La Lipu è la più importante associazione italiana per la tutela degli uccelli selvatici e tra le più importanti d'Europa per la conservazione della biodiversità. Nata nel 1965, conta oggi su oltre 30.000 sostenitori e centinaia di migliaia di amici, simpatizzanti, persone che amano la natura e appoggiano le sue iniziative.
La Lipu gestisce 25 Oasi e Riserve naturali, 11 Centri per il recupero della fauna selvatica in difficoltà ed è diffusa sul territorio nazionale con 95 delegazioni e oltre 1000 volontari attivi.
La Lipu realizza progetti scientifici, studi, ricerche, attività di conservazione degli uccelli selvatici e degli habitat naturali, attività di antibracconaggio e vigilanza ambientale, iniziative di politiche ambientali volte a favorire una soddisfacente e ben applicata legislazione.
La Lipu è inoltre fortemente impegnata nella diffusione della cultura ecologica, finalizzata alla conoscenza e al rispetto della natura e all'affermazione di un mondo in cui la gente viva in armonia con la natura, in modo equo e sostenibile.
Numerosi i successi raggiunti dalla Lipu nel corso della propria storia: dall'abolizione delle caccie primaverili al contributo al riconoscimento della fauna come patrimonio indisponibile dello Stato, dal supporto all'emanazione delle principali leggi nazionali e comunitarie per la tutela della natura al riconoscimento e alla protezione di Natura 2000 in Italia, fino al successo della grande campagna "Allarmenatura" in difesa delle direttive Uccelli e Habitat.
La Lipu è il partner italiano di BirdLife International, il più grande network mondiale per la conservazione degli uccelli e della biodiversità con 120 partner nazionali in tutto il mondo.

INTRODUZIONE	Pag.	3
Lo stato delle conoscenze per il territorio della provincia di Novara	Pag.	4
Il progetto "Novara in rete". La combinazione di due approcci	Pag.	5
METODI	Pag.	6
Il metodo expert-based	Pag.	6
Applicazione del metodo al territorio novarese	Pag.	6
Il Metodo modellistico	Pag.	7
Predisposizione della base dati di riferimento	Pag.	7
Elaborazione della carta degli habitat	Pag.	7
Realizzazione di un database per tutte le specie di mammiferi, uccelli e invertebrati in Direttiva Habitat presenti in provincia di Novara e valutazione delle affinità specie-habitat per ciascuna di esse	Pag.	8
Elaborazione degli indicatori faunistici per mammiferi, uccelli e invertebrati di interesse conservazionistico	Pag.	8
Elaborazione degli indicatori vegetazionali	Pag.	8
Gap analysis	Pag.	8
RISULTATI	Pag.	8
Individuazione delle Aree prioritarie per la biodiversità con il metodo *Expert based*	Pag.	8
Flora e vegetazione	Pag.	8
Invertebrati	Pag.	9
Cenosi acquatiche e pesci	Pag.	9
Anfibi e rettili	Pag.	9
Uccelli	Pag.	10
Mammiferi	Pag.	11
Individuazione della aree prioritarie con il metodo *Expert based*	Pag.	11
Individuazione delle Aree di Valore Ecologico con il metodo modellistico	Pag.	12
Risultati della *gap analysis*	Pag.	13
DISCUSSIONE	Pag.	13
Ringraziamenti	Pag.	18
PUBBLICAZIONI CITATE	Pag.	19
APPENDICE	Pag.	21

Natural History Sciences is available as library exchange: C.MSNMbiblioteca@comune.milano.it

Spedizione in abbonamento postale art. 2, comma 20/c, legge 662/96 - Filiale di Milano

NHS

NATURAL HISTORY SCIENCES

Atti della Società italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale in Milano

VOLUME 4 (2) 2017

Le aree prioritarie per la biodiversità della provincia di Novara
Una proposta multidisciplinare

Giuseppe Bogliani, Fabio Casale, Claudio Celada, Luciano Crua, Romina Di Paolo, Massimiliano Ferrarato, Nicola Gilio, Federica Luoni, Matteo Massara, Tiziana Masuzzo, Massimo Soldarini, Davide Vietti

La provincia di Novara si estende per 1.340 km² e costituisce, con quella del Verbano Cusio Ossola, il settore nord-orientale del Piemonte.
Nel corso del periodo 2013-2016 nel territorio novarese è stato realizzato il progetto "Novara in Rete – Studio di fattibilità per la definizione delle Rete Ecologica in Provincia di Novara", coordinato da Lipu – BirdLife Italia, in partenariato con Università degli Studi di Pavia, Provincia di Novara, Regione Piemonte e ARPA Piemonte, e sostenuto da Fondazione Cariplo (www.novarainrete.org). Tale progetto ha portato all'individuazione delle "Aree prioritarie per la biodiversità nel Novarese" e della "Rete ecologica del Novarese", approvate dalla Provincia di Novara con D.C.P. n. 26 del 19 dicembre 2016 e dalla Regione Piemonte con D.G.R. 8-4704 del 27/02/2017. La metodologia adottata, nota come expert-based e basata sull'ottenimento delle informazioni dirette da parte dei maggiori esperti presenti sul territorio, è stata sviluppata per identificare e cartografare le aree più importanti per la conservazione della biodiversità e ha già trovato applicazione nelle Alpi, in Lombardia, in Veneto, nella provincia del Verbano-Cusio-Ossola e in altre parti del mondo.
Componenti irrinunciabili del metodo sono gli esperti, il cui sapere si sostituisce in buona parte e/o si aggiunge a rigorose raccolte di dati, impegnative formulazioni di modelli, o approfondite consultazioni di banche dati.

Lipu-BirdLife Italia
Via Udine 3/A
43122 Parma
info@lipu.it
www.lipu.it

Realizzato grazie al contributo di

Le aree prioritarie per la biodiversità della provincia di Novara
Una proposta multidisciplinare

Giuseppe Bogliani[1]*, Fabio Casale[2], Claudio Celada[2], Luciano Crua[3], Romina Di Paolo[3], Massimiliano Ferrarato[3], Nicola Gilio[2], Federica Luoni[2], Matteo Massara[4], Tiziana Masuzzo[5], Massimo Soldarini[2], Davide Vietti[3]

Abstract - Priority areas for biodiversity conservation in the province of Novara, Italy. A multidisciplinary approach.

This research has identified the Priority Areas for Biodiversity Conservation for the Province of Novara, Piedmont Region, Italy, as a baseline for planning the Provincial Ecological Network. 26 expert naturalists participated in this operation by sharing their personal knowledge about the territory of the province of Novara for the following six themes: (a) Flora and vegetation, (b) Invertebrates, (c) Amphibians and Reptiles, (d) Birds, (e) Mammals, (f) Aquatic Ecosystems and Fishes. Experts were asked to identify the most representative focal themes for their topic and assign a naturalistic value to different portions of the provincial territory at the top for the theme. The methodology adopted, based on gathering direct information from top experts in the area, has been integrated, for some little explored portions of the territory, with GIS modeling based on land use and human pressure databases. This allowed mapping of the most important areas for biodiversity conservation. The gap analysis of Priority Areas with Protected Areas (Regional Parks, Nature Reserves, Natura 2000 sites such as Special Areas of Conservation and Special Protection Areas) allowed us to evaluate the effectiveness of these latter areas for the conservation of biodiversity. Priority Areas were actually located almost totally but not exclusively in Protected Areas. However, the Protected Areas system of the Novara province did not take into account significant portions of territory with high-value biodiversity that, thanks to this research, are now identified.

Key-words: Italy, Piedmont, Novara, biodiversity, protected areas, gap analysis, conservation priority.

Riassunto - Con questa ricerca sono state individuate le Aree prioritarie per la conservazione della biodiversità della provincia di Novara quale operazione di partenza al fine di disegnare, in una fase successiva, la Rete Ecologica Provinciale su basi naturalistiche. A questa operazione hanno partecipato 26 naturalisti esperti, ossia dotati di competenze personali pregresse e di adeguata conoscenza del territorio della provincia di Novara, per i seguenti 6 temi focali: (a) Flora e vegetazione, (b) Invertebrati, (c) Anfibi e Rettili, (d) Uccelli, (e) Mammiferi, (f) Ecosistemi acquatici e pesci. Agli esperti è stato chiesto di individuare i temi focali più rappresentativi per la loro disciplina e di assegnare in modo comparativo un valore naturalistico di aree diverse del territorio provinciale. La metodologia adottata, basata sull'ottenimento delle informazioni dirette da parte dei maggiori esperti presenti sul territorio, è stata integrata per porzioni del territorio poco esplorato con un'analisi in ambiente GIS sulla base di database dell'uso del suolo e delle pressioni antropiche. Questo ha permesso di cartografare le aree più importanti per la conservazione della biodiversità. La *gap analysis* delle Aree prioritarie con le Aree protette e con altre categorie di tutela del territorio già presenti (parchi e riserve naturali, SIC, ZPS), ha permesso di valutare l'efficacia di queste seconde per la conservazione della biodiversità. Le Aree prioritarie sono state effettivamente localizzate quasi totalmente ma non esclusivamente in Aree protette. Tuttavia, l'insieme delle Aree protette del territorio novarese escludeva porzioni significative di territori di elevato valore per la biodiversità, ora meglio definiti con questa ricerca.

Parole chiave: Italia, Piemonte, Novara, biodiversità, aree protette, *gap analysis*, priorità nella conservazione.

[1] Dipartimento di Scienze della terra e dell'ambiente, Università degli Studi di Pavia, Via Adolfo Ferrata 9, 27100 Pavia.
[2] Lipu - BirdLife Italia, via Udine 3/A, 43122 Parma.
[3] ARPA Piemonte - Agenzia regionale per la protezione ambientale, Settore Ambiente e Natura, Via Pio VII, 9, 10135 Torino.
[4] Regione Piemonte, Settore Biodiversità e aree naturali, Via Principe Amedeo, 17, 10123 Torino.
[5] Provincia di Novara, Settore Urbanistica e Trasporti, Via Greppi, 7, 28100 Novara.

* Corresponding author: giuseppe.bogliani@unipv.it

Received: 10 December 2016
Accepted for publication: 12 May 2017

INTRODUZIONE

L'individuazione delle aree più importanti per la biodiversità sulla base di una pluralità di indicatori è stata strumentale nelle scelte di conservazione a livello internazionale, nazionale, regionale e locale, soprattutto allo scopo di individuare le aree da sottoporre a particolari regimi di tutela e pratiche di gestione, come parchi e riserve naturali (Knight, 2008; Moilanen *et al.*, 2008). L'esigenza di definire delle priorità nella conservazione delle aree è ancor più urgente in questo periodo caratterizzato da cambiamenti significativi e rapidi nella distribuzione delle popolazioni di specie vegetali e animali, in conseguenza dell'espansione delle aree antropizzate e dei cambiamenti globali (Li *et al.,* 2013; Loyola *et al.,* 2013). Nel passato, la rete delle aree protette è stata definita sulla base delle conoscenze naturalistiche esistenti al momento della loro individuazione, spesso parziali. In Italia le aree protette sono state istituite prevalentemente dopo l'entrata in vigore della riforma delle regioni a statuto ordinario nel 1970. In Piemonte, in particolare, la designazione delle aree protette ha preso il via nel 1975 ed è stata integrata da successivi provvedimenti legislativi, attraverso la Legge regionale n. 19 del 29 giugno 2009. I criteri utilizzati nel 1975 erano stati essenzialmente i seguenti:

1 - Il territorio è compreso nell'elenco dei biotopi di interesse botanico della Società Botanica Italiana (Gruppo Di Lavoro Per La Conservazione Della Natura Della Società Botanica Italiana, 1971, 1979).

2 - Il territorio ospita elementi faunistici e floristici di spicco (garzaie, ecc.).

3 - Esistono complessi monumentali religiosi diffusi in una matrice naturalistica, chiamati Sacri Monti.

Quindi, la designazione della Aree Protette piemontesi risale ad alcuni decenni fa; nel frattempo gli studi naturalistici sono proseguiti e sono state individuate nuove aree di valore naturalistico e sono state meglio caratterizzate quelle già note. Inoltre, nel frattempo il gruppo di potenziali indicatori di biodiversità è aumentato considerevolmente, grazie all'intensificarsi delle ricerche. È quindi possibile che le aree protette esistenti, anche nei casi nei quali lo stato di conservazione non è nel frattempo peggiorato, non siano sufficienti a garantire la conservazione delle popolazioni e delle cenosi meritevoli di tutela in base al livello di minaccia. Inoltre, secondo l'analisi sintetica soggettiva di Framarin (1981, 1982), non chiaramente descritta nei particolari e pertanto non replicabile, sin dall'inizio del processo di selezione delle aree protette in Piemonte, non tutti i biotopi maggiormente rilevanti erano inclusi.

L'uso di taxa, habitat o temi focali indicatori è diffuso nei processi di pianificazione territoriale e di delimitazione delle aree protette. Questo approccio è talvolta l'unico praticabile, in quanto il livello delle conoscenze non è sufficientemente dettagliato e non consente di prendere in considerazione tutte le possibili componenti (popolazioni, specie, comunità, ecosistemi). I pareri sull'utilità di questo approccio sono discordanti e a fronte di valutazioni positive (p.e. Sætersdal *et al.,* 1993), sono state formulate critiche che tuttavia tendono ad attenuarsi quando si procede con un numero relativamente elevato di indicatori (p.e. Howard *et al.,* 1998). In Piemonte, nonostante l'enorme incremento del livello di conoscenza naturalistica del territorio degli scorsi decenni, alcune aree risultano tutt'ora poco esplorate. In questi casi, l'uso di indicatori oggettivi, per i quali non sono disponibili dati, può essere insufficiente per individuare le aree di maggior pregio naturalistico.

In altre circostanze analoghe, al fine di identificare e delimitare le aree più importanti per la conservazione della biodiversità, in carenza di dati, ci si è orientati recentemente, con frequenza crescente, all'uso di modelli matematici. Questi disegnano mappe presuntive di distribuzione e/o di idoneità in base alle informazioni disponibili sulla distribuzione e qualche volta sull'idoneità ambientale per un numero limitato di indicatori, popolazioni o taxa; lo fanno attraverso algoritmi appropriati e grazie alla disponibilità di basi di dati ambientali e geografiche (Franklin, 2009). Tali modelli permettono di integrare e sintetizzare le relazioni specie-ambiente e rappresentano un valido strumento di supporto alle indagini conoscitive e ai progetti di conservazione e gestione territoriale (Brambilla *et al.,* 2009; Milanesi *et al.,* 2015; Balestrieri *et al.,* 2016). Essi restituiscono una cartografia delle aree in grado di rappresentare diversi livelli di qualità di habitat per ogni specie. La sovrapposizione dei poligoni che delimitano i valori assunti dagli indicatori di singole specie consente di individuare le aree nelle quali si riscontrano i valori sommati maggiori. Un esempio ben conosciuto in Italia è quello della REN-Rete Ecologica Nazionale (Boitani *et al.,* 2002).

Nel caso di specie selvatiche, talora molto elusive e difficilmente censibili, l'approccio modellistico sopra descritto rappresenta spesso, sulla base di una valutazione costi/benefici, l'unica possibilità per definire a priori l'idoneità di un ambiente a sostenere una popolazione animale. L'affidabilità dei modelli è però condizionata da diversi fattori quali la disponibilità, la precisione e l'omogeneità dei dati per le diverse aree di studio. Questo approccio può rivelarsi idoneo a descrivere le distribuzioni attese quando le basi di dati ambientali che si utilizzano per generare i modelli di distribuzione dei taxa utilizzati sono di buona qualità, aggiornate e idonee a spiegare le relazioni con le variabili influenzanti la distribuzione, l'abbondanza e la fitness degli organismi considerati. Tuttavia, nessuna base di dati finora conosciuta è in grado di contenere tutte le informazioni possibili.

Fra le informazioni difficili da ottenere ci sono quelle relative alla storia delle diverse porzioni di territorio, soprattutto in relazione alle modificazioni indotte dall'attività umana; questa può essere ancora in atto e quindi misurata e introdotta nei modelli fra le variabili indipendenti; oppure è terminata da tempo ma dopo aver lasciato conseguenze ambientali spesso non più misurabili sul campo ma in grado di modificare i valori di idoneità per le specie e gli habitat. L'approccio modellistico diventa indispensabile per individuare e prevedere gli effetti di processi ecologici ai quali non è dato di assistere localmente, quali gli eventi di dispersione degli organismi da un'area idonea a un'altra. In questi casi, la necessità di individuare i fattori riconoscibili sul terreno e nelle basi dati ambientali e di correlarli a probabili comportamenti ed eventi (l'organismo attraversa l'area, vi si sofferma, o la evita) o esiti (l'organismo ha probabilità variabile di transitare nell'area con esito non letale), ha portato all'elaborazione di diversi approcci modellistici (p.e. Adriaensen *et al.,* 2004) applicabili a diverse realtà territoriali.

Lo stato delle conoscenze per il territorio della provincia di Novara

Nella provincia di Novara, all'inizio del progetto "Novara in Rete", il grado di conoscenza su distribuzione, abbondanza e vitalità di alcuni taxa o temi focali relativi alla biodiversità era talvolta buono e, comunque, sufficiente a operare con una pluralità di indicatori su alcune porzioni del territorio provinciale. Ciononostante, rimanevano delle porzioni di territorio relativamente meno conosciute.

Per alcuni gruppi di organismi il lavoro di individuazione delle aree di maggior rilevanza era stato condotto dai ricercatori, nel recente passato, secondo standard rigorosi e ripetibili. Questo era avvenuto soprattutto per le componenti botanica e ornitologica. Per esempio, Selvaggi *et al.* (2010) avevano individuato le IPA-

Important Plant Areas del Piemonte e per la provincia di Novara hanno indicato: 1) PIEM 4 Lago d'Orta, T. Pescone e torbiera Valle Scoccia; 2) PIEM 5 Lagoni di Mercurago, Canneti di Dormelletto e Bosco Solivo. Tuttavia, Selvaggi *et al.* (2010) avevano rilevato fra le criticità del lavoro le lacune di conoscenze in alcune parti del Novarese.

Per gli Uccelli, classe di Vertebrati particolarmente studiata, in provincia di Novara erano state individuate da Brunner *et al.* (2002) le seguenti IBA-Important Bird Areas: 1) Garzaie del Novarese; 2) Garzaie del Sesia (in condivisione con la provincia di Vercelli); 3) Fiume Ticino (in condivisione con la regione Lombardia). La componente ornitologica, inoltre, era stata studiata in buon dettaglio in diversi altri suoi aspetti; la qualità e quantità di dati e la densità dei rilevatori che avevano collaborato alla raccolta delle informazioni consentivano di delineare un buon quadro di dettaglio (Fasola *et al.,* 1981; Mingozzi *et al.,* 1988; Cucco *et al.,* 1996; Bordignon, 2004; Aimassi & Reteuna, 2007). Nell'ambito del progetto "Novara in Rete" sotto descritto, inoltre, l'indagine ornitologica è stata ulteriormente approfondita e, soprattutto, indirizzata a colmare le lacune conoscitive (Casale *et al.,* 2017).

Per altri taxa o temi focali non erano state formalizzate liste analoghe alle due precedenti. Tuttavia, il livello delle conoscenze disponibili aveva consentito di individuare biotopi o aree rilevanti sulla base della presenza di specie rare e minacciate o di comunità ricche e diversificate. È il caso, per esempio, dei Chirotteri, per i quali il Centro regionale Chirotteri della Regione Piemonte aveva avviato un'azione di individuazione e caratterizzazione dei siti di svernamento, di riproduzione e di "swarming" e approntato una bozza di Piano d'azione per i Chirotteri del Piemonte nel quale sono indicati i siti di presenza delle specie (Patriarca *et al.,* 2012).

Per quanto riguarda gli Anfibi e i Rettili, oltre all'Atlante Regionale (Andreone & Sindaco, 1998), era disponibile una valutazione dello stato di conservazione di *Pelobates fuscus insubricus* in Piemonte con dettagli sul Novarese a cura di Fortina e Marocco (1994). Inoltre, la SHI - Societas Herpetologica Italica aveva individuato, fra le AREN - Aree di rilevanza erpetologica nazionale, il sito ITA027PIE001 Boschi e risaie della Picchetta (http://www-3.unipv.it/webshi/conserv/areeril.htm).

Per alcuni taxa di invertebrati, per i quali le informazioni erano distribuite in numerose pubblicazioni specialistiche, erano stati recentemente pubblicati atlanti sulla distribuzione a livello regionale (Boano *et al.,* 2007), e provinciale (Riservato, 2009) e approfondimenti su alcune famiglie relativamente a singoli biotopi (Pescarolo, 1993, 1996).

La componente idrobiologica è stata oggetto di numerose ricerche, condotte soprattutto da componenti del CNR-ISE Istituto per lo Studio degli Ecosistemi di Verbania, già Istituto Italiano di Idrobiologia "Dott. Marco De Marchi".

Infine, per alcuni territori protetti l'investigazione naturalistica era stata più dettagliata. Per esempio, per il Parco del Ticino erano disponibili inventari e aggiornamenti di un certo dettaglio (Furlanetto, 2002, 2002b; Bogliani *et al.,* 2003; Casale *et al.,* 2014).

Il progetto "Novara in rete". La combinazione di due approcci

L'individuazione delle Aree prioritarie per la conservazione della biodiversità nella provincia di Novara è stata realizzata nell'ambito dell'azione A.3 "Individuazione delle Aree sorgenti di biodiversità" del progetto "Novara in Rete – Studio di fattibilità per la definizione delle Rete Ecologica in Provincia di Novara", coordinato da LIPU – BirdLife Italia, in partenariato con Università degli Studi di Pavia, Provincia di Novara, Regione Piemonte e ARPA Piemonte, e cofinanziato da Fondazione CARIPLO. Individuare le Aree prioritarie per la conservazione della biodiversità della provincia di Novara è stato il primo passo per poi disegnare, in una fase successiva, la Rete Ecologica Provinciale su basi naturalistiche. A questa operazione hanno partecipato 26 naturalisti esperti, ossia dotati di competenze personali pregresse e di adeguata conoscenza del territorio della provincia di Novara. Agli esperti è stato chiesto di individuare i temi focali più rappresentativi per la loro disciplina e di assegnare una valutazione comparativa del valore naturalistico di aree diverse del territorio provinciale. La metodologia adottata, nota come *expert-based* e basata sull'ottenimento delle informazioni dirette da parte dei maggiori esperti presenti sul territorio, è stata sviluppata per identificare e cartografare le aree più importanti per la conservazione della biodiversità e ha già trovato applicazione nelle Alpi (Arduino *et al.,* 2006), in Lombardia (Bogliani *et al.,* 2007), in Veneto, nella provincia del Verbano-Cusio-Ossola (Bionda *et al.,* 2011), in provincia di Asti (Caprio & Vazzola, 2011), nei Carpazi, nelle Alpi Dinariche e in altre aree del mondo (Dinerstein *et al.,* 2000).

A una prima ricognizione è apparso che il grado di conoscenza del territorio provinciale da parte degli esperti non era uniforme e che alcune aree erano meno esplorate e conosciute. Per questo motivo, alla metodologia *expert-based* è stata affiancata una metodologia modellistica, sviluppata a più riprese nell'ultimo decennio da ARPA Piemonte a supporto della valutazione ambientale di piani e progetti (Vietti *et al.,* 2003; Ferrarato *et al.,* 2004; Vietti *et al.,* 2004; Maffiotti *et al.,* 2007; Alibrando *et al.,* 2007; Airaudo *et al.,* 2008); oggetto di una recente e profonda revisione, la metodologia modellistica è stata individuata come strumento utile a definire la rete ecologica regionale dal gruppo di lavoro interdirezionale della Regione Piemonte, istituito con D.G.R. n. 27-7183 del 3 marzo 2014. Applicare anche la metodologia modellistica garantisce la coerenza tra la rete ecologica individuata grazie al progetto "Novara in rete"e la costruenda Rete Ecologica Regionale. Inoltre, consente un ulteriore affinamento e validazione della metodologia *expert-based* dal momento che il grado di conoscenza del territorio provinciale da parte degli esperti non era omogeneo. In seguito, tramite la metodologia modellistica si sono altresì identificati gli elementi della rete ecologica a partire da dati digitalizzati di uso del suolo e di impatto antropico; di quest'ultimo processo si darà conto in altro lavoro.

METODI

Il metodo *expert-based*

Nell'ambito dello studio per la provincia di Novara l'obiettivo del metodo *expert-based* era l'individuazione delle Aree prioritarie per la conservazione della biodiversità. Per l'individuazione e la perimetrazione di tali aree, la raccolta delle informazioni si è basata sul sapere pregresso degli esperti e non ha comportato una nuova raccolta di dati. Il metodo è anche chiamato nella letteratura internazionale *expert-based* (Dinerstein *et al.,* 2000). Esso presuppone che la conoscenza che già esiste sia sufficiente ad eseguire una analisi generica ma veritiera, e quindi a trarre conclusioni significative. Componenti irrinunciabili del metodo sono perciò gli esperti, il cui sapere si sostituisce in buona parte e/o si aggiunge a rigorose raccolte di dati, impegnative formulazioni di modelli, o approfondite consultazioni di banche dati.

Nelle condizioni riscontrate nel progetto "Novara in Rete", il metodo *expert-based* offre alcuni vantaggi rispetto a più tradizionali approcci di ricerca:

A) Fornisce informazioni di prima mano, generalmente aggiornate ed elaborate. Gli esperti infatti conoscono il territorio in modo diretto, lo visitano regolarmente e quindi ne notano ogni aspetto e tendenza. Sono in grado di suggerire priorità solo in apparenza basandosi sull'intuito; in realtà fanno riferimento a modelli mentali che sono il frutto di anni di esperienza. Le informazioni ottenute dagli esperti sono pertanto estremamente preziose. La presenza o meno di queste informazioni in letteratura è irrilevante, in quanto solo una minima porzione del sapere di ciascun esperto viene effettivamente travasato nelle pubblicazioni.

B) Porta a risultati in tempi brevi. Dato il ruolo centrale degli esperti e del loro sapere, il metodo permette di condurre analisi e trarre conclusioni in breve tempo, senza ricorrere a estese ricerche.

C) Consente di contenere i costi. Non essendo necessario ricorrere a nuove raccolte di dati, alla creazione di modelli o all'acquisto di banche dati esistenti e, riducendo i tempi, anche i costi sono molto contenuti.

D) Garantisce un controllo scientifico e conferisce legittimità ai risultati. Gli esperti, pur seguendo un metodo che valorizza il quadro conoscitivo soggettivo, non dimenticano il rigore scientifico a cui sono abituati e se ne servono continuamente: lasciano che sia la loro scienza a guidare le loro decisioni. La partecipazione della comunità scientifica conferisce legittimità al processo e validità ai risultati e nello stesso tempo la consultazione degli esperti ne fa dei sostenitori delle conclusioni: gli esperti stessi saranno gli avvocati dei risultati.

E) Conduce a risultati avanzati. Vista la collaborazione fra esperti e il consenso sulle scelte che si realizzano nella fase di consultazione di gruppo, i risultati sono già un'elaborazione più avanzata del lavoro e delle opinioni dei singoli.

F) Offre agli esperti un'occasione unica di scambio e di esperienza. La collaborazione tra esperti richiesta dal metodo *expert-based* costituisce un'occasione quasi unica di messa in rete, scambio di informazioni, discussione, interdisciplinarietà e acquisizione di esperienza. Nessuno degli esperti, lavorando indipendentemente, potrebbe giungere a una visione d'insieme comparabile e agli stessi risultati avanzati; al contrario, ognuno di essi trae beneficio dal lavoro di gruppo e dalla messa in rete del sapere, in una sinergia altrimenti insperata.

A fronte di questi benefici, il metodo *expert-based* soffre di una debolezza principale: non è oggettivo, sistematico e ripetibile come altri metodi. Proprio perché si basa sul sapere di un gruppo selezionato e forzatamente ridotto di esperti, risente intrinsecamente di un limite legato all'esperienza soggettiva di quegli esperti. Questo svantaggio tuttavia è meno importante di quel che potrebbe sembrare: in tutte le ecoregioni in cui si è applicato il metodo, a processo terminato, anche gli esperti che non erano stati coinvolti hanno riconosciuto la validità dei risultati ottenuti.

Applicazione del metodo al territorio novarese

La procedura adottata per l'individuazione delle Aree prioritarie per la biodiversità della provincia di Novara ha seguito le seguenti fasi principali:

1) definizione della scala cartografica di lavoro;

2) definizione dei temi di biodiversità da considerare (taxa, habitat) e conseguente selezione dei gruppi tematici;

3) individuazione degli esperti per i gruppi tematici selezionati;

4) organizzazione degli eventi di consultazione dei gruppi tematici degli esperti;

5) definizione dei criteri per la selezione delle specie o degli habitat focali per i vari temi;

6) definizione dei criteri per l'identificazione delle aree importanti per i vari temi;

7)sovrapposizione dei risultati dei vari gruppi tematici e identificazione delle aree risultate più "ricche" di biodiversità.

I gruppi tematici sono stati definiti in seguito a un'analisi preliminare da parte del gruppo di lavoro della letteratura scientifica, della letteratura "grigia" e delle conoscenze personali, che ha indicato la presenza di esperti qualificati, informati, aggiornati e disposti a partecipare al processo a titolo volontario. I gruppi individuati sono stati i seguenti:

1) Flora e Vegetazione

2) Invertebrati (categoria spuria che includeva prevalentemente ma non esclusivamente Artropodi)

3) Cenosi acquatiche e pesci

4) Anfibi e Rettili

5) Uccelli

6) Mammiferi.

Le consultazioni degli esperti sono avvenute in prima seduta il 22 marzo 2014 presso i locali della Provincia di Novara e sono proseguite con consultazioni telematiche nelle settimane successive. Gli esperti sono stati raggruppati nei rispettivi gruppi tematici alloggiati in sedi diverse e coordinati ciascuno da un componente del gruppo di lavoro del progetto "Novara in Rete" aiutato da un cartografo GIS. A ogni gruppo è stato chiesto di procedere alle seguenti operazioni:

a) identificare specie, habitat e processi focali considerati più rilevanti per il territorio oggetto di studio;

b) selezionare le aree più importanti per ogni tema; l'area veniva identificata come tale solo se la scelta veniva condivisa da tutti i membri del gruppo tematico, per evitare la selezione di aree aventi solo importanza a livello locale;

c) verificare la rappresentatività delle aree importanti sino a quel momento individuate rispetto ai temi focali definiti all'inizio.

Ai sei gruppi tematici erano stati forniti i criteri da utilizzare nel processo di identificazione, da indicare in apposite schede per ciascuna delle aree importanti. In particolare si chiedeva che, affinché un'area potesse essere identificata come importante, venissero soddisfatti uno o più dei seguenti requisiti:

1) presenza di specie, habitat, cenosi, ambiti o processi ecologici focali;

2) ricchezza di specie, di habitat o di processi ecologici a livello di ecoregione o continentale;

3) presenza di endemismi;

4) presenza di specie della Direttiva Uccelli (solo per il gruppo tematico "Uccelli");

5) presenza di specie della Direttiva Habitat;

6) presenza di habitat d'interesse comunitario della Direttiva Habitat (per il gruppo tematico "Flora e vegetazione").

Inoltre, quando gli esperti di ciascun gruppo tematico avevano appena concluso l'identificazione delle aree importanti, il coordinatore chiedeva di indicare quali tra le aree indicate fossero "peculiari" o "imprescindibili", cioè così importanti da meritare di divenire prioritarie anche se nessun altro gruppo tematico le avesse identificate come importanti. Tali aree peculiari dovevano essere in numero ridotto; talvolta una sola.

In seguito, si è proceduto con la sovrapposizione degli strati cartografici relativi alle aree importanti dei diversi gruppi tematici, e si sono individuate le aree prioritarie laddove ci fossero ricorrenze di poligoni. Per poligono si intende una qualsiasi figura geometrica delimitata da una linea spezzata chiusa i cui vertici siano stati localizzati nel piano attraverso un programma di GIS; i poligoni sono associati a una tabella con gli attributi del territorio incluso.

Si è tenuto conto della necessità di non indicare tutte le aree interessate da un solo poligono; in questo caso, una parte rilevante del territorio provinciale sarebbe stata classificata come prioritaria, non consentendo di designare i poligoni più ricchi. D'altra parte, non si è ritenuto di spingersi a considerare come aree prioritarie solo i poligoni risultanti dalla sovrapposizione di tutti i 6 gruppi tematici o anche solo da 4 o 5, in quanto, in questo modo, sarebbero state escluse porzioni importanti del territorio comunque ricche di valore per un numero significativo di gruppi indicatori.

Il metodo modellistico

Nell'ambito dello studio per la provincia di Novara l'obiettivo del metodo modellistico era la verifica della corrispondenza fra quanto sarebbe emerso con il metodo naturalistico *expert based* e l'analisi attraverso l'uso di database dell'uso del suolo attraverso opportuni approcci di calcolo. Il progetto "Novara in rete", infatti, potrebbe essere propedeutico alla realizzazione di un progetto di rete ecologica complessiva della regione Piemonte.

I modelli ecologici elaborati attraverso il calcolo automatico permettono di valutare con un criterio oggettivo la presenza di Aree di Valore Ecologico (AVE d'ora in poi) e altre con funzione di corridoio ecologico, creando così un sistema dinamico volto a tutelare le aree a maggior biodiversità e le aree residuali potenzialmente utilizzabili a seguito di interventi di potenziamento e/o ripristino delle connessioni ecologiche.

I principali passi metodologici seguiti per la realizzazione del prodotto finale delle AVE sono stati:

- predisposizione della base dati cartografica di riferimento;
- elaborazione della carta degli habitat;
- realizzazione di un database per alcune specie di mammiferi, uccelli ed invertebrati inclusi nella Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e nella Direttiva 2009/147/CE "Uccelli", presenti in provincia di Novara e valutazione delle affinità specie-habitat per ciascuna di esse;
- elaborazione degli indicatori faunistici per mammiferi, uccelli ed alcuni invertebrati inclusi negli allegati 2 e 4 della Direttiva Habitat,
- elaborazione degli indicatori vegetazionali;
- individuazione delle Aree di Valore Ecologico.

L'intero processo di individuazione delle AVE e di creazione della rete ecologica è stato studiato per poter essere riproducibile con la cartografia esistente e con software libero; i software utilizzati sono stati: Grass, Qgis, Postgres/Postgis.

La procedura adottata per l'individuazione della rete ecologica della provincia di Novara è stata strutturata seguendo le fasi di seguito descritte.

Predisposizione della base dati di riferimento

La base dati di partenza è costituita dal LandCover Piemonte (LCP) 2010, integrata, per alcuni aspetti, da informazioni desumibili da banche dati più recenti o di maggior dettaglio:

- prati stabili (dall'anagrafe agricola regionale)
- habitat forestali (dai Piani Forestali territoriali)
- idrografia (dal grafo idrico regionale)
- tipologie stradali (dal grafo stradale regionale)

Elaborazione della carta degli habitat

Per la realizzazione della carta degli habitat si è adottato il sistema di classificazione EUNIS, sviluppato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (http://eunis.eea.europa.eu/). In funzione del dettaglio che le basi dati disponibili consentono di raggiungere, sono state selezionate in via preliminare 73 tipologie ambientali, di cui 54 effettivamente presenti sul territorio provinciale. Le tipologie selezionate costituiscono la legenda di riferimento e corrispondono, per la maggior parte delle tipologie di ambienti naturali o semi-naturali, almeno al terzo livello della classificazione adottata: a queste sono state ricondotte tutte le voci della legenda LCP. Sulla base di tale legenda è stata creata la carta degli habitat della provincia di Novara.

Realizzazione di un database per tutte le specie di mammiferi, uccelli e invertebrati in Direttiva Habitat presenti in provincia di Novara e valutazione delle affinità specie-habitat per ciascuna di esse

Il modello è stato esteso ad alcuni taxa sicuramente presenti nell'area che si intendeva indagare, suddivisi nelle seguenti categorie sistematiche: Mammiferi; Uccelli; alcuni invertebrati inclusi negli Allegati II/IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" (Lepidotteri e Coleotteri Carabidi).

Per ciascuna specie è stata effettuata un'analisi specie-habitat che metteva in relazione le caratteristiche ambientali con le esigenze ecologiche specifiche attribuendo il grado di affinità dei differenti habitat in termini di potenzialità di risorse disponibili per ciascuna specie. A tal fine, si procede attribuendo un valore in un intervallo compreso tra 0 e 1 sulla base delle relazioni esistenti tra la specie esaminata e le categorie di habitat presenti. Il valore 0 indica ambienti non idonei per la presenza della specie studiata, mentre il valore 1 identifica gli ambienti ad alta idoneità.

È stato quindi messo a punto un database con le informazioni per le specie considerate, il cui utilizzo ha reso possibile lo sviluppo di indicatori che hanno consentito di individuare le aree di valore ecologico per la fauna. Infine, utilizzando il modello di affinità specie-habitat, sono state allestite mappe preliminari per ciascuna specie dove l'unico parametro indicato è l'idoneità dell'habitat.

Elaborazione degli indicatori faunistici per mammiferi, uccelli e invertebrati di interesse conservazionistico

Collegando il database delle specie alla carta degli habitat sono state elaborate le cartografie relative all'idoneità specie-habitat per i tre gruppi considerati; una volta individuate le aree a diverso grado di idoneità, estraendo unicamente quelle ad alta idoneità per ciascun gruppo sistematico sono state individuate:

- aree importanti per i Mammiferi;
- aree importanti per gli Uccelli;
- aree importanti per alcuni Artropodi inclusi negli allegati della Direttiva "Habitat" (Lepidotteri e Coleotteri Carabidi).

Elaborazione degli indicatori vegetazionali

L'analisi vegetazionale è stata condotta applicando un set di quattro indicatori finalizzati a valutare, per ciascuno degli ambienti considerati: 1) la distanza dal climax, 2) la naturalità, qui intesa come l'inverso del livello di determinismo antropico, 3) il valore floristico, sulla base di quanto desumibile da letteratura, e 4) l'importanza conservazionistica, ovvero la possibile inclusione di un determinato ambiente nell'allegato I della Direttiva 92/43/CEE "Habitat". I quattro indicatori sono stati poi aggregati in un unico indice sintetico (Is), attribuendo a ciascuno di essi un diverso peso, secondo lo schema seguente:

Is = 0,8*climax + 0,8*naturalità + 0,5*biodiversità + 0,3*conservazionistico.

Si è ritenuto di selezionare tutti gli habitat della legenda di riferimento che abbiano un valore di Is superiore a quello attribuito all'ambiente "Boschi e foreste di *Castanea sativa*" (cod. EUNIS G1.7D) come concorrenti a individuare le aree di valore ecologico.

Gap analysis

La *gap analysis*, traducibile come la comparazione della "performance" attuale con quella potenziale, è stata condotta confrontando le sovrapposizioni delle Aree prioritarie per la biodiversità individuate con questo studio con le aree protette esistenti e con altre categorie di tutela del territorio. Questa procedura consente di valutare in modo oggettivo l'efficacia di questi metodi per la conservazione della biodiversità. Infatti, mentre le Aree prioritarie sono state identificate per la tutela della biodiversità, le altre categorie di gestione del territorio non sempre hanno questo obiettivo, con l'eccezione di parchi e riserve naturali, SIC, ZPS. La *gap analysis* diventa quindi opportuna per evidenziare eventuali carenze nei sistemi di tutela e di pianificazione esistenti e suggerire correzioni o integrazioni. Le integrazioni non vanno intese solo come creazione di nuove aree protette, ma anche come adozione di appropriate forme di gestione di territori in cui natura e attività umane coesistono in maniera complessa.

RISULTATI

Individuazione delle Aree prioritarie per la biodiversità con il metodo *expert based*

Ciascun gruppo tematico di lavoro ha proceduto autonomamente individuando preliminarmente i propri temi focali e giungendo infine a identificare e definire cartograficamente le aree importanti per il tema di competenza. Di seguito vengono presentati gli esiti di quanto emerso dai singoli gruppi tematici. Ciascuna area è definita da una sigla e dal nome per esteso. I nomi in corsivo indicano le aree classificate come peculiari.

Flora e vegetazione

Il gruppo tematico Flora e vegetazione ha complessivamente identificato 17 Aree importanti (Fig. 1).

FL01 Agogna Morta
FL02 Campo della Ghina
FL03 Baraggia di Bellinzago
FL04 Baraggia di Piano Rosa
FL05 Monte Fenera
FL06 Valle del Ticino
FL07 Lagoni di Mercurago
FL08 Canneti di Dormelletto
FL09 *Lago d'Orta (area peculiare)*
FL10 *Fontanili a nord di Novara (area peculiare)*
FL11 Risaie tra Casalino e Granozzo
FL12 *Torrente Vevera (area peculiare)*
FL13 *Torrente Agogna (area peculiare)*
FL14 Alpe della Volpe
FL15 Bosco Preti
FL16 *Torbiera Agrate Conturbia (area peculiare)*
FL17 Rocca di Arona

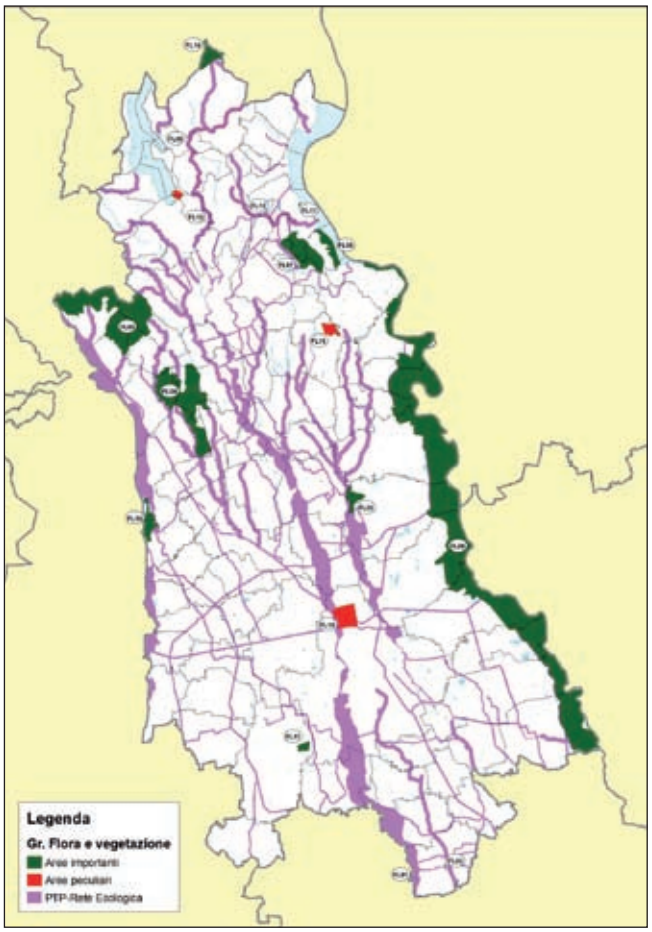


Fig. 1 - Aree importanti individuate dagli esperti del gruppo tematico Flora e vegetazione.

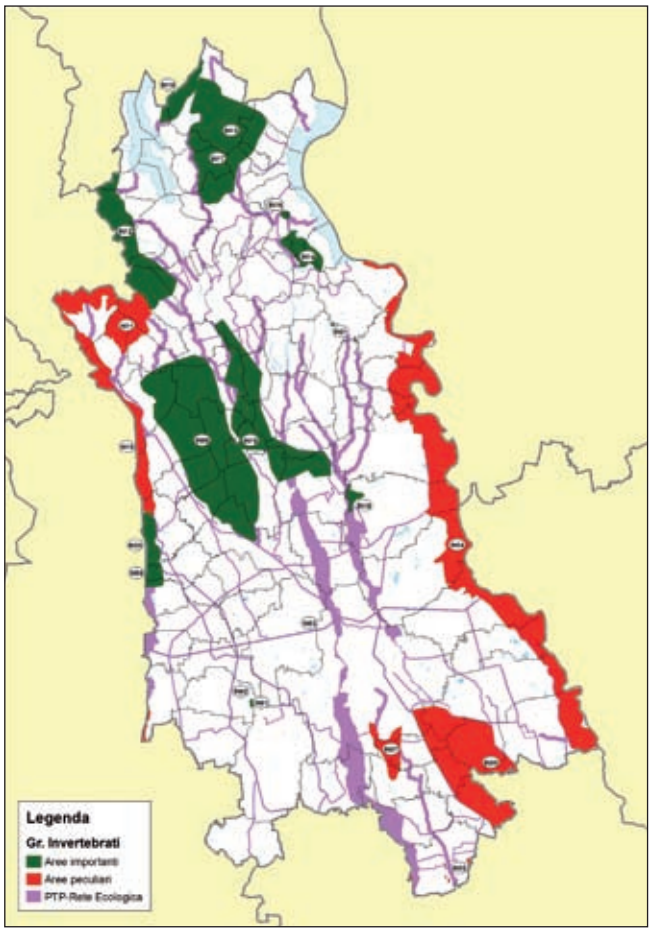


Fig. 2 - Aree importanti individuate dagli esperti del gruppo tematico Invertebrati.

Invertebrati

Il gruppo tematico Invertebrati ha complessivamente identificato 21 Aree importanti (Fig. 2).

IN01 Palude di Casalbeltrame
IN02 Roggia Busca e Roggia Biraga, Quintino Sella
IN03 *Canale Cavour (area peculiare)*
IN04 *Ticino (area peculiare)*
IN05 *Burchvif (area peculiare)*
IN06 Cascina Valtoppa
IN07 *Valle dell'Arbogna (area peculiare)*
IN08 Baragge
IN09 *Risaie di Sozzago e Tornaco (area peculiare)*
IN10 *Fiume Sesia (area peculiare)*
IN11 *Monte Fenera (area peculiare)*
IN12 Alto Sizzone e Cremosina
IN13 Alto Agogna
IN14 Lagoni di Mercurago
IN15 Valle del Pescone
IN16 Forre del Vevera
IN17 Alto Vergante
IN18 Baraggia di Bellinzago
IN19 Fontanili alti
IN20 Fontanili bassi
IN21 Torbiera di Agrate Conturbia

Cenosi acquatiche e pesci

Il gruppo tematico Cenosi acquatiche e pesci ha complessivamente identificato 14 Aree importanti (Fig. 3).

CEN01 Foce torrente Erno
CEN02 Canneti di Dormelletto
CEN03 Lagoni di Mercurago
CEN04 Foce torrente Pescone
CEN05 Foce torrente Qualba
CEN06 *Lago d'Orta (area peculiare)*
CEN07 Fiume Ticino
CEN08 Lago Maggiore
CEN09 Torrente Terdoppio
CEN10 *Roggia Mora (area peculiare)*
CEN11 Torrente Agogna
CEN12 Fiume Sesia
CEN13 Canale Cavour
CEN14 Fontanili e risorgive

Anfibi e rettili

Il gruppo tematico Anfibi e Rettili ha complessivamente identificato 16 Aree importanti (Fig. 4).

ERP01 Zone baraggive 1
ERP02 Zone baraggive 2
ERP03 Zone baraggive 3
ERP04 Zone baraggive 4

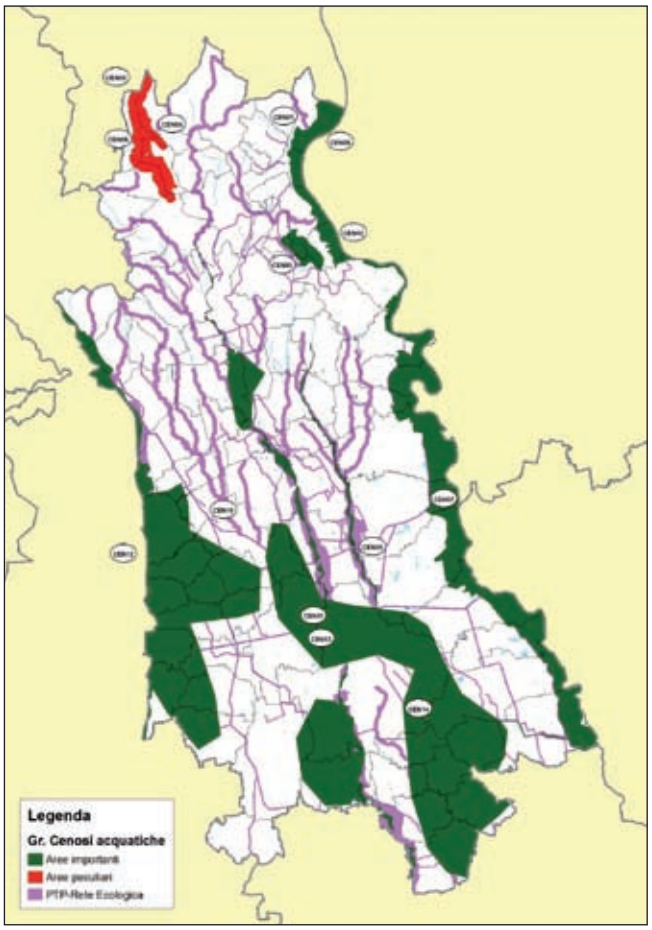


Fig. 3 - Aree importanti individuate dagli esperti del gruppo tematico Cenosi acquatiche e pesci.

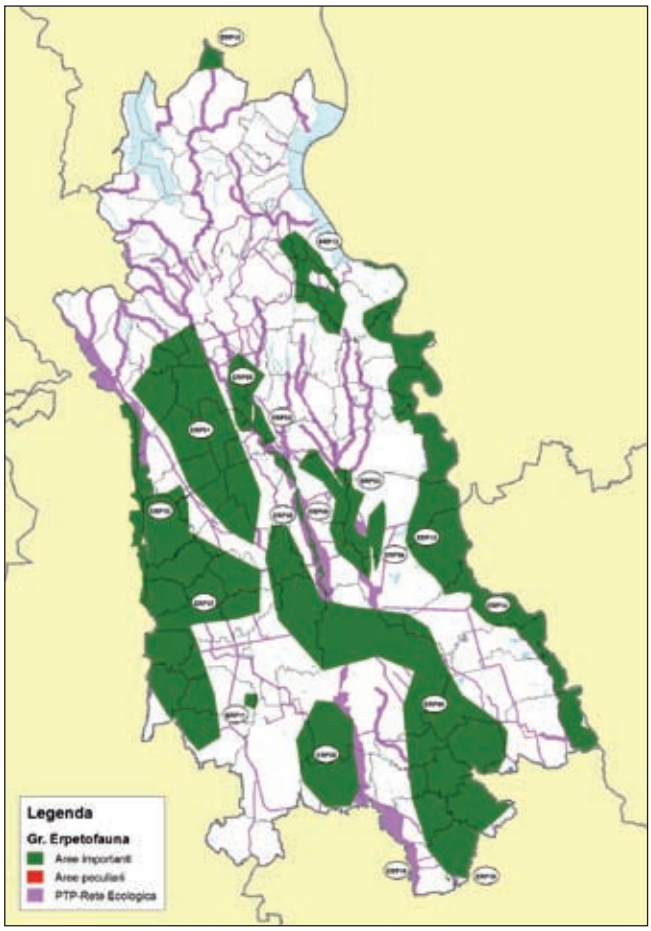


Fig. 4 - Aree importanti individuate dagli esperti del gruppo tematico Anfibi e Rettili.

ERP05 Fascia ripariale torrente Agogna
ERP06 Zona dei fontanili 1
ERP07 Zona dei fontanili 2
ERP08 Zona dei fontanili 3
ERP09 Zona dei fontanili 4
ERP10 Fascia ripariale fiume Sesia
ERP11 Casalbeltrame
ERP12 Lagoni di Mercurago
ERP13 Zone baraggive 5
ERP14 Fascia ripariale fiume Ticino
ERP15 Mottarone
ERP16 Agogna morta

Uccelli

Il gruppo tematico Uccelli ha complessivamente identificato 37 Aree importanti (Fig. 5).

UC01 Garzaie del Novarese e Risaie di Barengo
UC02 Garzaia di Cascina Rosa
UC03 Garzaia di Casalbeltrame
UC04 Garzaia di Casalino
UC05 Risaie e Garzaia di Granozzo
UC06 Garzaie di Nibbiola e Vespolate
UC07 Risaie di Sozzago
UC08 Boschi di "Burchvif"
UC09 Boschi 2080 di Novara
UC10 Collina di Barengo
UC11 Bosco di Agognate
UC12 *Palude di Casalbeltrame (area peculiare)*
UC15 *Porzione di Torrente Agogna (area peculiare)*
UC16 *Cava Teodora (area peculiare)*
UC17 Linduno e Badia di Dulzago
UC18 Asta del Fiume Sesia
UC19 Fiume Agogna
UC20 Torrente Terdoppio
UC21 Fiume Ticino
UC22 Nido di Cicogna di Romentino
UC23 Nido di Cicogna di Cerano
UC24 Nido di Cicogna di Terdobbiate
UC25 Canneti del Lago d'Orta
UC26 Canneti del Lago d'Orta sud
UC27 Lago Maggiore
UC28 Canneti di Dormelletto
UC29 Lagoni di Mercurago
UC30 Bosco Solivo
UC31 Piano Rosa
UC32 Bosco della Panigà
UC34 Valle dell'Arbogna
UC35 Baragge di Cameri
UC36 Bosco della Bindillina
UC37 Monte del Falò

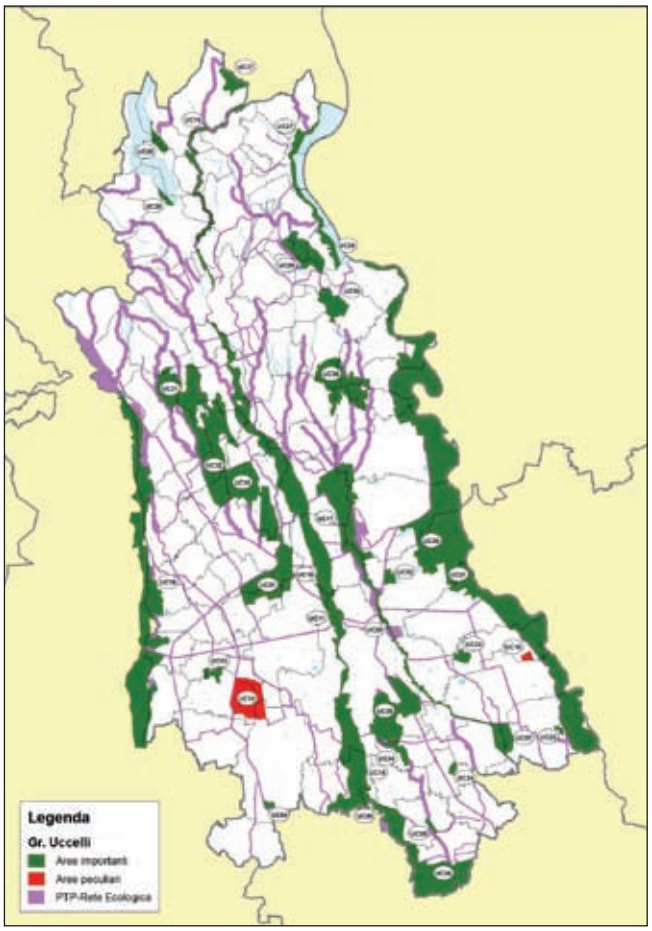


Fig. 5 - Aree importanti individuate dagli esperti del gruppo tematico Uccelli.

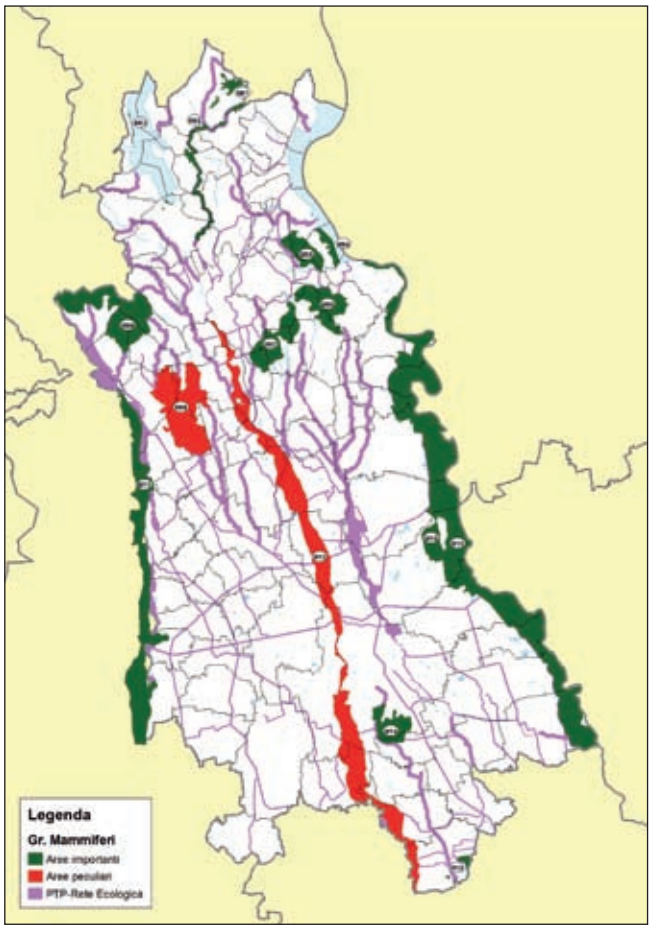


Fig. 6 - Aree importanti individuate dagli esperti del gruppo tematico Mammiferi.

Mammiferi

Il gruppo tematico Mammiferi ha complessivamente identificato 15 Aree importanti (Fig. 6).

M01 Praterie montane di Armeno, Sovazza e Coiromonte
M03 Canneti del Lago d'Orta
M04 Canneti di Dormelletto
M06 Lagoni di Mercurago
M05 Bosco Solivo
M07 Colline moreniche fra Gattico e Canova
M09 *Piano Rosa (area peculiare)*
M13 Dossi di Borgolavezzaro
M14 Area del Torrente Arbogna
M12 *Golene dell'Agogna a valle di Borgomanero (area peculiare)*
M11 Golene della Sesia
M02 Alta Valle Agogna
M15 Brughiera di Cameri
M10 Valle del Ticino
M08 Monte Fenera

Individuazione della aree prioritarie con il metodo *expert based*

La sovrapposizione degli strati cartografici relativi alle aree importanti definite da ciascun gruppo tematico ha portato a una prima definizione delle Aree prioritarie. Un'analisi visuale delle aree risultanti dall'utilizzo di numeri diversi di strati ha mostrato che la sovrapposizione di soli due strati avrebbe incluso una superficie di territorio eccessivamente vasta, comprendente ampie aree di coltivazioni intensive nella bassa pianura di basso valore naturale. D'altro canto, con questo criterio sarebbero incluse estensioni significative della parte collinare-montana che, al contrario, resterebbero escluse con criteri più selettivi (Fig. 7). La sovrapposizione di tre strati sembra essere ottimale per l'area di pianura ma eccessivamente penalizzante per le aree collinare-montane (Fig. 8). La scelta di criteri ancora più selettivi, con 4 e 5 strati, avrebbe portato all'esclusione di zone importanti dell'alta pianura (Figg. 9 e 10). La scelta è pertanto caduta sui valori di 3 strati per l'area di pianura e di 2 strati per l'area di provincia inclusa nel territorio della "Convenzione delle Alpi". Questa differenza deriva dal diverso grado di copertura delle ricerche per i due territori e dalla necessità di integrare le delimitazioni delle Aree prioritarie dell'area alpina con quelle già designate per la provincia del Verbano-Cusio-Ossola (Bionda *et al.,* 2011) e più in generale con le Alpi, come risultanti dal lavoro di Arduino *et al.* (2006), per le quali era stato utilizzato il valore di 2 strati sovrapposti.

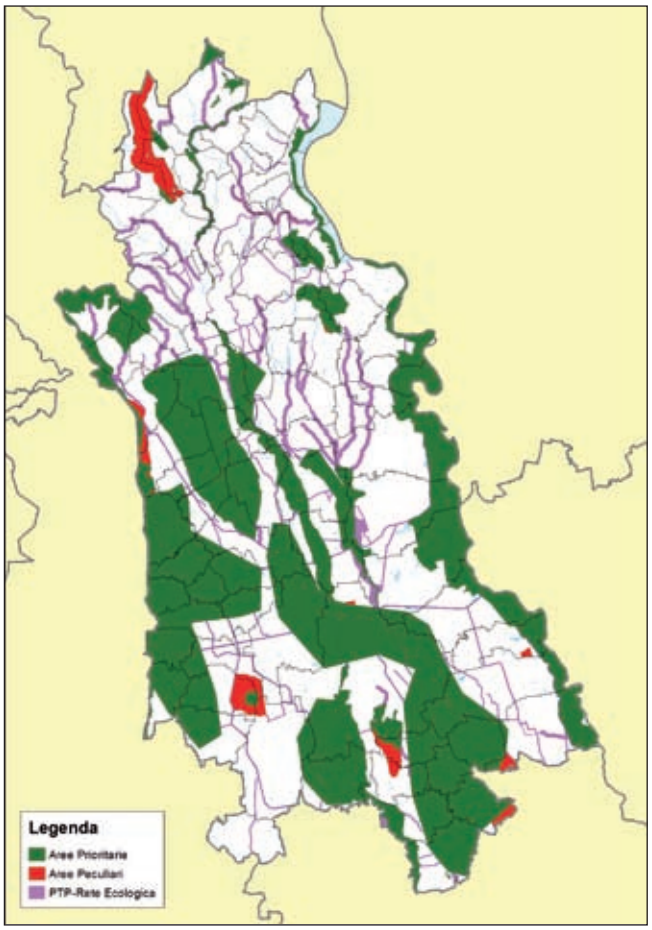


Fig. 7 - Territori individuati nel caso in cui si sovrappongono i poligoni di Aree importanti delimitate da 2 gruppi tematici. In verde sono delimitati i poligoni risultanti dalla semplice sovrapposizione delle Aree importanti; in rosso sono evidenziati i poligoni delle Aree peculiari. La base della Rete Ecologica Provinciale vigente serve per i riferimenti cartografici.

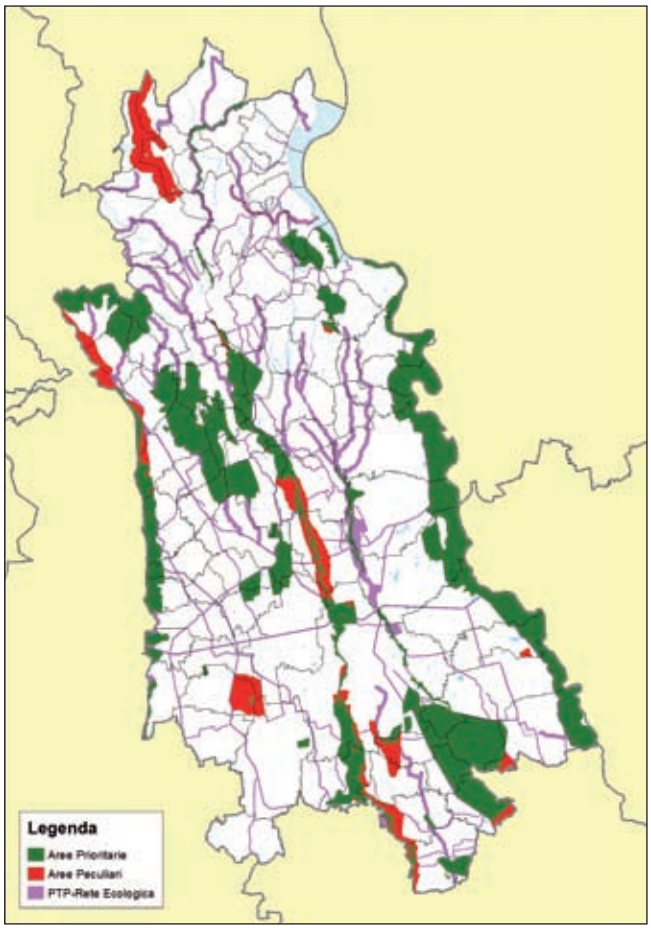


Fig. 8 - Territori individuati nel caso in cui si sovrappongono i poligoni di Aree importanti delimitate da 3 gruppi tematici. In verde sono delimitati i poligoni risultanti dalla semplice sovrapposizione delle Aree importanti; in rosso sono evidenziati i poligoni delle Aree peculiari. La base della Rete Ecologica Provinciale vigente serve per i riferimenti cartografici.

Complessivamente, sono state individuate 23 Aree prioritarie per la biodiversità (Fig. 11 e Tab. 1). Le caratteristiche di ciascuna Area prioritaria sono descritte in Appendice 1.

Individuazione delle Aree di Valore Ecologico con il metodo modellistico

Per individuare e delimitare le Aree di Valore Ecologico, AVE di seguito, si è proceduto selezionando gli ambienti che soddisfano uno dei due seguenti criteri: a) essere importanti per la vegetazione e per almeno uno dei tre gruppi faunistici, oppure, b) essere importanti per tutti e tre i gruppi faunistici.

Le aree occupate dai 36 habitat (dei 73 inclusi nella legenda di riferimento) così individuati sono state poi integrate con alcune tipologie di ambienti (torbiere, stagni e lanche) incluse nella Banca Dati delle Zone Umide del Piemonte (http://www.regione.piemonte.it/ambiente/tutela_amb/zu.htm). In questo modo è stato possibile individuare le AVE per la provincia di Novara (Fig. 12).

La distribuzione delle AVE mostra una forte dicotomia tra il settore settentrionale e quello meridionale del territorio provinciale; mentre il primo è caratterizzato da numerose AVE e da una matrice territoriale altamente permeabile per le specie considerate, il secondo, contraddistinto soprattutto da vaste superfici a risaia e solo secondariamente da altre colture intensive, è caratterizzato da una presenza sporadica di AVE e da un livello di permeabilità generalmente nullo o molto basso per le specie considerate nei modelli, con elevata frammentazione delle tessere residue, che risultano quindi scarsamente connesse tra loro (Fig. 12). Notevole la presenza di due aree che si configurano come corridoi principali con andamento Nord-Sud, costituite dalle fasce fluviali dei fiumi Ticino e Sesia, che presentano un buon grado di funzionalità, mentre un terzo corridoio, lungo il corso del Torrente Agogna, si presenta piuttosto discontinuo e, soprattutto a Sud del capoluogo, molto frammentato. Tali indicazioni possono rivestire una certa utilità nella pianificazione di eventuali interventi di "deframmentazione" del territorio.

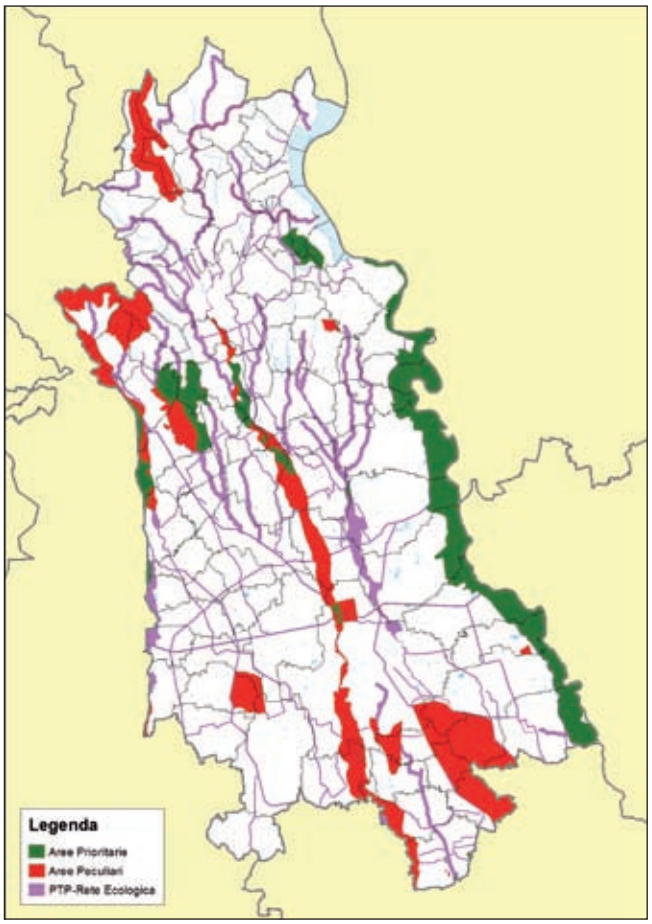


Fig. 9 - Territori individuati nel caso in cui si sovrappongono i poligoni di Aree importanti delimitate da 4 gruppi tematici. In verde sono delimitati i poligoni risultanti dalla semplice sovrapposizione delle Aree importanti; in rosso sono evidenziati i poligoni delle Aree peculiari. La base della Rete Ecologica Provinciale vigente serve per i riferimenti cartografici.

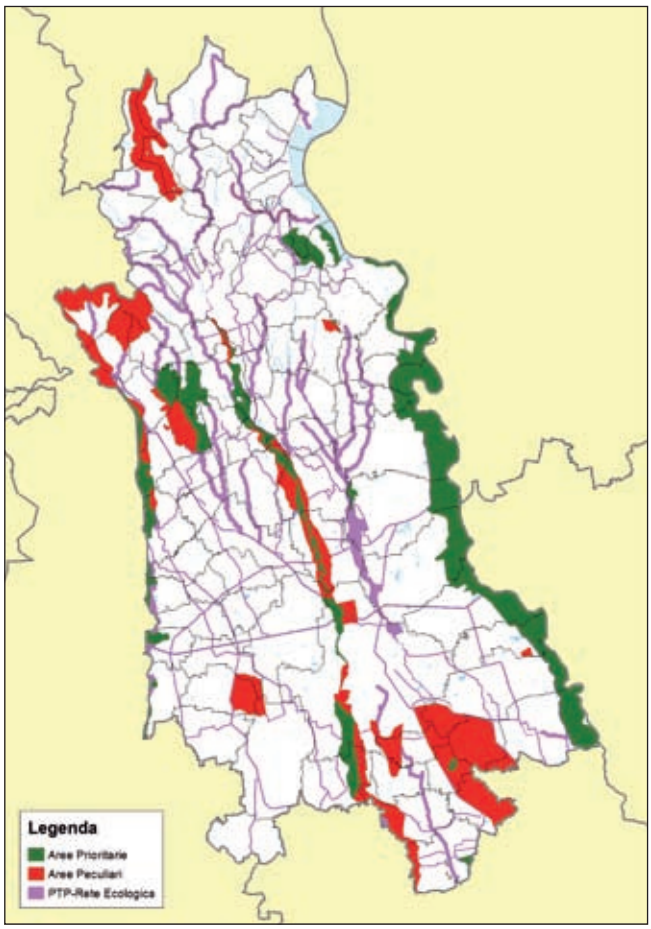


Fig. 10 - Territori individuati nel caso in cui si sovrappongono i poligoni di Aree importanti delimitate da 5 gruppi tematici. In verde sono delimitati i poligoni risultanti dalla semplice sovrapposizione delle Aree importanti; in rosso sono evidenziati i poligoni delle Aree peculiari. La base della Rete Ecologica Provinciale vigente serve per i riferimenti cartografici.

Come già emerso dalla sperimentazione del modello in altre realtà del Piemonte, si evidenzia come in alcuni casi la qualità ed il dettaglio delle basi dati utilizzate abbiano determinato una certa sottostima nell'individuazione delle AVE, soprattutto per quanto riguarda gli ambienti naturali o semi-naturali non forestali (p.e. brughiere o zone umide).

Risultati della *gap analysis*

La *gap analysis* delle Aree prioritarie confrontate con le aree protette e con altre categorie di tutela del territorio ha permesso di valutare l'efficacia di questi sistemi per la conservazione della biodiversità. Infatti, mentre le Aree prioritarie sono state identificate per la loro biodiversità, le altre categorie di tutela (ad eccezione di parchi e riserve naturali, SIC, ZPS) non hanno questo obiettivo: la *gap analysis* diventa quindi strumento essenziale per evidenziare eventuali carenze nei sistemi di tutela esistenti e suggerire correzioni o integrazioni. Le integrazioni non vanno sempre nella direzione della creazione di nuove aree protette, ma possono suggerire l'adozione di appropriate forme di gestione di territori in cui natura e attività umane coesistono in maniera complessa. Le Aree protette individuate, i SIC e le ZPS sono elencate in Tab. 2. Le sovrapposizioni fra le Aree Prioritarie, le Aree Protette, i SIC e le ZPS sono evidenziate nelle Figg. 13, 14 e 15.

DISCUSSIONE

Le 23 Aree Prioritarie per la Biodiversità e le Aree di Valore Ecologico individuate in provincia di Novara disegnano un quadro oggettivo della biodiversità di questo territorio, in passato relativamente poco considerato o valutato solo sulla base di indicatori parziali. La pluralità degli indicatori considerati consente ora di conoscere e di adottare misure di gestione appropriate non falsate da approcci eccessivamente specialistici.

I due metodi di lavoro utilizzati, la valutazione *expert based* e la delimitazione con l'approccio modellistico delle AVE, hanno portato a identificare aree solo in parte sovrapposte. Le sovrapposizioni si verificano nelle aree di interesse naturalistico individuate dagli esperti che sono anche caratterizzate da valori elevati dei poligoni ricavati con il metodo modellistico; questo avviene

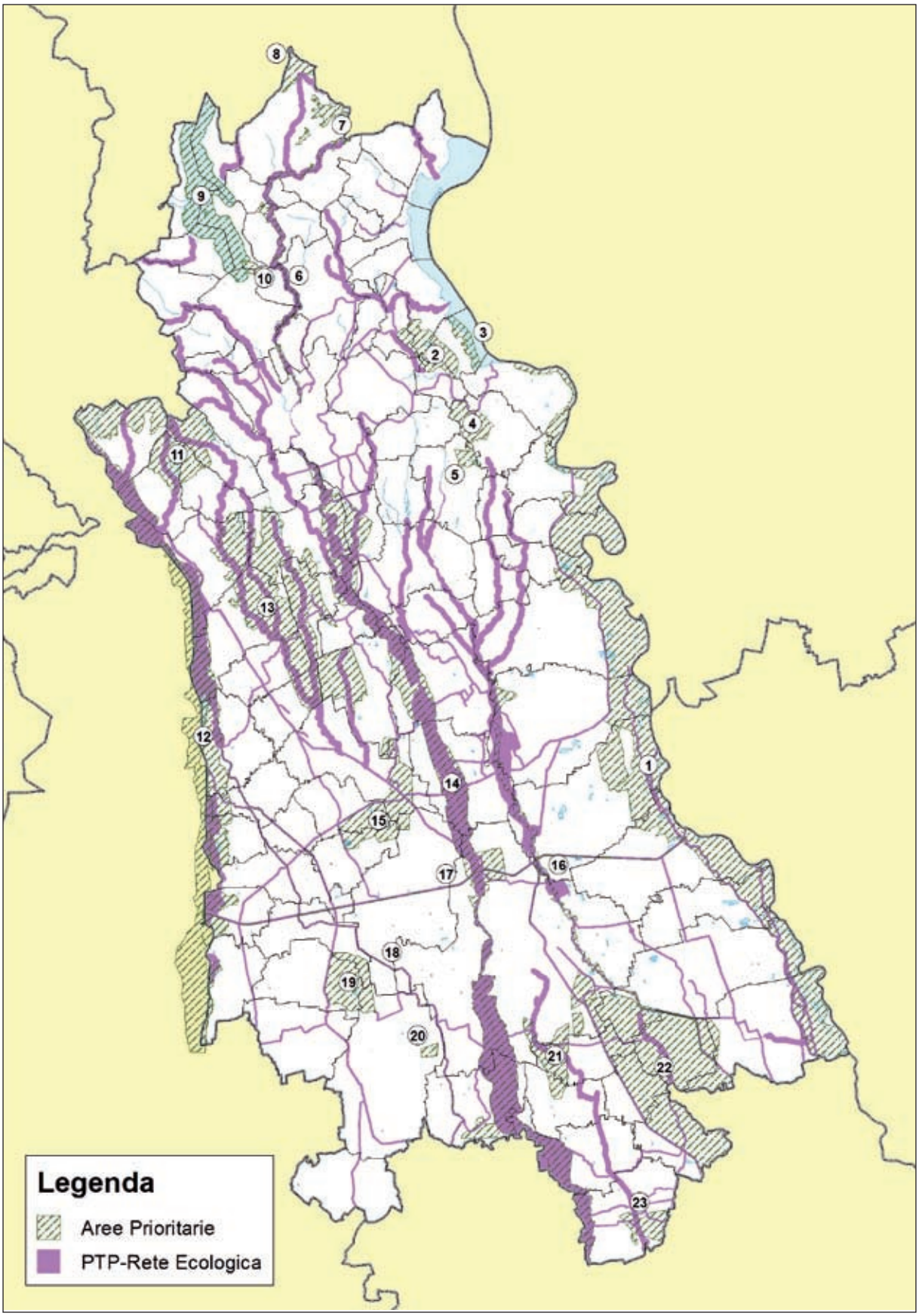


Fig. 11 - Delimitazioni delle 23 Aree prioritarie per la biodiversità della provincia di Novara definite sulla base della sovrapposizione di almeno 3 strati di poligoni delle Aree importanti, oltre ai poligoni delle Aree peculiari. La base della Rete Ecologica Provinciale vigente serve per i riferimenti cartografici. La numerazione delle Aree prioritarie per la biodiversità è la stessa della Tab. 1.

Tab. 1 - Aree prioritarie per la biodiversità della provincia di Novara.

ID	TEMATISMI INTERESSATI	DENOMINAZIONE
1	UC21-35/M10-15/FL6/IN03-04/ERP13-14/CEN07	Valle del Ticino-Baraggia di Cameri
2	UC29/M06/FL07/IN14/ERP12/CEN03	Lagoni di Mercurago
3	UC28/M04/FL08/CEN02-08	Canneti di Dormelletto
4	UC30/M05/ERP12	Boschi di Solivo
5	UC30/M05/FL16/IN01/ERP12	Torbiera di Agrate Conturbia
6	UC19/M02/FL13/IN13-17	Alta valle del Torrente Agogna
7	UC37/M11/IN17	Monte Falò
8	FL14/IN15/ERP15	Mottarone
9	U25-26/M03/FL09/CEN04-06	Lago d'Orta
10	FL9/CEN06	Torre Buccione
11	M08/FL05/IN11	Monte Lovagnone (settore novarese del Massiccio del Monte Fenera)
12	UC18/M11/FL15/IN02-03-06-10-20/ERP07-10/CEN12-14	Fiume Sesia
13	UC10-31-32/M09/FL04/IN08/ERP01	Piano Rosa-Bosco della Panigà-Collina di Barengo
14	UC5-11-15-19/M12/FL10/IN19/ERP05-06-08-9/CEN10-11-14	Torrente Agogna (tratto planiziale)
15	UC01/ERP06-07/CEN10-14	Garzaie di Morghengo e Casaleggio
16	UC17-20/FL03/IN08/ERP03-06-09/CEN09-14	Torrente Terdoppio-Baraggia di Bellinzago
17	IN02-03/ERP06-07-14/CEN13-14	Canale Cavour
18	IN02/ERP07-08/CEN14	Roggia Biraga
19	UC12/IN01/ERP11	Palude di Casalbeltrame
20	FL11/ERP08/CEN14	Risaie tra Casalino e Granozzo
21	UC09-34/M14/IN02-07/ERP06/CEN14	Quartara-Garbagna
22	UC07-20-24/IN02-09/ERP06/CEN09-14	Risaie di Sozzago e Tornaco
23	UC05/M13/FL02/IN05/ERP06-16/CEN14	Biotopi di Borgolavezzaro

Tab. 2 - Elenco delle Aree protette della provincia di Novara considerate nella *gap analysis*. Il codice identificativo ID è lo stesso utilizzato in Figure 12.

ID	DENOMINAZIONE
EUAP0206	Parco naturale dei Lagoni di Mercurago
EUAP0209	Parco naturale del Monte Fenera
EUAP0218	Parco naturale della Valle del Ticino
EUAP0220	Parco naturale delle Lame del Sesia
EUAP0349	Riserva naturale orientata delle Baragge
EUAP0350	Riserva naturale della Palude di Casalbeltrame
EUAP0351	Riserva naturale speciale dei Canneti di Dormelletto
EUAP0354	Riserva naturale speciale del Colle della Torre di Buccione
EUAP0355	Riserva naturale speciale del Monte Mesma
EUAP0360	Riserva naturale speciale del Sacro Monte di Orta
EUAP1184	Zona di salvaguardia del Monte Fenera
EUAP1197	Riserva naturale orientata Bosco Solivo
IT1120010	ZPS Lame del Sesia e Isolone di Oldenico
IT1150001	ZPS Valle del Ticino
IT1150003	ZPS Palude di Casalbeltrame
IT1150004	ZPS Canneti di Dormelletto
IT1150010	ZPS Garzaie novaresi
IT1120003	SIC Monte Fenera
IT1120010	SIC Lame del Sesia e Isolone di Oldenico
IT1150001	SIC Valle del Ticino
IT1150002	SIC Lagoni di Mercurago
IT1150003	SIC Palude di Casalbeltrame
IT1150004	SIC Canneti di Dormelletto
IT1150005	SIC Agogna Morta (Borgolavezzaro)
IT1150007	SIC Baraggia di Pian del Rosa
IT1150008	SIC Baraggia di Bellinzago

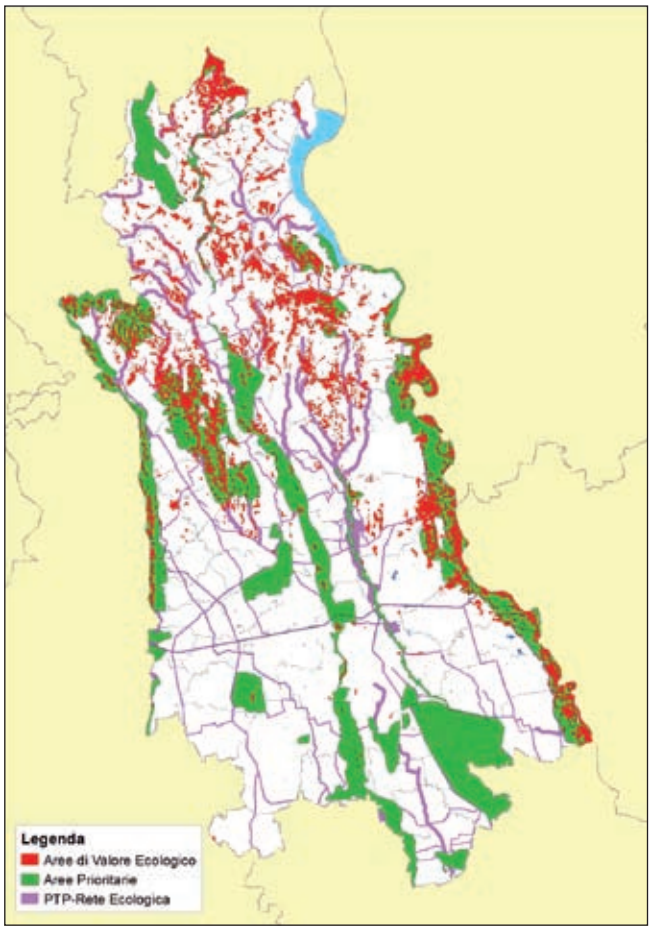


Fig. 12 - Delimitazione della Aree di Valore Ecologico definite in attraverso l'analisi GIS.

soprattutto a causa della presenza di aree boschive relativamente estese e continue che incrementano il valore modellistico. In pianura queste aree di sovrapposizione sono localizzate lungo le valli fluviali dei fiumi Ticino e Sesia e nell'area di Piano Rosa-Bosco della Panigà-Collina di Barengo; nell'area collinare sono quelle di Lagoni di Mercurago, Bosco di Solivo, Torbiera di Agrate Conturbia, Monte Lovagnone. Nell'area montana sono l'Alta valle del Torrente Agogna, il Monte Falò e il Mottarone. Le aree della bassa pianura mostrano scarsa sovrapposizione per la scarsità di aree boschive. In questo caso, le valutazioni degli esperti hanno contribuito in modo sostanziale all'attribuzione di valore naturalistico ad aree caratterizzate da coltivazioni e da mosaici di coltivazioni e frammenti di aree con vegetazione naturale. Di questo occorrerà tener conto se si vorrà estendere il metodo di individuazione delle aree sorgente di biodiversità in altri territori nei quali i database dell'uso del suolo mancano di attributi relativi ad aree di importanza naturalistica non coperti da ambienti forestali.

Grazie alle nuove conoscenze acquisite è stato possibile valutare il grado di tutela formale esistente sul territorio. L'analisi delle differenze di copertura delle Aree prioritarie rispetto alle aree protette mostra come

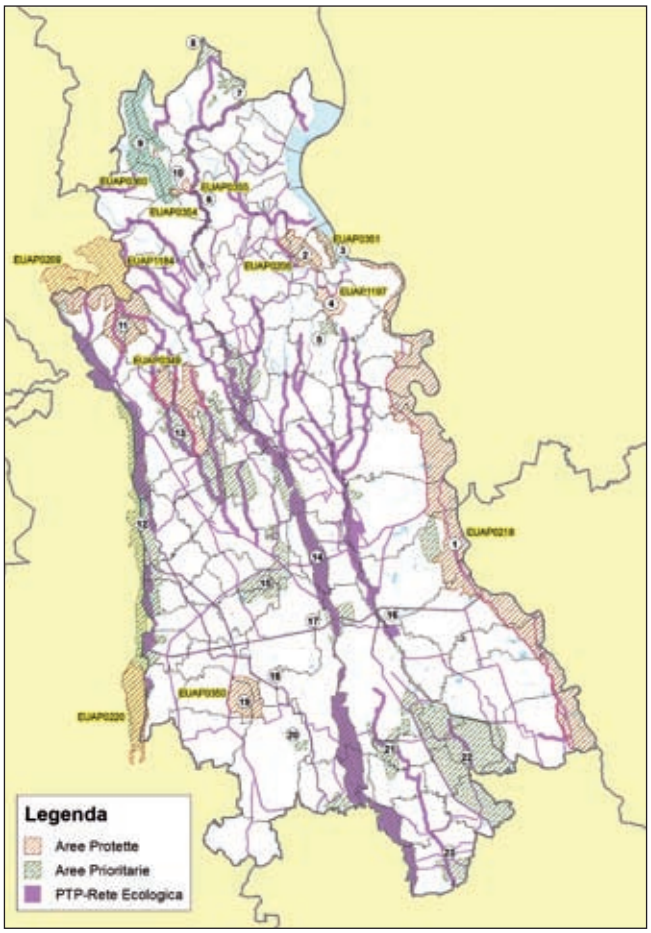


Fig. 13 - *Gap-analysis*, o sovrapposizione fra le Aree prioritarie per la biodiversità e le Aree protette (Parchi naturali e Riserve naturali istituiti in base alle normative regionali). La numerazione della Aree protette è la stessa della Tab. 2.

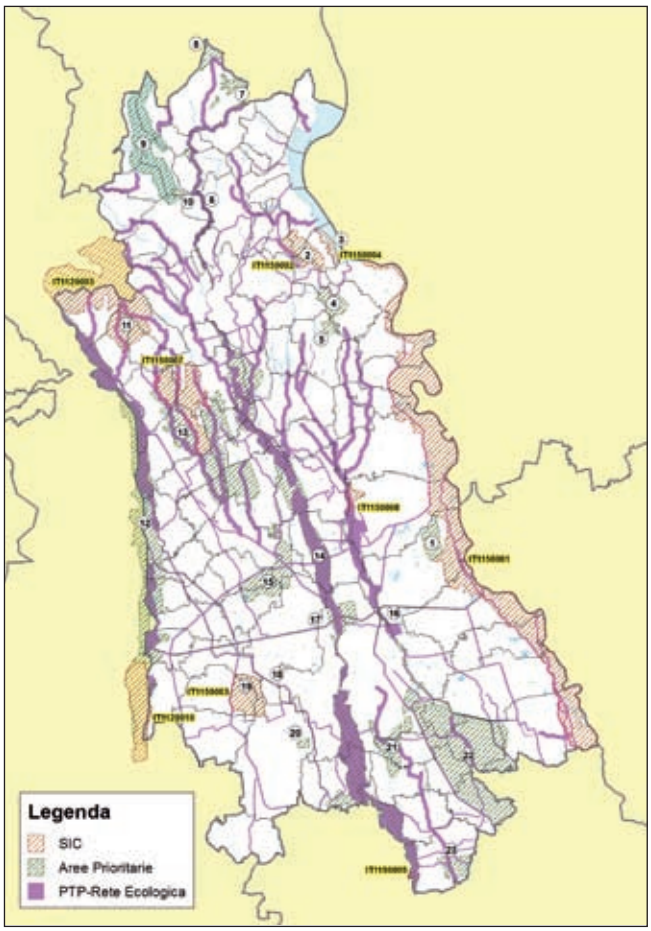


Fig. 14 - *Gap-analysis*, o sovrapposizione fra le Aree prioritarie per la biodiversità e i SIC - Siti di Interesse Comunitario istituiti in base alla Direttiva Habitat (Direttiva 92/43/CEE). La numerazione dei SIC è la stessa della Tab. 2.

nell'area di studio tutte queste aree siano incluse nelle Aree prioritarie. Fa eccezione la Riserva Naturale del Monte Mesma, che non è stata ritenuta area importante dal numero minimo di gruppi di esperti richiesto (Fig. 14). I siti Natura 2000 (SIC e ZPS) sono tutti inclusi nelle Aree prioritarie (Figg. 14 e 15). Ciò conferma che le Aree prioritarie sono state effettivamente situate quasi totalmente, ma non esclusivamente, in aree considerate già in passato ad alto valore di biodiversità nella pianificazione delle aree protette regionali e che i siti Natura 2000 erano già stati individuati in aree confermate con la procedura qui descritta. Tuttavia, l'insieme delle Aree protette, dei SIC e delle ZPS del territorio novarese escludeva porzioni significative di territori di elevato valore per la biodiversità, ora meglio definiti con questa ricerca.

Le 23 Aree prioritarie per la biodiversità della provincia di Novara individuate attraverso la consultazione degli esperti e le aree perimetrate con l'approccio modellistico come AVE hanno fornito la base per il successivo disegno della Rete Ecologica Provinciale. Le informazioni raccolte hanno consentito di attuare la valutazione delle aree, da considerare come aree sorgente di biodiversità per le quali era importante garantire o ripristinare la connettività con le aree circostanti, attraverso l'individuazione di corridoi ecologici, di *stepping stones* e di aree semi-permeabili alla dispersione dei propaguli al fine di mantenere metapopolazioni vitali delle specie vegetali e animali del territorio considerato. Il successivo disegno degli elementi della rete è stato effettuato ricorrendo sia alla modellizzazione in ambiente GIS, sia ad approcci di tipo naturalistico classico.

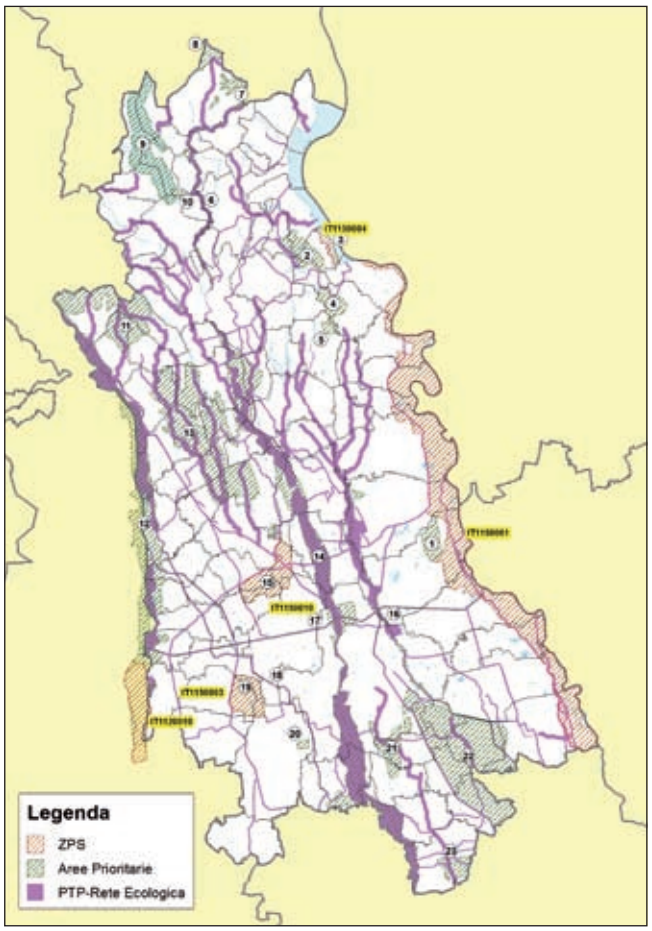


Fig. 15 - *Gap-analysis*, o sovrapposizione fra le Aree prioritarie per la biodiversità e le ZPS – Zone di Protezione Speciale istituite in base alla Direttiva Uccelli (Direttiva 2009/147/CE). La numerazione delle ZPS è la stessa della Tab. 2.

Ringraziamenti

Una ricerca così complessa e articolata non avrebbe potuto fornire risultati utili e in tempi così rapidi se non ci fosse stata la partecipazione competente e appassionata di numerosi esperti. Esprimiamo la nostra riconoscenza nei loro confronti per aver accettato di mettere generosamente a disposizione un sapere accumulato in anni, talvolta in decenni di lavoro sul campo e di studio e documentazione e per aver saputo interagire con altri esperti e ricercatori di discipline differenti con grande spirito di collaborazione. Per il gruppo di coordinatori di questo progetto, gli incontri di lavoro con gli esperti è stata un'occasione impagabile di arricchimento culturale. Vorremmo pertanto ringraziare tutti i 26 esperti che, insieme agli autori, hanno partecipato ai gruppi tematici: Luca Bergamaschi, Gerolamo Boffino, Angela Boggero, Mario Caccia, Mario Campanini, Pietro Cassone, Paolo Debernardi, Paolo Eusebio Bergò, Marcello Ginella, Marco Gustin, Paolo Miglio, Giambattista Mortarino, Leonardo Mostini, Raffaella Pagano, Elena Patriarca, Agostino Pela, Alessandro Re, Marco Ricci, Ettore Rigamonti , Elisa Riservato, Daniele Seglie, Alberto Selvaggi, Adriano Soldano, Giovanni Soldato, Michela Villa, Pietro Volta. Il lavoro è stato possibile grazie alla collaborazione appassionata e competente del personale della LIPU, della Regione Piemonte e della Provincia di Novara e allo studio Bertolotti di Busto Arsizio (VA). Kelsey Horvath ha gentilmente rivisto il testo dell'Abstract. Un ringraziamento va anche a Serena Arduino e a un referee anonimo per gli utili commenti e suggerimenti al testo. Il progetto è stato cofinanziato dalla Fondazione CARIPLO, Milano, nell'ambito del bando "Realizzare la connessione ecologica" del 2013.

Le mappe sono state realizzate da Nicola Gilio e da ARPA Piemonte.

Le fotografie in Appendice sono di Giuseppe Bogliani, Fabio Casale e Nicola Gilio.

PUBBLICAZIONI CITATE

Adriaensen F., Chardon J.P., De Blust G., Swinnen E., Villalba S., Gulinck H., Matthysen E., 2003 − The application of 'least-cost' modelling as a functional landscape model. *Landscape and Urban Planning,* 64: 233-247.

Aimassi G. & Reteuna D., 2007 − Uccelli nidificanti in Piemonte e Valle d'Aosta. Aggiornamento della distribuzione di 120 specie. *Memorie dell'Associazione Naturalistica Piemontese*. VII.

Airaudo D., Peverelli Bosser V., Fila-Mauro E., Valeria Frasca C. & Vietti D., 2008 − Incidenti stradali con coinvolgimento di Fauna Selvatica in Piemonte. Regione Piemonte, Torino. <http://www.regione.piemonte.it/cgi-bin/agri/pubblicazioni/pub/pubblicazione.cgi?id_pubblicazione=1561&id_sezione=0>

Alibrando M., Carrino M., Crua L., Ferrarato M., Lorusso B. & Vietti D., 2007 − Applicazioni e modelli GIS in campo ecologico. Atti 11ª Conferenza Nazionale ASITA, Centro Congressi Lingotto, Torino 6-9 novembre 2007. <http://www.atti.asita.it/Asita2007/Pdf/262.pdf>

Andreone F. & Sindaco R., 1998 − Erpetologia del Piemonte e della Valle d'Aosta. Atlante degli Anfibi e dei Rettili. *Museo Regionale di Scienze Naturali Torino. Monografie,* XXVI.

Arduino S., Mörschel F. & Plutzar C., 2006 − A Biodiversity Vision for the Alps: Proceedings of the work undertaken to define a biodiversity vision for the Alps. Technical Report. *WWF European Alpine Programme*, Milano.

Balestrieri A., Bogliani G., Boano G., Ruiz-González A., Saino N., Costa N. & Milanesi P., 2016 − Modelling the Distribution of Forest-Dependent Species in Human-Dominated Landscapes: Patterns for the Pine Marten in Intensively Cultivated Lowlands. *PLoS ONE*, 11 (7): e0158203. doi:10.1371/journal.pone.0158203

Bari A., Converso C., Destro L., Massara M., Nappi P., Sartore L., Vietti D., Minciardi M.R. & Rossi G., 2008 − Zone umide in Piemonte. Indicatori Ambientali. *ARPA Piemonte*, ISBN 978-88-7479-071-5 <http://www.arpa.piemonte.gov.it/pubblicazioni-2/pubblicazioni-anno-2008/zone-umide-in-piemonte.-indicatori-ambientali>

Bionda R., Mosini A., Pompilio L. & Bogliani G., 2011 − Aree prioritarie per la biodiversità nel Verbano Cusio Ossola. Società di Scienze Naturali del Verbano Cusio Ossola e LIPU - BirdLifE Italia. <http://www.scienzenaturalivco.org/Download/Relazione_Aree_prioritarie_per_la_biodiversita_VCO.pdf>

Boano G., Sindaco R., Riservato E., Fasano S. & Barbero R., 2007 − Atlante degli Odonati del Piemonte e della Valle d'Aosta. *Memorie Associazione Naturalistica Piemontese,* VI.

Bogliani G., Bontardelli L., Giordano V., Lazzarini M. & Rubolini D., 2003 − Biodiversità animale degli ambienti terrestri nei parchi del Ticino. *Consorzio Parco Lombardo Valle del Ticino e Regione Lombardia. Ed. Il Guado*.

Bogliani G., Agapito Ludovici A., Arduino S., Brambilla M., Casale F., Crovetto G. M., Falco R., Siccardi P. & Trivellini G., 2007 − Aree prioritarie per la biodiversità nella Pianura padana lombarda. *Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Regione Lombardia*, Milano. ISBN 978-88-8134-063-7

Boitani L., Corsi F., Falcucci A., Maiorano L., Marzetti I., Masi M., Montemaggiori A., Ottaviani D., Reggiani G. & Rondinini C., 2002 − Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. *Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; Istituto di Ecologia Applicata*.

Bordignon L., 2004 − Gli Uccelli della Provincia di Novara. *Provincia di Novara*.

Brambilla M., Casale F., Bergero V., Crovetto G.M., Falco R., Negri I., Siccardi P. & Bogliani G., 2009 − GIS-models work well, but are not enough: Habitat preferences of *Lanius collurio* at multiple levels and conservation implications. *Biological Conservation* 142: 2033-2042.

Brunner A., Celada C., Rossi P. & Gustin M., 2002 − Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas). *LIPU-BirdLife Italia e Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura*.

Caprio E. & Vazzola S., 2011 − I Quaderni Ambiente e Territorio. Percorsi di sostenibilità nella Provincia di Asti. Quaderno Biodiversità. *Provincia di Asti*.

Casale F., Rigamonti E., Ricci M., Bergamaschi L., Cennamo R., Garanzini A., Mostini L., Re A., Toninelli V. & Fasola M., 2017 − Gli uccelli della provincia di Novara (Piemonte, Italia): distribuzione, abbondanza e stato di conservazione. *Rivista Italiana di Ornitologia - Research in Ornithology*, 87: 3-79.

Casale F., Sala D. & Bellani A. (a cura di), 2014 − Il patrimonio faunistico del Parco del Ticino negli anni 2000. *Parco Lombardo della Valle del Ticino e Fondazione Lombardia per l'Ambiente*.

Cucco M., Levi L., Maffei G. & Pulcher C., 1996 − Atlante degli uccelli di Piemonte e Valle d'Aosta in inverno (1986-1992). *Museo Regionale Scienze Naturali di Torino, Monografie,* XIX.

Dinerstein E., Powell G., Olson D., Wikramanayake E., Abell R., Loucks C., Underwood E., Allnutt T., Wettengel W., Ricketts T., Strand H., O'Connor S. & Burgess N., 2000 − A workbook for conducting biological assessments and developing biodiversity visions for ecoregion-based conservation - part 1: terrestrial ecoregions. *WWF Conservation Science Program*, Washington D.C.

Ferrarato M., Vietti D., Maffiotti A. & Sartore L., 2004 − Valutazione del grado di connettività e permeabilità di un corridoio ecologico attraverso l'analisi COST DISTANCE. Atti del XIV Congresso nazionale della SItE (Società Italiana di Ecologia). Siena, 4-6 Ottobre 2004.

Fasola M., Barbieri F., Prigioni C. & Bogliani G., 1981 – Le garzaie in Italia, 1981. *Avocetta,* 5 (3): 107-131.

Fortina R., Marocco R., 1994 − Distribuzione del Pelobate insubrico, *Pelobates fuscus insubricus* Cornalia, in Piemonte. *Rivista Piemontese Storia Naturale* 15: 117-126.

Framarin F., 1981 – Parchi naturali del Piemonte. *Musumeci Editore*, Aosta.

Framarin F., 1982 − Valutazione del sistema piemontese dei parchi e delle riserve naturali. *Rivista piemontese di storia naturale* 3: 5-13.

Franklin J., 2009 − Mapping species distributions. Spatial inference and prediction. *Cambridge University Press*, Cambridge, UK.

Furlanetto D., (a cura di) 2002a – Atlante della biodiversità nel Parco Ticino. Edizione 2002. Elenchi Sistematici (Monografie). *Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino*.

Furlanetto D., (a cura di) 2002b – Atlante della biodiversità nel Parco Ticino. Edizione 2002. Monografie. *Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino*.

Gruppo Di Lavoro Per La Conservazione Della Natura Della Società Botanica Italiana, 1971 − Censimento dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia. *Tip. succ. Savini-Mercuri*, Camerino.

Gruppo Di Lavoro Per La Conservazione Della Natura Della Società Botanica Italiana, 1979 − Censimento dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia. *Savini-Mercuri*, Camerino.

Howard P.C., Viskanic P., Davenport D.R.B., Kigenyi F.W., Baltzer M., Dickinson C.J., Lwaga J.S., Matthews R.A. & Balmford A., 1998 − Complementarity and the use of indicator groups for reserve selection in Uganda. *Nature,* 394: 472-475.

Knight A.T., Cowling R.M., Rouget M., Balmford A., Lombard A.T. & Campbell B.M., 2008 − Knowing but not doing: Selecting priority conservation areas and the research-implementation gap. *Conservation Biology,* 22: 610-617.

Li J., Lin X., Chen A., Peterson T., Ma K., Bertzky M., Ciais P., Kapos V., Peng C. & Poulter B., 2013 − Global Priority Conservation Areas in the Face of 21st Century Climate Change. *PLOS ONE* 8: e54839.

Loyola R.D., Lemes P., Nabout J.C., Trindade-Filho J., Sagnori M.D., Dobrovolski R. & Diniz-Filho J.A.F., 2013 − A straightforward conceptual approach for evaluating spatial conservation priorities under climate change. *Biodiversity and Conservation,* 22: 483-495.

Maffiotti A., Vietti D. & Ferrarato M., 2007 − Conservation of biodiversity in the alpine lakes. Lakes management tools on a regional and local scale. *Interreg IIIB Alpine Space, Progetto Alplakes*. Torino. <http://www.arpa.piemonte.it/pubblicazioni-2/pubblicazioni-anno-2007/pdf-alp-lakes-conservation-of-biodiversity>

Milanesi P., Giraudo L., Morand A. & Bogliani G., 2015 − Does habitat use and ecological niche shift over the lifespan of wild species? Patterns of the bearded vulture population in the Western Alps. *Ecological Research,* 31: 229-238.

Mingozzi T., Boano G. & Pulcher C. (a cura di), 1988 − Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta 1980-1984. *Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, Monografie,* VIII.

Moilanen A., Leathwick J. & Elith, J., 2008 − A method for spatial freshwater conservation prioritization. *Freshwater Biology*, 53: 577-592.

Patriarca E., Debernardi P. & Toffoli R., 2012 − Piano d'azione per i chirotteri del Piemonte. *Regione Piemonte*. Bozza pubblicata on line: <http://www.centroregionalechirotteri.org/download/Piano%20azione%20chirotteri.pdf>

Pescarolo R., 1993 − I coleotteri carabidi della Baraggia di Piano Rosa (Piemonte, Novara). *Rivista Piemontese di Storia Naturale,* 14: 171-183.

Pescarolo R., 1996 − I coleotteri cerambicidi della Baraggia di Piano Rosa (Piemonte, Novara). *Rivista Piemontese di Storia Naturale,* 17: 169-174.

Riservato E., 2009 − Atlante delle libellule della provincia di Novara. *Provincia di Novara, Settore Agricoltura*.

Sætersdal M., Line J.M. & Birks H.J.B., 1993 − How to maximize biological diversity in nature reserve selection: vascular plants and breeding birds in deciduous woodlands, western Norway. *Biological Conservation,* 66: 131-138.

Selvaggi A., Siniscalco C., Bouvet D., Antonietti A., Dellavedova R., Gallino B., Lonati M., Minuzzo C., Pascal R., Pirocchi P., Savoldelli P. & Soldano A., 2010 − Piemonte. In: Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico. Blasi C., Marignani M., Copiz R., Fipaldini M. & Del Vico E. (a cura di). *Progetto Artiser*, Roma: 34-39.

Vietti D., Maffiotti A. & Badino G., 2003 − Applicazione su scala regionale di un modello di idoneità ambientale per i vertebrati. Un esempio: il lupo. Atti del XIII Congresso nazionale della SItE. Como, Villa Olmo, 8-10 Settembre 2003. <http://www.ecologia.it/images/pdf/XIII_Congresso_SItE.pdf>

Vietti. D., Maffiotti A., Sartore L., Ferrarato M., 2004 − Realizzazione del Modello ecologico BIOMOD per l'identificazione della biodisponibilità di un territorio e degli impatti previsti sulla biodiversità animale. Atti del XIV Congresso nazionale della SitE. Siena, 4-6 Ottobre 2004.

APPENDICE

Pagine 21-43

Schede delle 23 Aree prioritarie per la biodiversità della provincia di Novara.

Di ciascuna Area prioritaria vengono indicati:

- la denominazione,
- il codice numerico utilizzato in Tabella 1 e nelle Figure 11, 14 e 15,
- le sigle dei tematismi che hanno concorso a designare l'area come Area prioritaria (UC: Uccelli, M: Mammiferi, FL: Flora e vegetazione, IN: Invertebrati, ERP: Anfibi e Rettili, CEN: cenosi acquatiche e Pesci),
- la superficie in ettari,
- la denominazione delle aree protette eventualmente sovrapposte, anche parzialmente, come in Fig.13,
- i comuni interessati, anche parzialmente,
- la localizzazione,
- la descrizione.

VALLE DEL TICINO-BARAGGIA DI CAMERI

Codice: 01

Denominazione: Valle del Ticino-Baraggia di Cameri

Tematismi interessati: UC, M, FL, IN, ERP, CEN

Superficie: 6.911,3 ha

Aree protette: Parco Naturale della Valle del Ticino

Siti Natura 2000: SIC e ZPS IT1150001 "Valle del Ticino"

Comuni: Varallo Pombia, Trecate, Romentino, Pombia, Oleggio, Marano Ticino, Galliate, Cerano, Castelletto sopra Ticino, Cameri, Bellinzago Novarese

Localizzazione

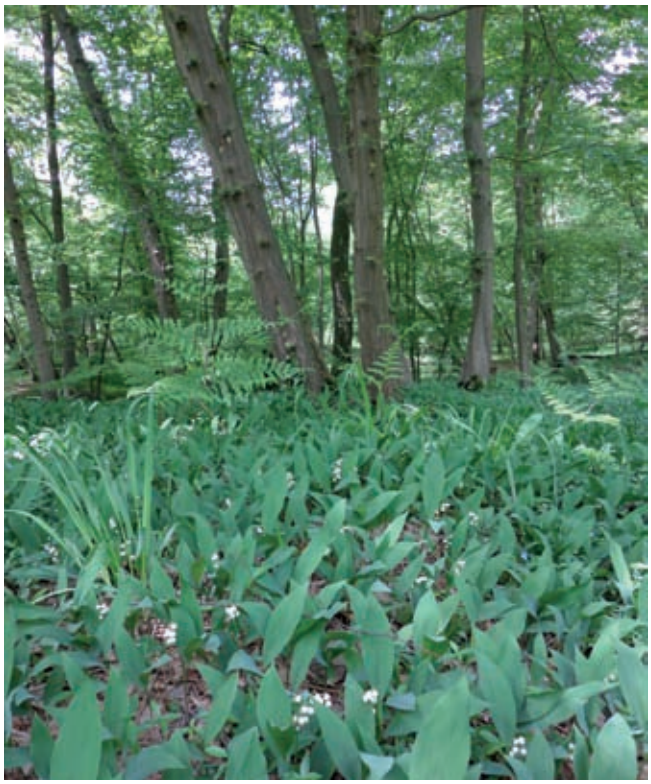
L'area comprende l'intero territorio del Parco Naturale della Valle del Ticino, che si estende lungo la riva nord-occidentale del Ticino, dall'uscita dal Lago Maggiore fino al confine regionale, e la limitrofa area definita "Baraggia di Cameri".

Descrizione

Nel segmento iniziale, dove esercita una prevalente azione erosiva, il fiume scorre in mezzo a scarpate e pendii terrazzati ma ben presto l'alveo si allarga in ampi greti. Le aree adiacenti sono periodicamente inondate, come dimostra la presenza di lanche e canali secondari di deflusso, anche a ramificazioni multiple, attivi solo durante le piene. Quasi la metà della superficie è occupata da un manto boschivo discontinuo, in cui si possono riconoscere varie categorie forestali. Partendo dalle sponde si riconoscono varie tipologie di boscaglie pioniere riparie, quindi le formazioni boschive più evolute e stabili del bosco planiziale rappresentate da querceti ed alneti; lontano dalle rive diventano più diffusi i robinieti e, sulle scarpate, i castagneti, entrambi strutturati in cedui solitamente poco estesi. Gli ambienti erbacei sono costituiti da prati stabili di pianura e da magre cenosi xerofile che colonizzano i greti consolidati. Si segnala altresì la presenza di piccole zone umide e residue brughiere a molinia (*Molinia arundinacea*). Le colture agrarie occupano vaste estensioni nelle zone più distanti dal fiume: sono presenti prati permanenti, seminativi irrigui, risaie ed impianti per l'arboricoltura da legno, essenzialmente pioppeti.

Per quanto concerne la fauna, tra gli Anfibi e Rettili spicca la presenza di *Rana latastei* e *Pelobates fuscus insubricus*, tra i Pesci *Acipenser naccarii*, *Salmo trutta marmoratus, Knipowitschia punctatissima, Rutilus pigus* e tra i Mammiferi *Mustela putorius, Martes martes* e *Lutra lutra*. L'avifauna include numerose specie di interesse comunitario, tra le quali *Caprimulgus europaeus, Pernis apivorus, Dryocopus martius, Sterna hirundo*, *Lanius collurio* nonché numeri elevati di uccelli acquatici svernanti. Tra gli invertebrati si segnala un'elevata ricchezza di Odonati (46 specie, tra le quali *Oxygastra curtisii*), Lepidotteri Ropaloceri (65 specie, tra le quali *Lycaena dispar*), Coleotteri (580 specie).

La flora comprende numerose specie inserite in liste di attenzione quali: *Myosotis rehsteineri, Lindernia procumbens, Hottonia palustris, Iris sibirica, Gladiolus imbricatus, Vallisneria spiralis*.



LAGONI DI MERCURAGO

Codice: 02

Denominazione: Lagoni di Mercurago

Tematismi interessati: UC, M, FL, IN, ERP, CEN

Superficie: 472,3 ha

Aree protette: Parco Naturale dei Lagoni di Mercurago

Siti Natura 2000: SIC IT1150002 "Lagoni di Mercurago"

Comuni: Oleggio Castello, Dormelletto, Comignago, Arona

Localizzazione

L'area comprende l'intero territorio del Parco Naturale dei Lagoni di Mercurago, nelle immediate vicinanze di Arona.

Descrizione

I Lagoni di Mercurago sono situati su un basso rilievo morenico originatosi nel Pleistocene ad opera del ghiacciaio del Lago Maggiore. Il bosco, riconducibile al querceto originario di farnia (*Quercus robur*), seppur molto degradato con facies a castagno (*Castanea sativa*) e robinia (*Robinia pseudoacacia*), occupa quasi i tre quarti della superficie. La parte restante è divisa in prati, laghi, zone umide di varie dimensioni in via di progressivo interramento e torbiere con vegetazione acquatica e palustre tipica di questi ambienti; esistono anche estesi rimboschimenti di pino strobo (*Pinus strobus*) di circa 40 anni. La flora comprende specie di pregio quali *Drosera intermedia, Gentiana pneumonanthe, Ludwigia palustris, Nymphaea alba, Rhynchospora alba, Utricularia australis*. Tra la fauna si segnala la presenza di 24 specie di Odonati (in particolare *Sympetrum depressiusculum* e *Cordulia aenea*), 20 specie di Ortotteri, 23 specie di Lepidotteri Ropaloceri e, tra gli uccelli nidificanti, di *Ixobrychus minutus, Aythya fuligula* (uno dei pochi siti italiani di nidificazione) e *Dryocopus martius*. L'area rappresenta un bacino di biodiversità per le libellule, data la presenza di numerose zone umide stabili immerse in una matrice boschiva.

CANNETI DI DORMELLETTO

Codice: 03

Denominazione: Canneti di Dormelletto

Tematismi interessati: UC, M, FL, CEN

Superficie: 153,4 ha

Aree protette: Riserva Naturale speciale dei Canneti di Dormelletto

Siti Natura 2000: SIC IT1150004 "Canneti di Dormelletto"

Comuni: Dormelletto, Castelletto sopra Ticino, Arona

Localizzazione

L'area comprende l'intera Riserva Naturale e SIC dei Canneti di Dormelletto, localizzata sulla sponda piemontese del basso Verbano, fra i centri abitati di Dormelletto e Arona.

Descrizione

Uno degli ultimi canneti del Lago Maggiore in sponda piemontese. Si tratta di un fragmiteto a *Phragmites australis* interrotto da spiagge ed in contatto con prati stabili e alnete di ontano nero (*Alnus glutinosa*).

L'area è di particolare importanza per l'avifauna, sia nidificante nella vegetazione palustre ripariale (*Ixobrhycus minutus, Alcedo atthis, Acrocephalus scirpaceus, Cettia cetti*), che svernante nella vegetazione (*Botaurus stellaris, Remiz pendulinus*) e nello specchio d'acqua antistante (*Gavia arctica, Gavia stellata, Podiceps nigricollis, Melanitta fusca*), mentre tra i mammiferi spiccano alcuni Chirotteri quali *Myotis daubentonii* e *Tadarida teniotis*.

La flora comprende specie palustri di grande interesse conservazionistico quali *Littorella uniflora, Ludwigia palustris, Rhynchospora fusca*.

BOSCO SOLIVO

Codice: 04

Denominazione: Bosco Solivo

Tematismi interessati: UC, M, ERP

Superficie: 306,7 ha

Aree protette: Riserva Naturale orientata di Bosco Solivo

Siti Natura 2000: -

Comuni: Veruno, Borgo Ticino, Agrate Conturbia

Localizzazione

L'area comprende l'intero territorio della Riserva Naturale orientata di Bosco Solivo, che si estende immediatamente a sud dei Lagoni di Mercurago, in comune di Borgo Ticino.

Descrizione

L'area è quasi totalmente interessata dai depositi morenici wurmiani che costituiscono l'anfiteatro del Verbano, dando forma ad un paesaggio per lo più dolcemente ondulato. Caratterizzano morfologicamente il territorio i versanti del Motto Solivo, culminante a 377 m e digradante verso nord e nord/est ed il corso del Rio Norè, a monte denominato Fosso Rese. Dal punto di vista vegetazionale l'area è caratterizzata dalla presenza di numerose formazioni boschive quali: pineta di brughiera di Pino silvestre, querco-carpineto dell'alta pianura, castagneto ceduo, alneto di Ontano nero, robinieto, rimboschimenti di Pino strobo. Insieme a queste differenti tipologie, riconoscibili nelle loro forme tipiche e floristicamente impoverite, si trovano le loro forme di transizione. Queste ultime sovente costituiscono un vero e proprio bosco misto di latifoglie in cui compare anche il Pino silvestre. Tra le specie floristiche di pregio spicca la presenza di *Juncus bulbosus, Rhynchospora alba, Asplenium trichomanes*, *Asplenium adiantum-nigrum* e *Gymnocarpium dryopteris*. L'avifauna nidificante comprende *Dryocopus martius, Dendrocopos minor* e numerose specie di rapaci diurni, tra i quali *Buteo buteo, Accipiter nisus* e *Accipiter gentilis*, mentre tra i mammiferi si segnalano *Capreolus capreolus, Sciurus vulgaris* e *Muscardinus avellanarius*.

TORBIERA DI AGRATE CONTURBIA

Codice: 05

Denominazione: Torbiera di Agrate Conturbia

Tematismi interessati: UC, M, FL, IN, ERP

Superficie: 84,1 ha

Aree protette: -

Siti Natura 2000: -

Comuni: Agrate Conturbia, Borgo Ticino

Localizzazione

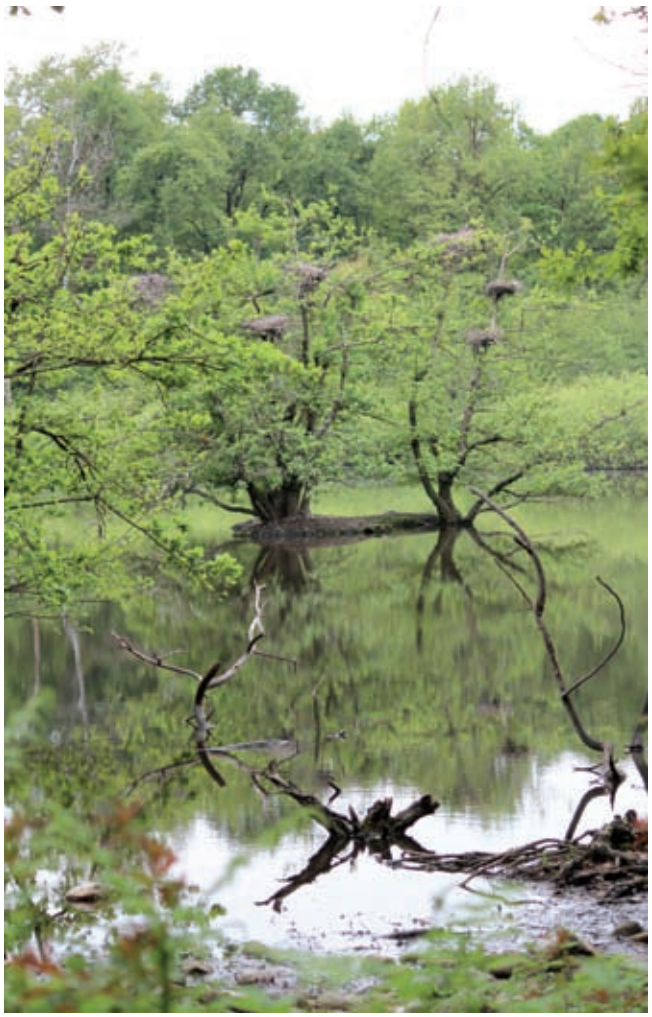
Area boscata localizzata in comune di Agrate Conturbia, comprensiva di zone umide (torbiere). L'area è compresa nel parco faunistico "La Torbiera".

Descrizione

La Torbiera di Agrate Conturbia è caratterizzata da boschi planiziali alternati da depressioni spesso occupate da alluvioni torbose, specchi d'acqua, piccoli torrenti, polle e altre raccolte d'acqua.

La flora è tipica dei boschi di latifoglie caducifoglie mesofile (querceti) e delle zone umide. Le zone boschive, in cui *Quercus robur* è quasi sempre dominante, si alternano a prati umidi e zone destinate al pascolo. Nei querceti *Betula pendula* e *Castanea sativa* si localizzano nei tratti più aperti. Per quanto riguarda le zone umide, un grande valore floristico è dato dalla presenza di *Agrostis canina* e *Viola palustris*, specie legate agli ambienti torbosi dal significato di relitti microtermici, oltre a *Nymphaea alba*, *Rhynchospora alba, Utricularia australis* e *Drosera intermedia* e *D. rotundifolia*. Diverse specie del genere *Sphagnum* sono infine favorite dal microclima tipico della vegetazione di torbiera.

Area importante sopratutto per Odonati (11 specie, tra le quali *Libellula quadrimaculata, Somatochlora flavomaculata, Sympetrum sanguineum*) e Coleotteri (tra i quali *Lucanus cervus* e *Aegosoma scabricorne*). Sito idoneo ad ospitare il rarissimo odonato *Nehallenia speciosa*; si segnala la necessità di indagini per verificare la presenza di tale specie, che era storicamente presente in siti simili nella zona di Besnate (VA). E' stato recentemente effettuato un singolo sopralluogo che non ha portato ad osservazioni di presenza, ma il sito merita uno studio più approfondito.



ALTA VALLE DEL TORRENTE AGOGNA

Codice: 06

Denominazione: Alta valle del torrente Agogna

Tematismi interessati: UC, M, FL, IN

Superficie: 449,2 ha

Aree protette: -

Siti Natura 2000: -

Comuni: Miasino, Invorio, Gozzano, Briga Novarese, Borgomanero, Bolzano Novarese, Armeno, Ameno

Localizzazione

L'area comprende il tratto di torrente Agogna compreso tra l'Alto Vergante e Momo, e parte della relativa vallata.

Descrizione

Si tratta del settore meglio conservato del corso d'acqua, con acque di buona qualità e presenza di vegetazione ripariale a tratti significativa. L'area comprende anche vasti boschi di latifoglie, residue aree prative-pascolive, altri corsi d'acqua in buono-discreto stato di conservazione.L'area è importante per Odonati (*Calopteryx virgo, Cordulegaster boltonii, Cordulegaster bidentata, Onychogomphus forcipatus, Orthetrum albistylum, Sympecma fusca*), Lepidotteri (*Zerynthia polyxena, Apatura iris, Limenitis populi*) e Coleotteri (*Lucanus cervus*). Il sito è inoltre potenzialmente idoneo ad ospitare la rarissima *Oxygastra curtisii*. L'area riveste anche una certa importanza per la presenza di *Bythinella schmidtii*, interessante mollusco crenobio, tipico delle tazze sorgentizie ben conservate ma con spiccata tendenza a colonizzare l'intero reticolo idrico sotterraneo. Per quanto riguarda l'avifauna si segnalano numerose specie di Piciformi, tra i quali *Dryocopus martius, Picus viridis, Dendrocopos major*.

MONTE FALÒ

Codice: 07

Denominazione: Monte Falò

Tematismi interessati: UC, M, IN

Superficie: 131,5 ha

Aree protette: -

Siti Natura 2000: -

Comuni: Armeno.

Localizzazione

Il Monte Falò o Monte del Falò (1.081 m) è una montagna appartenente al gruppo del Mergozzolo nelle Alpi Pennine, localizzata immediatamente a sud-est della vetta del Mottarone, e noto localmente come "Le Tre Montagnette".

Descrizione

L'area si caratterizza per la presenza di vaste praterie sommitali, alternate a felceti e arbusteti. Alle quote più basse sono presenti boschi di latifoglie e conifere alternate a radure. Dal Monte Falò ha origine il Rio Rocco, affluente del torrente Agogna.

Gli ambienti aperti sono particolarmente importanti per l'avifauna nidificante, che comprende *Emberiza cia* e *Anthus trivialis*, mentre quelli boschivi ospitano *Lophophanes cristatus, Poecile palustris, Parus major, Cyanistes caeruleus, Sitta europaea* e Piciformi quali *Picus viridis* e *Dendrocopos major*, Lepidotteri Ropaloceri con specie di pregio quali *Apatura iris* e *Limenitis populi*, nonché il coleottero *Lucanus cervus*.

MOTTARONE

Codice: 08

Denominazione: Mottarone

Tematismi interessati: FL, IN, ERP

Superficie: 190,4 ha

Aree protette: -

Siti Natura 2000: -

Comuni: Armeno

Localizzazione

L'area comprende il settore novarese della vetta del Monte Mottarone.

Descrizione

Versante meridionale del Mottarone, la cima più alta del gruppo del Mergozzolo. L'area comprende vaste aree prative, destinate a pascolo, alternate ad aree boscate dominate da latifoglie, con presenza di conifere. Per quanto concerne l'erpetofauna, l'area ospita *Rana temporaria* e si trova a breve distanza da un sito di presenza di *Zootoca vivipara*, localizzato nella limitrofa provincia del Verbano Cusio Ossola. Si suggeriscono indagini di campo finalizzate alla definizione dello status di presenza-assenza e distribuzione della specie nell'area. Lungo il versante occidentale dell'area, la presenza di corsi d'acqua è di grande importanza per alcune specie di Odonati, tra le quali in particolare *Oxygastra curtisii* e *Cordulegaster boltonii*. La lepidotterofauna comprende *Zerynthia polyxena* e *Apatura iris*, mentre tra i coleotteri si segnala *Lucanus cervus*. Per quanto concerne la flora, in località Alpe della Volpe si segnalano brughiere e torbiere impoverite con stazioni di specie di grande interesse quali *Juncus bulbosus, Viola thomasiana* e *Euphorbia carniolica.*

LAGO D'ORTA

Codice: 09

Denominazione: Lago d'Orta

Tematismi interessati: UC, M, FL, CEN

Superficie: 1.443,6 ha

Aree protette: -

Siti Natura 2000: -

Comuni: San Maurizio d'Opaglio, Pettenasco, Pella, Orta San Giulio, Miasino, Gozzano

Localizzazione

L'area comprende l'intero settore novarese del Lago d'Orta.

Descrizione

Lago fortemente soggetto a inquinamento industriale nel passato, successivamente sottoposto a interventi di recupero coordinati dal CNR – Centro Nazionale di Ricerche. Si presenta attualmente in buone condizioni chimiche, mentre da un punto di vista biotico è in fase di recupero. Gli ambienti perilacuali comprendono canneti relitti, di fondamentale importanza per la riproduzione di Pesci e Uccelli acquatici, e boschi igrofili ad *Alnus glutinosa*, habitat prioritario secondo la Direttiva Habitat. Per quanto riguarda l'avifauna, l'area è di grande pregio per lo svernamento di uccelli acquatici di grande interesse conservazionistico quali *Podiceps nigricollis*, *Podiceps auritus*, *Somateria mollissima* e numerose specie di Anatidi. Lungo le sue rive sono inoltre presenti stazioni floristiche di specie inserite in liste di attenzione quali *Isoetes echinospora, Calamagrotis canescens, Euphorbia carniolica*.

TORRE DI BUCCIONE

Codice: 10

Denominazione: Torre di Buccione

Tematismi interessati: FL, CEN

Superficie: 32,5 ha

Aree protette: Riserva Naturale speciale Colle della Torre di Buccione

Siti Natura 2000: -

Comuni: Orta San Giulio, Gozzano, Bolzano Novarese

Localizzazione

L'area comprende la Riserva Naturale speciale Colle della Torre di Buccione, sita nel settore meridionale del Lago d'Orta.

Descrizione

Area boscata dominata dalla presenza di *Castanea sativa* ed altre latifoglie, che raggiunge le rive del lago d'Orta. L'area è di particolare interesse per la presenza, nel settore lungo il Lago d'Orta, di stazioni floristiche di specie inserite in liste di attenzione quali *Isoetes echinospora, Calamagrotis canescens, Euphorbia carniolica*. Le aree boscate risultano invece di particolare importanza per specie nidificanti quali *Dendrocopos major, Dendrocopos minor, Poecile palustris, Sitta europaea, Certhia brachydactyla*.

MONTE LOVAGNONE (SETTORE NOVARESE DEL MASSICCIO DEL MONTE FENERA)

Codice: 11

Denominazione: Monte Lovagnone (settore novarese del Massiccio del Monte Fenera)

Tematismi interessati: M, FL, IN

Superficie: 1.592,4 ha

Aree protette: Parco Naturale del Monte Fenera, Zona di Salvaguardia del Monte Fenera

Siti Natura 2000: IT1120003 Monte Fenera

Comuni: Prato Sesia, Maggiora, Grignasco, Cavallirio, Boca

Localizzazione

L'area comprende il settore novarese del Parco Naturale del Monte Fenera, designato anche come SIC. Il Monte Fenera è ubicato all'imbocco della Valsesia, a contatto con la pianura novarese e vercellese.

Descrizione

Il Parco del Monte Fenera è costituito per circa il 90% da boschi di latifoglie. La restante occupazione del suolo risulta costituita da coltivi per il 9% mentre le aree urbane rappresentano l'1%. Il complesso sedimentario del Monte Fenera è l'unico affioramento calcareo di una certa estensione presente nel Piemonte settentrionale; l'azione erosiva esercitata dalle acque sulle rocce calcaree ha generato caratteristiche forme carsiche epigee e ipogee, queste ultime rappresentate da grotte di notevole sviluppo. Le numerose cavità presenti rivestono un grande interesse naturalistico per la presenza di una ricca fauna cavernicola, che include alcuni invertabrati endemici, tra i quali si segnalano il crostaceo isopode *Alpioniscus feneriensis* e quello anfipode *Niphargus puteanus*, i molluschi *Alzoniella feneriensis* e *Iglica pezzolii*, esclusivi delle acque sotterranee di questo massiccio, e lo pseudoscorpione *Chthonius doderoi horridus*. Per quanto riguarda la malacofauna epigea sono note 15 specie di molluschi tra cui *Chilostoma padanum*, endemico del Piemonte, dove è noto in meno di 5 località, e *Charpentiera thomasiana*, endemico del Piemonte settentrionale. Dal punto di vista vegetazionale si segnalano formazioni forestali a querco-carpineto con *Quercus robur* e la presenza di piccole zone umide e residue brughiere a *Molinia arundinacea*, che includono specie di pregio quali *Eleocharis carniolica, Gentiana pneumonanthe, Osmunda regalis, Carpesium cernuum, Adiantum capillus-veneris*, *Campanula bononiensis, Iris graminea*.

FIUME SESIA

Codice: 12

Denominazione: Fiume Sesia

Tematismi interessati: UC, M, FL, IN, ERP, CEN

Superficie: 4.303,1 ha

Aree protette: Parco Naturale delle Lame del Sesia

Siti Natura 2000: SIC-ZPS IT1120010 "Lame del Sesia e Isolone di Oldenico"

Comuni: Vicolungo, Sillavengo, San Nazzaro Sesia, Romagnano Sesia, Recetto, Prato Sesia, Mandello Vitta, Landiona, Grignasco, Ghemme, Casaleggio, Novara, Carpignano Sesia

Localizzazione

L'area comprende l'intera golena del fiume Sesia compresa in provincia di Novara.

Descrizione

Il sito comprende il greto e le rive del fiume Sesia compresi in provincia di Novara, e le limitrofe fasce boscate. Il Sesia posside, infatti, un regime fluviale a carattere torrentizio ed opera un continuo rimodellamento dell'ambiente circostante. La vegetazione comprende boschi ripari a *Quercus robur* e foreste alluvionali a *Alnus glutinosa* e *Salix alba*, queste ultime classificate habitat prioritari dalla Direttiva Habitat. Il fiume mostra infatti un caratteristico andamento a canali anastomosati, con un'asta principale e una serie di rami secondari intervallati da ghiareti. Il greto e le rive del fiume sono colonizzati con difficoltà dagli arbusteti ripari a causa dell'irruenza della corrente durante le piene; lungo le sponde e nelle lame si afferma una vegetazione eterogenea, composta da alberi ed arbusti. Nelle zone non più interessate dalla dinamica fluviale, i vecchi greti si trasformano in prati aridi ove il substrato è sabbioso-ciottoloso, e in formazioni ad alte erbe con arbusti, ove invece il substrato è più fertile. Tra la vegetazione forestale è presente quella dei boschi ripari a farnia e altre latifoglie, i saliceti ripari e le foreste alluvionali di ontano nero e salice bianco, queste ultime considerate habitat prioritario. Lungo i fossi e canali a lento corso la vegetazione acquatica conserva alcuni elementi floristici tra cui la rarissima *Isoëtes malinverniana*, una pteridofita acquatica endemica della Pianura Padana al limite dell'estinzione. Numerose le specie entomologiche di interesse: il sito è una delle poche località piemontesi note di *Badister sodalis* e *Acupalpus maculatum*, coleotteri carabidi dei quali sono presenti in tutto circa 60 specie; inoltre è una delle prime località italiane note per gli imenotteri icneumonidi *Polyblastus tuberculatus, Erromenus bibulus, Eridolius rufilabris, Idryta sordida, Listrognathus mengersseni* e *Stilbops plementaschi*; l'imenottero braconide *Gnamptodon molestus* è stato descritto proprio per questa località. Tra i coleotteri si ricordano ancora *Cerambyx cerdo* e *Lucanus cervus*. Gli odonati sono rappresentati da circa 20 specie, tra cui merita menzione la grande e rara *Boyeria irene*, scoperta qui recentemente. Tra gli ortotteri, 27 specie, è segnalata una stazione isolata di *Odontopodisma decipiens insubrica* e alcune specie tipiche dei greti naturali, tra cui *Acrida ungarica, Xya variegata* e alcune specie della famiglia Tetrigidae. Ricco il popolamento di lepidotteri diurni; sono segnalate ben 50 specie tra le quali 3 di interesse comunitario: *Lycaena dispar, Callimorpha quadripunctaria* e *Zerynthia polyxena*. Per quanto concerne l'erpetofauna si segnala la presenza di *Emys orbicularis* e *Triturus carnifex*.

PIANO ROSA-BOSCO DELLA PANIGÀ-COLLINA DI BARENGO

Codice: 13

Denominazione: Piano Rosa-Bosco della Panigà-Collina di Barengo

Tematismi interessati: UC, M, FL, IN, ERP

Superficie: 3.546,9 ha

Aree protette: -

Siti Natura 2000: SIC IT1150007 "Baraggia di Piano Rosa"

Comuni: Sizzano, Romagnano Sesia, Ghemme, Fontaneto d'Agogna, Fara Novarese, Cureggio, Cavallirio, Cavaglio d'Agogna, Cavaglietto, Briona, Barengo

Localizzazione

L'area comprende il SIC "Baraggia di Piano Rosa" e la aree naturali o semi-naturali ad esso limitrofe.

Descrizione

Terrazzo alluvionale sulla sinistra idrografica del fiume Sesia, nell'alta pianura novarese. Il paesaggio è caratterizzato da prevalente copertura forestale, composta per la massima parte da querco – carpineto, mentre nella zone più umide si sviluppano formazioni ad *Alnus glutinosa*. La vegetazione a brughiera dominata dal brugo (*Calluna vulgaris*) e dalle molinie (*Molinia arundinacea* e *M. coerulea*) è relegata a superficie relitte con rada copertura a *Betula pendula, Quercus robur* e *Pinus sylvestris*. Dal punto di vista floristico spiccano invece le seguenti specie di pregio: *Carex hartmanii, Drosera intermedia, Eleocharis carniolica, Gentiana pneumonanthe, Rhynchospora fusca, Juncus bulbosus, Osmunda regalis*.

Per quanto concerne l'avifauna, si segnala quanto segue:

- nella Baraggia di Piano Rosa la presenza in periodo riproduttivo di *Pernis apivorus, Caprimulgus europaeus* e *Emberiza citrinella*;
- nella collina di Barengo la presenza in periodo riproduttivo di *Dryocopus martius, Dendrocopos minor* e *Lanius collurio* e in periodo invernale di *Lullula arborea*.

Dal punto di vista entomologico si segnala la presenza di 17 specie di Odonati (tra i quali *Sympecma paedisca*), 74 specie di Coleotteri Carabidi (tra i quali *Pterosticus pedemontanus*, coleottero endemico di baragge e Prealpi novaresi e biellesi), 26 specie di Lepidotteri Ropaloceri (tra i quali *Coenonympha oedippus* e *Maculinea arion*).

TORRENTE AGOGNA (TRATTO PLANIZIALE)

Codice: 14

Denominazione: Torrente Agogna (tratto planiziale)

Tematismi interessati: UC, M, FL, IN, ERP, CEN

Superficie: 5.156,2 ha

Aree protette: -

Siti Natura 2000: -

Comuni: Vespolate, Vaprio d'Agogna, Suno, San Pietro Mosezzo, Novara, Nibbiola, Momo, Granozzo con Monticello, Fontaneto d'Agogna, Cureggio, Cressa, Cavaglio d'Agogna, Cavaglietto, Caltignaga, Borgomanero, Borgolavezzaro, Barengo

Localizzazione

L'area comprende il settore planiziale del torrente Agogna, da Borgomanero al confine meridionale della provincia.

Descrizione

Settore planiziale del torrente Agogna, comprensivo di un'area ricca di fontanili ben conservati, con acque pulite e fredde, importante per la presenza di stazioni di *Isoetes malinverniana,* localizzate nei fontanili, di crostacei freatici endemici e di 23 specie di Odonati (tra le quali *Calopteryx virgo, Cordulegaster boltonii*). Altre specie floristiche interessanti sono *Nymphaea alba, Nuphar luteum*, e *Myriophyllum spicatum*. Per quanto concerne l'avifauna nidificante si segnala la presenza di colonie di *Merops apiaster*, *Alcedo atthis*, *Caradrius dubius* e di Piciformi quali *Dendrocopos major* e *Picus viridis*. Tra le specie ornitiche svernanti spicca invece la presenza di *Botaurus stellaris, Casmerodius albus, Egretta garzetta* e *Circus cyaneus*. L'erpetofauna comprende invece *Lacerta bilineata, Triturus carnifex* e *Hyla intermedia*.

GARZAIE DI MORGHENGO E CASALEGGIO

Codice: 15

Denominazione: Garzaie di Morghengo e Casaleggio

Tematismi interessati: UC, ERP, CEN

Superficie: 983,0 ha

Aree protette: -

Siti Natura 2000: ZPS 150010 “Garzaie novaresi”

Comuni: San Pietro Mosezzo, Castellazzo Novarese, Casaleggio Novara, Caltignaga, Briona, Barengo

Localizzazione

L’area comprende le garzaie di Morghengo e di Casaleggio e coincide con la ZPS “Garzaie novaresi”.

Descrizione

Comprensorio di risaie che include bosco di alto fusto (robinia, pino strobo), in riserva di caccia. A Casaleggio bosco misto di Robinia e Farnia.

Le garzaie sono sito riproduttivo per numerose coppie di *Egretta garzetta, Ardea cinerea*, *Nycticorax nycticorax*. Nel sito è presente anche una coppia riproduttiva di *Ciconia ciconia*.

TORRENTE TERDOPPIO-BARAGGIA DI BELLINZAGO

Codice: 16

Denominazione: Torrente Terdoppio-Baraggia di Bellinzago

Tematismi interessati: UC, FL, IN, ERP, CEN

Superficie: 596,8 ha

Aree protette: -

Siti Natura 2000: SIC IT1150001 “Baraggia di Bellinzago”

Comuni: Trecate, Sozzago, Oleggio, Novara, Momo, Cerano, Cameri, Caltignaga, Bellinzago Novarese

Localizzazione

L’area comprende un tratto planiziale del torrente Terdoppio e la baraggia di Bellinzago Novarese.

Descrizione

Il sito include formazioni forestali rappresentate da querco-carpineto con *Quercus robur* e formazioni ripariali lungo il torrente Terdoppio. Il corso d’acqua presenta nella parte a monte buone caratteristiche ambientali mentre nella parte a valle riceve scarichi civili e industriali e rettifiche del corso, protezioni spondali che ne diminuiscono la qualità. Nelle aree di baraggia si segnala la presenza di piccole zone umide e residue brughiere a *Molinia arundinacea*.

Tra le specie di maggiore pregio floristico si segnalano *Eleocharis carniolica, Peplis portula, Rosa gallica*. L’entomofauna comprende specie di grande interesse conservazionistico quali *Pterosticus pedemontanus*, Coleottero endemico di baragge e Prealpi novaresi e biellesi, *Sympecma paedisca*, odonato inserito nella Lista rossa nazionale, e *Coenonympha oedippus*, lepidottero strettamente legato agli ambienti di brughiera. L’avifauna comprende specie di interese comunitario quali *Dryocopus martius, Circus pygargus, Falco vespertinus*, mentre nel corso del torrente Terdoppio si segnala la presenza di *Cottus gobio, Leuciscus souffia, Barbus plebejus* e *Barbus caninus*.

CANALE CAVOUR

Codice: 17

Denominazione: Canale Cavour

Tematismi interessati: IN, ERP, CEN

Superficie: 58,9 ha

Aree protette: -

Siti Natura 2000: -

Comuni: Vicolungo, San Pietro Mosezzo, Recetto, Novara, Galliate, Cameri, Biandrate

Localizzazione

L'area comprende l'intero tratto di Canale Cavour compreso nel territorio novarese.

Descrizione

Canale di irrigazione che attraversa la pianura novarese da Ovest a Est, importante corridoio ecologico tra i fiumi Sesia e Ticino. L'area è di particolare importanza come habitat soprattutto per numerose specie di Odonati, alcune delle quali di interesse comunitario (*Ophiogompus cecilia, Gomphus flavipes*), oltre a specie quali *Calopteryx virgo, Calopteryx splendens, Platycnemis pennipes, Somatochlora metallica, Sympecma fusca, Sympetrum sanguineum, Sympetrum striolatum*. Pur rappresentando un tipico canale irriguo utilizzato per le risaie, il Canale Cavour presenta una fauna odonatologica ricca e variegata, dato che le specie di acqua corrente vi si riproducono e che gli adulti stazionano presso la vegetazione di ripa e presso i pochi tratti arborei ancora presenti.

ROGGIA BIRAGA

Codice: 18

Denominazione: Roggia Biraga

Tematismi interessati: IN, ERP, CEN

Superficie: 27,3 ha

Aree protette: -

Siti Natura 2000: -

Comuni: Vicolungo, Sillavengo, San Pietro Mosezzo, Novara, Mandello Vitta, Landiona, Granozzo con Monticello, Casalino, Biandrate

Localizzazione

L'area comprende l'intero corso della roggia Biraga, localizzata nel settore sud-occidentale della provincia di Novara.

Descrizione

La roggia presenta un corso d'acqua naturaliforme, anche se con lunghi tratti di sponda cementificati, con vegetazione ripariale. Si tratta di un corso d'acqua importante soprattutto per numerose specie di Odonati, alcune delle quali di interesse comunitario (*Ophiogompus cecilia, Gomphus flavipes*).

Si suggerisce il monitoraggio dell'impatto delle pratiche di gestione dei corsi d'acqua sugli Odonati, con particolare attenzione alle specie di interesse comunitario (in particolare la pulizia del fondo sabbioso con mezzi meccanici tipo ruspe ha un impatto notevole sulla sopravvivenza della popolazione larvale).

PALUDE DI CASALBELTRAME

Codice: 19

Denominazione: Palude di Casalbeltrame

Tematismi interessati: UC, IN, ERP

Superficie: 651,1 ha

Aree protette: Riserva Naturale speciale della Palude di Casalbeltrame

Siti Natura 2000: SIC IT1150003 "Palude di Casalbeltrame"

Comuni: Casalino, Casalbeltrame, Biandrate

Localizzazione

L'area comprende l'omonimo SIC, che include la Riserva Naturale, posta a circa 3 km dal centro urbano di Casalbeltrame, circa a mezza strada fra Novara e Vercelli, e le aree limitrofe.

Descrizione

L'origine della palude è artificiale, in quanto l'area fu coltivata fino al 1964. Una porzione limitata di questo ex-coltivo, soggetta a impaludamento e ristagno a causa della falda freatica molto superficiale, fu estesa al fine di creare una "tesa" per la caccia all'avifauna acquatica, e divenne in seguito una vera e propria oasi naturalistica. Tra le specie arboree è da sottolineare la presenza di *Salix cinerea*, *Salix alba* e *Populus alba*, che formano ridotti popolamenti che costituiscono un habitat di interesse comunitario. L'area è di grande importanza soprattutto per l'avifauna (l'area è sito di svernamento per *Milvus milvus, Casmerodius albus, Egretta garzetta, Circus cyaneus, Falco columbarius*) e per specie di grande interesse conservazionistico tra gli Odonati (si segnalano in particolare *Sympecma paedisca, Sympetrum depressiusculum, Ophiogompus cecilia*).

RISAIE TRA CASALINO E GRANOZZO

Codice: 20

Denominazione: Risaie tra Casalino e Granozzo

Tematismi interessati: FL, ERP, CEN

Superficie: 49,3 ha

Aree protette: -

Siti Natura 2000: -

Comuni: Casalino

Localizzazione

L'area comprende un settore di risaie localizzato a nord-ovest di Novara.

Descrizione

Area coltivata a risaia, particolarmente importante per la presenza di stazioni di *Marsilea quadrifolia*.

QUARTARA-GARBAGNA

Codice: 21

Denominazione: Quartara - Garbagna

Tematismi interessati: UC, M, IN, ERP, CEN

Superficie: 729,3 ha

Aree protette: rientra in parte nell'Area di salvaguardia Ambientale "Campo della Battaglia della Bicocca".

Siti Natura 2000: -

Comuni: Novara, Nibbiola, Garbagna Novarese

Localizzazione

Area localizzata a sud dell'abitato di Novara, soggetto a vaste piantumazioni nell'ambito di fondi comunitari.

Descrizione

Si tratta di un'area con buon livello di naturalità sita a sud di Novara, isolata nell'ambito delle coltivazioni risicole. L'area rappresenta uno dei pochi lembi di pianura non intaccata dalla coltivazione intensiva del riso, grazie alla conformazione del terreno che presenta piccoli rilievi semicollinari. Tra le specie di maggiore pregio si segnala *Triops cancriformis*, un Crostaceo Notostraco noto localmente come "Coppetta del riso", una volta utile nella coltivazione del riso in quanto, quando questa avveniva ancora attraverso il trapianto delle piante già cresciute, il *Triops* evitava la crescita di piante infestanti smuovendo il fondo ed evitando la crescita di altre piante che non fossero il riso. Nell'attuale coltivazione risicola il *Triops* è invece divenuto un nemico da eradicare, dato che ora il riso viene seminato e la presenza del Crostaceo porta allo scalzamento del seme. Per l'area sono inoltre note 18 specie di Odonati, tra le quali si segnalano *Calopteryx spendens, Crocothemis erythraea, Orthetrum albystilum, Platycnemis pennipes, Sympecma fusca, Sympetrum pedemontanum.*

RISAIE DI SOZZAGO E TÒRNACO

Codice: 22

Denominazione: Risaie di Sozzago e Tòrnaco

Tematismi interessati: UC, IN, ERP, CEN

Superficie: 3.643,0 ha

Aree protette: -

Siti Natura 2000: -

Comuni: Trecate, Tòrnaco, Terdobbiate, Sozzago, Novara, Garbagna Novarese, Cerano

Localizzazione

Area risicola localizzata nel settore sud-occidentale della provincia di Novara.

Descrizione

Area risicola che presenta una elevata ricchezza di biodiversità, con presenza di ben 20 specie di Odonati, alcune delle quali di interesse comunitario (*Gomphus flavipes, Ophiogomphus cecilia*), nonché del crostaceo *Triops cancriformis*, noto localmente come "Coppetta del riso", una volta utile nella coltivazione del riso in quanto, quando questa avveniva ancora attraverso il trapianto delle piante già cresciute, evitava la crescita di piante infestanti smuovendo il fondo al passaggio, evitando la crescita di altre piante che non fossero il riso. Nell'attuale coltivazione risicola è invece divenuto un nemico da eradicare, dato che ora il riso viene seminato e la presenza del Crostaceo porta allo scalzamento del seme. L'area è altresì di grande importanza per l'avifauna nidificante (*Botaurus stellaris*, *Vanellus vanellus, Himantopus himantopus*), migratrice (*Philomachus pugnax, Tringa glareola, Recurvirostra avosetta*, *Limosa limosa*) e svernante (*Circus aeruginosus, Circus cyaneus*).

BIOTOPI DI BORGOLAVEZZARO

Codice: 23

Denominazione: Biotopi di Borgolavezzaro

Tematismi interessati: UC, M, FL, IN, ERP, CEN

Superficie: 281,4 ha

Aree protette: -

Siti Natura 2000: IT1150005 Agogna Morta

Comuni: Borgolavezzaro

Localizzazione

Sistema di aree naturali localizzate all'estremità meridionale della provincia di Novara, in comune di Borgolavezzaro, in una vasta area di pianura ove l'elemento dominante del paesaggio è l'ambiente di risaia. Si tratta di aree derivanti da interventi di tutela o di ripristino a cura dell'associazione Burchvif: Agogna Morta, Campo della Sciura, Campo della Ghina, Campo del Munton. L'Agogna Morta è stato designato quale SIC.

Descrizione

L'Agogna morta è una lanca del torrente Agogna, rimasta isolata dall'attuale corso del fiume in seguito alle opere di rettifica dell'alveo effettuate nella metà degli anni '50. Sui terreni del meandro abbandonato e sulle sue rive ha preso l'avvio, nel 1991, un progetto di ripristino della vegetazione della zona umida e dell'antico bosco di pianura. Il Campo della Ghina consiste in un mosaico di micro habitat caratteristici dell'antica Pianura Padana. Il Campo della Sciura è un dosso o "sabbione" di modellazione eolica sul quale l'associazione sta realizzando la ricostruzione dell'originario querceto a farnia e, in un'area vicina, di una grande zona umida. Il Campo del Munton è uno degli ultimi dossi di formazione alluvionale dove si vuole conservare la morfologia e riportare la vegetazione dell'antico bosco di pianura. Vi è stato realizzato uno stagno.

Nel suo insieme si tratta di un sistema di aree di grande importanza per 25 specie di Odonati (ad es. *Oxygastra curtisii, Cordulegaster boltonii, Calopteryx virgo, Sympecma fusca*), 22 specie di Lepidotteri Ropaloceri (tra le quali *Lycaena dispar, Zerynthia polyxena*) e Coleotteri (*Lucanus cervus, Carabus clathratus, Oryctes nasicornis*). La flora comprende inoltre specie di interesse conservazionistico quali *Iris sibirica, Nymphaea alba, Thelypteris palustris, Osmunda regalis*.