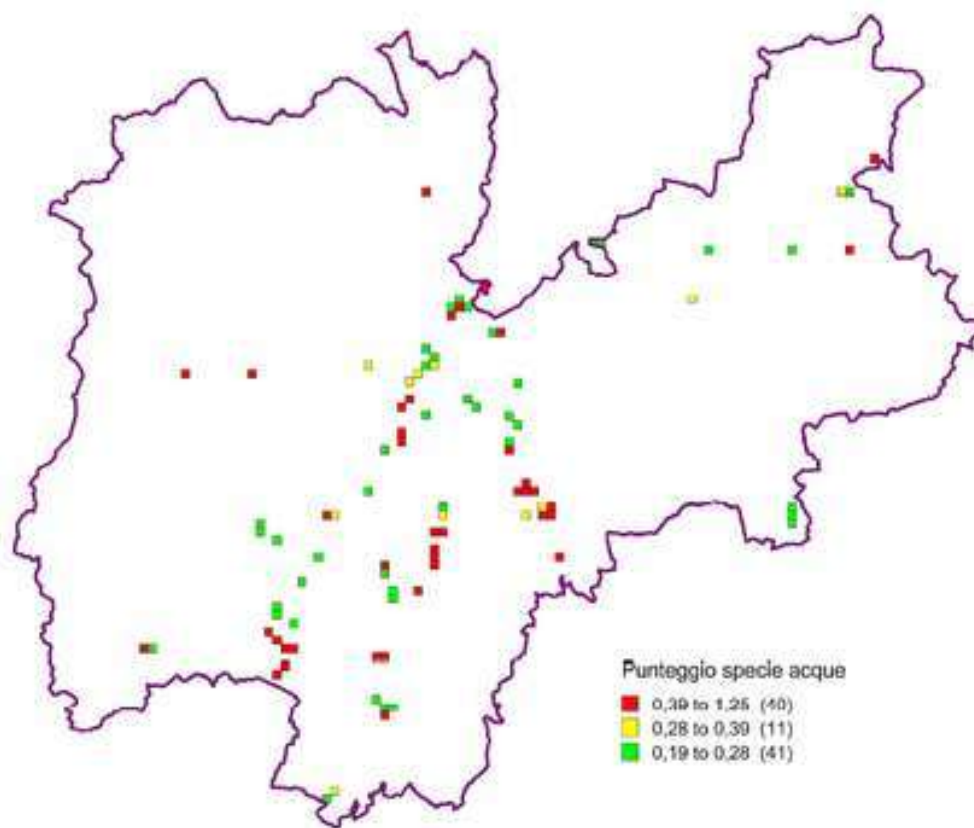


Figura 3.4: Priorità di conservazione delle specie floristiche legate agli ambienti acquatici. Elaborazione MCR

Flora

Gli aspetti floristici legati all'ambiente acquatico non riguardano evidentemente solo le zone boschive, si è tuttavia deciso di riportare i risultati in questa sezione perché spesso gli ambienti di macrofite sono adiacenti a boschi igrofilici e svolgono un'importante funzione per la fauna. Nella mappa di figura 3.4 si individuano le celle di 1 kmq in cui si concentrano le idrofite. La mappa mostra chiaramente quanto scarsa sia la presenza di questo macrohabitat in Trentino. La mappa seguente tiene conto anche della priorità di conservazione delle specie legate alle acque. Le zone a massima priorità di intervento

(indice maggiore a 0.39) si concentrano in corrispondenza dei fondovalle e si sovrappongono con quelli già individuati per la fauna. Le zone con acque di maggiore interesse e priorità per la conservazione (indice maggiore a 0.39), solo alcune di esse coincidono parzialmente o completamente con aree protette della rete Natura2000 (Lago di Terlago, Lago di Caldonazzo, Lago di Levico, Laghetti di Marco). Le altre zone sono il Lago di Garda, Aldeno e Roverè della Luna-Mezzocorona; le ultime due appaiono le più vulnerabili essendo costituite da fossati tra le campagne dei fondovalle.

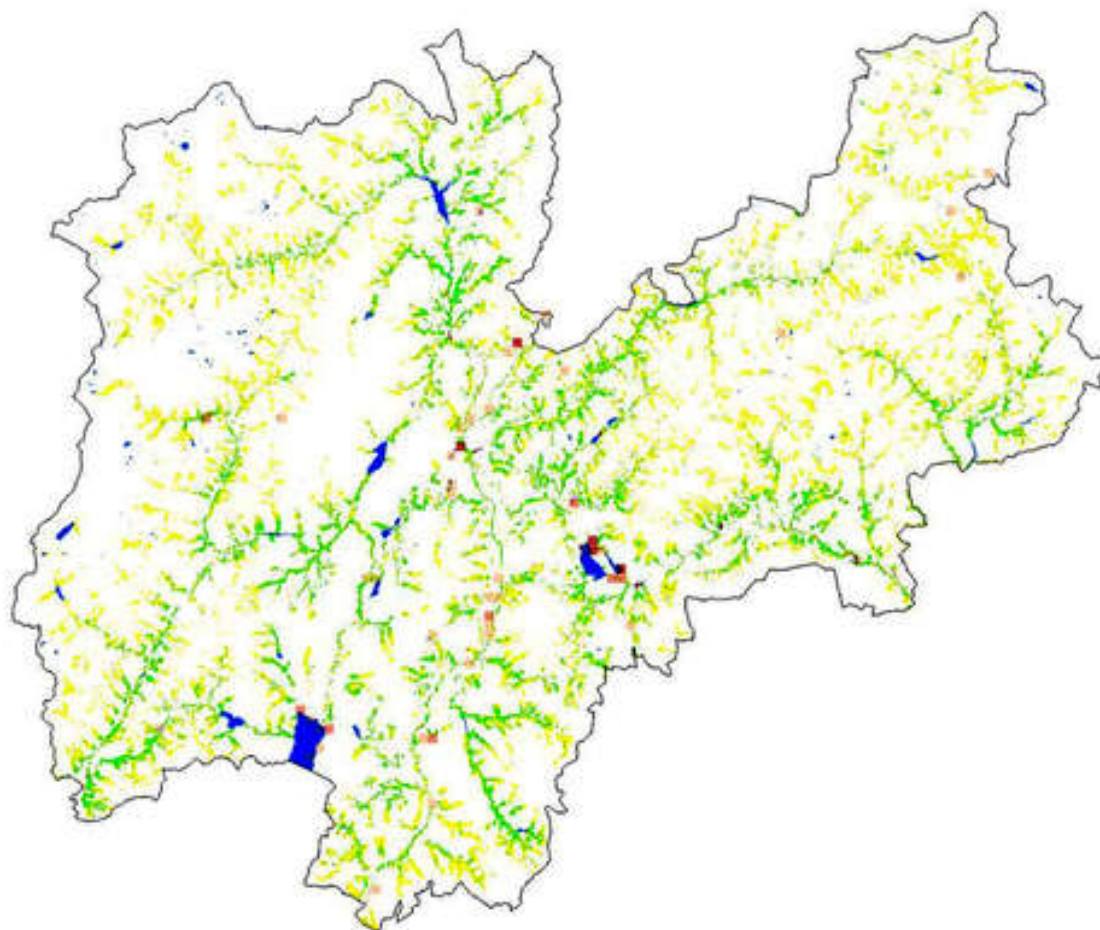


Figura 3.5: Sovrapposizione della ricchezza faunistica e floristica per gli ambienti boschivi perifluviali

Per questo macroambiente la sovrapposizione tra ricchezza floristica e faunistica ha una buona coincidenza nelle aree perilacustri, mentre per quanto riguarda i fiumi, risultano importanti per la presenza di specie floristiche rare in tratti di bosco piuttosto isolati e non sempre coincidenti con quelli di maggior biodiversità faunistica. Per l'individuazione dei corridoi per la fauna è importante la continuità del bosco mentre per la flora andrà valutato caso per caso l'opportunità di collegare zone ad isolata ricchezza di specie rare onde prevenire l'inquinamento da specie invasive.

Ambienti umidi di bassa quota

Fauna

La cartografia mostra sostanzialmente la biodiversità delle Riserve naturali provinciali, che aiuta a definire ulteriormente le valenze ecologiche questi ambiti territoriali di particolare pregio, istituiti proprio con la finalità di salvaguardare elementi faunistici (e floristici) dalla distribuzione estremamente localizzata e a forte grado di minaccia, soprattutto a scala locale. Il quadro distributivo viene mostrato nell'allegato di Tavola 4.7, mentre una scala dei valori delle aree protette viene evidenziata nella seguente tabella, dove sono riportate le riserve che ospitano zone umide al di sotto dei 1000 metri di quota, elencandole quelle più ricche di specie considerate. Queste informazioni rappresentano un'utile

sintesi per la Rete Natura 2000 ed un aggiornamento del valore faunistico delle aree protette. L'utilizzo di Taxa focali per il calcolo della ricchezza specifica, tra cui molti indicatori di diversità specifica o di qualità dell'habitat, rende queste informazioni utili anche per valutare il valore complessivo di queste aree per la conservazione della biodiversità a scala provinciale. Nel caso di alcune specie particolarmente minacciate a livello locale (es. Anfibi), le informazioni fornite possono contribuire a indirizzare eventuali azioni di gestione e di intervento finalizzate a mitigare i fattori di minaccia legati al grado di alterazione degli ambienti che circondano le zone umide. A titolo di esempio, nella scala delle aree a maggior rilevanza per la biodiversità spicca il biotopo Foci dell'Avisio: tale sito ospita una ricca biocenosi, ma a causa del degrado e delle alterazioni ormai irreversibili delle aree circostanti, appare come un'area isolata in un contesto ad elevata antropizzazione e coltivazione intensiva, con tutti i rischi che ne conseguono per la conservazione della biodiversità.

Codice Natura 2000	Denominazione Biotopo	Quota	N specie focali
It3120053	Foci dell'Avisio	197	9
It3120040	Lago Pudro	511	9
It3120039	Canneto di Levico	440	8
It3120110	Terlago	240	8
It3120029	Sorgente Resenzuola	237	8
It3120033	Palude di Roncegno	398	8
It3120034	Paludi di Sternigo	982	8
It3120035	Laghestel di Pine'	907	8
It3120038	Inghiaie	439	8
It3120043	Pize'	483	8
It3120055	Lago di Toblino	244	8
It3120061	La Rocchetta	261	8
It3120065	Lago d'Idro	370	8
It3120079	Lago di Loppio	216	8
It3120080	Laghetidi Marco	160	8
It3120042	Canneti di San Cristoforo	450	8
It3120049	Lona Lases	700	8
It3120030	Fontanazzo	259	8
It3120156	Valle dell'Adige	589	8
It3120091	Albere' di Tenna	170	7
It3120041	Lago Costa	481	7
It3120076	Lago D'Ampola	725	7
It3120085	Il Laghetto	949	7
It3120086	Servis	550	7
It3120068	Fiave'	648	7
It3120074	Marocche di Dro	259	7
It3120075	Monte Brione	301	7
It3120081	Pra Dall'Albi - Cei	900	7
It3120123	Assizzi - Vignola	700	7
It3120102	Lago di Santa Colomba	926	6
It3120087	Laghi e Abisso Lamar	714	6
It3120037	Le Grave	901	6
It3120152	Tione-Villa Rendena	752	6
It3120149	Monte Ghello	427	6
It3120044	Monte Barco e Monte Della Gallina	864	6

Tabella 3.2: Elenco dei biotopi più ricchi di specie

Flora

Per quanto riguarda gli aspetti floristici, la mappa di figura 3.6 individua le celle di 1 kmq in cui si

concentra la biodiversità legata alle zone umide ed in particolare dove emergono le priorità di conservazione. Le zone a massima priorità di intervento (indice superiore a 0,53) sono piuttosto diffuse sul territorio provinciale. La mappa mostra una dispersione di questo contingente di specie, con la tendenza a una maggiore concentrazione in aree silicee rispetto a quelle calcareo-dolomitiche; anche i fondovalle presentano tendenzialmente una maggiore concentrazione rispetto ai versanti (soprattutto nelle zone calcaree). Appare consistente il numero di zone umide al di fuori del sistema Natura 2000, tutte ovviamente non protette e in parte addirittura sconosciute. Alcune di queste sono già compromesse. Vanno notate alcune aree sorgente, che corrispondono a zone in cui si ha una considerevole e variegata presenza di aree umide: ad esempio Monte Sous e alta Val di Non, dintorni di Madonna di Campiglio, media Val di Fiemme, Paneveggio-Bellamonte, Val Duron, Monte Baldo, alcuni tratti del fondovalle atesino, alcune zone della Val di Cembra, Pinè, Tesino, Bassa Valsugana.

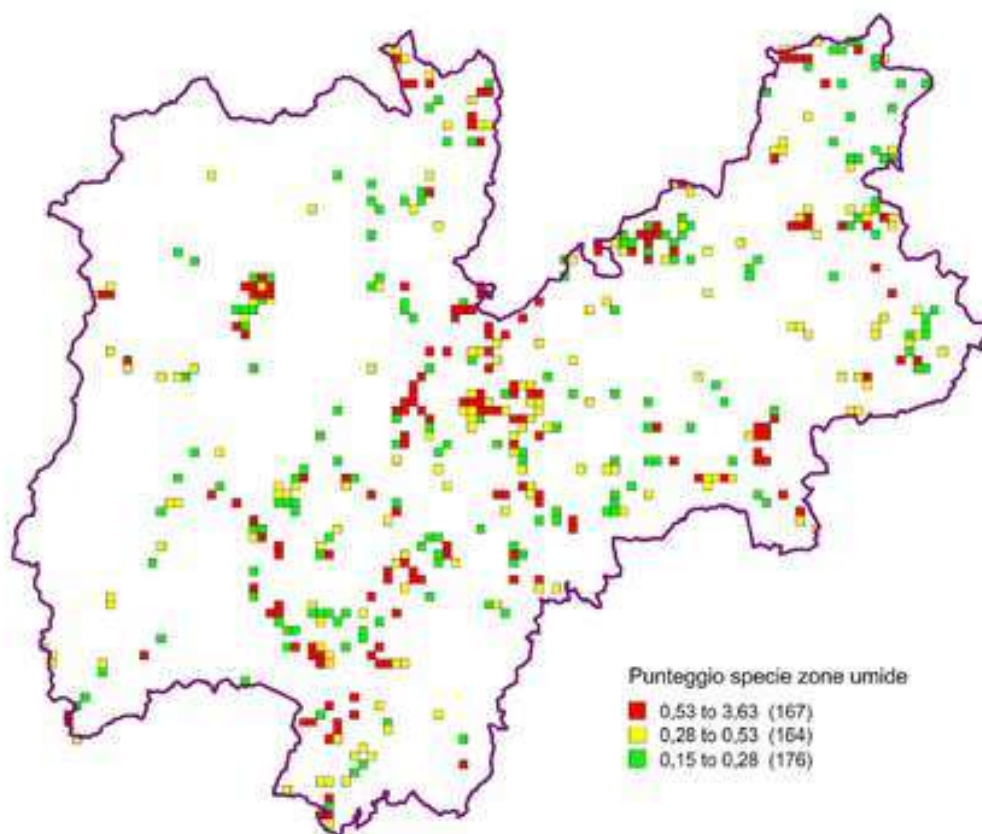


Figura 3.6: Priorità di conservazione delle specie floristiche legate alle zone umide. Le zone a massima priorità di intervento sono evidenziate in rosso (indice superiore a 0,53). Elaborazione MCR

Dalla sovrapposizione delle mappe di ricchezza floristica e faunistica mostrate nella mappa di figura 3.7, si evidenzia l'importanza di alcune zone umide di bassa quota quali le foci dell'Avisio, la Rupe, La Rocchetta, la zona del lago di Toblimo e il lago di Loppio per la biodiversità nel suo complesso. In alta quota invece prevale l'importanza floristica delle piccole torbiere localizzate.

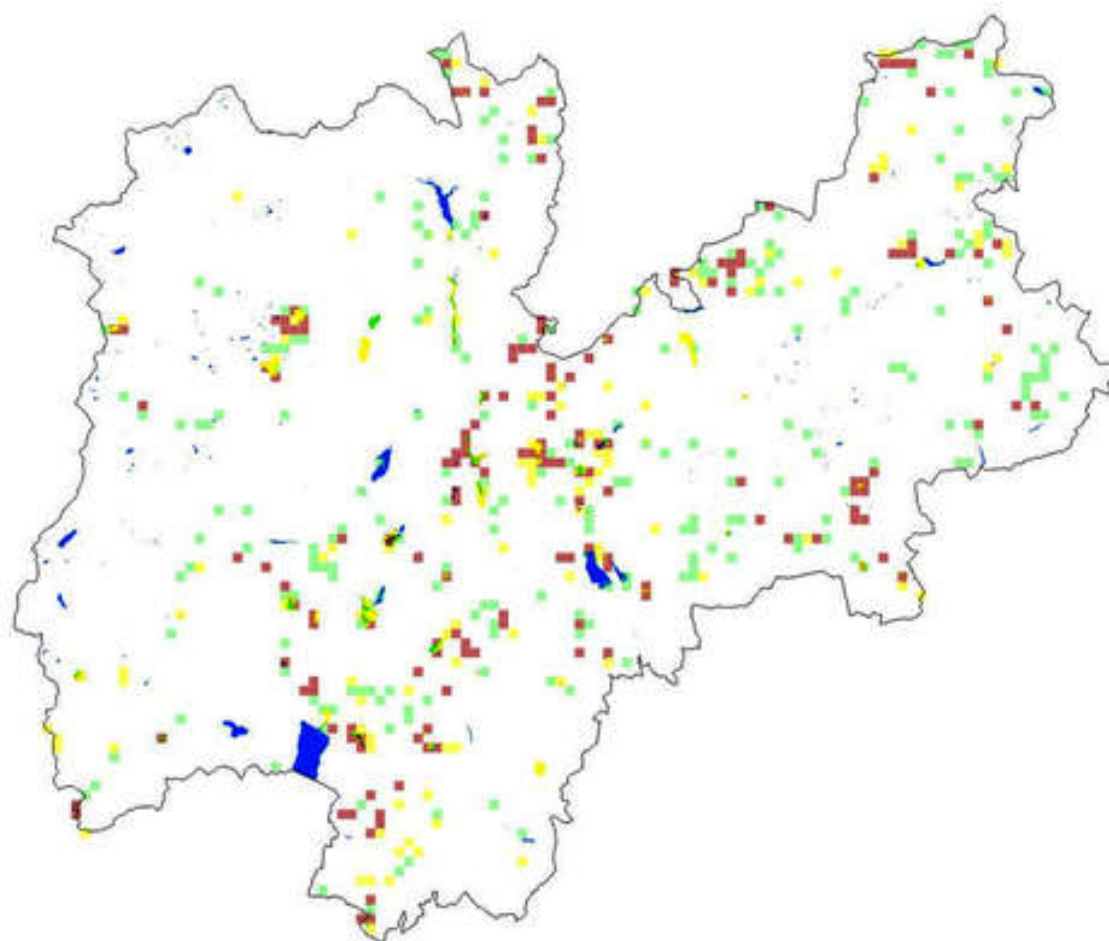


Figura 3.7: Sovrapposizione della ricchezza faunistica e floristica per gli ambienti umidi

Foreste di latifoglie e miste

Fauna

La ricchezza potenziale delle foreste di latifoglie e miste è allegata nella Tavola 4.8, che mostra come i boschi con elevato numero di specie siano molto localizzati in una matrice di ricchezza media e generalmente in prossimità di laghi o altri ambienti acquatici. Una porzione considerevole dei boschi di bassa quota che hanno una buona ricchezza di specie selezionate sono già inclusi nel sistema delle aree protette come ad esempio: le Riserve naturali di Laghestél sull'Altopiano di Pinè e quelle di Toblino e Terlago in Val dei Laghi, e di Roncegno, Loppio e Fontanazzo. Fra le porzioni di rilievo esterne alla Rete Natura 2000 si segnalano quelle di Lasese e della Piana delle Giudicarie esteriori che, insieme alle aree forestali residue della Val di Non, rappresentano ormai piccoli lembi di estremo valore, oltre che paesaggistico, anche quali aree “rifugio” per molte specie di Uccelli che popolano questi settori caratterizzati da un marcato sfruttamento agro-silvo-pastorale. Altri ambiti di pregio sono quelli del versante occidentale del Monte Baldo, della Vallarsa e del Trentino meridionale che si distinguono per la presenza di settori forestali misti a latifoglie di una certa estensione e continuità ecologica. In generale, si può notare come i boschi di latifoglie nelle vicinanze di ambienti acquatici, sia lentiche che lotici, abbiano un valore di ricchezza specifica molto elevato. Probabilmente l'ecotono con il lago o il fiume rappresenta una fascia di maggior ricchezza di specie anche in un contesto di bosco con una lunga storia di ceduzione.

Flora

Per quanto riguarda la flora, il pregio di alcune foreste può essere aumentato dalla presenza di quattro specie indicatrici di particolari habitat forestali, *Acer platanoides*, *Ilex aquifolium*, *Quercus rubor* e *Quercus cerris* per le quali sono forniti per ciascuna i dati di presenza/assenza al kmq. Dai quadri distributivi sono stati esclusi i dati riferiti a presenze casuali (soprattutto *Acer platanoides* dà infatti

luogo a inselvaticamenti occasionali che avrebbero falsato il quadro distributivo). Dal punto di vista floristico si rileva inoltre il complesso delle specie dei boschi di forra, in cui si concentrano questi boschi di latifoglie nobili. È evidente la concentrazione delle specie di questo habitat nel Trentino centro-meridionale.

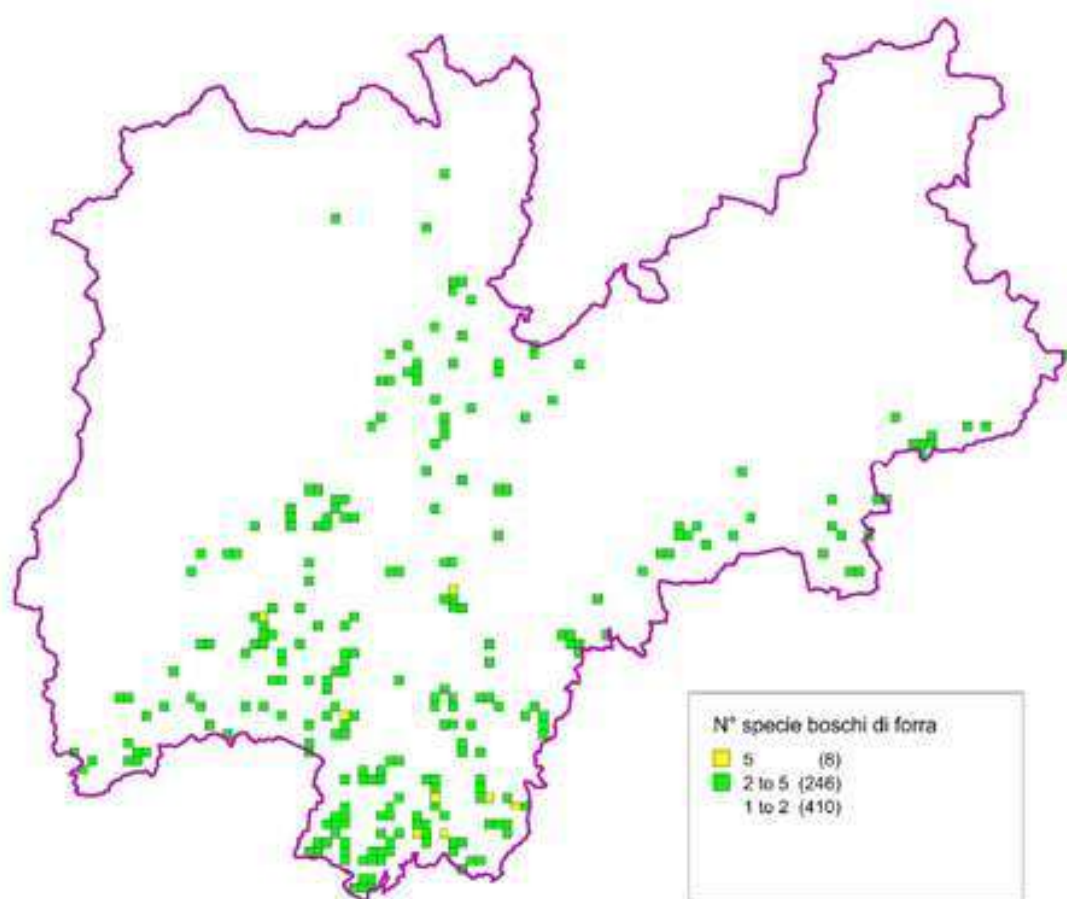


Figura 3.8: Priorità di conservazione delle specie floristiche legate al complesso dei boschi di forra. Elaborazione MCR

In generale vi è una buona sovrapposizione tra le aree di pregio faunistico e floristico, soprattutto per le zone dei boschi di forra 3.8, mentre la distribuzione delle quattro specie indicatrici si sovrappone con i boschi di pregio faunistico nella parte nord occidentale e arricchisce di valore i boschi più meridionali 3.9. La sovrapposizione di tutti i risultati risulta di difficile lettura a causa dell'elevato numero di mappe e pertanto viene omessa per questo macro ambiente.

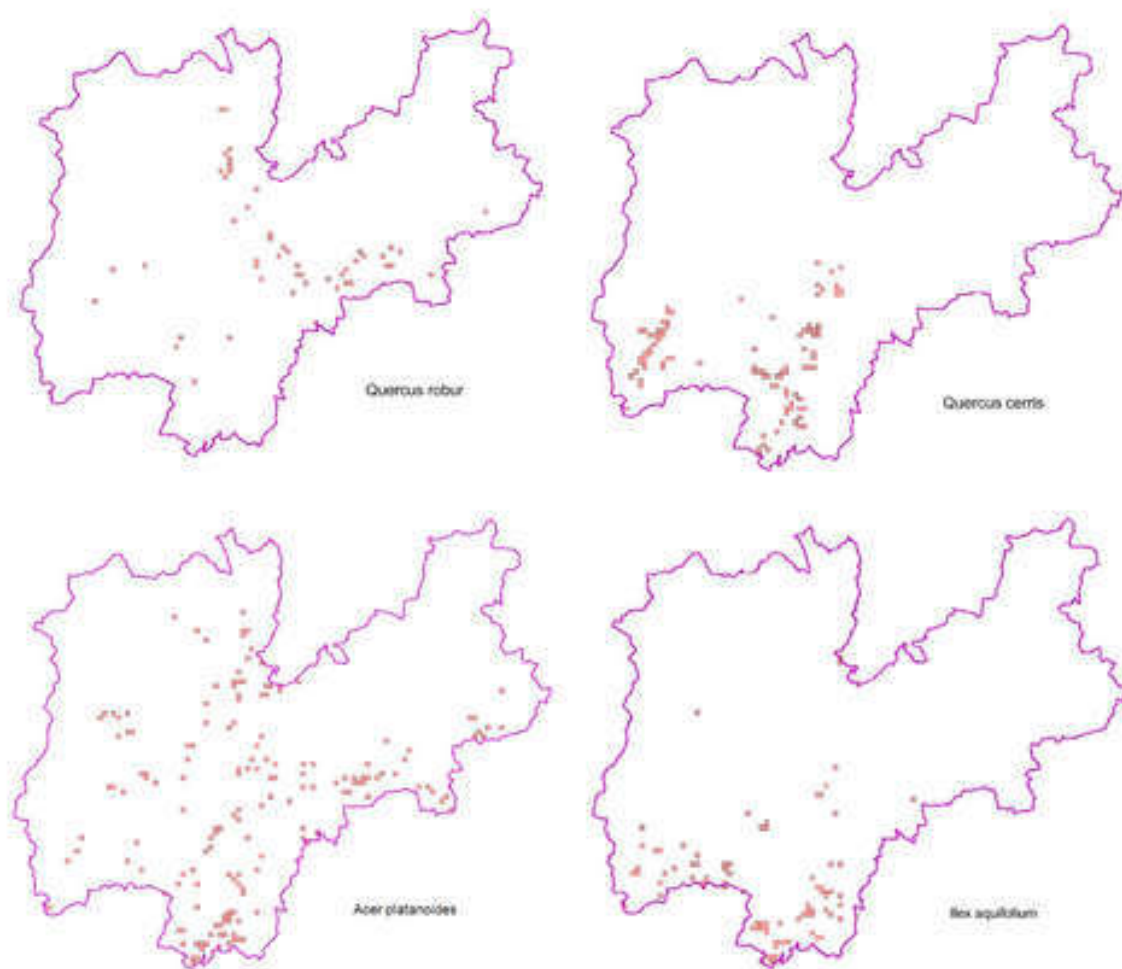


Figura 3.9: Quadri distributivi al chilometro delle quattro specie indicatrici *Quercus robur*, *Quercus cerris*, *Acer platanoides* e *Ilex aquifolium*. Elaborazione MCR

Ambienti agricoli, prati e aree aperte

Fauna

Nella Tavola 4.9 è riportata la cartografia relativa alla ricchezza di specie per gli ambienti aperti evidenziando l'importanza faunistica delle aree a colture aperte ed erbacee, tipologia paesaggistica ed ambientale sempre più minacciata dalle trasformazioni in atto, quali la riforestazione ed i cambi colturali, oltre alla urbanizzazione progressiva che interessa in modo particolare gli ambienti di fondovalle. Si distinguono con chiarezza gli ambiti territoriali di maggior pregio, che coincidono alle aree aperte ancora coltivate per la produzione di fieno e foraggio, con valori elevati nei settori delle Giudicarie esteriori, dove peraltro considerevoli sono le trasformazioni ambientali, ma anche i settori dell'alta Val di Non, della Val di Fiemme e del Tesino, e dell'Altopiano di Lavarone e Luserna. Inferiori alle attese i settori meridionali del Baldo in gran parte ormai trasformati in vigneti e sostituiti da coltivazioni intensive o estensive. Trattandosi di ambienti d'origine antropica limitate porzioni di coltivazione aperte sono comprese nei biotopi di fondovalle come nei ZSC e ZPS. Si tratta però, come dimostrano i dati, di ambiti territoriali di elevato pregio che confermano quanto già emerso con l'indagine condotta nell'ambito del PSR sugli ambienti aperti. L'individuazione delle aree aperte di maggior pregio può essere utilizzata per indirizzare future azioni di conservazione che potrebbero trovare concretezza nella definizione e attuazione dei parchi agricoli locali. Considerando le specie focali prese in esame, risulta evidente il limitato numero di specie rare o minacciate presenti nei coltivi arborei intensivi sia a frutteto della Val di Non che a vigneto delle valli dell'Adige. Un maggior livello di ricchezza biologica si riscontra nei tratti di fondovalle dove le coltivazioni intensive si alternano ad aree prative e coltivazioni

erbacee, oppure a boschi residui ed ad un paesaggio a mosaico ancora sufficientemente diversificato, come nell'Alta Valsugana, nelle Giudicarie esteriori e nel Sarca.

Flora

Per quanto riguarda la flora, i risultati riguardano soltanto la tipologia dei prati aridi. Il risultato appare evidente: questo gruppo di specie si concentra nel Trentino centro-meridionale, segue i fondovalle e sfuma nelle valli laterali. Su silice (Valle del Chiese, Valsugana) la concentrazione è meno marcata che su calcare. Le priorità di conservazione delle specie legate ai prati aridi sono mostrate in figura 3.10. Le zone a massima priorità di intervento si concentrano nell'Alto Garda, tratto meridionale della Valle dell'Adige e Brenta meridionale. In vari casi le due tipologie di aree coincidono parzialmente o completamente (vedi per esempio Monte Brione, Manzano, Talpina, Zugna, Monte Ghello, Servis). In un'ottica di rete appare evidente che tra queste aree debba esistere una connessione. Tre macroaree possono essere evidenziate: Val Lagarina, Alto Garda e Val dei Laghi. Più difficile appare la connessione tra questi nuclei e le aree a Nord (Val di Sole) rilevanti per le specie a carattere endoalpino, entità endemiche (*Erysimum aurantiacum* nel Bleggio) oppure ad areale orientale (*Salvia saccardiana*), non presenti nel Trentino meridionale.

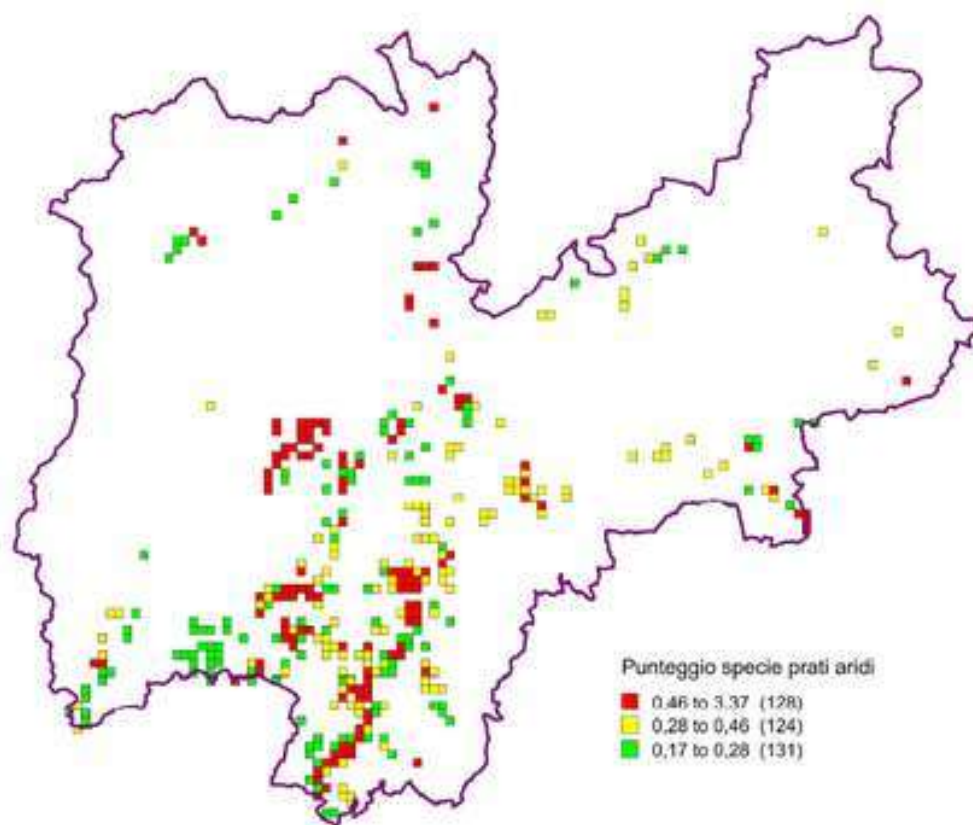


Figura 3.10: Priorità di conservazione delle specie floristiche legate ai prati aridi. Elaborazione e banca dati MCR

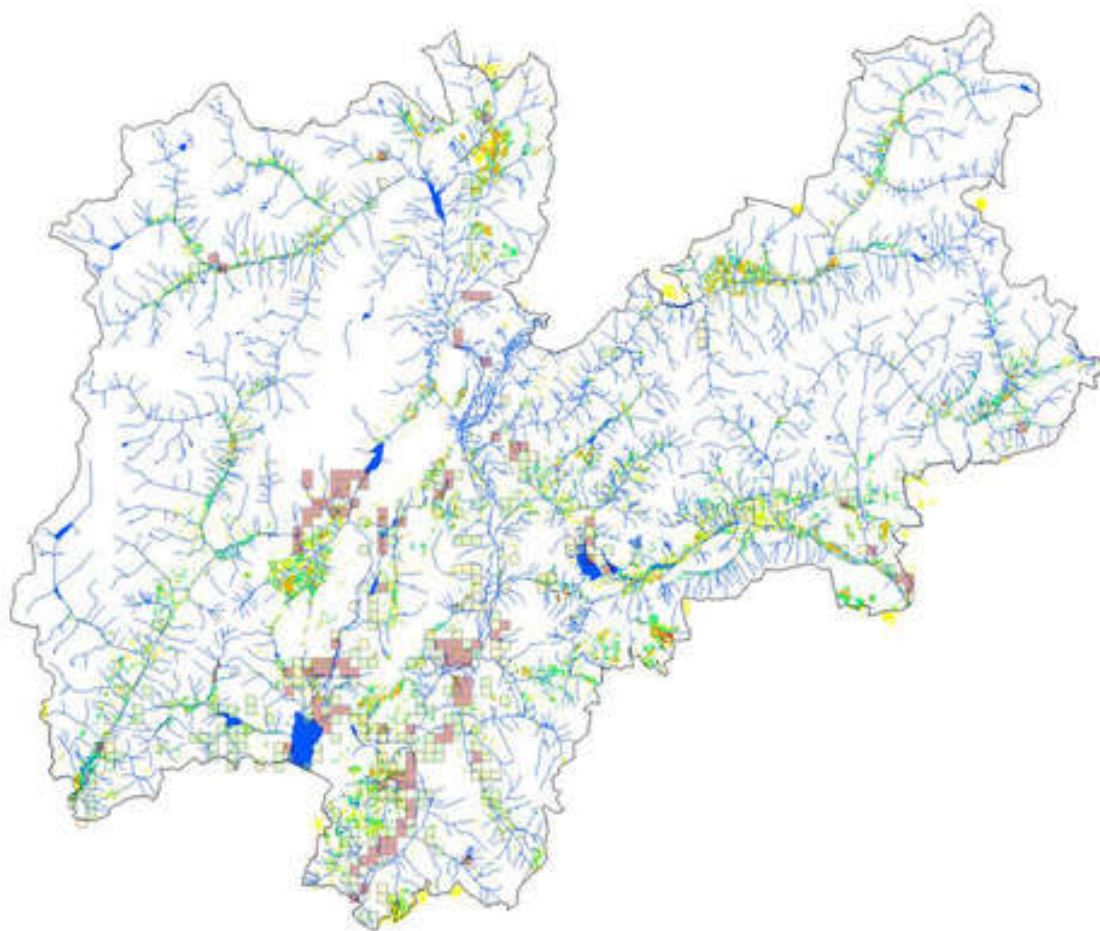


Figura 3.11: Sovrapposizione della ricchezza faunistica e floristica per gli ambienti aperti e i prati aridi

La sovrapposizione della ricchezza faunistica per gli ambienti aperti e floristica per i prati aridi per le specie focali è mostrata nella mappa di figura 3.11. Si osserva che la tipologia del prato arido considerata per la flora è solo marginalmente coincidente con il macroambiente considerato per la fauna e che questo ambiente riguarda spesso zone di estensione molto limitata. Inoltre la restituzione di ambienti di così piccola grandezza sulla scala chilometrica non rende semplice l'interpretazione dei risultati della biodiversità nel suo complesso.

Colture arboree

La ricchezza delle specie negli ambienti coltivati a frutteto vigneto è riportata nella Tavola 4.10, ove il loro valore è considerato per le sole specie faunistiche. Considerando le specie focali prese in esame, risulta evidente il limitato numero di specie rare o minacciate presenti nei coltivi arborei intensivi sia a frutteto della Val di Non che a vigneto delle valli dell'Adige. Un maggior livello di ricchezza biologica si riscontra nei tratti di fondovalle dove le coltivazioni intensive si alternano ad aree prative e coltivazioni erbacee, oppure a boschi residui ed ad un paesaggio a mosaico ancora sufficientemente diversificato, come nell'Alta Valsugana, nelle Giudicarie esteriori e nel Sarca. In generale si evidenziano poche zone ad elevata diversità in una matrice di ricchezza media. Di rilievo risultano le zone di fondovalle dedicate ai frutteti e ai vigneti, soprattutto della Alta Val d'Adige e Nord di Trento e Rotaliana; settore che ospita una delle popolazioni più rilevanti di Ululone dal ventre giallo *Bombina variegata* del Trentino.

Foreste di conifere

La distribuzione della ricchezza di specie nelle foreste di conifere è presentata nella Tavola 4.11. Questo macro-ambiente è caratterizzato da una ricchezza media diffusa in tutta la provincia dalla quale emergono aree contigue piuttosto estese a ricchezza elevata. Le foreste nelle quali la ricchezza delle

specie focali e dell'azione A2 considerate è molto elevata, sono invece localizzate intorno a laghi ed ambienti umidi e di minore estensione. Le foreste di conifere con elevato numero di specie e vasta estensione si trovano soprattutto all'interno dei Parchi e nelle aree della rete Natura 2000. Il Parco Naturale Adamello Brenta ha ampie estensioni di foresta di pregio in Val di Fumo, in alta Val Rendena, Val Meledrio e Val di Tovel ma anche in Val Genova e nella zona della Valagola. Nel Parco dello Stelvio le foreste più ricche di biodiversità e maggiormente estese sono quelle della Val di Peio e della Val di Rabbi. Nel Trentino orientale, nelle zone dal Lagorai e del Parco di Paneveggio si osservano le più grandi estensioni di foreste con ricchezza elevata e molto elevata, ma anche al di fuori delle aree protette in val di Fiemme e Fassa si riscontrano foreste di pregio nelle valli laterali.

Torbiere acide

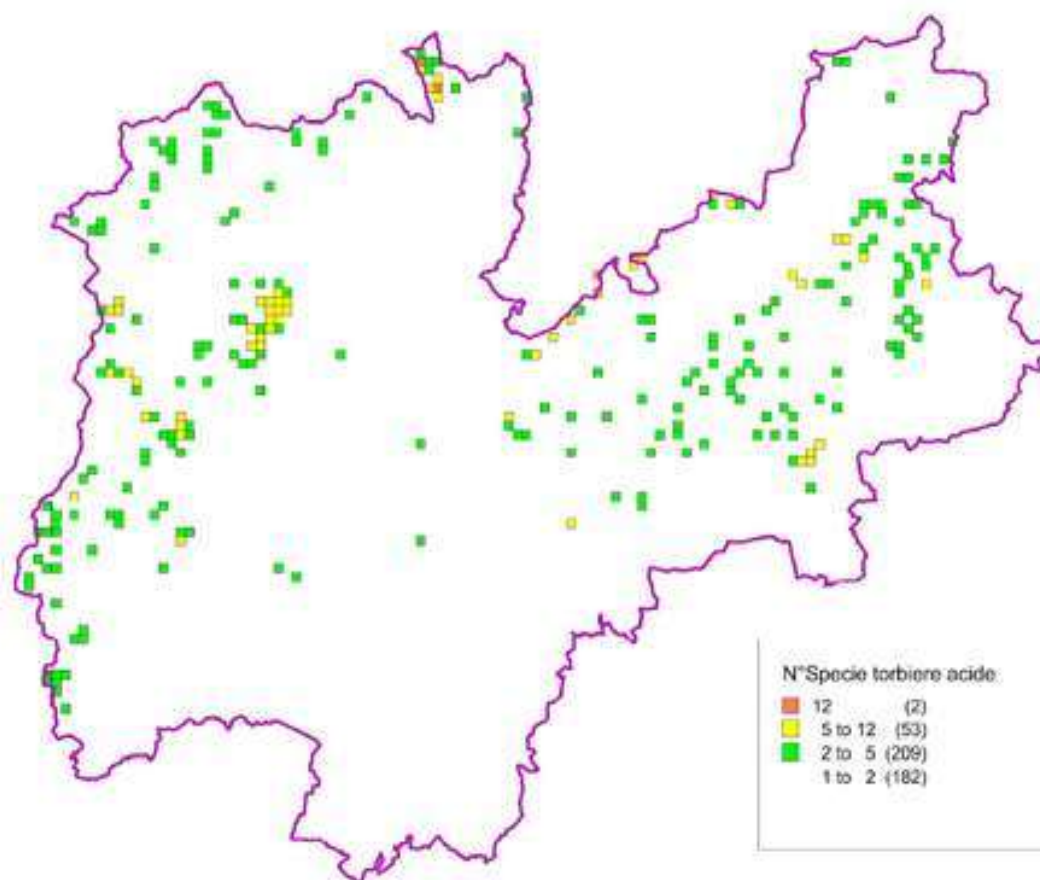


Figura 3.12: Priorità di conservazione delle specie floristiche tipiche delle torbiere acide. Elaborazione MCR

Questo ambiente di grande importanza floristica è stato inserito tra le foreste di conifere in quanto le aree di maggior pregio floristico coincidono con questo macro ambiente, sebbene una parte si trovi a quote elevate al di sopra del limite del bosco e contribuisca ad aumentare la ricchezza degli ambienti di alta quota. Il complesso delle specie individua le celle di 1 kmq in cui si concentrano le torbiere acide. La mappa mostrala frammentarietà degli ambienti di torbiera veri e propri (quadrati con almeno 5 specie), che si concentrano nella zona del M. Sous, Madonna di Campiglio, Passo del Tonale, alta Val di Genova, pendici sopra Tione, destra Val di Cembra, Passo Lavazè, Bellamonte, Tesino. Questo dato va confrontato con le cartografie degli habitat di torbiera acida della Rete Natura 2000: le due fonti dovrebbero fornire un livello di informazione analogo poiché solo poche torbiere acide non fanno parte della Rete Natura 2000 del Trentino.

Ambienti d'alta quota

Le elaborazioni della ricchezza di specie faunistiche per gli ambienti di alta quota, intesi come quelli situati ad una quota superiore ai 1500 m sono mostrati nella Tavola 4.12. La cartografia mostra una matrice di ricchezza media dalla quale emergono delle aree a ricchezza elevata e molto elevata piuttosto isolate e di dimensioni molto limitata. La maggior parte di questi ambienti si trova nella porzione settentrionale della provincia, e quelli più ricchi di specie si trovano nei pressi del lago di Careser, alta val dei Cadinie Monte Pin nel Parco dello Stelvio, poi in Val di Genova, sul Monte Presena, Val Nambrone e sopra Modonna di Campiglio per quanto riguarda il Parco Adamello Brenta. Nel Lagorai troviamo zone ad elevata ricchezza nell'area del Cermis, Alpe Lusia e Malga Fornasa mentre per l'area del Parco di Paneveggio spicca l'area circostante cima Laste. Fuori dal Parco di Paneveggio la zona a nord del Passo San Pellegrino presenta un'area piuttosto grande con zone a ricchezza elevata e molto elevata di specie di alta quota.

3.5 Carte di sintesi delle aree sorgenti per le specie focali

Per una valutazione complessiva delle aree più importanti per la biodiversità faunistica a scala provinciale, sono state sviluppate delle mappe di sintesi della ricchezza relativa dei diversi macro-ambienti considerati. Ciascuna delle mappe di ricchezza per i singoli macro-ambienti è stata pertanto riclassificata in quattro livelli di ricchezza di specie: bassa, media, elevata e molto elevata. La riclassificazione è avvenuta dividendo in quattro parti uguali l'intervallo di variazione del numero di specie presenti (metodo equal interval). In questo modo, diviene possibile confrontare i diversi macro-ambienti, che ospitano un numero di specie sensibilmente differente. Le mappe riclassificate secondo questa procedura sono in seguito state unite tra loro per formare la mappa di sintesi della ricchezza di specie, mostrata nella Tavola 4.14.

Questa mappa evidenzia le aree a diverso pregio in termini di biodiversità, in base alla ricchezza di specie, in modo da permettere l'individuazione di settori particolarmente significativi e una valutazione del relativo valore. Si considera un'area sorgente una porzione di habitat sufficiente ad ospitare una popolazione animale vitale dalla quale possono partire nuovi individui: per molte specie può essere considerata una superficie di habitat idoneo di almeno 200 ettari. A partire dalla mappa della ricchezza relativa, sono state isolate le aree contigue ad elevata ricchezza che coprissero almeno 200 ettari, che costituiscono degli "hotspots" di biodiversità sul territorio provinciale. Le cartografie allegate nelle Tavole 4.13 e 4.14, mostrano la distribuzione di queste aree, molte delle quali ricadono all'interno di parchi e aree protette. Si noti la coincidenza di molti "hotspots" con i biotopi, come nel caso delle foci dell'Avisio o con luoghi particolarmente protetti come la Val di Tovel, la val di Genova la zona di Paneveggio e il Lagorai. Tuttavia molti hotspots sono collocati al di fuori delle aree protette e appaiono i candidati ideali per svolgere una funzione di collegamento tra aree protette previste dalla futura rete ecologica polivalente.

Principali elementi d'interruzione della continuità ecologica

Per questa sezione, si rimanda alle relazioni propedeutiche prodotte dai gruppi di lavoro di PNAB, per quanto riguarda i Mammiferi (Orso e ungulati) e dal Servizio Foreste e fauna della PAT, per quanto riguarda la trota marmorata. Per quanto riguarda gli Anfibi, i risultati presentati nella relazione propedeutica sono stati integrati dall'aggiunta di nuove segnalazioni di siti di attraversamento da parte di alcuni appassionati. Alcuni dei tratti viari indicati sono noti da tempo e sono stati dotati di passaggi artificiali per facilitare il superamento della barriera stradale (tali passaggi sono spesso indicati come "rospodotti"); altri tratti, invece, non hanno alcuno strumento di mitigazione dell'impatto del traffico veicolare sugli Anfibi. Questa mappa rappresenta il punto di partenza per una valutazione più approfondita ed è da considerarsi incompleta, soprattutto per quanto riguarda i passaggi non muniti di rospodotto.

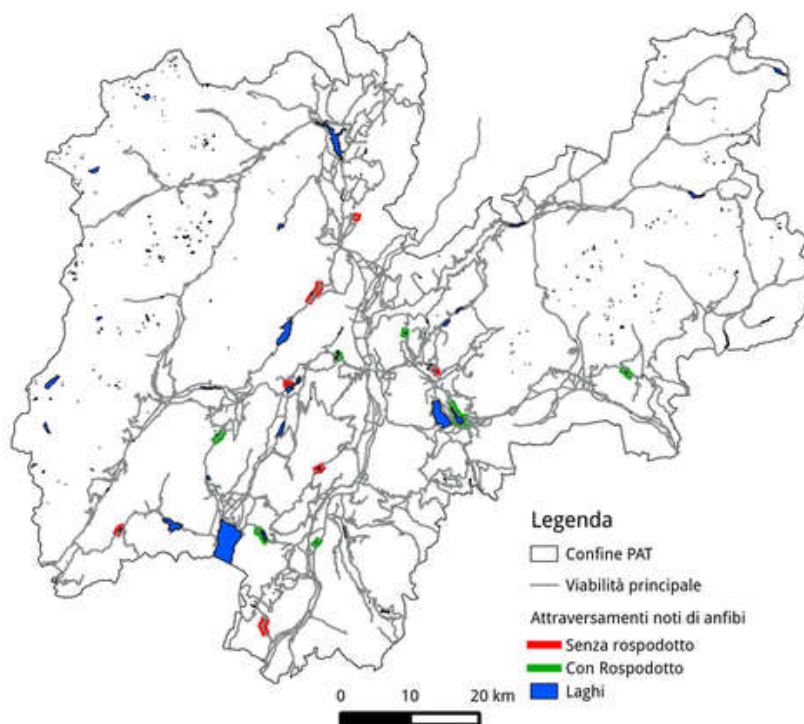


Figura 3.13: Punti di attraversamento noti per gli anfibii

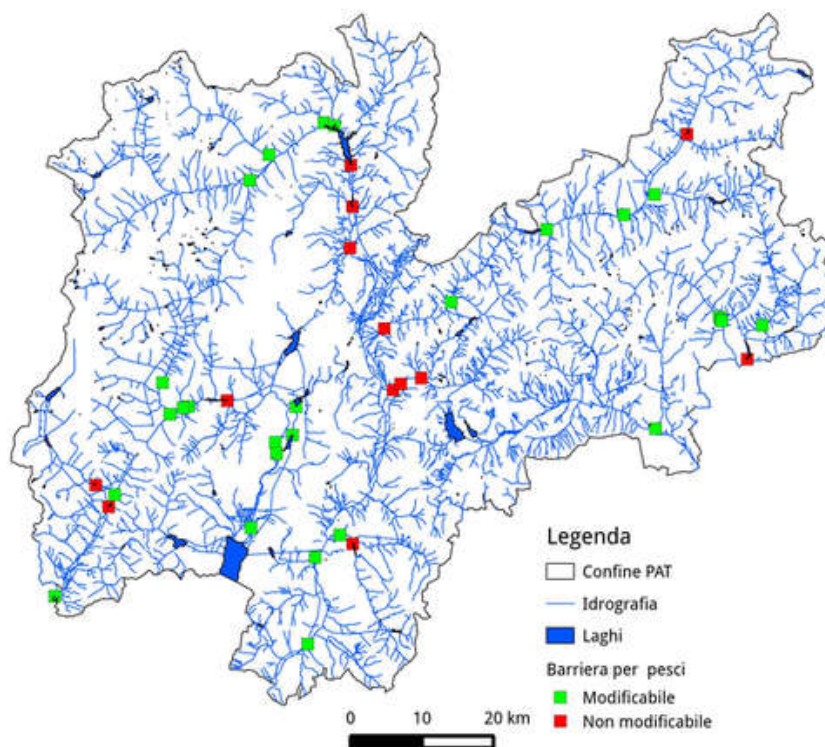


Figura 3.14: Principali ostacoli all'attraversamento dei pesci. Elaborazione SFF.

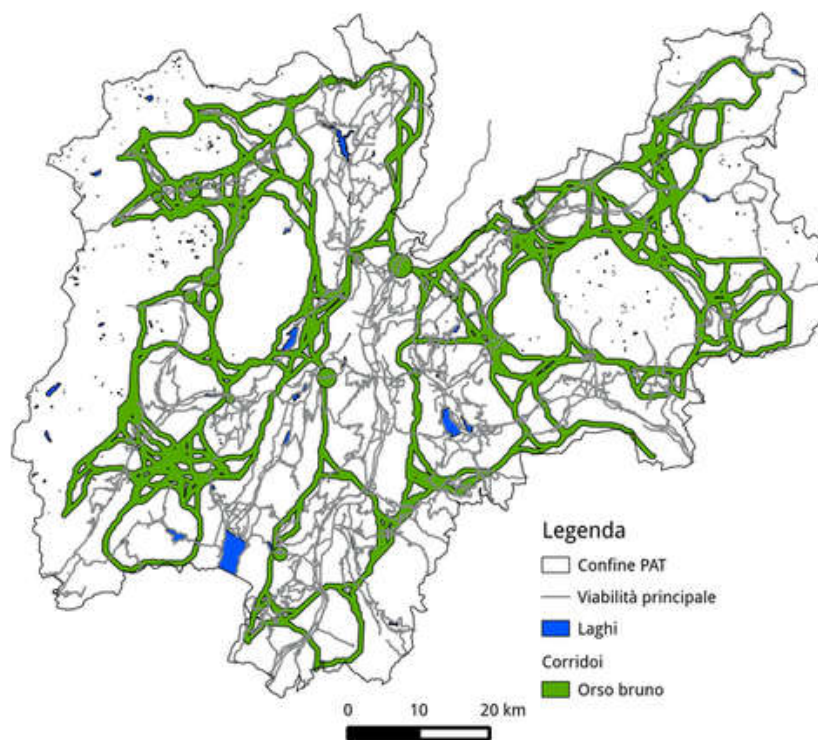


Figura 3.15: Corridoi individuati per l'orso bruno. Elaborazione PNAB.

3.6 Carta di sintesi della continuità ambientale e connessione ecologica e barriere

Nella Tavola 4.15 sono riportati tutti gli elementi utili alla creazione della rete ecologica provinciale polivalente: aree protette, aree ad alta biodiversità, le grotte che sono un importante rifugio per i chiroterteri ed i corridoi per i grandi mammiferi.

La carta di sintesi della continuità ambientale e connessione ecologica mostra una separazione tra il Trentino occidentale e quello orientale: il solco della valle dell'Adige con il fiume e tutte le infrastrutture stradali e ferroviarie risulta essere una barriera importante per la fauna, attraversabile solo in pochi punti molto distanti fra loro. Procedendo da Nord a Sud il principale passaggio è stato individuato all'altezza di Mezzolombardo al quale seguono passaggi di minor estensione in corrispondenza dei punti sopraelevati dell'autostrada tra S. Michele all'Adige e Trento. I centri urbani e le periferie di Trento e Rovereto sono barriere quasi invalicabili per la fauna, ad eccezione dei passaggi all'altezza di Aldeno e Besenello. La valle diventa di nuovo attraversabile tramite un corridoio vicino al confine con il Veneto, all'altezza di Ala. Sicuramente la Valle dell'Adige rappresenta il principale ostacolo al movimento della fauna nel territorio provinciale, la rete ecologica dovrebbe tutelare i punti di passaggio esistenti e dovrebbero essere studiati interventi di mitigazione per favorire il passaggio degli animali soprattutto nel tratto tra Ala e Rovereto e a Nord di Trento.

Per quanto riguarda il Trentino occidentale si nota come i corridoi individuati per i grandi mammiferi colleghino quasi tutte le aree appartenenti alla rete Natura 2000 e gli hotspots della biodiversità. Si noti come le valli principali come la valli di Sole, Rendena, Chiese, Sarca e Giudicarie non siano attraversabili nel totale della loro lunghezza ma solo in alcuni punti, principalmente a causa delle infrastrutture viarie. Una zona relativamente isolata si osserva nell'alta val di Non, che risulta difficilmente raggiungibile dalle zone limitrofe sia da ovest che da sud.

Nel Trentino orientale, i corridoi faunistici individuati mostrano come la connessione tra le aree importanti per la biodiversità e quelle della rete natura 2000 sia meno capillare che nel Trentino occidentale. La principale barriera è rappresentata dalla Valsugana, che risulta attraversabile solo in

due punti all'altezza di Novaledo e Borgo Valsugana. In Val di Fiemme c'è una situazione simile ma il numero di passaggi per la fauna attraverso la valle è molto maggiore.

4 Conclusioni

L'approccio adottato in questo lavoro, con una suddivisione di principali habitat di interesse e di specie target ad essi riconducibili, ha consentito di analizzare l'andamento della ricchezza specifica per specie selezionate in virtù della loro importanza e ruolo ecologico.

I risultati ottenuti consentono di avere uno sguardo di insieme sugli ambienti e sulla loro valenza ecologica e naturalistica, indicata dal numero di specie potenzialmente presenti in questi contesti.

I risultati mostrano sostanziali variazioni non solo nella ricchezza di specie focali tra i vari ambienti, come ovvio, ma anche nella proporzione di ambienti che ospitano un numero medio o alto di specie sul totale.

Le colture erbacee (prati stabili, foraggere, etc.) appaiono come un habitat non solo ricco di specie, ma anche con una alta percentuale di estensioni caratterizzate da un buon numero di specie potenzialmente presenti. La grandissima maggioranza di queste aree aperte con elevata ricchezza di specie focali (e spesso importanti presenze di rilevante interesse conservazionistico; vedi Brambilla & Pedrini 2011a, Ceresa *et al.* 2012, Pedrini *et al.* 2012) si trova al di fuori del sistema delle aree protette e necessita pertanto di accorgimenti differenti per la sua tutela e gestione rispetto agli strumenti "classici" in dotazione alle aree protette. Il Piano di Sviluppo Rurale (Brambilla & Pedrini 2011b) e la stessa rete ecologica rappresentano due possibili ambiti all'interno dei quali promuovere la tutela e la gestione compatibile con la conservazione della biodiversità di questi ambiti, in attesa che l'istituzione dei "parchi agricoli" offra ulteriori occasioni per la loro salvaguardia e promozione.

I boschi di latifoglie, invece, presentano una percentuale decisamente più bassa di aree in grado di ospitare almeno metà delle specie, forse per la marcata frammentazione e le limitate estensioni, fattori che fortemente condizionano la struttura fisionomica della vegetazione e che rendono i boschi più sensibili anche al degrado degli ambienti di margine, a stretto contatto con contesti agricoli intensivi e con zone ecotonali sempre più "artificiali".

Nei biotopi, la ricchezza di specie focali appare influenzata dalla posizione, dalle dimensioni e dall'isolamento: i siti più grandi ubicati nei fondovalle e in prossimità di altre aree umide ospitano il maggior numero di specie. Un effetto significativo della distanza da altre zone umide è già stato riportato per l'abbondanza del porciglione in Trentino: la specie tende a diminuire, a parità di condizioni, in zone umide maggiormente isolate da altri siti analoghi (Brambilla *et al.* 2012). Anche la semplificazione degli habitat, che porta ad una banalizzazione degli ambienti determinati dalla successione ecologica, naturalmente caratterizzata da un'evoluzione progressiva dall'acqua profonda ai canneti, ai prati umidi e allagati, ai quali fanno corona i boschi ripari a salici e ontani, condiziona fortemente il numero di specie presenti e di coppie nidificanti; a questa semplificazione degli habitat e alla conseguente perdita o riduzione di ambienti legati a diverse tipologie di vegetazione igrofila vanno collegati il progressivo calo numerico di alcune specie come migliarino di palude, cannareccione e tarabusino, e l'estinzione in tempi storici del voltolino e della schiribilla e, nei fondovalle, anche del re di quaglie.

Il numero di specie potenzialmente presenti negli ambienti perifluviali è quasi sempre invariabilmente basso, a causa soprattutto della forte pressione cui questi ambienti sono soggetti e che risulta in una forte riduzione degli habitat naturali e semi-naturali lungo i corsi d'acqua. Oltre alla scarsa estensione, altri elementi di forte criticità per la biodiversità di questi ambienti sono la loro scarsa strutturazione e il taglio periodico a raso cui sono spesso sottoposti, che favorisce specie invasive o alloctone come la robinia e l'ailanto.

Similmente, anche la maggior parte delle aree dominate da colture arboree mostra una ricchezza di specie focali decisamente bassa, a causa soprattutto della semplificazione del paesaggio che spesso

contraddistingue tali ambienti e che determina l'assenza degli habitat necessari alla presenza di molte specie (Brambilla & Pedrini 2012).

La connessione tra le aree protette e quelle importanti per la biodiversità è abbastanza capillare per quanto riguarda il Trentino orientale e le valli laterali. Le valli di maggior traffico automobilistico e ferroviario invece rappresentano il principale ostacolo al movimento dei mammiferi nella provincia di Trento e rappresentano le emergenze sulle quali concentrare interventi di mitigazione e di connessione tra la parte est e quella ovest della Provincia.

I corsi d'acqua canalizzati, le dighe e alcune opere idrauliche risultano essere le principali barriere per il movimento dei pesci e degli anfibi, in questo caso non sempre gli interventi sono possibili ma in alcuni casi si può migliorare la permeabilità faunistica di questi manufatti (Pontalti, 2012).

I risultati prodotti nell'ambito di questa azione sono stati trasferiti ai responsabili dell'Azione C2, per la definizione della rete ecologica polivalente e degli ambiti territoriali omogenei (ATO). La disponibilità di tutti i risultati sul WebGIS consente la loro fruizione per le diverse azioni del progetto che lo richiederanno.

Bibliografia

- [1] Aeschimann, D., Konrad, L., Daniel Martin, M. & Jean-Paul Theurillat (2004) *Flora Alpina* - 3 voll. Haupt, Bern/Zanichelli, Bologna.
- [2] Brambilla, M. & Ficetola, G.F. *Species distribution models as a tool to estimate reproductive parameters: a case study with a passerine bird species*. Journal of Animal Ecology 81, 781-787. 2012.
- [3] Bottarelli, E. & Parodi, S. *Un approccio per la valutazione della validità dei test diagnostici: le curve R.O.C. (Receiver Operating Characteristic)* Ann. Fac. Medic. Vet. di Parma, XXIII, 49-68. 2003.
- [4] Brambilla, M. & Pedrini, P. *Intra-seasonal changes in local pattern of Corncrake *Crex crex* occurrence require adaptive conservation strategies in Alpine meadows*. Bird Conservation International 21, 388-393. 2011.
- [5] Brambilla, M. & Pedrini, P. *Studio propedeutico per la stesura di piani per la protezione e gestione delle specie ornitiche minacciate*. MuSe - Museo delle Scienza. Relazione tecnica su incarico PAT. 2011.
- [6] Brambilla, M. & Pedrini, P. *MELA: Monitoraggio EcoLogico dell'Avifauna nidificante*. MuSe/APOT. Relazione tecnica non pubblicata. 2012.
- [7] Brambilla, M., Rizzolli, F. & Pedrini, P. *The effects of habitat and spatial features of wetland fragments on the abundance of two rallid species with different degree of habitat specialization*. Bird Study, 59, 279-285. 2012.
- [8] Ceresa, F., Bogliani, G., Pedrini, P. & Brambilla, M. . *The importance of key marginal habitat features for birds in farmland: an assessment of habitat preferences of Red-backed Shrikes *Lanius collurio* in the Italian Alps*. Bird Study, 59, 327-334. 2012.
- [9] Elith, J. & Leathwick, J.R. *Species distribution models: ecological explanation and prediction across space and time*. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 40, 677-697. 2009.
- [10] Elith, J., Graham, C.H., Anderson, R.P., Dudik, M., Ferrier, S., Guisan, A., Hijmans, R.J., Huettmann, F., Leathwick, J.R., Lehmann, A., Li, J., Lohmann, L.G., Loiselle, B.A., Manion, G., Moritz, C., Nakamura, M., Nakazawa, Y., Overton, J.M., Peterson, A.T., Phillips, S.J., Richardson, K.S., Scachetti-Pereira, R., Schapire, R.E., Soberon, J., Williams, S., Wisz, M.S. & Zimmermann, N.E. *Novel methods improve prediction of species' distributions from occurrence data*. Ecography. 29, 129-151. 2006.
- [11] Elith, J., Phillips, S.J., Hastie, T., Dudik, M., Chee, Y.E. & Yates, C.J. *A statistical explanation of MaxEnt for ecologists*. Diversity and Distributions, 17, 43-57. 2011.
- [12] Fawcett, T. *An introduction to ROC analysis*. Pattern Recognition Letters 27, 861-874. 2006.
- [13] Fornasari L. et al. *Secondo bollettino del progetto MITO2000: valutazioni metodologiche per il calcolo delle variazioni interannuali*. Avocetta, 28:59-76. 2004.

- [14] Mustoni, A., F. Zibordi, M. Cavedon, M. Armanini. *I grandi mammiferi in Trentino: corridoi faunistici e investimenti stradali*. Relazione tecnica. pp 115. 2012.
- [15] Pedrini, P., Calzonazzi, M. & Zanghellini, S. (a cura di) *Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Trento*. Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica, 80, suppl. 2: 692 pp. 2003.
- [16] Pedrini, P., Rizzolli, F., Rossi, F. & Brambilla, M. *Population trend and breeding density of corncrake *Crex crex* (Aves: Rallidae) in the Alps: monitoring and conservation implications of a 15-years survey in Trentino, Italy*. Italian Journal of Zoology, doi: 10.1080/11250003.2011.651492. 2012.
- [17] Phillips, S.J., Anderson, R.P. & Schapire, R.E. *Maximum entropy modeling of species geographic distributions*, Ecological Modelling. 190, 231-259. 2006.
- [18] Pontalti, L. *Individuazione degli ostacoli alle migrazioni dei pesci lungo i fiumi in provincia di Trento, con particolare riferimento alla Trota marmorata*. Servizio Foreste e fauna Ufficio Faunistico Provincia Autonoma di Trento. 2012.
- [19] Prosser, F. *Lista Rossa della Flora del Trentino. Pteridofite e Fanerogame*. LXXXIX pubblicazione del Museo Civico di Rovereto, 107 pp. 2001.
- [20] Tattoni, C., Rizzolli, F. & Pedrini, P. *Can LiDAR data improve bird habitat suitability models?* Ecological Modelling, 245, 103 - 110. 2012.