

Deliberazione della Giunta Regionale 31 luglio 2015, n. 52-1979

Legge regionale del 29 giugno 2009, n. 19 "Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità". Approvazione della metodologia tecnico-scientifica di riferimento per l'individuazione degli elementi della rete ecologica regionale e la sua implementazione.

A relazione dell'Assessore Valmaggia:

In Piemonte la rete ecologica a livello normativo é definita dalla legge regionale del 29 giugno 2009, n. 19 "*Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità*" che all'art. 2 comma 2 riporta quanto segue: "*La rete ecologica regionale è composta dalle seguenti aree: a) il sistema delle aree protette del Piemonte; b) le zone speciali di conservazione, i siti di importanza comunitaria proposti ed approvati e le zone di protezione speciale, facenti parte della rete Natura 2000; b bis) le zone naturali di salvaguardia; c) i corridoi ecologici.*"

La medesima legge sottolinea lo stretto legame tra la rete ecologica e gli strumenti di pianificazione territoriale: all'art. 3 infatti prevede che la rete ecologica regionale sia determinata a partire dalla Carta della Natura Regionale che "*... costituisce parte integrante della pianificazione territoriale regionale e individua lo stato dell'ambiente naturale del Piemonte...*" e che, una volta adottata dalla Giunta regionale, dovrà essere recepita dalle province e i comuni che dovranno adeguare i propri strumenti di pianificazione territoriale; il legame tra rete ecologica e pianificazione territoriale è anche ribadito all'art. 53 laddove sottolinea che anche i corridoi ecologici "*...sono individuati nella carta della natura regionale e negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica....*".

Nell'ambito della pianificazione urbanistica a livello comunale, di quella teritoriale e paesaggistica di livello provinciale e regionale, sono diversi gli strumenti che fanno riferimento alla tematica della "rete ecologica" e che individuano le aree con diversi livelli di biodiversità, il loro grado di connessione/frammentazione e i relativi strumenti di gestione/tutela/ripristino. Si tratta di approcci basati su presupposti metodologici diversi che, a differenti livelli di scala di dettaglio, hanno portato all'individuazione sul territorio di reti ecologiche molto diversificate e alla definizione di strumenti di pianificazione non sempre integrabili e coordinabili fra loro.

Il Piano paesaggistico regionale, adottato con d.g.r. n. 20-1442 del 18 maggio 2015, stabilisce all'art. 42 che la "Rete di connessione paesaggistica" è "*costituita dall'integrazione degli elementi delle reti ecologica, storico-culturale e fruitiva*" e riconosce "*la rete ecologica regionale, nell'ambito della predisposizione della Carta della Natura prevista dalla l.r. 19/2009, inquadrata nella rete ecologica nazionale ed europea*".

Peraltro, con d.g.r. n. 27-7183 del 3 marzo 2014 (*legge regionale del 29 giugno 2009, n. 19 "Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità": attività di raccordo e coordinamento finalizzate all'implementazione della Rete Ecologica Regionale*) la Regione Piemonte ha riconosciuto la necessità di avviare un'iniziativa di raccordo e coordinamento, a partire dal livello regionale, al fine di implementare l'attuale disegno di Rete Ecologica Regionale contenuto negli strumenti di pianificazione e perseguire in modo più completo e coerente gli obiettivi di tutela e salvaguardia della biodiversità, integrandoli con le esigenze di pianificazione e gestione territoriale. Per tale ragione con la suddetta deliberazione, la Giunta regionale ha demandato al Responsabile della Direzione "Risorse umane" di formalizzare l'istituzione di un gruppo di lavoro interdirezionale; tale gruppo di lavoro, formalizzato con d.d. 154 del 26 marzo 2014, coordinato dalla Direzione "Ambiente, governo e tutela del territorio", risulta composto dalle Direzioni "Opere pubbliche, Difesa del suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile, Trasporti e Logistica" e "Agricoltura" e si avvale del supporto di Arpa Piemonte.

In considerazione della predetta esigenza di raccordo e coordinamento, nell'ambito delle attività svolte la Direzione "*Ambiente, governo e tutela del territorio*" e Arpa Piemonte hanno predisposto

una metodologia di riferimento regionale che permetta di individuare, da un punto di vista ambientale e con una scala di dettaglio adeguata, gli elementi per l'implementazione della rete ecologica (quali ad esempio le aree importanti per la biodiversità, la loro distribuzione sul territorio regionale, il loro livello di connessione e/o di isolamento) sul territorio regionale.

Tale metodologia è stata applicata in via prototipale sia in ambito locale (alcuni comuni dell'area metropolitana del Quadrante Nord Est di Torino) che a scala provinciale nell'ambito del progetto "Novara in rete – Studio di fattibilità per la definizione della Rete Ecologica in Provincia di Novara" in cui sono coinvolti oltre alla Regione Piemonte (adesione al progetto con d.g.r. n. 57-6109 del 12 luglio 2013) anche la Provincia di Novara, la Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU), Università di Pavia e Arpa Piemonte.

In esito all'applicazione sperimentale si è rilevato come tale metodologia permetta di definire, con un buon livello di dettaglio, le aree di valore ecologico e le aree ecologicamente permeabili del territorio piemontese e che, seppur con i limiti legati all'aggiornamento delle basi cartografiche di riferimento e al loro non sempre adeguato contenuto informativo, tali aree rappresentano gli elementi di base del disegno di rete ecologica regionale.

Inoltre si è riscontrato che il disegno di rete che emerge dall'applicazione della suddetta metodologia, permette di avviare un proficuo confronto con gli strumenti di pianificazione territoriale provinciale e comunale e di definire adeguate misure di conservazione, tutela, recupero, compensazione e gestione della rete ecologica.

Tutto ciò premesso e considerato;
la Giunta regionale, a voti unanimi resi nelle forme di legge

delibera

- di approvare la metodologia tecnico-scientifica di riferimento per l'individuazione degli elementi della rete ecologica regionale e la sua implementazione, predisposta dalla Direzione "Ambiente, governo e tutela del territorio" e da Arpa Piemonte di cui all'Allegato 1 a far parte integrante e sostanziale del presente atto;
 - di stabilire che la suddetta metodologia tecnico scientifica rappresenta il riferimento per l'implementazione della rete ecologica sul territorio regionale al fine di identificare le aree importanti per la biodiversità che concorreranno al completamento del disegno di rete e al suo recepimento nella Carta della Natura regionale ai sensi dell'art. 3 della legge regionale n. 19/2009;
 - di stabilire che le attività di identificazione della rete ecologica a livello comunale e provinciale debbano essere coerenti e conformi agli indirizzi metodologici testé approvati;
 - di stabilire che eventuali modifiche non sostanziali di ordine tecnico scientifico alle specifiche di cui alla documentazione in allegato siano adottate con apposita determinazione dirigenziale del Responsabile della struttura regionale competente in materia di biodiversità e aree naturali.
- La presente deliberazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte, ai sensi dell'art. 61 dello Statuto e dell'art. 5 della l.r. n. 22/2010, nonché ai sensi dell'art. 40 del d.lgs. n. 33/2013 sul sito istituzionale dell'ente, nella sezione "Amministrazione Trasparente".

(omissis)

Allegato

Allegato 1

Metodologia tecnico-scientifica di riferimento per l'individuazione degli elementi della rete ecologica regionale e la sua implementazione.

1. Introduzione

La metodologia sviluppata da Arpa Piemonte per l'identificazione degli elementi della rete ecologia è basata sull'impiego di banche dati e basi cartografiche già esistenti, a cui vengono applicati indicatori faunistici e vegetazionali e strumenti modellistici al fine di individuare le aree di valore ecologico e quelle ecologicamente permeabili del territorio analizzato. Tale metodologia è il risultato di diverse sperimentazioni condotte da Arpa Piemonte nell'ultimo decennio come supporto per la 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) sia in ambito locale che a scala provinciale (da ultimo per alcuni comuni dell'area metropolitana del Quadrante Nord Est di Torino e nell'ambito del progetto “*Novara in rete – Studio di fattibilità per la definizione della Rete Ecologica in Provincia di Novara* 2013-2016).

La metodologia completa è consultabile sul sito di Arpa Piemonte all'indirizzo: <https://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/temi-ambientali/ecosistemi-e-biodiversita/reti-ec>

2. Approccio metodologico

2.1 Aspetti generali

Un corretto approccio all'analisi della distribuzione della biodiversità deve necessariamente passare attraverso la conoscenza delle porzioni di territorio funzionali alla conservazione delle specie selvatiche, ovvero la “rete ecologica”. Negli ultimi anni la nozione di rete ecologica è utilizzata all'interno di molti ambiti scientifici, come riferimento teorico ed applicativo della funzionalità ambientale di un territorio. Questa grande diffusione è dovuta alle sue caratteristiche di strumento concettuale di grande versatilità, applicabile in uno svariato numero di contesti, che permette di schematizzare efficacemente diversi fenomeni naturali e antropici, in cui spesso è possibile distinguere elementi a diversa funzionalità che si intrecciano tra di loro come le maglie di una rete.

Si possono identificare quattro ambiti principali in cui il concetto di rete ecologica viene applicato (Reggiani et al., 2000):

- nella pianificazione territoriale, dove la rete è lo strumento che permette la rappresentazione del dinamismo e dell'interdipendenza delle componenti naturali ed antropiche;
- nei programmi di sviluppo socio-economico "sostenibile", dove la rete è stata usata per rappresentare, in modo flessibile, risorse, flusso di informazioni, competenze e servizi compatibili con la conservazione delle risorse naturali del territorio;
- nella progettazione di un sistema integrato di aree protette e nella valutazione della loro efficacia;
- nelle discipline scientifiche dell'ecologia e della biologia della conservazione, dove il concetto di rete sintetizza efficacemente le dinamiche alla base della distribuzione delle forme di vita sul territorio.

In tutti questi ambiti, nell'individuazione di una rete ecologica sono per lo più presenti tre fasi:

- identificazione degli elementi della rete;
- individuazione delle aree con funzione di connessione ecologica;
- individuazione della diversa funzionalità degli elementi all'interno del sistema.

Come affermato in precedenza, le reti ecologiche sono uno strumento concettuale di estrema importanza ai fini di un assetto sostenibile di uso del territorio e della conservazione della natura. Questo concetto prende forma partendo dalla constatazione ovvia che tutte le specie, vegetali ed animali, sono distribuite in maniera non omogenea sul territorio e che questa discontinuità è dovuta in primo luogo all'azione di fattori naturali intrinseci sui quali si inseriscono ed agiscono fattori antropici. È quindi evidente come il concetto di rete ecologica si esprima nella pratica in maniera completamente diversa a seconda del gruppo tassonomico preso in esame. La rete ecologica complessiva, che è rappresentata dalla sovrapposizione delle cenosi vegetali e della distribuzione animale, ha come risultato una fitta parcellizzazione del territorio in aree omogenee, che rappresentano la reale rete ecologica globale che insiste sul territorio.

Nella pratica, per poter utilizzare le reti ecologiche come uno strumento operativo di gestione del territorio è necessario realizzare una aggregazione di aree omogenee dal punto di vista ecosistemico fino ad arrivare ad un grado di dettaglio idoneo alla scala di applicazione, in modo da poter gestire le informazioni ottenute con gli strumenti classici della pianificazione territoriale.

Per poter ottenere sufficiente mediazione tra le esigenze degli organismi animali e quelle della gestione territoriale, si può pensare ad una rete calibrata sulle necessità delle specie ritenute più importanti (specie chiave e "specie ombrello") per la conservazione delle popolazioni animali e vegetali e per la funzionalità ecologica del territorio.

Dal momento che non è possibile valutare le esigenze di tutte le specie esistenti in un dato ambito territoriale, ci si deve necessariamente limitare a quelle ritenute determinanti per il loro grado di minaccia o il loro ruolo funzionale all'interno dei sistemi ecologici.

In mancanza però di dati diretti sulla presenza e il grado di utilizzo del territorio da parte delle differenti specie, si fa talvolta uso di modelli matematici che, sulla base delle informazioni disponibili sulla distribuzione e sull'idoneità ambientale per un numero limitato di indicatori, popolazioni o di taxa, attraverso algoritmi appropriati e grazie a basi di dati ambientali e geografiche disegnano mappe potenziali di distribuzione e di idoneità (Franklin 2009). Tali modelli permettono infatti 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 (Duprè, 1996) restituendo una cartografia della articolazione delle aree in grado di offrire diverse qualità di habitat per ogni specie. La sovrapposizione fra i valori di idoneità di un certo numero di indicatori 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, questo metodo di indagine rappresenta spesso l'unica possibilità sulla base di una valutazione costi/benefici per una caratterizzazione a priori dell'idoneità di un ambiente a sostenere una popolazione animale. L'affidabilità di questi 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 delle distribuzioni attese quando le basi di dati ambientali sono di buona qualità, aggiornate e atte a spiegare le relazioni tra le variabili influenzanti la distribuzione, l'abbondanza e la fitness degli organismi considerati. Tuttavia, nessuna base di dati fino ad ora conosciuta è in grado di contenere tutte le informazioni possibili. L'approccio modellistico diventa indispensabile quando si tratta di 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 variabili di transitare nell'area con esito non letale), ha portato all'elaborazione di diversi modelli ecologici.

2.2 Impostazione metodologica

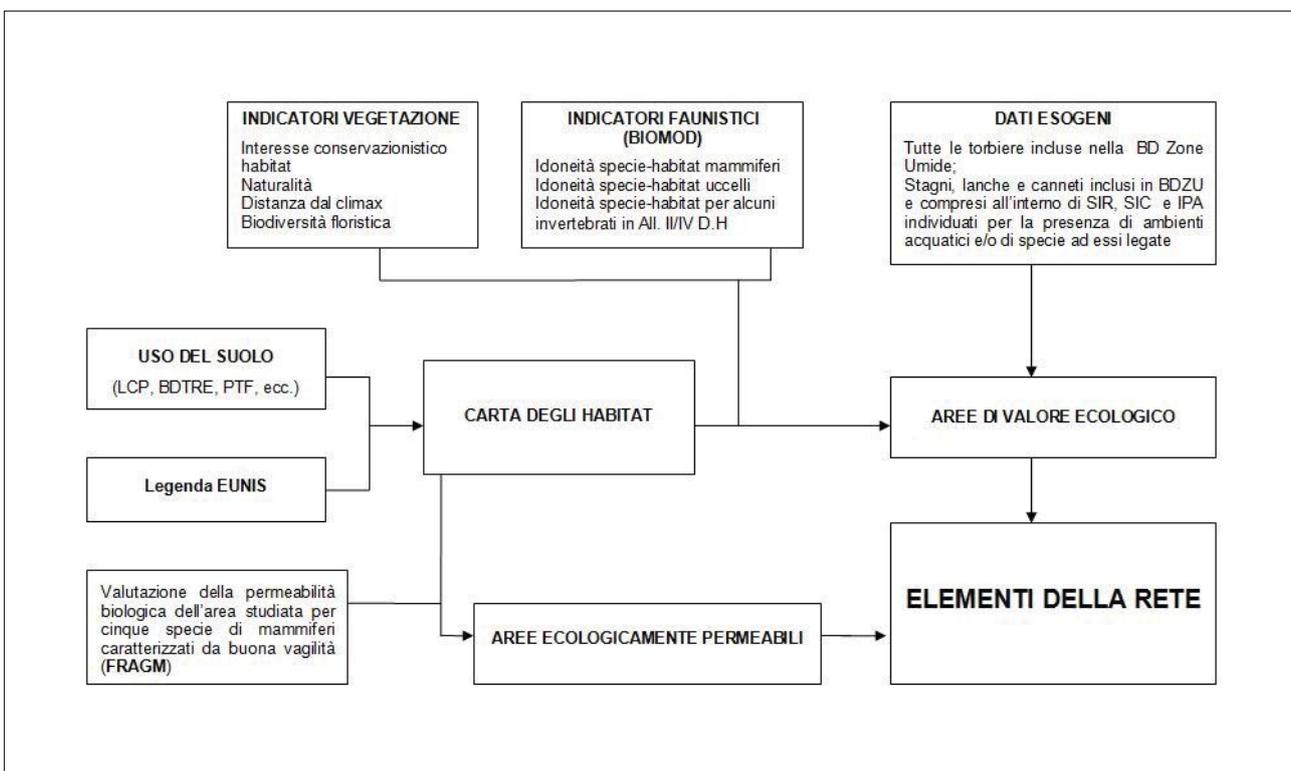
I modelli ecologici elaborati permettono di valutare con un criterio oggettivo la presenza di aree di valore ecologico ed altre con funzione di corridoio ecologico, ponendo in questo modo i presupposti

per la realizzazione di un modello o di un sistema dinamico volto a tutelare le aree a maggior biodiversità e le aree residuali potenzialmente utilizzabili a seguito di interventi di potenziamento delle connessioni ecologiche.

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

1. predisposizione della base dati di riferimento;
2. elaborazione della carta degli habitat;
3. realizzazione di un database per alcune specie di mammiferi, uccelli ed invertebrati presenti sul territorio analizzato e valutazione delle affinità specie-habitat per ciascuna di esse;
4. elaborazione degli indicatori faunistici per mammiferi, uccelli ed alcuni invertebrati di interesse conservazionistico;
5. elaborazione degli indicatori vegetazionali;
6. individuazione delle Aree di Valore Ecologico;
7. valutazione della permeabilità biologica ed elaborazione del modello ecologico FRAGM di connettività ecologica;
8. individuazione degli elementi utili all'identificazione della rete ecologica del territorio.

Qui di seguito si riporta il diagramma di flusso che illustra la successione dei suddetti punti per arrivare all'individuazione degli elementi della rete.



3. Strumenti utilizzati e basi dati di riferimento

L'intero processo di creazione della rete ecologica è stato studiato per poter essere riproducibile con la cartografia esistente e con *software* liberi.

La base dati di partenza è costituita dal *Land Cover* Piemonte (LCP) 2010, attualmente la cartografia a livello regionale più aggiornata in relazione all'uso del suolo. Per poterla utilizzare come base per lo studio della rete ecologica necessita tuttavia di approfondimenti su alcuni tematismi, in particolar modo per:

- ambiti agricoli (principalmente prati e pascoli);
- ambienti forestali;
- patrimonialità delle strade.

Tale necessità ha comportato l'integrazione di ulteriori informazioni desumibili da banche dati più recenti o di maggior dettaglio quali: Piani Territoriali Forestali, Anagrafe Agricola e il Grafo della Viabilità.

Dalle suddette basi dati è stato estratto solo l'attributo, mentre la geometria è rimasta quella del *Land Cover* Piemonte. Solo nel caso dell'Anagrafe Agricola sono stati utilizzati sia l'attributo che la geometria, perché derivanti da una base dati aggiornata annualmente in quanto si riferisce alle aree agricole soggette a contributo del PSR. Dell'anagrafe agricola è stato deciso di utilizzare solo il dato relativo al "Prato avvicendato – non permanente" e "Prato non avvicendato per almeno 5 anni-permanente", al fine di distinguere le colture agricole dai prati stabili di maggior rilevanza per la biodiversità.

Per quanto riguarda gli ambienti forestali è stata utilizzata la "Carta Forestale e delle altre coperture del territorio" prodotta da Regione Piemonte per la redazione dei Piani Forestali Territoriali. Tale carta ha contribuito a raggiungere un maggior dettaglio informativo sugli habitat forestali, mentre la geometria non è stata considerata poiché datata. Infine, dal Nuovo Grafo Viabilità (NGV) è stata ricavata l'informazione sulla patrimonialità delle strade per distinguere la rete stradale in: autostrada o superstrada, strada di maggiore importanza, strada di collegamento e infine strada secondaria. E' stata inoltre differenziata la viabilità sopraelevata che permette il passaggio di fauna terrestre (ponti, viadotti...) rispetto a quella in terrapieno sul piano campagna o interrata o sopraelevata in terrapieno che rappresenta un ostacolo al passaggio della fauna terrestre.

La metodologia che verrà descritta è stata sviluppata in **GRASS 7.0.x** e basata su cartografia *raster*, pertanto i dati reperiti in formato vettoriale sono stati trasformati come *raster*. L'utilizzo di *Grass* ha permesso l'impiego di specifici comandi quali: *r. reclass* per la riclassificazione delle mappe, *r. mapcalc* per calcolare il valore delle celle ottenuto dalla sovrapposizione di uno o più *raster*, *r. univar* per eseguire operazioni statistiche, *r. cost* per calcolare il costo di ciascuna specie esaminata per spostarsi da un'area sorgente all'altra, etc. Tali operazioni sono state automatizzate creando degli *script* in *Python* eseguibili dalla *shell* di *Grass*.

Inoltre è stato utilizzato **Qgis 2.8** per la visualizzazione dei dati e l'allestimento degli elaborati finali e **PostgreSQL 9.3/Postgis** come archivio per le tabelle dei punteggi della fauna e della vegetazione descritti nel dettaglio in seguito.

4. Applicazione della metodologia di individuazione degli elementi della rete ecologica

La procedura adottata per l'individuazione della rete ecologica è strutturata seguendo le seguenti fasi.

4.1 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/>). Tale classificazione è costruita sulla base di *CORINE Habitats Classification* e ha lo scopo di generare un riferimento comune delle tipologie di habitat per tutti i paesi dell'Unione Europea.

In funzione del dettaglio che le basi dati disponibili hanno consentito di raggiungere sono stati selezionati 74 ambienti che costituiscono la "legenda di riferimento" (tabella 1) e corrispondono, per la maggior parte degli habitat naturali o semi-naturali, almeno al terzo livello della classificazione adottata: a questi sono stati ricondotte tutte le voci della legenda LCP.

Codice Eunis	Descrizione Habitat
C1	Acque ferme (compresi laghi di cava)
C2.2	Corsi d'acqua permanenti a carattere torrentizio (ruscelli e torrenti) non influenzati dalle maree
C2.3	Corsi d'acqua permanenti a carattere potamale (fiumi a lento decorso) non influenzati dalle maree
C3.2	Comunità di elofite di grandi dimensioni e canneti marginali
C3.6	Rive fluviali non vegetate con sedimenti ripariali fini o mobili
D	Ambienti umidi con accumulo di torba
E1.2	Praterie aride calcifile e steppe basifile
E1.7	Praterie aride non mediterranee da acidofile a neutrofile, fitte
E2.1	Pascoli mesofili permanenti e prati brucati dal bestiame
E2.2	Prati da sfalcio a bassa e media altitudine
E2.3	Prati da sfalcio montani
E2.6	Prati seminati e fertilizzati artificialmente, inclusi campi sportivi e prati ornamentali
E3.5	Praterie oligotrofiche, asciutte o umide (Molinieti)
E5.3	Comunità di Pteridium aquilinum
F3.1	Arbusteti e cespuglieti temperati
F4.2	Brughiere aride
F6.1	Garighe del Mediterraneo occidentale
F9.1	Cespuglieti fluviali e lacustri di Salix sp.
F9.2	Cespuglieti e boscaglie di Salix sp., lungo le rive di stagni o laghi e nelle piane acquitrinose
FB.3	Piantagioni di alberi nani coltivati per ornamento o per i frutti
FB.4	Vigneti (piantagioni di Vitis sp.)
G1.11	Boscaglie ripariali azonali di Salix sp.
G1.121	Boscaglie ripariali montane di Alnus incana
G1.21	Boschi fluviali di Fraxinus excelsior e Alnus glutinosa su suolo periodicamente umido
G1.224	Foreste fluviali di Quercus sp., Alnus sp. e Fraxinus excelsior della Val Padana (nord-Italia)
G1.31	Foreste ripariali mediterranee a Populus alba e Populus nigra dominanti
G1.61	Boschi e foreste acidofile centro-europee di Fagus sylvatica
G1.63	Boschi e foreste neutrofile centro-europee di Fagus sylvatica dominante
G1.65	Boschi e foreste subalpine centro-europee di Fagus sylvatica con Acer pseudoplatanus
G1.66	Boschi e foreste calcicole xerotermiche di Fagus sylvatica dell'Europa centro-occidentale
G1.67	Foreste di faggio dell'Europa meridionale e centrale
G1.71	Querceti di roverella occidentali e comunità correlate
G1.731	Boschi di Quercus pubescens del nord Italia
G1.741	Cerrete dell'Italia settentrionale
G1.7C1	Boschi di Ostrya carpinifolia
G1.7D	Boschi e foreste di Castanea sativa (comprese le colture da frutto ormai naturalizzate)
G1.9	Boschi non ripariali con Betulla, Pioppo tremolo o Sorbi
G1.88	Foreste acidofile di Quercus sp. delle aree pedemontane in Liguria, Piemonte e Lombardia
G1.A1	Foreste di [Quercus] - [Fraxinus] - [Carpinus betulus] su suoli eutrofici e mesotrofici
G1.A6	Boschi non ripariali di Ulmus sp
G1.A41	Foreste medio-europee di forra e scarpata
G1.A29	Boschi di Fraxinus postcolturali
G1.A45	Foreste termofile alpine e perialpine miste di Tigli
G1.A7	Boschi decidui misti di Mar Nero e Mar Caspio
G1.C	Rimboschimenti e piantagioni altamente artificiali di latifoglie decidue
G1.C1	Piantagioni di Populus sp.
G1.C2	Piantagioni di Quercus esotiche
G1.C3	Piantagioni di Robinia sp.
G1.C4	Piantagioni di altre latifoglie decidue

Codice Eunis	Descrizione Habitat
G1.D1	Piantagioni di Castanea sativa
G1.D4	Coltivazioni orticole di piante da frutto
G3.13	Foreste acidofile medio-europee di Abies alba, spesso in associazione ai boschi di Faggio
G3.1F	Foreste medio-europee relitte di Picea abies in contesti ecologici o altitudinali atipici
G3.24	Formazioni secondarie di Larix decidua della regione alpina
G3.4	Boschi e foreste di Pinus sylvestris a sud della taiga
G3.723	Foreste franco-italiche di Pinus pinaster subsp. atlantica (o P. mesogeensis)
G3.F	Rimboschimenti e piantagioni altamente artificiali di conifere
H	Habitat dell'entroterra con vegetazione assente o rada
I1.3	Monocolture estensive coltivate lavorate tecniche tradizionali e a bassa produttività
I1.1	Monocolture intensive (tecnologicamente avanzate e ad alta produttività)
I1.2	Orti, serre ed altre colture miste
I1.4	Coltivazioni irrigate, risaie ed altri terreni agricoli temporaneamente inondati
I1.5	Incolti ed aree agricole di recente abbandono
I2	Parchi e giardini coltivati
J1	Aree urbane densamente edificate
J2	Aree scarsamente edificate
J2.3	Siti industriali e/o commerciali attivi in aree rurali
J3	Siti estrattivi industriali
J4.2	Rete stradale
J4.3	Rete ferroviaria
J4.4	Piste e piazzali aeroportuali
J5.3	Bacini non salini altamente artificiali
J5.4	Canali di acque non saline altamente artificiali
J6	Depositi di rifiuti

Tabella 1: legenda degli habitat EUNIS di riferimento

Sulla base di tale legenda è stata creata la carta degli habitat (figura 1 – carta degli habitat Quadrante Nord Est dell'Area Metropolitana torinese)

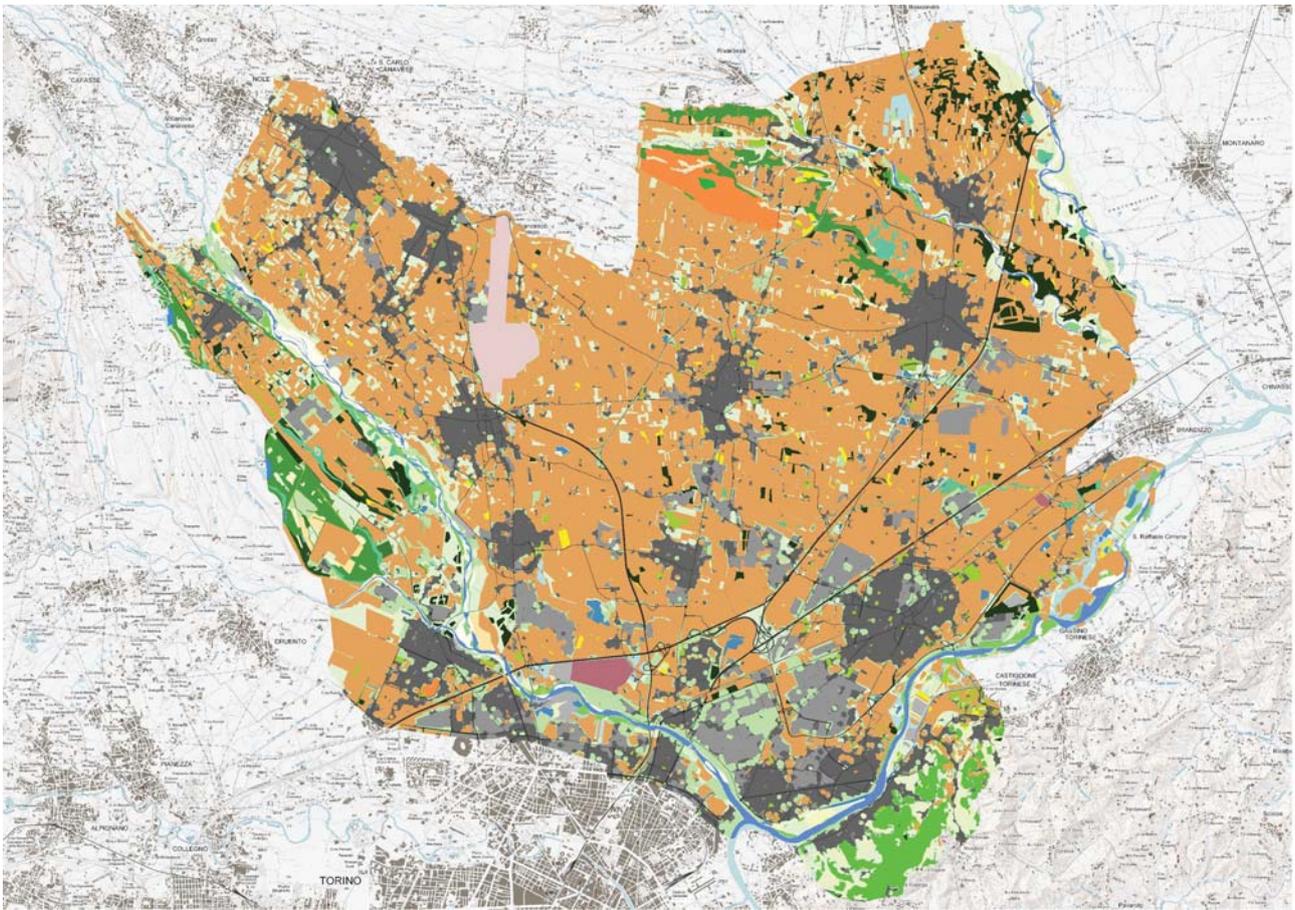


Fig. 1: Carta degli habitat - dettaglio sul territorio del QNE

4.2 Realizzazione di un database per alcune specie di mammiferi, uccelli ed invertebrati presenti sul territorio e valutazione delle affinità specie-habitat

Sulla base di un data base relativo ad alcuni *taxa* animali rappresentativi del territorio regionale, sono stati elaborati alcuni indicatori relativi a:

- mammiferi;
- avifauna;
- alcuni invertebrati inclusi negli All. II/IV della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" (lepidotteri e carabidi).

Per ciascuna specie è stata effettuata un'analisi specie-habitat che mette in relazione le caratteristiche del territorio con le proprie esigenze ecologiche; viene attribuito il grado di affinità dei differenti habitat in termini di potenzialità di risorse per ciascuna specie. Si procede attribuendo un valore, in un intervallo di valori compresi 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; il valore 1 individua ambienti ad alta idoneità. I termini entro questo intervallo rappresentano situazioni intermedie.

Tali informazioni sono state raccolte nel database *Affinità-Specie habitat* (creato mediante PostgreSQL) per agevolare il calcolo degli indicatori fondamentali per l'individuazione delle relative aree di valore ecologico. Con questi dati sono state allestite mappe preliminari per ciascuna specie in cui l'unico parametro indicato è l'affinità dell'habitat (modello di affinità specie-habitat).

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

Partendo dalla valutazione di ogni singolo habitat rispetto all'esigenza ecologica di ciascuna specie,

aggregandole per ciascun gruppo sistematico ed applicando la sommatoria dei punteggi delle specie, sono state elaborate le cartografie relative all'idoneità dell'habitat per i tre gruppi presi in considerazione.

Estraendo unicamente le aree ad alta idoneità per ciascun gruppo sistematico sono state individuate (Fig. 2) le:

- aree importanti per i mammiferi;
- aree importanti per l'avifauna;
- aree importanti per alcuni invertebrati tutelati dalla Direttiva “Habitat” (lepidotteri e carabidi).

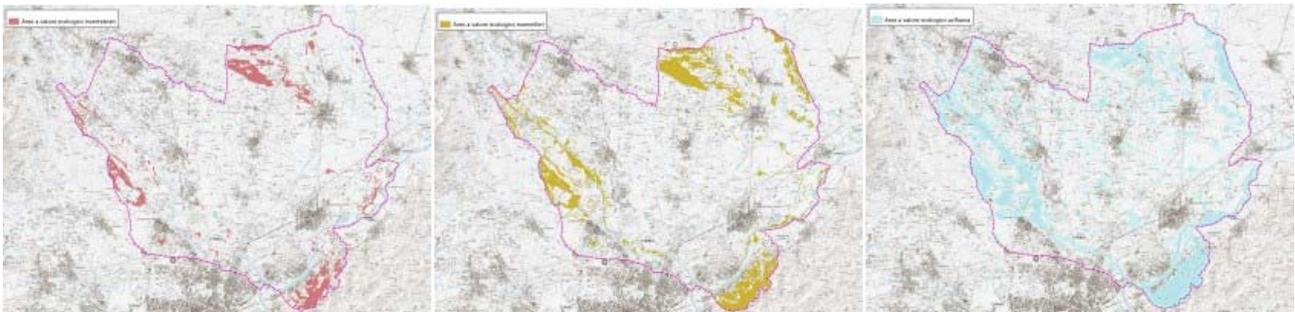


Fig. 2: aree importanti per le tre classi animali individuate: invertebrati – mammiferi – avifauna. Dettaglio sul territorio del QNE

Con la sovrapposizione delle aree importanti per mammiferi, avifauna e invertebrati in Direttiva sono state identificate le **Aree di Valore Ecologico per la fauna** (illustrazione 3). Sono quindi da considerarsi aree a valore ecologico per la fauna tutti gli habitat importanti per almeno uno dei tre gruppi sistematici.

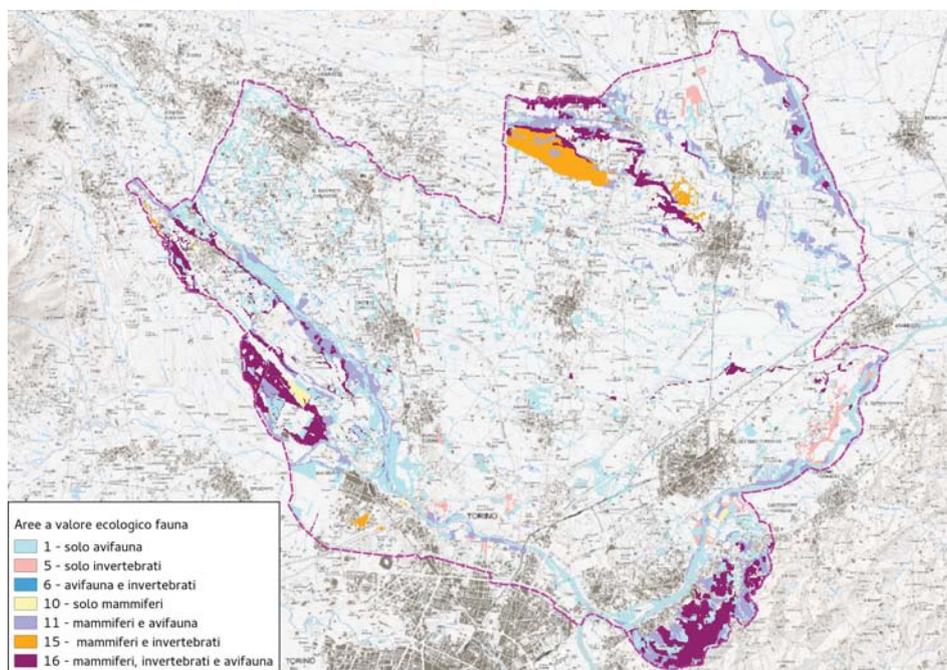


Fig. 3: identificazione delle aree di valore ecologico per la fauna – dettaglio sul territorio del QNE

4.4 Elaborazione degli indicatori vegetazionali

L'analisi degli aspetti vegetazionali è stata condotta mutuando in parte l'esperienza maturata in altre realtà italiane (LIPU – BirdLife Italia e FLA, 2012), applicando un set di quattro indicatori. Per

ciascuno degli habitat considerati gli indicatori valutano la distanza dal *climax*, la naturalità (qui intesa come livello di determinismo antropico), il grado di biodiversità floristica (sulla base di quanto desumibile da letteratura) e 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 come concorrenti ad individuare le **Aree di Valore Ecologico per la vegetazione** (Fig. 4) 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).

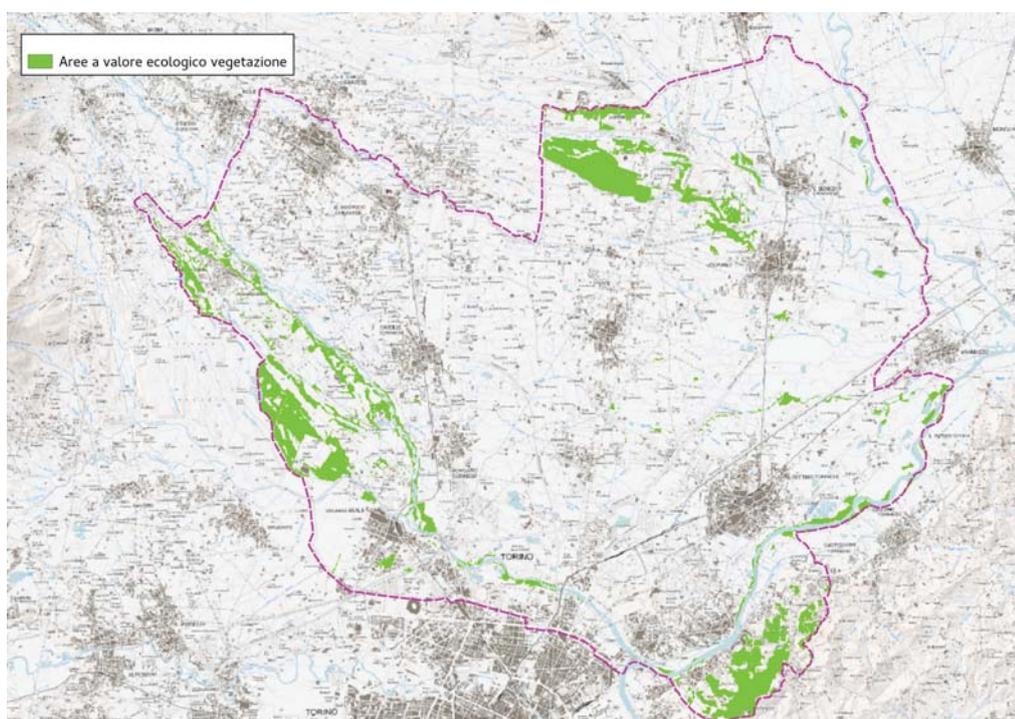


Fig. 4: identificazione delle aree di valore ecologiche per la vegetazione – dettaglio sul territorio del QNE

4.5 Individuazione delle Aree di Valore Ecologico

A seguito dell'individuazione delle aree importanti per i differenti gruppi faunistici e per la vegetazione, si è proceduto a definire le Aree a Valore Ecologico (AVE) selezionando gli ambienti che soddisfano uno dei due criteri seguenti:

- a) essere importanti per la vegetazione e per almeno uno dei tre gruppi faunistici,
- b) essere importanti per tutti e tre i gruppi faunistici.

Le aree così individuate sono state poi integrate con alcune tipologie di ambienti (torbiere, stagni e lanche) incluse nella Banca Dati regionale delle zone umide della Regione Piemonte (http://www.regione.piemonte.it/ambiente/tutela_amb/zu.htm).

Qui di seguito sono riportate le Aree di Valore Ecologico individuate per il territorio provinciale della Provincia di Novara (Fig. 5).

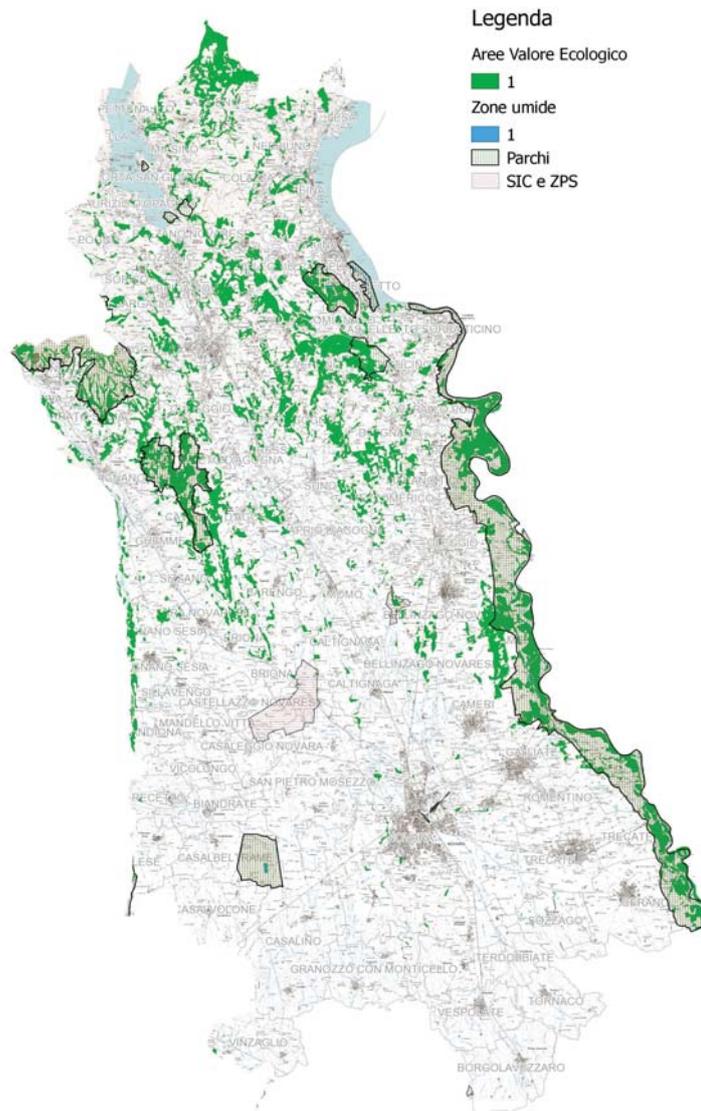


Fig. 5: Aree di Valore Ecologico – dettaglio sul territorio della provincia di Novara

4.6 Valutazione della permeabilità biologica ed elaborazione del modello ecologico FRAGM di connettività ecologica

Parallelamente all'applicazione degli indicatori sopra descritti, è stata effettuata una revisione del modello “FRAGM”, sviluppato da Arpa Piemonte per valutare, tramite strumenti *GIS*, la **permeabilità ecologica** (ovvero l'attitudine di un territorio ad essere attraversato dalle specie animali considerate) e la **connettività ecologica** (ovvero il livello di interconnessione tra le diverse aree naturali “sorgente” presenti). Tali caratteristiche del territorio vengono dedotte tramite il modello sviluppato, che si basa sull'applicazione di algoritmi di *cost distance* e l'analisi di parametri legati alla morfologia delle aree studiate.

Per cinque specie di mammiferi dotati di un buon grado di vagilità, ovvero la buona capacità di un animale di compiere movimenti e spostamenti, (riccio, scoiattolo rosso, tasso, capriolo e lepre comune) sono stati individuati gli habitat con funzione di “sorgente” (ovvero quelli caratterizzati dal più alto grado di idoneità ambientale). Agli ambienti restanti, che costituiscono la matrice interposta alle sorgenti, sono stati attribuiti diversi valori di frizione, che sono funzione del livello di

permeabilità dell'habitat considerato e risultano crescenti al suo decrescere. Tali valori sono stati derivati da informazioni tratte da letteratura e integrate dal parere esperto. Queste informazioni sono state utilizzate in un algoritmo isotropo di *cost distance* per valutare la connettività del territorio per ciascuna specie.

Tramite la sovrapposizione dei risultati relativi ai singoli *taxa* studiati, è possibile ascrivere il territorio considerato a sei diverse classi di connettività ecologica. (Fig. 6)

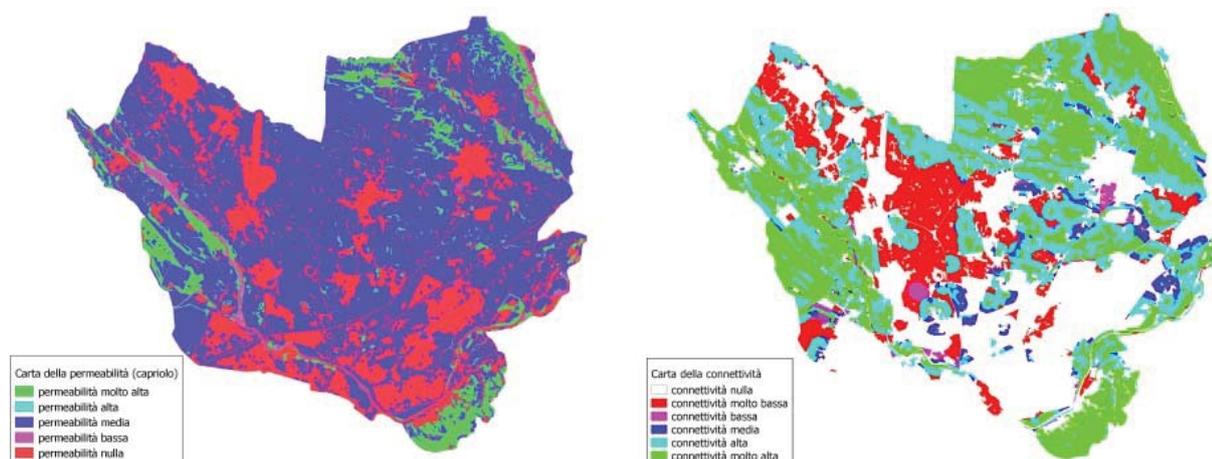


Fig. 6: carta della permeabilità biologica e della connettività ecologica del territorio – dettaglio sul territorio del QNE

4.7 Individuazione degli elementi utili all'identificazione della rete ecologica del territorio

A seguito dell'applicazione della metodologia descritta è stato possibile identificare pertanto gli elementi che concorrono a costituire la rete ecologica, ovvero:

1. le aree di valore ecologico (AVE)
2. le aree a connettività ecologica alta o molto alta

Oltre alle aree sopra citate, il metodo individua elementi che rivestono una funzione marginale (p. e. caratterizzati da un grado di connettività residuale o che risultano particolarmente idonee solo per alcuni dei gruppi sistematici considerati, restando pertanto esclusi dalle AVE), che, integrate da dati esogeni quali quelli relativi alle formazioni arboree lineari, possono fornire utili indicazioni circa l'individuazione e l'efficacia di eventuali interventi di deframmentazione del territorio o di ripristino della funzionalità di parti della rete (in Fig. 7 esempio del territorio provinciale novarese con integrazione di livelli informativi diversi per caratterizzare la rete ecologica).

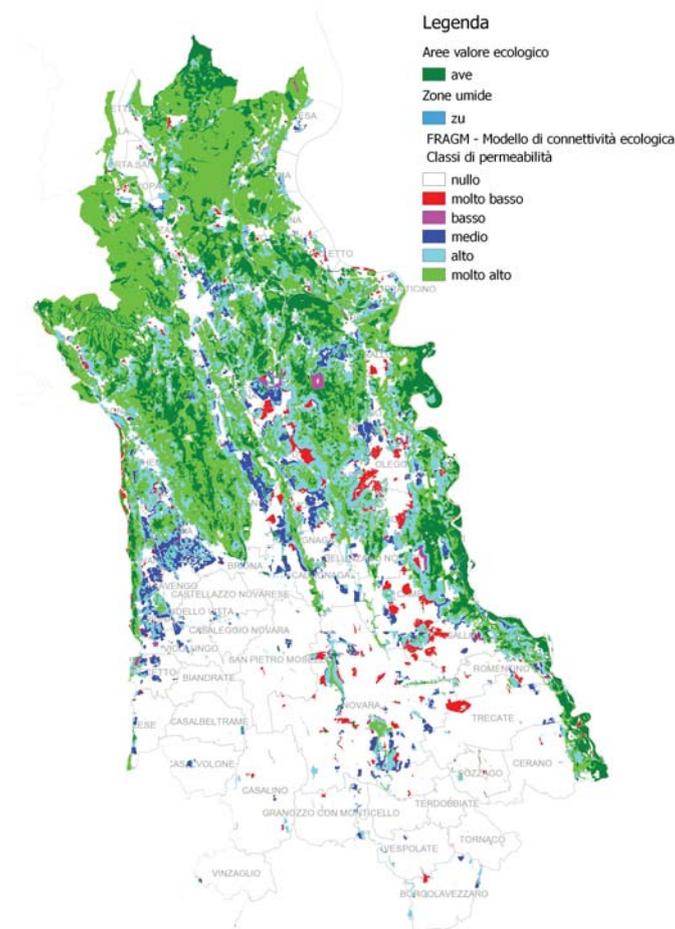


Fig. 7: elementi che concorrono a costituire la rete ecologica in provincia di Novara

4.8 Limiti e avvertenze di utilizzo

Considerato che le problematiche maggiori per la rete ecologica si osservano nelle aree più antropizzate, che per il territorio piemontese coincidono in buona parte con le aree di pianura, la fascia pedemontana ed i principali fondovalle, la metodologia sopra descritta è stata sviluppata in funzione degli habitat e delle specie di riferimento presenti in questi ambiti territoriali e trova pertanto applicazione preferenziale in aree poste indicativamente al di sotto degli 800 m s.l.m.. Per le aree a quote più elevate (che presentano caratteristiche orografiche ed ecologiche peculiari) saranno definite in futuro delle specifiche metodologiche ad integrazione di quelle riportate nel presente documento e comunque sulla base degli assunti tecnico-scientifici qui esplicitati, onde assicurare una coerenza sistemica tra le aree di pianura e quelle poste a quote superiori agli 800 metri.

Si evidenzia infine che la metodologia descritta è stata realizzata attraverso la raccolta e l'organizzazione di banche dati e basi cartografiche già esistenti, con limiti intrinsecamente legati al loro aggiornamento e al non sempre adeguato contenuto informativo. Pertanto, eventuali analisi di dettaglio (per esempio nell'ambito della pianificazione locale) dovranno necessariamente essere accompagnate da una verifica puntuale delle indicazioni fornite, al fine di verificare eventuali imprecisioni nella localizzazione geografica e/o nella classificazione dell'oggetto ambientale censito.

Come già affermato nel capitolo 3, la base dati di partenza è costituita dal *Land Cover Piemonte* (LCP) 2010, al momento delle prime sperimentazioni del metodo la cartografia a copertura

regionale più aggiornata in relazione all'uso del suolo; dal momento che è già disponibile la Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti (BDTRE), una base dati geografica vettoriale del territorio piemontese con un grado di aggiornamento maggiore, si provvederà a riapplicare il metodo alla nuova base dati e a rendere disponibili tali aggiornamenti.

Bibliografia citata e di riferimento

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

Airaud D., Peverelli Bosser V., Fila-Mauro E., Valeria Frasca C., Vietti D., 2008. *Incidenti stradali con coinvolgimento di Fauna Selvatica in Piemonte*. Regione Piemonte. 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. Torino, atti dell'11° Conferenza nazionale ASITA (Federazione delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali), Novembre 2007. <http://www.attiasita.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.

Arpa Piemonte, 2008. *Zone umide in Piemonte - Indicatori Ambientali*.

Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R., Zivkovic L., 2009. *Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*. <http://vnr.unipg.it/habitat/>

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. <http://www.gisbau.uniroma1.it/ren.php>

Camerano P., Gottero F., Terzuolo P., Varese P., 2004. *Tipi forestali del Piemonte*. Blu Edizioni

Celada M., 2013. Linee guida per la gestione degli ecosistemi forestali per il miglioramento della qualità degli habitat e l'aumento della connettività per lo scoiattolo rosso in Lombardia. LIFE09 NAT/IT/00095 "Eradication and control of grey squirrel: actions for preservation of biodiversity in forest ecosystems (EC-SQUARE)"

Cucco M., Levi L., Maffei G. & Pulcher C., 1996. *Atlante degli uccelli di Piemonte e Valle d'Aosta in inverno (1986-1992)*. Monografie XIX, Museo Regionale Scienze Naturali di Torino: 397 pp.

Duprè E., 1996. *Distribuzione potenziale del lupo (Canis lupus) in Italia e modelli di espansione dell'areale: un approccio multivariato sviluppato attraverso il GIS*, Roma. Tesi di Dottorato di Biologia animale, Università degli Studi di Roma "La Sapienza".

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*. Siena, Atti del XIV Congresso nazionale della SitE (Società Italiana di Ecologia), Ottobre 2004. <http://www.ecologia.it/congressi/XIV/articles/Ferrarato-233.pdf>

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

GRASS Development Team, 2015. *Geographic Resources Analysis Support System (GRASS) Software*, Version 7.0. Open Source Geospatial Foundation. <http://grass.osgeo.org>.

GRASS Development Team, 2015. *Geographic Resources Analysis Support System (GRASS) User*

GRASS Development Team, 2003-2015. *GRASS GIS 7.0. 1svn Reference Manual*, r.cost.
<http://grass.osgeo.org/grass70/manuals/r.cost.html>

Gruppo di Lavoro sulle zone umide del Piemonte, 2011. *Banca Dati regionale delle zone umide della Regione Piemonte* (http://www.regione.piemonte.it/ambiente/tutela_amb/zu.htm).

Mingozzi T., Boano G., Pulcher C. (a cura di), 1988. *Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta 1980-1984*. Monografie VIII, Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino: 514 pp.

LIPU – BirdLife Italia, FLA, 2012. *La connessione ecologica per la biodiversità. Corridoi ecologici tra Parco del Ticino e Parco del Campo dei Fiori*.

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

Patthey P., 2003. *Habitat and corridor selection of an expanding reed deer (Cervus elaphus) population*. Université de Lausanne

Rodriguez A., Andren H., 1999. *A comparison of eurasian red squirrel distribution in different fragmented landscapes*. The Journal of Applied Ecology 36, 649-662

Gietl R., Doneus M., Fera M., 2007. *Cost Distance Analysis in an Alpine Environment: Comparison of Different Cost Surface Modules*.

Sindaco R., Mondino G.P., Selvaggi A., Ebone A., Della Beffa G., 2003. *Guida al riconoscimento di ambienti e specie della Direttiva Habitat in Piemonte*. Regione Piemonte.

Trocchi V., Riga F., 2005. *I Lagomorfi in Italia - Linee guida per la conservazione e gestione*. Istituto Nazionale per la fauna selvatica "Alessandro Ghigi".

Vietti D., Maffiotti A., Badino G., 2003. *Applicazione su scala regionale di un modello di idoneità ambientale per i vertebrati: un esempio il lupo*. Como, Atti del XIII Congresso nazionale della SItE (Società Italiana di Ecologia), Settembre 2003. <http://www.ecologia.it/congressi/XIII/articles/Vietti-210.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*. Siena Atti del XIV Congresso nazionale della SItE (Società Italiana di Ecologia), Ottobre 2004. <http://www.ecologia.it/congressi/XIV/articles/Vietti-200.pdf>