

M.R. MINCIARDI, S. CIADAMIDARO, G.L. ROSSI

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali
Laboratorio Biodiversità e Servizi Ecosistemici
Centro Ricerche Saluggia, Vercelli

S. ALBERICO, S. GRASSO, P. VAYR

Servizio Pianificazione e Gestione Rete Ecologica,
Aree Protette e Vigilanza Ambientale
Città Metropolitana di Torino

MODALITÀ TECNICHE PER L'ANALISI E IL MIGLIORAMENTO DELLA RETICOLARITÀ ECOLOGICA DEL TERRITORIO

Applicazione al territorio della città metropolitana di Torino

RT/2019/3/ENEA



AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

M.R. MINCIARDI, S. CIADAMIDARO, G.L. ROSSI

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali
Laboratorio Biodiversità e Servizi Ecosistemici
Centro Ricerche Saluggia, Vercelli

S. ALBERICO, S. GRASSO, P. VAYR

Servizio Pianificazione e Gestione Rete Ecologica,
Aree Protette e Vigilanza Ambientale
Città Metropolitana di Torino

MODALITÀ TECNICHE PER L'ANALISI E IL MIGLIORAMENTO DELLA RETICOLARITÀ ECOLOGICA DEL TERRITORIO

Applicazione al territorio della città metropolitana di Torino

RT/2019/3/ENEA



AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

I rapporti tecnici sono scaricabili in formato pdf dal sito web ENEA alla pagina www.enea.it

I contenuti tecnico-scientifici dei rapporti tecnici dell'ENEA rispecchiano l'opinione degli autori e non necessariamente quella dell'Agenzia

The technical and scientific contents of these reports express the opinion of the authors but not necessarily the opinion of ENEA.

MODALITÀ TECNICHE PER L'ANALISI E IL MIGLIORAMENTO DELLA RETICOLARITÀ ECOLOGICA DEL TERRITORIO

Applicazione al territorio della città metropolitana di Torino

M.R. Minciardi, S. Ciadamidaro, G.L. Rossi, S. Alberico, S. Grasso, P. Vayr

Riassunto

La progressiva perdita di connettività tra gli elementi naturali che caratterizza il territorio del nostro Paese impone di attuare politiche finalizzate non solo alla tutela ma anche al miglioramento della reticolarità ecologica. Vi è necessità di metodologie che possano indirizzare in modo efficace ed oggettivo la pianificazione e la progettazione anche attraverso l'individuazione di priorità di intervento. La ricerca condotta ha consentito di evidenziare come, a partire da cartografie di Uso del Suolo di adeguato dettaglio anche in termini di Legenda, sia possibile definire un processo che parte dalla caratterizzazione della reticolarità ecologica esistente e giunge sino alla definizione di modalità per la progettazione della suo miglioramento. A partire del territorio campione dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea (TO), si è giunti alla definizione della funzionalità reticolare dell'intero territorio della Provincia di Torino attraverso l'attribuzione di valori ecologici, in termini di Naturalità, Rilevanza per la Conservazione, Fragilità, Estroversione ed Irreversibilità a ciascuna delle tipologie di uso del suolo presenti. La ricerca applicata, svolta per (ed in collaborazione con) la Città Metropolitana di Torino, ha condotto ad una proposta metodologica che rappresenta uno dei documenti di riferimento che sono entrati a far parte delle Linee guida del Sistema del Verde e della Rete Ecologica Provinciale previste all'art. 4 e 35 delle Norme di Attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.

Parole chiave: Rete Ecologica, Valutazione della Naturalità, Analisi dell'Uso del Suolo, Pianificazione territoriale.

Abstract

The progressive loss of connectivity between the natural elements that characterizes the territory of our Country requires the implementation of policies aimed not only to protect but also improve ecological networking. Tools that can effectively and objectively guide planning and design are necessary, including identification of intervention priorities. The research carried out made it possible to highlight how, starting from maps of Land Use with a detailed Legend, it is possible to outline a process starting from the analysis of the existing ecological reticularity, up to to the definition of procedures for the planning and design of its implementation and improvement. From the sample area of the Morainian Amphitheater of Ivrea (TO), the reticular functionality of the entire territory of the Province of Turin has been defined through the attribution of ecological values, in terms of Naturalness, Relevance for Conservation, Fragility, Extroversion and Irreversibility to each of the types of land use existing in study area. Applied research, carried out for and in collaboration with the Metropolitan City of Turin, led to a methodological proposal that represents one of the reference documents that became part of the Guidelines of the Green System and of the Provincial Ecological Network provided for art. 4 and 35 of the Implementation Rules of the Provincial Coordination Territorial Plan.

Key words: Ecological network, Naturalness Assessment, Land Use Analysis, Land planning.

INDICE

1. Premessa	7
2. Introduzione	8
2.1. Il quadro concettuale di riferimento	8
2.2. Il modello bioecologico per la costruzione della Rete ecologica	10
2.3. La pianificazione e la progettazione della Rete ecologica dalla scala di area vasta a quella locale	12
3. Analisi e valutazione della reticolarità ecologica	14
3.1. La cartografia di Uso del Suolo	14
3.2. I criteri di valutazione ecologico ambientali	15
3.3. La funzionalità ecologica del territorio	22
3.4. La valutazione delle criticità ambientali	24
3.5. L'individuazione dei sub-reticoli strutturali	25
3.6. Analisi della reticolarità esistente alla luce delle norme di pianificazioni vigenti	26
3.7. La ricognizione delle emergenze conservazionistiche puntuali	26
4. L'individuazione delle priorità per l'incremento della reticolarità ecologica	29
4.1. La zonizzazione finalizzata all'implementazione della reticolarità ecologica	29
4.2. Gli ambiti di prioritaria espansione	29
4.3. L'individuazione delle Diretrrici di connessione e degli Ambiti di connessione	30
4.4. Le porzioni contigue agli elementi strutturali della rete	32
5. La pianificazione e la progettazione per l'incremento della reticolarità ecologica	33
5.1. La costruzione di elementi per il miglioramento della reticolarità ecologica	34
5.1.1. Ambiti di connessione	34
5.1.2. Porzioni contigue agli elementi strutturali	35
5.1.3. Gli interventi per incrementare la funzionalità ecologica complessiva	37
5.2. La tutela della reticolarità ecologica	37
5.2.1. Gli interventi di riqualificazione a tutela della reticolarità ecologica	38
5.2.2. Gli interventi di miglioramento della funzionalità ecologica	39
5.2.3. Individuazione e tutela dei varchi	40
5.2.4. I passaggi	41
6. Indirizzi per la realizzazione degli interventi	42
6.1. Ricostruzione di formazioni arboree	43
6.2. Ricostruzioni di formazioni erbacee	44
6.3. Ricostruzione di formazioni arbustive	45
6.4. Creazione di zone umide	45
6.5. Ripristino e riqualificazione di corsi d'acqua	46
6.5.1. Reticolo idrografico principale	46
6.5.2. Reticolo idrografico minore	47
6.6. Gli interventi di riqualificazione	49
7. Indirizzi di tutela	50
7.1 Indirizzi di tutela di dettaglio	51
8. Glossario	54
9. Bibliografia	62
ALLEGATO 1 - Legenda gerarchica di Land Cover Piemonte	65
ALLEGATO 2 – Valori relativi ai criteri di valutazione ecologico ambientali	68

1. PREMESSA

La ricerca che ha condotto alla definizione della metodologia presentata in questo rapporto Tecnico è stata condotta nell'ambito di un Accordo di Collaborazione tra Provincia di Torino e Laboratorio di Ecologia dell'Unità Tecnica Tecnologie Saluggia (UTTS-ECO) finalizzato all'attuazione della rete ecologica provinciale prevista dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.), conclusosi nel 2014 dopo una sperimentazione condotta nel territorio dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea (AMI) (TO) (Minciardi *et al.*, 2016); successivamente è stata applicata sia in altre aree del territorio piemontese sia, sebbene utilizzando una diversa cartografia di uso del suolo come base dati, anche in Lombardia lungo i corridoi fluviali di Oglio, Adda e Mera sopralacuali.

La proposta metodologica rappresenta uno dei documenti di riferimento che sono entrati a far parte delle Linee guida del Sistema del Verde e della Rete Ecologica Provinciale previste all'art. 4 e 35 delle Norme di Attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.

Per la definizione della proposta metodologica sono stati importanti il confronto e il reciproco arricchimento conoscitivo con il personale tecnico della Provincia di Torino, (servizi Pianificazione Territoriale, Aree protette e vigilanza volontaria, Risorse Idriche) anche sulla base dell'esperienza di progettazione partecipata della rete ecologica di livello locale che la Provincia di Torino ha avviato nell'ambito del progetto di "Valutazione ed incremento della biodiversità all'interno della Rete Ecologica Provinciale" finanziato dal bando relativo alla misura 323 del Piano di Sviluppo Rurale (PSR) 2007-2013.

2. INTRODUZIONE

2.1. Il quadro concettuale di riferimento

Il concetto di Rete ecologica si sviluppa in Europa a partire dagli anni '80 dello scorso secolo in risposta dell'evidente affermazione di processi di sfruttamento del territorio che determinano una progressiva frammentazione degli ambienti naturali (Rodoman, 1974; Bennet, 1991; Agger *et al.*, 1997). Appare già allora evidente e impellente mantenere e/o ristabilire la connettività dei sistemi naturali e semi-naturali e contrastare la frammentazione degli ambienti risultante dalla forte intensificazione dell'uso del suolo in Europa; si sta assistendo, infatti, ad una progressiva compromissione della qualità ambientale del continente e si coglie la necessità di invertire il trend di frammentazione degli ambienti naturali non solo mantenendo ma anche incrementando la continuità ecologica del territorio (Bennet, 1991; Cook *et al.*, 1994; Burel *et al.*, 1995; Pressey *et al.*, 1999; Bennet & Wit, 2001).

Sebbene i quadri concettuali e metodologici presentino diversità, gli obiettivi prioritari che accomunano i vari approcci alla costruzione della reticolarità ecologica sono comuni e sono ribaditi nella "Pan European Biological and Landscape Diversity Strategy" (Council of Europe, 1996), si tratta di: preservare il funzionamento degli ecosistemi allo scopo di promuovere la tutela delle specie e degli habitat e promuovere l'uso sostenibile delle risorse naturali, nell'ottica conservativa di ridurre gli impatti delle attività umane sulla biodiversità e, nel contempo, incrementare la biodiversità nei territori antropizzati (*managed landscapes*) (Bennet & Wit, 2001; Bennet & Mulongoy, 2006).

La tutela della biodiversità si afferma come elemento fondante per motivare la necessità della tutela e dell'incremento della reticolarità (Barabasi & Bonabeau, 2007) e, infatti, la compatibilità tra sviluppo umano e conservazione della biodiversità e delle risorse naturali è, in gran parte, garantita dall'attuarsi di politiche ambientali finalizzate anche allo sviluppo della reticolarità ecologica.

La biodiversità intesa come variabilità delle forme di vita (si riferisce alla variabilità biologica dei viventi a partire dal livello della variabilità genetica attraverso la variabilità specifica e varietale sino alla diversità a livello di ecosistema, bioma, pianeta) (Convention on Biological Diversity, 1992) è garanzia essenziale della resilienza delle cenosi e degli ecosistemi, nel senso di capacità di rispondere efficientemente alle pressioni sia naturali sia antropiche (Bond, 1993; Agger *et al.*, 1997; Bailey, 1998; Walker *et al.*, 2002).

L'utilizzo delle risorse ambientali da parte dell'uomo è stato condotto, per centinaia di migliaia di anni, in modo tale da consentire, quasi sempre, il mantenimento di un equilibrio; tale equilibrio è già risultato fragile e le società umane sono andate incontro a distruzione tutte quelle volte che, in ambiti insulari di piccole dimensioni, l'uso delle risorse è stato compiuto senza la capacità di preservare l'integrità delle risorse stesse (Bennet, 1991; Scott *et al.*, 1995; Sepp & Kaasik, 2002; Diamond, 2005).

Il mantenimento della biodiversità è condizione necessaria perché gli ecosistemi mantengano un sufficiente grado di adattamento ai cambiamenti ambientali anche indotti dall'uso antropico delle risorse (Bond, 1993; Forman, 1995; Farhing & Merriam, 1985; Sargolini, 2003).

L'uso antropico delle risorse ha generato cambiamenti ambientali più repentini ed estesi rispetto ai cambiamenti ambientali di origine non antropica del passato. Il potenziale tecnologico in possesso del genere umano oltre che la globalizzazione nell'uso delle risorse fa diventare l'intero pianeta come una sorta di isola a "risorse finite". Per continuare a prosperare sulla nostra "isola planetaria" è necessario preservarne l'integrità anche attraverso la tutela della resilienza degli ecosistemi garantita attraverso la tutela della biodiversità.

L'implementazione della reticolarità ecologica dei territori è da intendersi come strategia fondamentale per il mantenimento della biodiversità anche perché si configura come risposta ai repentini cambiamenti ambientali indotti dall'uomo (Selman & Wragg, 1999; Bennet & Wit, 2001; Sepp & Kaasik, 2002; Rodrigues et al., 2004).

Un uso non sostenibile delle risorse abbinato con cambiamenti climatici indotti e repentini può innescare un pericoloso processo di perdita di habitat e di specie caratterizzato anche da un preoccupante effetto moltiplicativo (Bond, 1993; Agger & Sandoe, 1997; Boitani et al., 2002). La tutela e l'implementazione della reticolarità ecologica devono essere, quindi, un impegno prioritario a tutte le scale territoriali non solo per garantire la tutela della naturalità e della biodiversità ma anche per garantire alla specie umana una soddisfacente qualità della vita (APAT, 2003; Farina, 1993; Pignatti, 1994; Reggiani et al., 2000; Steine, 2004; Romano, 2008).

Le diverse modalità di approccio all'analisi e miglioramento della reticolarità ecologica, definiscono obiettivi fondamentali e caratteristiche comuni per le Reti Ecologiche (Council of Europe, 1996; Sepp & Kaasik, 2002; Santolini, 2005; Bennet & Mulongoy, 2006; Todaro, 2010):

- conservare la biodiversità alle diverse scale territoriali;
- mantenere e migliorare la coerenza ecologica, primariamente attraverso la tutela ed il miglioramento della connettività;
- garantire la presenza di aree tampone a protezione, rispetto ad attività antropiche, di aree di particolare fragilità e importanza ambientale;
- ripristinare e riqualificare ambiti degradati ove opportuno;
- promuovere l'uso sostenibile delle risorse soprattutto nelle aree cruciali per la conservazione della biodiversità.

Riguardo la struttura delle Reti Ecologiche è possibile fare riferimento ad un modello, su cui vi è larga condivisione, che definisce differenti tipologie di aree sulla base del loro valore ecologico e/o del loro potenziale ecologico (Dawson, 1994; Peano, 1995; Scott et al., 1995; Council of Europe, 1996; Franco, 1998; ANPA, 2000; APAT, 2003; Bennet & Mulongoy, 2006; Battisti & Romano, 2007; Todaro, 2010):

- *Core Areas* (Aree nucleo), dove la conservazione della biodiversità assume primaria importanza, anche se l'area non è caratterizzata da alcuna forma di protezione;
- *Corridors* (Corridoi), funzionali a mantenere efficienti connessioni ecologiche e ambientali tra le core area (non sono ambiti necessariamente a prevalente sviluppo lineare e comprendono, quale peculiare tipologia, le *stepping stones*);
- *Buffer Zones* (Aree tampone), che proteggono la reticolarità rispetto agli impatti alla Rete derivanti dall'esterno; si dovrebbe trattare essenzialmente di aree di transizione caratterizzate da uso del suolo compatibile con la conservazione della natura;
- *Sustainable Use Areas* (Aree d'uso sostenibile), ambiti in cui l'uso sostenibile delle risorse consente il mantenimento di una quota di servizi ecosistemici.
- *Potential Restoration Areas* (Aree di potenziale ripristino), ambiti che devono mantenere le potenzialità ad essere inglobate all'interno di un mosaico di aree a maggiore funzionalità ecologica attraverso interventi di ripristino e di riqualificazione.

2.2. Il modello bioecologico per la costruzione della Rete ecologica

L'approccio bioecologico alla costruzione delle reti ecologiche si è affermato nel corso degli ultimi decenni e risente dei modelli di conservazione maturati in esperienze statunitensi ed inglesi e derivanti dalla coniugazione di conoscenze di biologia della conservazione, ecologia degli ecosistemi ed ecologia del paesaggio (Bennett & Wit, 2001; Walker *et al.*, 2002; Bennett, 2004; Romano, 2008; Todaro, 2010). La conservazione della biodiversità, con specifica attenzione alle aree di maggior valore naturale ed alle specie minacciate, è l'obiettivo principale a cui deve essere finalizzata la costruzione della Rete Ecologica. L'approccio bioecologico alla tutela ed incremento della reticolarità ecologica del territorio prevede che la Rete sia, in primo luogo, un sistema interconnesso di habitat. Solo secondariamente una rete ecologica può essere anche scenario paesaggistico polivalente, insieme di unità di paesaggio fruibile, sistema di parchi e riserve (o aree comunque soggette a vincolo).

Nel 1996, grazie alla diffusione della Pan – European Ecological Network, è stata promossa l'elaborazione di nuovi programmi nazionali sulle reti ecologiche basati sul modello bioecologico (Council of Europe, 1996; Bennet & Wit, 2001; Bennet & Mulongoy, 2006).

Negli ultimi decenni dello scorso secolo, anche a livello normativo, nel nostro continente si è definita la necessità di estendere le azioni di salvaguardia ambientale alla tutela ecosistemica: il solo contenimento dell'inquinamento, infatti, non garantisce la conservazione della biodiversità e la tutela dell'integrità ambientale; d'altro canto, anche la sola tutela delle specie di particolare interesse conservazionistico non è sufficiente, di fatto, nemmeno a garantire la conservazione delle stesse specie oggetto di salvaguardia (IUCN, 1980; World Conservation Strategy).

Incentrare la tutela ed il miglioramento della reticolarità prioritariamente sulle specie minacciate presenta evidenti criticità (Jongman et al., 2004): potrebbero esservi, infatti, difficoltà nell'individuare oggettivamente e con correttezza le specie minacciate così come le caratteristiche che devono possedere le *core areas*, l'ampiezza e la lunghezza dei corridoi ecologici che dipenderebbero essenzialmente dalle specie obiettivo (Dawson, 1994) e da dinamiche che presentano un elevato livello di instabilità spaziotemporale, non facilmente monitorabile e governabile.

Tali criticità possono essere superate se la costruzione della reticolarità viene fondata sugli habitat; la tutela dei quali è, peraltro, riconosciuta come fondamentale caposaldo di tutte le politiche di conservazione.

Solo la tutela degli habitat, garantendo la tutela ecosistemica, garantisce anche la tutela delle specie (United Nations, 1992). La Convenzione di Rio ha, infatti, riconosciuto la distruzione e la frammentazione degli habitat quali principali cause d'estinzione delle specie ed affermato che la risposta alla scomparsa delle specie è, *in primis*, la conservazione degli habitat (United Nations, 1992).

Per la conservazione degli habitat non è solo necessario il mantenimento dell'integrità degli habitat naturali esistenti ma anche la ricostruzione di ambiti naturali e il recupero della funzionalità degli habitat esistenti, in primo luogo attraverso il potenziamento delle connessioni tra ambienti naturali. Migliorare la reticolarità ecologica dei territori in modo efficace vuol dire, quindi, favorire innanzitutto l'incremento della resilienza degli habitat minacciata dalla frammentazione ambientale (IUCN, 1980; Dawson, 1994). Le azioni di tutela degli habitat condurranno poi, intrinsecamente, alla complessiva tutela delle specie animali e vegetali.

Il *Secretariat on the Convention on Biological Diversity* nel 2006 ha realizzato una *review* finalizzata alla valutazione dell'efficienza dei progetti e studi finalizzati all'implementazione della reticolarità condotti negli ultimi 10 anni (*Review of Experience with Ecological Networks, Corridors and Buffer Zones*) (Bennet & Mulongoy, 2006). Le conclusioni conducono a riscontrare una maggiore efficacia dei progetti fondati su un modello bioecologico per la costruzione delle Reti orientato alla tutela della Biodiversità prioritariamente attraverso la tutela degli habitat.

Gli habitat, in questo quadro, devono essere considerati quali comunità caratterizzanti un ambiente, aventi proprie caratteristiche ecologiche di complementarità ed integrazione delle proprie componenti. L'habitat diviene, quindi, l'unità ecologica fondamentale rappresentativa di una comunità e può correttamente essere usato come riferimento per la costruzione della Rete Ecologica. Si sottolinea come, in questo senso, l'emanazione della Direttiva "Habitat" ha, di fatto, contribuito a traslare la definizione di habitat, sulla base dell'evidenza implicita della sostanziale preponderanza della biocenosi vegetale nella costruzione degli habitat, facendo, di fatto, coincidere la definizione di habitat con quella della formazione vegetale costituente.

Sulla base delle considerazioni esposte, per la definizione di una procedura di caratterizzazione e miglioramento della reticolarità si è scelto di utilizzare un approccio bioecologico incentrando sugli habitat i processi di analisi e di progettazione.

D'altro canto, è importante verificare e validare l'efficienza della reticolarità ecologica analizzata e progettata a partire dagli habitat, rispetto alle necessità di peculiari specie di interesse conservazionistico e deve essere dedicata una quota di progettualità alla tutela di emergenze conservazionistiche puntuali importanti per la tutela delle specie, eventualmente presenti anche all'interno di aree a significativa antropizzazione.

L'uso di un approccio bioecologico alla progettazione della Rete, fondato sulla costruzione di un sistema interconnesso di habitat, permette di applicare "approccio procedurale" alla costruzione della Rete, in alternativa rispetto ad un "approccio additivo", basato prioritariamente su un processo di "trasferimento sul territorio" di informazioni in merito alla rilevanza conservazionistica degli ambiti territoriali, sia in funzione dell'espressione di pareri esperti sia in funzione della considerazione di vincoli ambientali presenti sul territorio.

L'approccio procedurale consente di:

- mettere in atto un sistema di lettura e costruzione della Rete che conduce a risultati più facilmente condivisibili anche perché derivanti da una procedura "trasparente";
- utilizzare una metodologia riproducibile;
- costruire reti ecologiche efficienti, da parte dei tecnici degli Enti di riferimento (Provincia, Regione);
- basarsi sulla reale espressione dei valori ambientali di riferimento (quali Naturalità, Valore conservazionistico) nel territorio oggetto di pianificazione.

2.3. La pianificazione e la progettazione della Rete ecologica dalla scala di area vasta a quella locale

Scopo dello studio condotto è stato fornire criteri, metodologie ed indirizzi operativi ed attuativi per la pianificazione e progettazione della Rete Ecologica alla scala locale.

Il processo che porta all'implementazione della reticolarità di un territorio deve comprendere: una fase analitica, una fase valutativa, una fase pianificatoria, una fase attuativa e di progettazione esecutiva ed, infine, una fase di gestione e monitoraggio.

Il processo di implementazione della reticolarità che viene descritto si fonda sulla convinzione che la reticolarità ecologica di un territorio sia fondamentale per la sua funzionalità ecologica. La funzionalità ecologica del territorio è determinata dal livello di integrità delle sue componenti ma questa è garantita, nel tempo, dall'esistenza di connessioni efficienti tra gli ecosistemi, a tutte le scale territoriali.

Seguendo un approccio verticale all'analisi e valutazione della struttura della reticolarità è possibile individuare sistemi di reticolarità primaria e secondaria che devono essere analizzati, preservati, migliorati.

L'intero territorio non artificializzato concorre, proporzionalmente al livello di funzionalità ecologica, alla connettività complessiva in termini di reticolarità ecologica, pertanto deve essere adeguatamente considerata la funzionalità ecologica, anche se solo residuale, di tutte le porzioni territoriali non artificializzate. Per funzionalità ecologica si intende la capacità di un territorio, ecosistema, habitat di svolgere le funzioni ecosistemiche che sarebbero garantite da un ecosistema al climax in quello stesso territorio. La funzionalità ecologica di un territorio è, quindi, dipendente dall'integrità ecosistemica delle sue componenti ed è garantita, nel tempo, dall'esistenza di connessioni efficienti tra gli ecosistemi, habitat a tutte le scale territoriali. La funzionalità ecologica comprende, ovviamente, la funzionalità reticolare intesa come capacità di garantire connessioni efficienti per le specie e gli habitat attesi presenti nel territorio in esame.

3. ANALISI E VALUTAZIONE DELLA RETICOLARITÀ ECOLOGICA

Per migliorare la reticolarità ecologica di un territorio è fondamentale individuare e analizzare la reticolarità esistente.

L'approccio bioecologico incentrato sugli habitat conduce a poter utilizzare, quali fonte di informazione fondamentale, i dati di Uso del Suolo. Analizzando le caratteristiche delle diverse tipologie di uso del suolo è possibile compiere una lettura di criticità e valori ambientali presenti. Sulla base dell'analisi della funzionalità ecologica delle diverse tipologie di Uso del Suolo si può giungere alla valutazione della funzionalità ecologica di un territorio.

3.1. La cartografia di Uso del Suolo

L'analisi dell'Uso del Suolo è una modalità efficiente, speditiva e robusta per effettuare l'analisi della reticolarità di un territorio purché i dati di Uso del Suolo siano caratterizzati da un dettaglio delle geometrie e della Legenda adeguato.

Al fine di analizzare la reticolarità dell'area di studio si è prioritariamente utilizzata la cartografia Land Cover Piemonte (LCP, figura 1). Tale cartografia ha una Legenda gerarchicamente strutturata secondo la legenda "Corine Land Cover" (EEA, 1994) ma prevede approfondimenti oltre il 3° livello.

La versione di LCP utilizzata comprende dati rilevati a partire dal 2000 circa fino a fine 2010 mosaicati ed elaborati nel corso del 2011 (www.sistemapiemonte.it). In particolare, sono stati utilizzati i seguenti dati: Anagrafe delle Aziende Agricole (informazioni sull'uso del suolo agricolo regionale a livello di particella catastale aggiornate annualmente, georiferite con i dati catastali di fonte AGEA), Carta Forestale dai Piani Forestali Territoriali (PFT) (contenente informazioni sulle superfici boschive del Piemonte, anni 2001-2005); 3 Rapporto sullo Stato del Territorio (RST) e Carta Tecnica Regionale Numerica (CTRN) (contenente la delimitazione delle superfici urbanizzate aggiornate al 2001-2005).

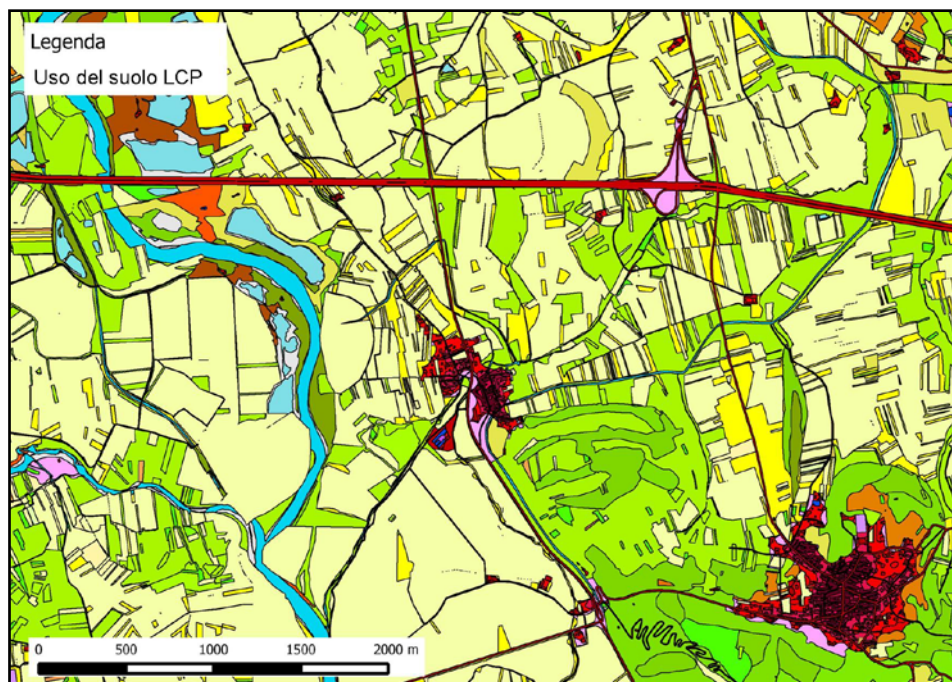


Figura 1. Stralcio della Carta d'Uso del Suolo secondo Land Cover Piemonte.

La legenda e la cartografia di Land Cover Piemonte comprendono complessivamente 97 (4° livello) tipologie di uso del suolo gerarchizzate su 45 III livelli, 15 II livelli e 5 I livelli.

In *Allegato I* è riportata la Legenda di Land Cover Piemonte.

3.2. I criteri di valutazione ecologico ambientale

A partire da una corretta cartografia di Uso del Suolo, per definire un processo di valutazione sia della funzionalità ecologica sia delle criticità ambientali si sono valutate le diverse tipologie di uso del suolo in relazione a diversi criteri ecologico/ambientali: Naturalità, Rilevanza per la conservazione, Fragilità, Estroversione, Irreversibilità.

A ciascuna delle 97 tipologie di uso del suolo sono stati attribuiti valori di ciascun criterio ecologico/ambientale. Il complesso dei valori attribuiti a ciascuna tipologia di uso del suolo le caratterizza dal punto di vista ecologico/ambientale.

Di seguito sono brevemente descritte le modalità con cui sono stati associati diversi livelli di Naturalità, Rilevanza per la conservazione, Fragilità, Estroversione, Irreversibilità alle diverse tipologie di uso del suolo.

La descrizione delle modalità con cui vengono attribuiti i valori dei diversi criteri ecologico/ambientali consente di ricostruire, anche nel caso si debba o sia opportuno fare riferimento ad una diversa legenda di Uso del Suolo, rispetto a quella qui adottata, il procedimento di attribuzione dei valori degli stessi criteri,

per poter così ripercorrere la procedura che conduce alla valutazione della funzionalità e delle criticità ambientali.

In *Allegato II* si riporta, per ciascuna tipologia di uso del suolo, l'elenco dei valori relativi ai criteri di valutazione ecologico ambientali, attribuiti a ciascuna delle 97 tipologie di uso del suolo.

Naturalità

Il valore di naturalità è attribuito a ciascuna tipologia di uso del suolo sulla base della sua vicinanza rispetto alla tipologia di uso del suolo che dovrebbe essere presente (nella stessa area) in assenza di disturbo antropico (vicinanza al climax) (figura 2).

- *1° livello*: tipologie di uso del suolo coincidenti con stadi climacici e stadi di paraclimax (es: formazioni arboree, formazioni erbacee palustri, arbusteti di quota, cenosi rupicole);
- *2° livello*: tipologie di uso del suolo coincidenti con stadi preclimacici (es: arbusteti precorritori delle formazioni arboree);
- *3° livello*: tipologie di uso del suolo seminaturali anche se a rilevante determinismo antropico (ad es. prati falciabili, robinieti);
- *4° livello*: tipologie di uso del suolo a totale determinismo antropico ma non artificiali (ad es. la quasi totalità dei coltivi);
- *5° livello*: tipologie di uso del suolo corrispondenti ad aree artificiali.

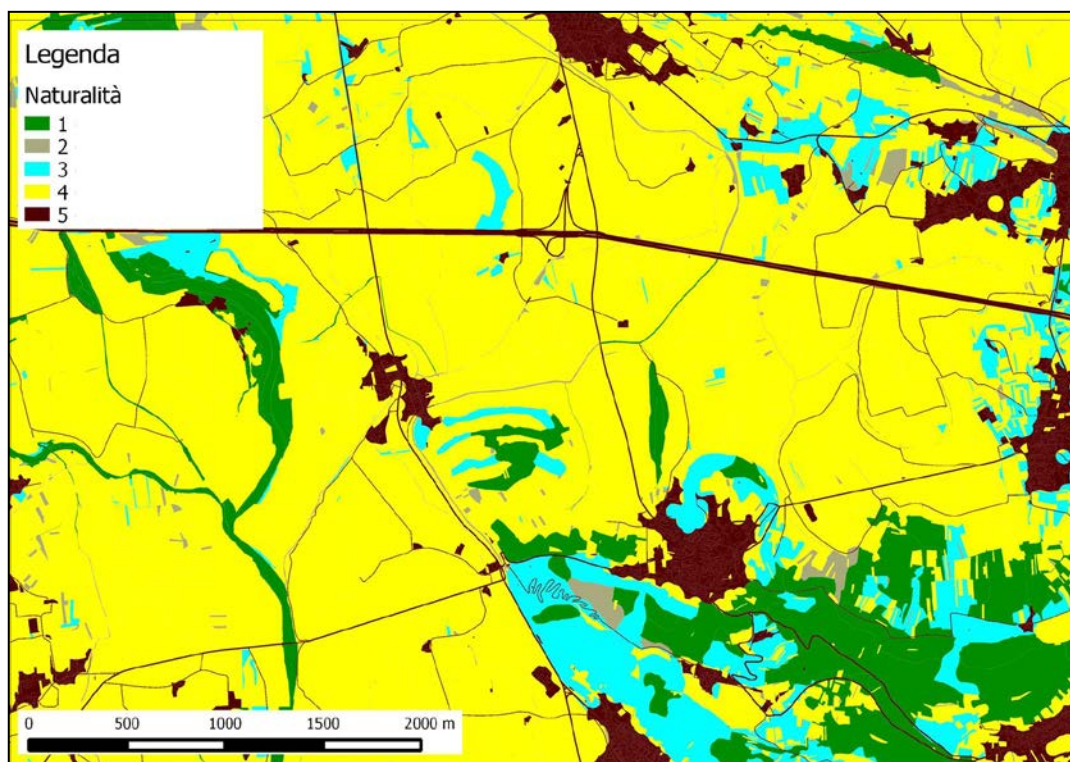


Figura 2. Stralcio della Carta della Naturalità

Rilevanza per la conservazione

Le tipologie di uso del suolo sono classificate in 4 livelli sulla base della rilevanza /idoneità degli usi del suolo per la conservazione della biodiversità (figura 3).

Per una valutazione della Rilevanza per la conservazione si è scelto di fare riferimento non solo agli habitat d'interesse comunitario ma al complesso degli habitat la cui conservazione è necessaria per la tutela delle specie vegetali ed animali della Rete Natura 2000 (ovvero le specie vegetali e animali di interesse perché comprese nelle liste delle Direttive “Uccelli” ed “Habitat”).

- *1° livello*: tipologie di uso del suolo che coincidono con (o potenzialmente contengono) habitat di interesse per la Rete Natura 2000 (ad esempio: anche se non compresi tra gli Habitat di interesse comunitario vanno qui considerati anche tutti gli habitat palustri riferibili alle formazioni del *Magnocaricion* quali canneti, cariceti, tifeti);
- *2° livello*: tipologie di uso del suolo che non coincidono con gli habitat di interesse per la Rete Natura 2000 ma che comunque si configurano come ambienti parzialmente idonei a supportare le specie della Rete Natura 2000, si tratta comunque di ambienti seminaturali a significativo determinismo antropico (ad esempio: aree agroforestali, rimboschimenti non affermati, vegetazione rada di coltivi abbandonati, aree incendiate, alcuni coltivi peculiari quali le risaie);

- *3° livello*: tipologie di uso del suolo a totale determinismo ma che possono comunque essere parzialmente utilizzabili dalle specie (faunistiche) di interesse (ad esempio: corrispondono alla quasi totalità dei coltivi);
- *4° livello*: tipologie di uso del suolo che corrispondono ad aree antropizzate prive di interesse per la conservazione, sostanzialmente non utilizzabili dalle specie (comprendono la totalità delle aree artificiali).

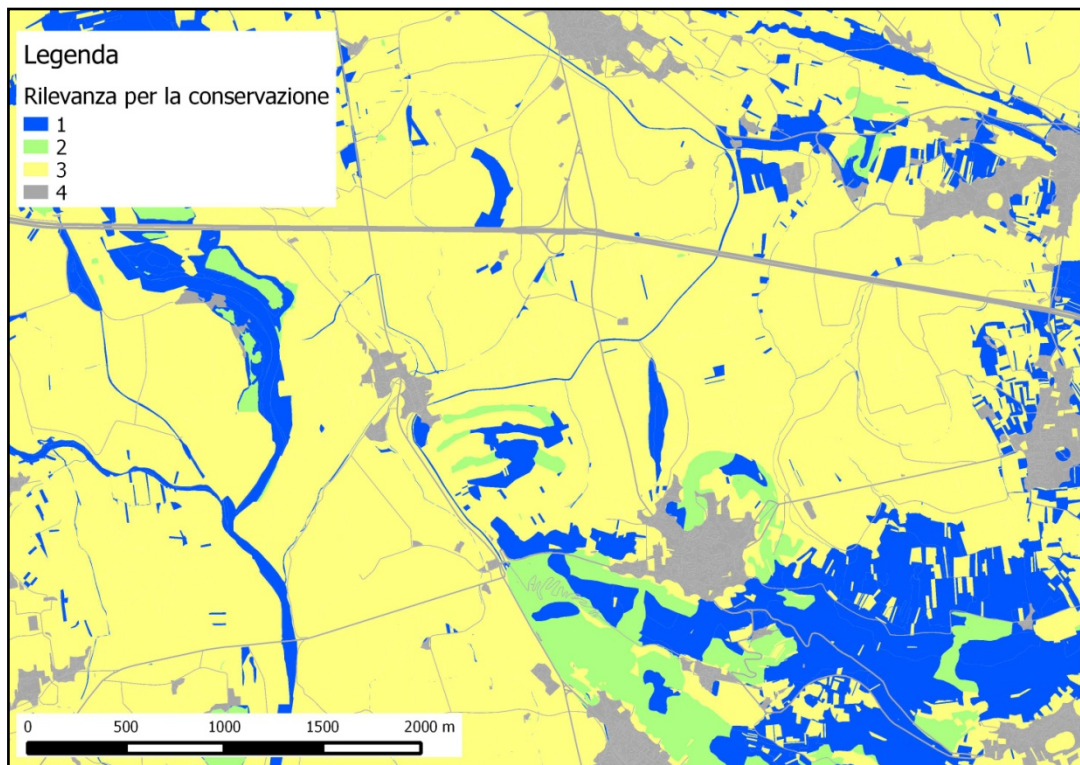


Figura 3. Stralcio della Carta della Rilevanza per la Conservazione

Fragilità

La classificazione degli usi del suolo sulla base della fragilità è stata effettuata valutando quanto le diverse tipologie di uso del suolo siano intrinsecamente a scarsa resilienza rispetto al complesso delle pressioni generate dall'uso antropico del territorio: quali inquinamento, ingressione di specie esotiche ed invasive, disturbo antropico in genere (figura 4). La fragilità è definibile come l'inverso della resilienza.

- *1° livello*: tipologie di uso del suolo che comprendono sia ambienti naturali a scarsissima resilienza sia ambiti seminaturali a significativo determinismo antropico facilmente alterabili (ad esempio: ambiti rupestri, bacini d'acqua artificiali, aree con vegetazione rada);

- *2° livello*: tipologie di uso del suolo naturali e seminaturali che sia per uso antropico sia per caratteristiche delle cenosi siano scarsamente resilienti rispetto alle pressioni derivanti da disturbo antropico (ad esempio: aree a vegetazione arbustiva in evoluzione naturale, pascoli);
- *3° livello*: tipologie di uso del suolo naturali a buona resilienza (ad esempio: formazioni arboree climaciche);
- *4° livello*: sono considerate in tale livello di fragilità tutte le tipologie di uso del suolo a totale determinismo antropico (ad esempio: la gran parte dei coltivi e le tipologie di uso del suolo artificiali).

La fragilità delle tipologie di uso del suolo è determinata in gran parte dalle loro caratteristiche intrinseche ma, soprattutto per alcune tipologie, è fondamentale integrare la valutazione del livello di fragilità intrinseca con la valutazione della fragilità derivante dalla limitata estensione della formazione vegetale che caratterizza la tipologia di uso del suolo. In particolare, la corretta valutazione della fragilità non può prescindere da una valutazione dell'estensione nel caso delle cenosi boschive. Per tali formazioni, infatti, la frammentazione è la minaccia più rilevante perché amplifica l'impatto determinato dalle diverse pressioni e perché tali cenosi conservano la propria funzionalità solo se possono raggiungere un'estensione funzionale al mantenimento della loro integrità.

Per una corretta valutazione della fragilità delle formazioni boschive si ritiene opportuno considerare tutte le formazioni arboree di estensione inferiore a 10 ha come caratterizzate da un livello di fragilità maggiore rispetto alle stesse formazioni arboree di estensione maggiore di 10 ha.

La soglia di 10 ha nella valutazione del livello di fragilità deve essere calcolata sul complesso delle formazioni arboree adiacenti; inoltre, visto il forte determinismo antropico che caratterizza i robinieti, la vicinanza di questi ad un'altra formazione arborea non deve essere considerato nel calcolo della valutazione cumulativa di 10 ha. Nella tabella che esprime per ciascuna tipologia di uso del suolo i valori dei criteri di valutazione ecologico ambientali (Allegato II), è riportata una colonna nella quale sono evidenziate le tipologie di uso del suolo per le quali deve essere compiuta questa ulteriore osservazione per la valutazione della fragilità.

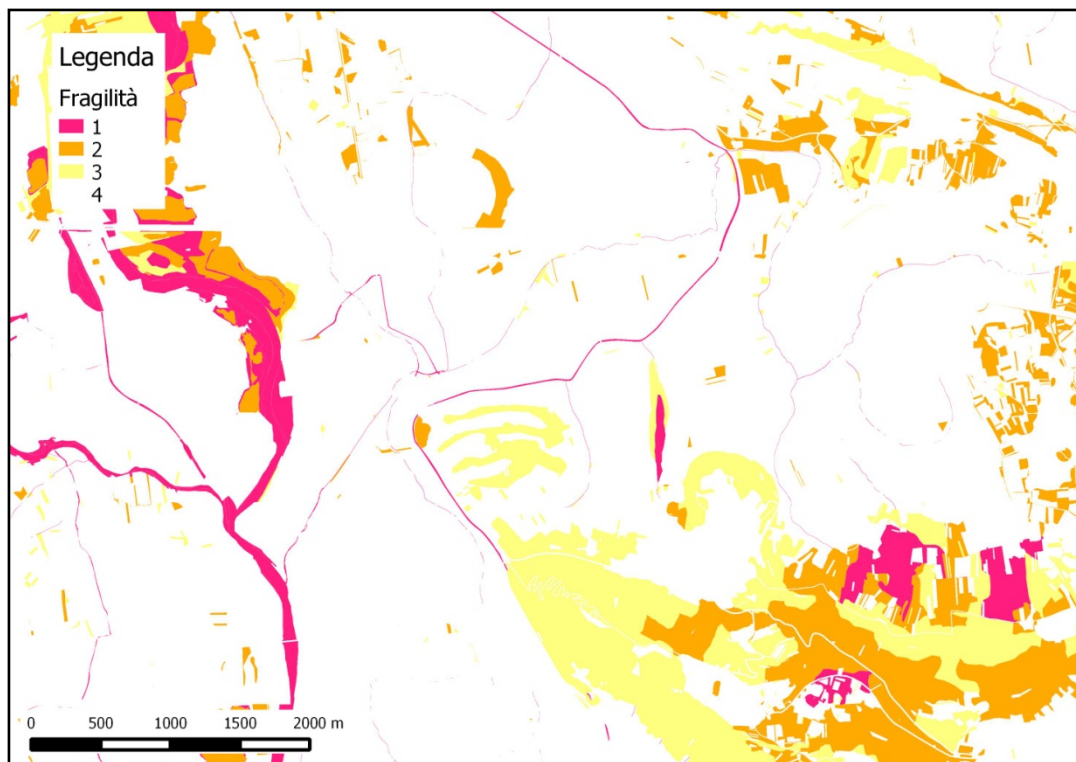


Figura 4. Stralcio della Carta della Fragilità

Estroversione

Il livello di estroversione di una tipologia di uso del suolo è funzione della intensità/probabilità/possibilità con cui le aree di quella tipologia di uso del suolo possono generare pressioni sulle aree limitrofe (figura 5).

Si sono considerate le pressioni in un'ottica integrata che va dall'inquinamento da produzioni alla possibilità di essere potenziale fonte di diffusione di specie esotiche invasive. Sono stati individuati 5 diversi livelli di estroversione.

- *1° livello*: tipologie di uso del suolo caratterizzate dalla massima capacità di generare pressioni (ad esempio: aree urbane ed insediamenti produttivi);
- *2° livello*: tipologie di uso del suolo ad elevato determinismo antropico ma generatrici di pressioni di entità minore rispetto alle precedenti (ad esempio: tessuto urbano rado e discontinuo, impianti sportivi, campeggi);
- *3° livello*: tipologie di uso del suolo agricole;

- 4° livello: tipologie di uso del suolo naturali-seminaturali a forte determinismo antropico e/o caratterizzate da frequente o significativo disturbo (ad esempio: prati stabili, pascoli, pioppeti, aree percorse da incendi);
- 5° livello: tipologie di uso del suolo naturali (ad esempio: aree boscate, arbusteti, ambiti palustri).

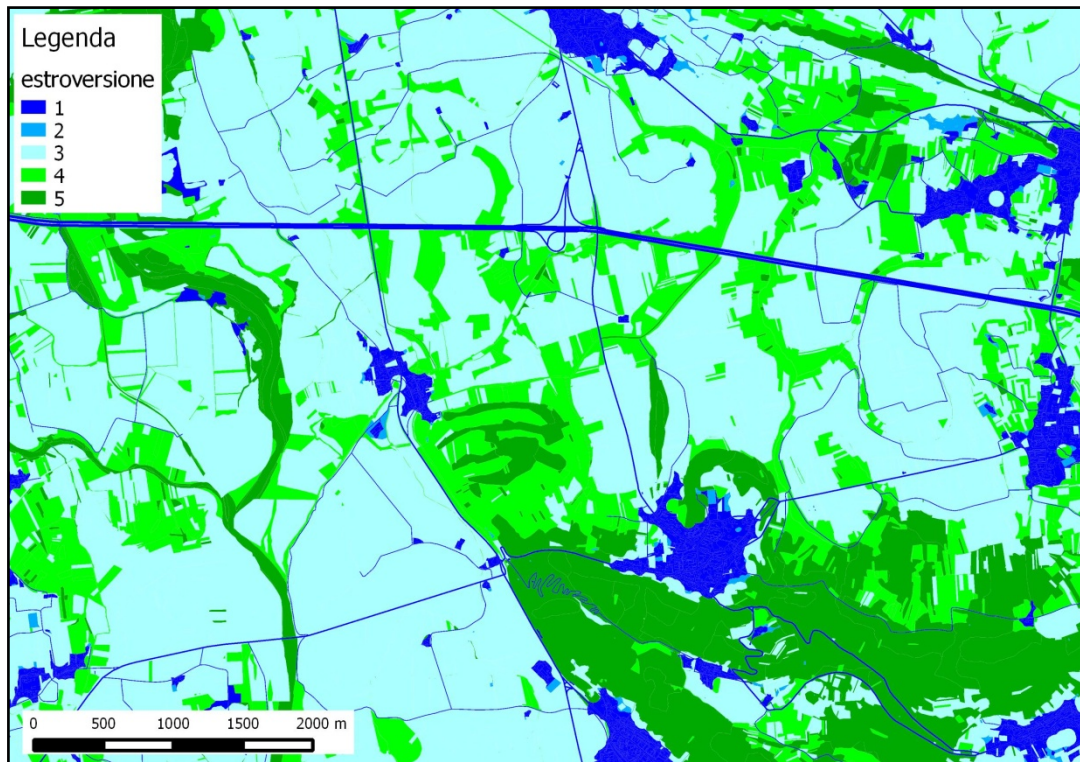


Figura 5. Stralcio della Carta dell'Estroversione

Irreversibilità

Le tipologie di uso del suolo sono da intendersi tanto più irreversibili quanto più è improbabile/impossibile un cambiamento nell'uso del suolo che possa condurre verso una maggiore naturalità (figura 6). La classificazione delle tipologie di uso del suolo conduce alla definizione di tre livelli di irreversibilità.

- 1° livello: tipologie di uso del suolo artificiali totalmente caratterizzate da destinazione d'uso che si configura come decisamente irreversibile (ad esempio: tessuto urbano, zone industriali commerciali);
- 2° livello: tipologie di uso del suolo non naturali ma caratterizzate da destinazione d'uso reversibile (ad esempio: la totalità dei coltivi che non necessitano di strutture);
- 3° livello: tipologie di uso del suolo naturali.

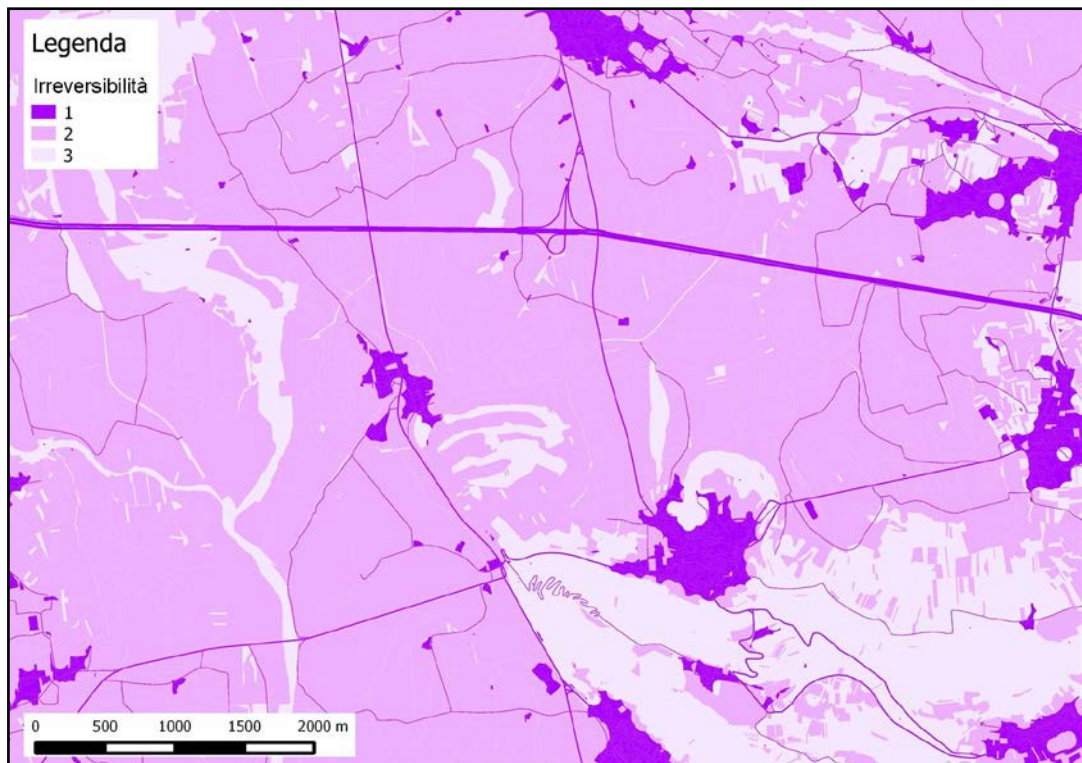


Figura 6. Stralcio della Carta dell'Irreversibilità

3.3. La funzionalità ecologica del territorio

Per valutare la funzionalità ecologica del territorio devono essere prese in considerazione, in maniera integrata, la Naturalità e la Rilevanza per la Conservazione delle tipologie di uso del suolo presenti.

Dalla lettura congiunta di Naturalità e Rilevanza per la Conservazione deriva la possibilità di definire una zonizzazione del territorio in termini di funzionalità ecologica.

Si possono individuare ambiti a funzionalità ecologica elevata, ambiti a funzionalità ecologica moderata, ambiti a funzionalità ecologica residuale, ambiti a funzionalità ecologica nulla.

Ambiti a funzionalità ecologica elevata

Comprendono le aree caratterizzate da:

- rilevanza per la conservazione 1 e naturalità 1
- rilevanza per la conservazione 1 e naturalità 2
- rilevanza per la conservazione 1 e naturalità 3

Sono aree di rilevanza massima per la reticolarità del territorio, in esse si hanno condizioni ottimali di sviluppo per gli habitat e le specie.

Ambiti a funzionalità ecologica moderata

Comprendono le aree caratterizzate da:

- rilevanza per la conservazione 1 e naturalità 4 (es. bacini artificiali a destinazione non produttiva);
- rilevanza per la conservazione 2 e naturalità 3 (es. robinieti);
- rilevanza per la conservazione 2 e naturalità 4 (es. risaie, aree naturali percorse dal fuoco);
- rilevanza per la conservazione 3 e naturalità 2 (es. castagneti da frutto);
- rilevanza per la conservazione 3 e naturalità 3 (es. ambiti agricoli con aree naturali, ambiti caratterizzati dalla presenza vegetazione rada).

Sono aree che, anche se a funzionalità ecologica non elevata si configurano come ambiti preziosi per il mantenimento e il potenziale incremento della reticolarità. Si tratta, infatti, di ambienti che pur non caratterizzati da funzionalità ottimale presentano comunque caratteristiche che permettono un loro buon utilizzo da parte delle specie.

Ambiti a funzionalità ecologica residuale

Comprendono le aree caratterizzate da:

- rilevanza per la conservazione 3 e naturalità 4

Sono aree di rilevanza solo residuale per la Rete. Si tratta, infatti, di ambiti che possono ancora essere utilizzati, ma limitatamente, dalle specie. Si configurano come ambiti di possibile espansione della Rete.

Sono compresi in questa categoria la gran parte dei coltivi (tutti quelli che non presentano particolare e peculiare ricettività o fruibilità).

Ambiti a funzionalità ecologica nulla

Comprendono le aree caratterizzate da:

- rilevanza per la conservazione 4 e naturalità 4
- rilevanza per la conservazione 4 e naturalità 5

Sono aree di nessuna rilevanza ecologica per la Rete, rappresentano, al contrario, porzioni di territorio che si configurano come stabili interruzioni per la Rete.

Sono ambiti generalmente non utilizzabili da parte delle specie.

L'analisi integrata del territorio sulla base dei dati di Naturalità e Rilevanza per la Conservazione consente di avere un quadro della funzionalità ecologica del territorio (figura 7) e, nel contempo, un quadro della reticolarità ecologica del territorio.

Si giunge, così, all'individuazione della struttura della reticolarità del territorio.

Le aree a funzionalità ecologica elevata e moderata possono essere considerate gli elementi strutturali della Rete ecologica (ovvero core area, corridoi lineari, *stepping stones*) e garantiscono la **reticolarità primaria**.

Le aree a funzionalità ecologica residuale sono gli ambiti di possibile espansione della Rete e comunque contribuiscono con una **reticolarità secondaria**.

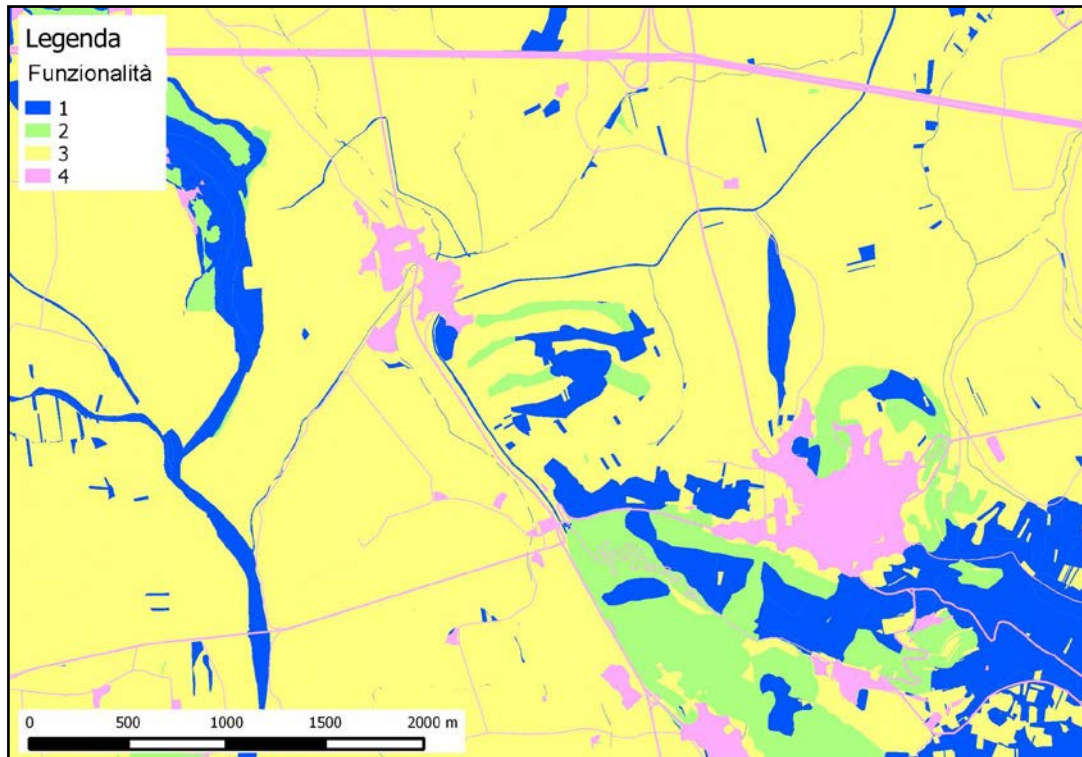


Figura 7. Stralcio della Carta della funzionalità ecologico-territoriale

3.4. La valutazione delle criticità ambientali

L'utilizzo integrato dei valori assegnati, in termini di criteri di valutazione ecologico ambientali, alle varie tipologie di uso del suolo consente di ottenere una cartografia che fornisce una lettura integrata, seppur schematica, sia dei valori sia delle criticità ambientali.

Si possono ottenere, in particolare, importanti informazioni per la corretta tutela ed implementazione della reticolarità ecologica di un territorio.

La funzionalità ecologica e la fragilità

E' di particolare rilevanza l'informazione che si ottiene incrociando la funzionalità ecologica con il criterio "fragilità".

Le aree a funzionalità ecologica elevata e moderata contemporaneamente caratterizzate da fragilità molto elevata (1° livello) e elevata (2° livello) rappresentano gli elementi strutturali della rete caratterizzati da maggior fragilità. Si tratta di quelle porzioni di Rete rispetto alle quali intervenire prioritariamente sia sviluppando nuove connessioni sia incrementando le dimensioni degli stessi elementi strutturali.

La funzionalità ecologica e l'estroversione

L'analisi congiunta della funzionalità ecologica e dell'estroversione consente di individuare ambiti territoriali ad elevata criticità per la tutela e lo sviluppo della reticolarità.

I contatti tra aree a funzionalità ecologica elevata e moderata e aree a estroversione massima (livello 1 di estroversione) rappresentano, infatti, contatti critici per la tutela della reticolarità e si configurano, quindi, come ambiti in cui è prioritario intervenire con progetti, anche di carattere puntuale, di creazione di “fasce tampone” a tutela degli elementi strutturali della Rete.

La funzionalità ecologica e l'irreversibilità

La lettura integrata di funzionalità ecologica e irreversibilità individua gli ambiti in cui è impossibile l'implementazione della reticolarità ecologica del territorio. D'altro canto, è possibile evidenziare le aree di possibile costruzione della reticolarità: aree a reversibilità totale o moderata che hanno contemporaneamente funzionalità ecologica moderata.

3.5. L'individuazione dei sub-reticoli strutturali

Nell'ambito del territorio oggetto d'indagine possono essere individuati “sub-reticoli strutturali” caratterizzati dalla prevalenza di gruppi di tipologie ecologico/strutturali di uso del suolo quali, in particolare:

- formazioni prevalentemente arboree,
- formazioni prevalentemente arbustiva,
- formazioni prevalentemente erbacee,
- formazioni igrofile ed ambiti acquatici.

Per ciascuno dei gruppi di tipologie ecologico/strutturali è possibile definire sia una “famiglia” di tipologie naturali, sia una “famiglia” di tipologie di origine artificiale.

L'individuazione dei sub-reticoli consente di avere informazioni aggiuntive e di grande utilità sia in termini di caratterizzazione sia in termini di gestione della reticolarità del territorio. Ad esempio sono fondamentali le informazioni sulla frammentazione delle formazioni boschive che devono essere utilizzate per progettare correttamente interventi finalizzati alla loro connessione; con riferimento agli habitat igrofile, una loro analisi strutturale di dettaglio può consentire di individuare linee preferenziali di connessione.

3.6. Analisi della reticolarità esistente alla luce delle norme di pianificazioni vigenti

Per pianificare e progettare un efficiente percorso di implementazione della reticolarità è utile compiere una lettura integrata dei dati di funzionalità ecologica e di fragilità congiuntamente ad un esame della cartografia delle aree soggette a vincoli ambientali.

E' utile evidenziare quali siano le coincidenze tra aree soggette a vincolo ambientale ed aree a funzionalità ecologica elevata e moderata. Le aree "intersezione" sono elementi strutturali della Rete il cui valore ambientale è già stato individuato e tutelato; viceversa, le aree corrispondenti ad elementi strutturali della rete che non risultano caratterizzate da alcun vincolo ambientale pongono problematiche in termini di tutela e si configurano come emergenze gestionali.

Tutte le aree soggette a vincolo e non coincidenti con elementi strutturali della Rete si configurano, d'altro canto, come ambiti in cui intervenire preferenzialmente e prioritariamente con la progettazione e realizzazione di interventi di ripristino per lo sviluppo della Rete.

L'esame dei dati relativi alla fragilità delle tipologie di uso del suolo permette di individuare, infine, gli elementi strutturali che presentano criticità di tutela più elevate, tra quelli che risultano non compresi in ambiti già soggetti a vincolo ambientale.

3.7. La ricognizione delle emergenze conservazionistiche puntuali

L'individuazione delle aree a funzionalità ecologica elevata e moderata quali elementi strutturali della rete consente di identificare, sulla base della sola analisi dell'uso del suolo, gli ambiti di territorio la cui salvaguardia è prioritaria per la tutela degli habitat e delle specie di interesse per la conservazione della biodiversità.

La procedura d'identificazione degli elementi strutturali della rete adottata è appositamente costruita per far sì che all'interno degli stessi siano compresi i biotopi più importanti per la tutela delle specie vegetali ed animali, anche nel caso le conoscenze effettive sulla distribuzione delle singole specie non siano disponibili a livello puntuale sul territorio. Ciò costituisce un principio cautelativo che garantisce la massima efficacia agli sforzi di pianificazione e gestione del territorio.

Sono tuttavia possibili casi in cui, la procedura d'identificazione degli elementi strutturali della rete sulla base dell'analisi dell'uso del suolo, conduca a non comprendere, tra gli elementi strutturali, alcune aree anche di piccole dimensioni importanti per la conservazione di singole specie o cenosi.

Il rischio di non comprendere tali aree di interesse nella cartografia di caratterizzazione della reticolarità ecologica è tanto più alto quanto più la base cartografica di uso del suolo è meno dettagliata nelle geometrie e nella Legenda.

Inoltre, è possibile che singole specie, anche di valore conservazionistico molto elevato (perché endemiche o molto rare, dalla scala continentale a quella locale) siano presenti in siti caratterizzati anche da importante antropizzazione e, quindi, non compresi tra le aree a funzionalità ecologica elevata e moderata; tali siti potrebbero non essere valorizzati e tutelati all'interno della rete e ciò potrebbe comportare una parziale compromissione delle funzionalità reticolare del territorio.

Questi biotopi possono e devono essere inclusi tra gli elementi della rete ecologica, sulla base di un'indagine, condotta a valle della procedura di analisi della reticolarità ecologica del territorio basata sull'analisi dell'Uso del Suolo. Tale indagine si deve basare sia sulle conoscenze possedute dai diversi livelli amministrativi relativamente al territorio di propria competenza, sia sulla consultazione di pubblicazioni specialistiche (articoli scientifici, tesi, libri), banche dati e *check list* nazionali e regionali. Il ricorso alle competenze presenti sul territorio e/o in Università o Enti di ricerca può garantire una più precisa conoscenza delle emergenze effettivamente presenti nell'area analizzata ed una maggiore efficacia nella costruzione della rete ecologica dalla scala di area vasta a quella locale.

I siti individuati sulla base di tale processo di ricognizione saranno indicate quali emergenze conservazionistiche puntuali e dovranno essere incluse tra gli elementi strutturali della rete quali aree di funzionalità ecologica elevata e di massima fragilità.

Le indicazioni del processo di analisi e valutazione della reticolarità esistente
Lo studio è stato condotto utilizzando LCPiemonte ma può essere effettuato utilizzando legende di analoga complessità. La scala di dettaglio sufficiente è quella corrispondente ad una Legenda comprendente 4° e 5° livello di CLC e con rilievo delle geometrie almeno 1:10.000. Si possono riassumere i dati che derivano dall'analisi della reticolarità attraverso l'uso di cartografia di idoneo dettaglio geometrico e della Legenda
<ul style="list-style-type: none"> • Carta della Naturalità • Carta della Rilevanza Conservazionistica • Carta delle Fragilità • Carta dell'Estroversione • Carta dell'Irreversibilità • Carta della Funzionalità reticolare
<ul style="list-style-type: none"> • Gli Elementi Strutturali della Rete: sono gli ambiti di funzionalità ecologica elevata e moderata che costituiscono e le porzioni di maggior rilievo nella struttura della reticolarità ecologica del territorio.
<ul style="list-style-type: none"> • Gli Ambiti a funzionalità residuale: costituiscono le aree di possibile espansione degli elementi strutturali e di implementazione della reticolarità.
<ul style="list-style-type: none"> • Sub-reticoli strutturali (arboreo, arbustivo, erbaceo ed igrofilo): possono essere individuati all'interno della Rete. Sono di particolare interesse il sub reticolo costituito dalle cenosi arboree ed il sub reticolo costituito dalle tipologie di uso del suolo "igrofile".
<ul style="list-style-type: none"> • Gli ambiti a funzionalità ecologica nulla: comprendono in massima parte aree in cui è impossibile espandere la rete o aree che potrebbero divenire ambiti di espansione della rete

solo a fronte della dismissione di attività produttive.
<ul style="list-style-type: none"> • Gli Elementi Strutturali della rete fragili: solo le aree caratterizzate da funzionalità elevata e moderata e da fragilità di 1° e di 2° livello
<ul style="list-style-type: none"> • I Contatti Critici: sono quelli tra elementi strutturali della rete ed aree a massima estroversione.
Sono, inoltre, da aggiungere le Emergenze Conservazionistiche puntuali: siti di interesse conservazionistico compresi in ambiti a funzionalità residuale o nulla (sono da considerare quali elementi strutturali fragili)

4. L'INDIVIDUAZIONE DELLE PRIORITÀ PER L'INCREMENTO DELLA RETICOLARITÀ ECOLOGICA

4.1. La zonizzazione finalizzata all'implementazione della reticolarità ecologica

Integrando i dati derivanti dalla valutazione della funzionalità ecologica, quelli emersi dalla ricognizione delle emergenze conservazionistiche puntuali e con quelli derivanti dall'analisi dell'Irreversibilità si giunge alla zonizzazione complessiva del territorio che risulta essere costituito da:

- Aree coincidenti con gli elementi strutturali della rete (aree a funzionalità reticolare elevata e moderata);
- Altre aree libere: matrice territoriale costituita da ambiti di possibile espansione degli elementi strutturali della rete (corrispondono alle aree a funzionalità reticolare residuale);
- Aree di impossibile espansione della rete (aree a irreversibilità massima).

A partire dalla reticolarità esistente si può pianificare e progettare un processo di miglioramento della reticolarità ecologica che si deve attuare attraverso:

- la tutela della reticolarità esistente;
- lo sviluppo/costruzione di nuova reticolarità.

4.2. Gli ambiti di prioritaria espansione

Le azioni di tutela e di incremento della reticolarità possono essere utilmente attuate sulla totalità del territorio. Si ritiene, però, importante definire criteri per individuare priorità di intervento; l'analisi e la valutazione della reticolarità esistente consentono di poter individuare ambiti territoriali in cui intervenire prioritariamente per la costruzione della reticolarità e/o in cui porre in essere peculiari misure di tutela della reticolarità esistente.

Da un punto di vista della funzionale, uno stesso intervento di riqualificazione ambientale può risultare più o meno efficace a seconda della sua localizzazione rispetto alla struttura della Rete ecologica già esistente.

In altre parole, occorre, definire modalità secondo le quali, nel complesso delle aree libere precedentemente definite come *ambiti di possibile espansione*, sia possibile individuare porzioni di territorio definibili come *ambiti di prioritaria espansione* della rete.

Le aree a funzionalità residuale sono quindi suddivise in ambiti di prioritaria espansione ovvero le porzioni di territorio in cui intervenire prioritariamente per incrementare la funzionalità del reticolo ecologico primario e altri ambiti a funzionalità residuale.

La tutela della reticolarità degli elementi strutturali della rete e degli ambiti di prioritaria espansione è fondamentale per il mantenimento della reticolarità esistente.

4.3. L'individuazione delle Direttrici di connessione e degli Ambiti di connessione

L'esame della reticolarità esistente permette di definire a scala di area vasta *Direttrici di Connessione* per il mantenimento e il miglioramento della reticolarità. Le direttrici di connessione sono individuate e disegnate, a scala di area vasta, sulla base della cartografia derivante dall'analisi di uso del suolo e dalla procedura di ricognizione delle emergenze conservazionistiche puntuali e con l'obiettivo prioritario di connettere efficacemente i principali elementi strutturali della rete (figura 8).

L'individuazione delle Direttrici di connessione è propedeutica ad un corretto posizionamento degli Ambiti di connessione; questi vengono definiti sulla base del disegno delle direttrici di connessione in corrispondenza di una "fascia" di territorio. Tali ambiti territoriali a sviluppo lineare rappresentano la "concretizzazione" del disegno delle direttrici di connessione sul territorio; non si tratta di ambiti territoriali con confini strettamente vincolanti, bensì, in loro corrispondenza deve essere considerata vincolante la necessità di creare elementi strutturali della rete, che possano consentire un'efficiente connessione tra quelli già esistenti.

L'individuazione degli ambiti di connessione, è un processo che deve essere condotto a scala di area vasta utilizzando e validando il tracciato delle direttrici di connessione secondo criteri esposti di seguito.

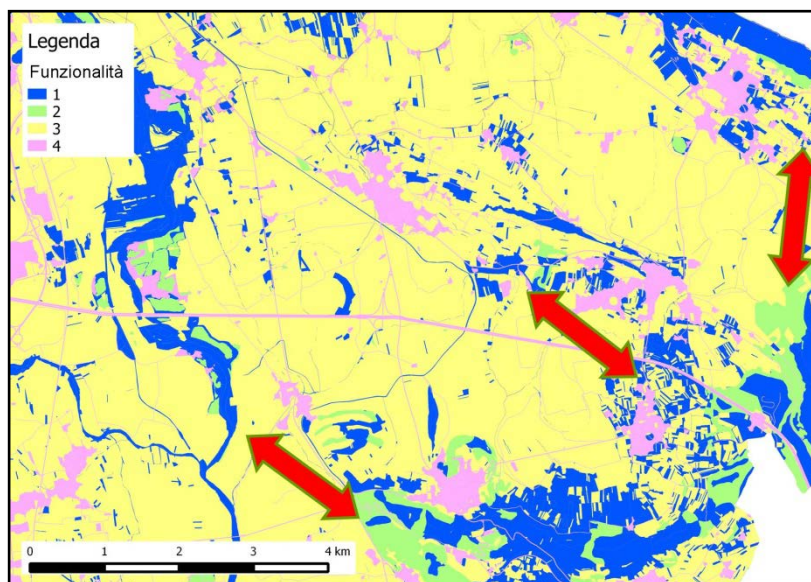


Figura 8. L'individuazione delle Direttrici di Connessione

Criteria per l'individuazione degli Ambiti di Connessione

- E' prioritaria la connessione dei principali elementi strutturali della rete in funzione, per quanto possibile, del disegno delle direttrici di connessione, seguendo criteri di efficienza ecologica. Come già detto, è proprio l'individuazione degli ambiti di connessione che, di fatto, verifica la reale efficacia ecologica, oltre che la reale fattibilità, della realizzazione della connessione individuata con il disegno delle direttrici di connessione.
- Nel concretizzare la connessione individuata dalle direttrici di connessione è opportuno intercettare altri (più o meno piccoli) elementi strutturali della rete (aree a funzionalità ecologica elevata e moderata) dando priorità agli elementi strutturali ad elevata fragilità; ciò vuol dire, tra l'altro, che devono essere prioritariamente intercettate le emergenze conservazionistiche puntuali, qualora queste non ricadano già nelle aree a funzionalità ecologica elevata e moderata.
- Gli ambiti di connessione devono comprendere prioritariamente i corridoi fluviali.
- Il disegno degli ambiti di connessione deve evitare le aree a irreversibilità massima e le aree a massima estroversione.
- Nella definizione degli ambiti di connessione devono essere evitate, in prima approssimazione, le interruzioni lineari importanti (autostrade, alta velocità, grandi canali artificiali). Nel caso si scelga comunque, per ragioni di efficienza ecologica, di individuare un ambito di connessione che intercetti un'interruzione lineare importante deve essere preventivata la progettazione di passaggi ecologici idonei al superamento dell'interruzione stessa.
- Il disegno degli ambiti di connessione deve tenere conto della presenza di aree oggetto di tutela o vincolo ambientale, anche se queste non coincidono con gli elementi strutturali della rete. L'esistenza di un vincolo ambientale, anche se non motivato da valutazioni di carattere conservazionistico, permette comunque di individuare aree in cui utilmente può essere attuata una tutela del territorio anche a fini conservazionistici.
- E' opportuno comprendere prioritariamente aree di proprietà pubblica all'interno dello sviluppo degli ambiti di connessione.

Il processo di definizione degli ambiti di connessione comporta, anche alla scala di area vasta (ad es: quella di bacino o di comprensorio di comuni), che si attui una valutazione della coerenza sia in termini di efficienza ecologica sia in termini di fattibilità dello sviluppo della direttrice di connessione individuata. Qualora si dovesse constatare la sostanziale non coerenza della direttrice di connessione o di sue parti, dovrà comunque essere individuata una nuova direttrice di connessione (o dovrà essere modificata in parte quella esistente) in modo che sia comunque mantenuta la funzionalità del reticolo ecologico primario.

4.4. Le porzioni contigue agli elementi strutturali della rete

Tra gli *ambiti di prioritaria espansione* della rete sono comprese anche le *porzioni contigue agli elementi strutturali*.

L'espansione degli elementi strutturali stessi è, infatti, una modalità efficiente di incremento della reticolarità.

Il disegno delle porzioni contigue agli elementi strutturali della rete può individuare tutte le aree che circondano gli elementi strutturali ma, in particolare, tale disegno può essere riferito a cinque tipologie di aree di seguito elencate.

- Aree buffer a tutela degli elementi strutturali. Si tratta di ambiti da individuare intorno agli elementi strutturali.
- Aree corridoio intorno a elementi lineari della rete (sono particolari aree buffer). In particolare intorno agli elementi strutturali che costituiscono il reticolo idrografico minore.
- Aree poste nell'intorno di elementi strutturali boschivi di dimensioni inferiori ai 10 ha.
- Aree di connessione tra piccoli elementi strutturali. Si tratta di aree a funzionalità residuale comprese in un tessuto molto frazionato caratterizzato dalla presenza di piccoli elementi strutturali quali ad esempio piccole zone umide in contesti agricoli.
- Aree contigue ad elementi strutturali coincidenti con aree soggette a vincolo ambientale. Si tratta di porzioni di territorio in cui l'esistenza di un vincolo ambientale, anche di natura non conservazionistica, può rendere opportuna la possibilità di intervenire con la costruzione di elementi strutturali.

5. LA PIANIFICAZIONE E LA PROGETTAZIONE PER L'INCREMENTO DELLA RETICOLARITÀ ECOLOGICA

Si ribadisce che concorrono a determinare la funzionalità ecologica tutte le aree libere, ovvero tutte le aree dotate di funzionalità ecologica (dal livello elevato e quello residuale). Quindi, tutte le azioni che incrementano la funzionalità ecologica nel complesso delle aree libere di un territorio contribuiscono a migliorare la reticolarità complessiva. A tutela e per un più efficiente processo di miglioramento della reticolarità sono individuabili aree a differente priorità di intervento; ciò consente una più congrua pianificazione e progettazione.

Gli ambiti su cui complessivamente intervenire sono, quindi:

- *Elementi strutturali* della rete (aree a funzionalità elevata e moderata).
- Territorio a funzionalità residuale che nella sua totalità rappresenta gli *ambiti di possibile espansione* della rete.
- *Ambiti di prioritaria espansione* sono una porzione dell'intero territorio a funzionalità residuale e sono costituiti da:
 - *ambiti di connessione*
 - *porzioni contigue agli elementi strutturali della rete.*

Per incrementare la reticolarità, nel complesso degli ambiti territoriali individuati, devono essere attuate misure di tutela e di progetti di costruzione della reticolarità (figura 9).

E' importante cogliere come i progetti di costruzione contribuiscano alla tutela e come le misure di tutela possano prevedere l'attuazione di interventi di miglioramento ambientale.

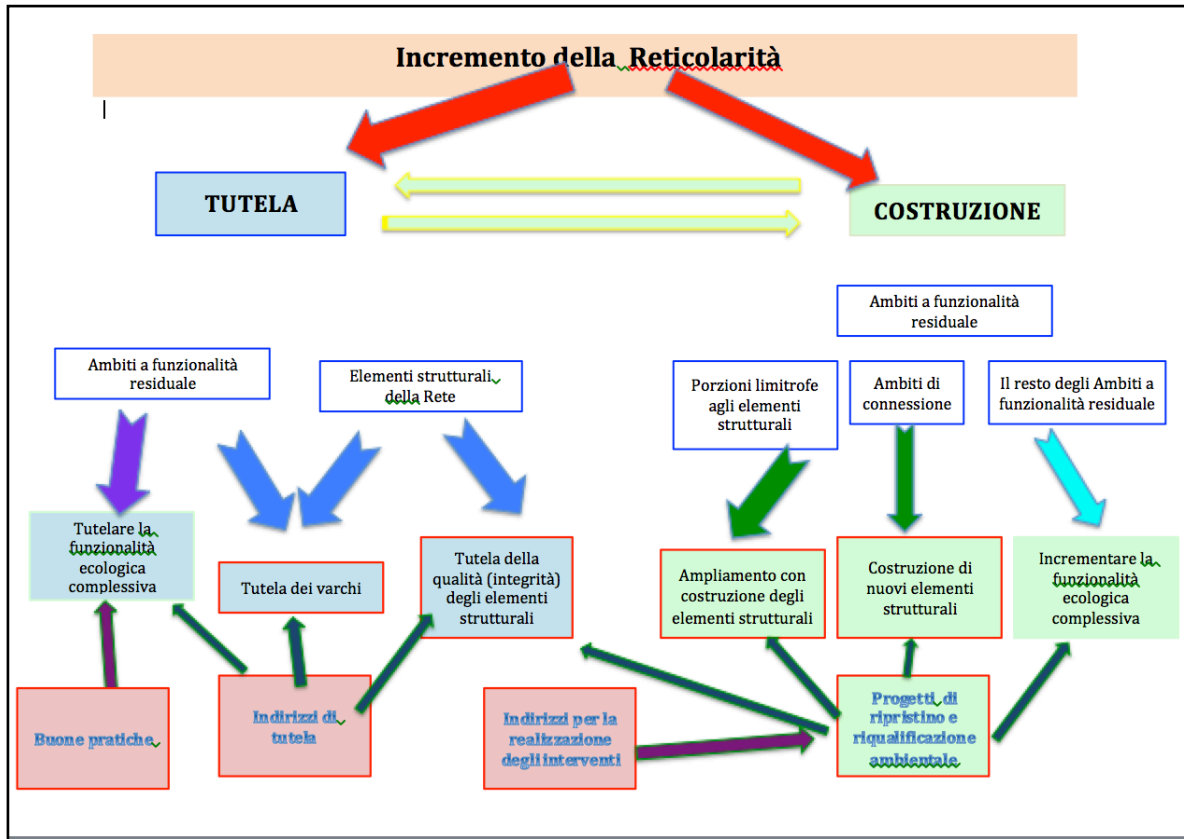


Figura 9. Schema interpretativo del processo di incremento della reticolarità

5.1. La costruzione di elementi per il miglioramento della reticolarità ecologica

La costruzione di elementi per il miglioramento della reticolarità ecologica si attua connettendo gli elementi strutturali attraverso la costruzione di nuovi elementi strutturali della rete; l'obiettivo è "colmare" gli spazi tra gli elementi strutturali della rete già esistenti attraverso attività di riqualificazione e ripristino ambientale.

Gli interventi costruttivi possono essere compiuti in tutto il territorio a implementazione della reticolarità complessiva ma devono essere prioritariamente indirizzati nelle aree di prioritaria realizzazione della reticolarità primaria.

5.1.1. Ambiti di connessione

All'interno degli ambiti di connessione la scelta della localizzazione degli interventi deve essere guidata da una serie di criteri simili a quelli che hanno condotto all'individuazione degli ambiti di connessione stessi; oltre a questi si possono individuare criteri che assumono peculiare rilevanza a livello locale.

Di seguito si elencano i criteri fondamentali per individuare, all'interno degli ambiti di connessione, le aree di pianificazione e progettazione degli interventi di costruzione della reticolarità.

- Individuare gli elementi strutturali della rete e migliorare la connettività, connettendo a quelli di maggiori dimensioni, i piccoli elementi strutturali.
- Intercettare efficientemente e prioritariamente gli elementi strutturali fragili quali, in particolare, le emergenze conservazionistiche puntuali qualora queste non ricadano già nelle aree a funzionalità ecologica elevata e moderata individuate a livello locale.
- Seguire prioritariamente lo sviluppo degli elementi del reticolo idrico.
- Escludere le aree a irreversibilità massima e le aree a massima estroversione.
- Verificare la compatibilità dello sviluppo della reticolarità rispetto l'interposizione di interruzioni lineari di piccola entità (ad esempio strade secondarie).
- Qualora si operi all'interno di ambito di connessione che comprende una grande interruzione lineare, progettare interventi che consentano il superamento dell'interruzione alla fauna target.
- Includere gli ambiti caratterizzati da frequente presenza di elementi di naturalità quali boschetti, siepi, filari, aree agricole residuali.
- Focalizzare l'attenzione verso le aree comunque oggetto di vincolo ambientale.
- Focalizzare l'attenzione verso le aree di proprietà pubblica.

Unitamente a tali criteri si sottolinea come, per una concreta pianificazione e realizzazione degli interventi è importante indagare aspetti quali: il regime delle proprietà e la ricerca della fattiva possibilità di accedere a strumenti finanziari specifici.

5.1.2. Porzioni contigue agli elementi strutturali

Rispetto alle tipologie di porzioni contigue definite precedentemente, il livello di pianificazione e progettazione locale consente di definire compiutamente gli ambiti di intervento.

La definizione di un'area buffer (di almeno 50 m) che circondi e ricomprenda le aree ad elevato e moderato valore ecologico permette di definire porzioni che integrino e proteggano ambiti costituiti da un tessuto molto frazionato di aree ad elevato valore quali ad esempio piccole zone umide inserite in contesti agricoli (figura 10).

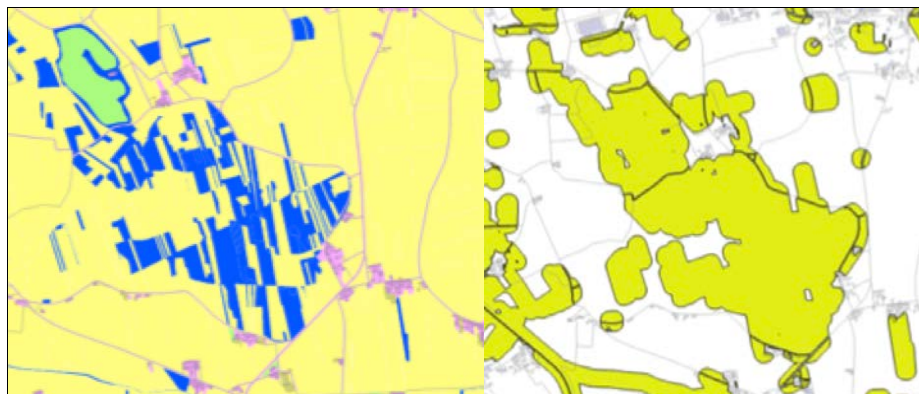


Figura 10. Definizione di *buffer* che integrano e unificano elementi strutturali frammentati

Analogamente è possibile individuare gli ambiti contigui in cui incrementare la funzionalità ecologica dei corridoi intorno agli elementi del reticolo idrografico minore, individuando una zona circostante che deve avere uno spessore proporzionale alle dimensioni dell'elemento strutturale a cui è contigua e che comunque non deve essere inferiore ai 25 m di spessore per sponda (figura 11).



Figura 11. Incremento degli elementi strutturali del reticolo idrografico.

In generale, come all'interno degli ambiti di connessione, anche nelle porzioni contigue la progettazione a livello locale deve tenere conto di criteri quali:

- includere gli ambiti caratterizzati da frequente presenza di elementi di naturalità quali boschetti, siepi, filari, aree agricole marginali;
- focalizzare l'attenzione verso le aree comunque oggetto di vincolo ambientale;
- focalizzare l'attenzione verso le aree di proprietà pubblica.

Unitamente a tali criteri si sottolinea come, in analogia a quanto già detto per gli ambiti connettivi, per una concreta pianificazione e realizzazione degli interventi è importante indagare aspetti quali: il regime delle proprietà e la ricerca della fattiva possibilità di accedere a strumenti finanziari specifici

5.1.3. Gli interventi per incrementare la funzionalità ecologica complessiva

L'individuazione degli ambiti di prioritario sviluppo della rete non implica che il processo di costruzione della reticolarità sia esaurito dagli interventi condotti in tali aree.

In particolare il livello di pianificazione e progettazione locale deve operare lungo due diversi filoni di operatività:

- gli interventi finalizzati al miglioramento della reticolarità primaria, secondo direttrici e ambiti di connessione definiti a scala di area vasta
- gli interventi finalizzati al miglioramento della reticolarità secondaria (o diffusa).

Per la costruzione di una reticolarità secondaria diffusa si deve prioritariamente intervenire, in territori che sono a prevalente matrice agricola, sia individuando piccoli elementi strutturali intorno ai quali costruire una reticolarità secondaria sia costruendo anche elementi di naturalità minori (rispetto agli elementi strutturali) quali siepi e filari ponendo in essere buone pratiche di gestione delle aree agricole residuali.

5.2. La tutela della reticolarità ecologica

La tutela della reticolarità si effettua sia tutelando la connettività esistente sia, nel contempo, tutelando ed incrementando le potenzialità del territorio rispetto a progetti di miglioramento della reticolarità.

La tutela della connettività esistente si concretizza nella definizione di misure di tutela degli elementi strutturali della rete, degli ambiti di prioritaria connessione, nel complesso del territorio. Unitamente alle misure di tutela possono essere considerate, di fatto, a tutela della connettività anche buone pratiche di uso sostenibile sia del territorio nel suo complesso, sia, in particolare, degli ambiti caratterizzati da funzionalità ecologica, con maggiore attenzione conservativa quanto più è significativa la funzionalità delle aree considerate.

D'altro canto, a tutela della reticolarità primaria, devono essere definite misure *ad hoc* per le aree che concorrono nella formazione della reticolarità primaria: elementi strutturali della rete ed ambiti di prioritaria espansione (ambiti di connessione e porzioni contigue agli elementi strutturali).

Inoltre, è fondamentale, che accanto alle misure di tutela siano definite procedure per le attività di ripristino, costruzione e miglioramento degli elementi strutturali della rete, senza le quali le attività di recupero e riqualificazione ambientale potrebbero essere poco utili o addirittura dannose.

Da ultimo, unitamente all'ampia gamma di misure e procedure a tutela della reticolarità, possono essere considerati a tutela della reticolarità alcune tipologie di interventi concreti di riqualificazione a protezione e miglioramento degli elementi strutturali.

5.2.1. Gli interventi di riqualificazione a tutela della reticolarità ecologica

Gli interventi progettati e condotti all'interno degli elementi strutturali della rete, visto il valore delle aree in cui vengono condotti, devono essere progettati con estrema cautela in relazione ai potenziali impatti che possono essere correlati con un intervento, sia pur di ripristino. Si pensi ad esempio, in primo luogo, alla possibile ingressione di specie esotiche oppure al disturbo che può essere arrecato alle specie animali presenti.

Creazione di zone tampone

La tutela degli elementi strutturali della rete dalle pressioni provenienti dal territorio circostante si attua con l'adozione di modalità di uso sostenibile del territorio circostante ma anche con la creazione di formazioni tampone che possano proteggere gli elementi strutturali della rete dalle pressioni del territorio circostante. Tali strutture buffer sono fondamentali per la tutela degli elementi strutturali della rete quando questi si trovino in contatto con aree a massima estroversione.

La creazione di formazioni tampone di protezione si deve realizzare, ovunque possibile, attraverso interventi di ripristino da effettuare nelle porzioni di territorio circostante gli elementi strutturali della rete con il duplice scopo di accrescerli e tutelarli. Nel caso in cui, però, gli elementi strutturali della rete siano a contatto con aree a massima estroversione e/o a massima irreversibilità, le formazioni buffer devono essere realizzate all'interno dell'elemento strutturale (vista l'impossibilità di estendere l'elemento strutturale stesso).

In tal caso si devono definire cartograficamente degli ambiti buffer (intorno alle aree che esercitano pressione) e in tali aree si devono costruire strutture tampone, realizzando (anche piccole) formazioni boscate, poste all'interno degli elementi strutturali della rete al contatto con l'area che esercita la pressione sull'elemento strutturale della rete stesso. Le formazioni tampone, localizzate in corrispondenza di contatti critici (figura 12), devono essere formazioni boscate, in ragione della maggior efficienza tampone di queste formazioni.

Da ultimo si ricorda che i contatti a maggiore criticità sono quelli che si trovano in corrispondenza di elementi strutturali della rete fragili (1° e 2° livello di fragilità).



Figura 12. L'individuazione dei contatti critici

5.2.2. Gli interventi di miglioramento della funzionalità ecologica

Gli elementi strutturali della rete possono essere oggetto di interventi finalizzati al miglioramento della funzionalità ecologica. Si può trattare di interventi tendenti a incrementare la naturalità e/o il valore conservazionistico delle formazioni presenti oppure interventi puntuali tendenti a favorire e tutelare specie target.

In relazione alla seconda categoria di interventi è solo necessario ricordare che le attività devono essere condotte secondo principi di cautela che devono comunque essere osservati quando si interviene all'interno degli elementi strutturali della rete.

Relativamente al miglioramento delle formazioni/habitat è, invece, utile ricordare che non si deve ritenere che questi interventi presentino carattere di eccezionalità ma possano essere utilmente pianificati e progettati.

A tale proposito si ricorda che gli elementi strutturali della rete sono costituiti da aree a funzionalità ecologica elevata e da aree a funzionalità ecologica moderata; soprattutto in queste ultime è auspicabile possano essere condotte attività di miglioramento ambientale quali conversione di formazioni arbustate rade degradate o di coltivi abbandonati, robinieti, rimboschimenti non affermati. Gli interventi devono essere condotti secondo procedure che, in maniera analoga a quanto previsto per gli imboschimenti, definiscano anche per le conversioni modalità idonee ad operare in modo da ottenere risultati efficienti dal punto di vista ecologico e che, soprattutto, non determinino impatti sulle cenosi che caratterizzano gli elementi strutturali della rete.

Tra gli interventi di miglioramento delle cenosi ed habitat, è utile ricordare come auspicabili gli interventi finalizzati all'eradicazione o al controllo delle specie aliene.

Lo sviluppo di specie aliene è individuato come la 2° causa di perdita di diversità a livello mondiale dopo la distruzione e la frammentazione degli habitat. E' evidente la necessità di attuare misure di controllo e lotta attiva alle specie aliene vegetali e animali ed è importante che tali attività vengano condotte con particolare rigore soprattutto in ambiti di rilevanza ecologica quali quelli compresi negli elementi strutturali della rete.

5.2.3. Individuazione e tutela dei varchi

In tema di tutela della connettività merita particolare attenzione il tema dell'individuazione e tutela dei varchi.

Il progressivo processo di artificializzazione del territorio conduce, soprattutto in aree di pianura e di fondo valle, alla formazione di vere e proprie barriere fisiche artificiali che determinano sconessioni sia tra elementi strutturali della rete sia nella matrice delle rimanenti aree libere.

Alla luce della definizioni che hanno condotto alla zonizzazione territoriale proposta in questo studio, si intende per varco l'area libera che mantiene in connessione territori a reversibilità totale o intermedia pur essendo compresa in un restringimento generato dallo sviluppo continuo ed esteso di aree caratterizzate da tipologie di uso del suolo ad irreversibilità massima. I varchi possono essere distinti in varchi a funzionalità alta, qualora connettano elementi strutturali della rete, e in varchi a funzionalità media, qualora connettano aree a funzionalità residuale.

Non possono essere considerati varchi le interruzioni tra elementi artificiali che non potrebbero, nemmeno potenzialmente, divenire sede di connessioni funzionali per elementi strutturali della Rete.

L'individuazione dei varchi deve essere compiuta secondo un processo che preveda osservazioni a tutti i livelli di scala: area vasta, media, locale.

In accordo con la definizione data di varco, è evidente che solo operando a tutte le scale territoriali si riescono a tutelare tutti i varchi presenti.

E' possibile individuare i varchi di 1° livello solo a valle di un processo di analisi che, a scala di area vasta, definisca la funzionalità ecologica del territorio e la struttura della reticolarità, contestualmente all'individuazione delle direttrici di connessione è possibile individuare dei varchi a funzionalità alta e media di dimensioni più rilevanti.

Alla scala di indagine intermedia, si procederà, contestualmente al disegno degli ambiti di connessione, all'individuazione di nuovi varchi.

Infine, a scala locale, saranno individuati, infine, i varchi di dettaglio locale; questi, unitamente a quelli individuati negli altri due livelli, dovranno essere tutelati anche nel Piano Regolatore.

E' importante che ad ogni scala territoriale i varchi siano individuati e tutelati, nel contempo si deve analizzare l'effettiva funzionalità del varco rispetto alle specie o habitat per le quali è rilevante l'esistenza del varco stesso (figura 13).

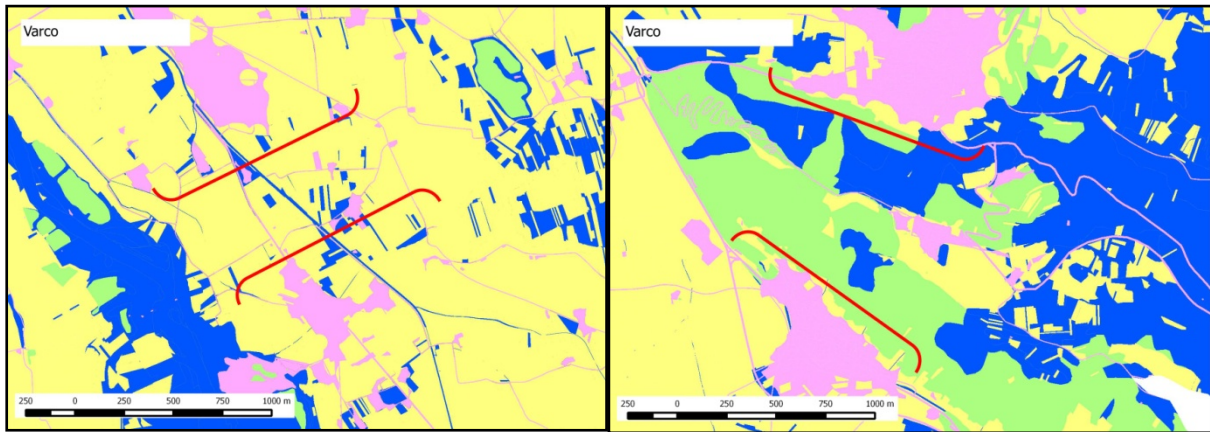


Figura 13. L'individuazione di varchi per ambiti a funzionalità residuale o per elementi strutturali della rete

5.2.4. I passaggi

Si tratta di “componenti” della reticolarità che devono essere progettati e creati in presenza di interruzioni generate da infrastrutture a sviluppo lineare quali strade o canali che sconnettono tra loro aree caratterizzata da funzionalità ecologica. I passaggi possono salvaguardare il collegamento tra elementi strutturali, tra aree a funzionalità residuale e tra elementi strutturali ed aree a funzionalità residuale.

Contrariamente ai varchi, che sono componenti della reticolarità che si individuano e che possono (in massima parte) solo essere tutelati, i passaggi sono componenti di cui “si constata la necessità” e che vengono realizzati attraverso la creazione di apposite strutture idonee a favorire gli spostamenti della fauna. La trattazione dei passaggi, quindi, si collocherebbe più correttamente nei paragrafi che descrivono la costruzione della reticolarità; si è preferito, però, accostare la descrizione dei passaggi a quella dei varchi per chiarire le differenze tra tali componenti della rete.

La progettazione dei passaggi avviene a livello locale è parte integrante dei progetti di sviluppo della reticolarità a livello locale.

6. INDIRIZZI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

Nella progettazione e realizzazione degli interventi è importante fare riferimento a indirizzi progettuali utili per definire la progettazione di dettaglio.

In funzione di quanto descritto precedentemente, gli interventi possono essere finalizzati alla costruzione di elementi strutturali o al miglioramento degli elementi strutturali.

Possono essere enunciati alcuni criteri di carattere generale che ottimizzano l'efficienza ecologica degli interventi e che, nel contempo, controllano e minimizzano i potenziali impatti.

- Ciascun intervento deve essere parte di un progetto complessivo di area vasta per lo sviluppo delle reticolarità ecologica definito a valle dell'analisi e della valutazione della reticolarità esistente.
- La scelta della tipologia di intervento è dipendente dagli obiettivi di connessione e dalle caratteristiche stazionali del sito di intervento.
- Gli interventi devono essere coerenti dal punto di vista ecologico in termini di tipologie di cenosi attese a scala di area vasta e locale.
- Gli interventi devono essere individuati, definiti e progettati da funzionari e operatori qualificati, in possesso una formazione scientifica e professionale idonea riferibile a lauree specialistiche del comparto ecologico ambientale: Scienze Naturali, Scienze Biologiche, Scienze Ambientali, Scienze Forestali, Scienze Agrarie.
- I progetti e gli interventi dovranno attenersi agli indirizzi di tutela definiti ed a buone pratiche.
- Deve essere preventivata una fase di verifica dei dati di Uso del Suolo a scala locale e della conseguente struttura della reticolarità esistente, propedeutica alla definizione e progettazione degli interventi. Tale verifica risulta particolarmente importante per le aree caratterizzate da formazioni erbacee o da vegetazione rada (tali aree potrebbero risultare comunque di dubbia o difficile caratterizzazione da immagini satellitari).
- Le specie vegetali utilizzate negli interventi devono essere autoctone e provenire da vivai idonei a fornire materiale congruo rispetto alle condizioni stazionali anche in termini varietali e di ecotipi.
- Le attività di cantiere devono essere condotte secondo procedure atte ad evitare la diffusione di specie aliene nei siti di intervento o che specie aliene possano essere "esportate" dal sito di intervento.
- Le attività di cantiere devono essere condotte in modo da non nuocere le specie animali di interesse presenti.
- La progettazione deve prevedere idonea manutenzione per un periodo di tempo congruo dalla fine della fase di cantiere (in genere 3 anni) e si deve prevedere un monitoraggio dell'efficacia degli interventi.

Si possono individuare alcune fondamentali tipologie progettuali da attuare sul territorio in funzione di obiettivi di dettaglio.

- Ripristino di formazioni arboree
- Ripristino di formazioni erbacee
- Ripristino di formazioni arbustive
- Ripristino e riqualificazione di zone umide
- Riqualificazione di corsi d'acqua

Per tali tipologie di intervento si elencano una serie di attività che devono essere comunque essere preventivate in un progetto e intervento.

6.1. Ricostruzione di formazioni arboree

Per la corretta progettazione e realizzazione degli interventi si richiama una schematica lista di attività di riferimento.

- Definire le cenosi attese (climax) per l'area di intervento.
- Individuare le cenosi obiettivo per l'intervento (sulla base delle cenosi attese, di quelle da connettere, di una pianificazione complessiva della reticolarità).
- Individuare una lista floristica di riferimento di specie legnose di impianto. E' conveniente che la lista delle specie comprenda una buona percentuale di specie pioniere tipiche della formazione obiettivo (una maggiore percentuale di specie pioniere rispetto a quanto previsto nella cenosi definitiva garantisce efficienza di attecchimento maggiore).
- Provvedere all'impianto durante la stagione di riposo vegetativo.
- Attenersi a scrupolose procedure di cantiere finalizzate alla minimizzazione del rischio di immissione e diffusione di specie aliene.
- Preferire esemplari di impianto di dimensioni medio-piccole (in linea generale 50 cm fuori terra). Porre particolare attenzione all'effettiva coincidenza del materiale vivaistico rispetto a quanto richiesto.
- Utilizzare un sesto d'impianto che possa, almeno in parte, riprodurre la struttura naturale delle formazioni.
- Utilizzare un quantitativo idoneo di piantine; in linea generale e se le dimensioni sono medio-piccole, per la costruzione di una formazione arborea, occorre utilizzare circa 700 piantine per ha (alberi e arbusti).

- Prevedere la sostituzione delle fallanze durante il primo periodo di riposo vegetativo successivo all'impianto.
- Prevedere cure colturali (taglio della vegetazione erbacea ed irrigazioni di soccorso) per almeno 3 anni.
- Effettuare per almeno 3 anni il monitoraggio dell'efficacia degli interventi in termini di evoluzione della vegetazione attesa, percentuale di attecchimento delle specie di impianto.

Perché una formazione abbia funzionalità e resilienza ecologica soddisfacente gli interventi di ricostruzione di formazioni boscate isolate non devono avere di estensione essere inferiore al ¼ ha. D'altro canto, gli interventi di "accrescimento" degli elementi strutturali in porzioni contigue o i buffer boscati di protezione al contatto tra elementi strutturali della Rete e porzioni di territorio a massima estroversione possono, ovviamente, avere dimensioni minori.

Gli interventi di costruzione di siepi e filari o di piccoli nuclei di vegetazione legnosa possono comunque essere utilmente compiuti con l'obiettivo di implementare la reticolarità ecologica secondaria complessiva ma non sono presi in considerazione in questo paragrafo poiché tali interventi non conducono alla costruzione di elementi strutturali.

6.2. Ricostruzioni di formazioni erbacee

Per la corretta progettazione e realizzazione degli interventi si richiama una schematica lista di attività di riferimento.

- Definire le specie animali, le specie vegetali e le cenosi obiettivo secondo criteri: di coerenza ecologica (per confronto con ambiti simili in aree geografiche omologhe), di rilevanza conservazionistica (dalla scala di area vasta a quella locale), di "utilità reticolare" (con riferimento alle cenosi da connettere).
- Individuazione di lista/liste floristica/che di riferimento per la/le cenosi obiettivo.
- Effettuare eventuali gli interventi morfologici con tempistica idonea sia ad evitare il disturbo alle specie animali presenti sia a consentire la semina delle specie vegetali all'inizio della stagione vegetativa.
- Attenersi a scrupolose procedure di cantiere finalizzate alla minimizzazione del rischio di immissione e diffusione di specie aliene.
- Utilizzare per la semina, ovunque sia possibile, fiorume idoneo all'affermazione delle cenosi attese; è utile prevedere di un prelevarlo in aree naturali dove sono insediate le cenosi obiettivo. Nel caso si debba optare per l'utilizzo di materiale vivaistico porre particolare attenzione all'effettiva coincidenza del materiale vivaistico rispetto a quanto richiesto.

- Prevedere cure colturali per almeno 2 anni.
- Effettuare per almeno 3 il monitoraggio dell'efficacia degli interventi in termini di evoluzione della vegetazione attesa.

6.3. Ricostruzione di formazioni arbustive

Per la corretta progettazione e realizzazione degli interventi si richiama una schematica lista di attività di riferimento; si deve procedere in analogia a quanto descritto per le formazioni arboree.

La ricostruzione di alcune cenosi di interesse prevede la ricostruzione di formazioni erbaceo arbustive; in tal caso si devono considerare in maniera congiunta gli indirizzi procedurali definiti per le formazioni arboree e per le formazioni erbacee; il numero di esemplari legnosi per ha deve essere opportunamente calcolato in funzione della formazione obiettivo e, soprattutto, non è opportuno procedere con sesto d'impianto regolare ma realizzare, invece, nuclei di impianto.

6.4. Creazione di zone umide

Per la corretta progettazione e realizzazione degli interventi si richiama una schematica lista di attività di riferimento.

- Effettuare la caratterizzazione idrogeologica dell'area e del sito di intervento.
- Effettuare la caratterizzazione fisico-chimica e biologica delle acque dei corpi idrici circostanti .
- Definire le specie animali, le specie vegetali e le cenosi obiettivo secondo criteri: di coerenza ecologica (per confronto con ambiti simili in aree geografiche omologhe), di rilevanza conservazionistica (dalla scala di area vasta a quella locale), di “utilità reticolare” (con riferimento alle cenosi da connettere).
- Progettare, ove necessario, la morfologia che dovrà caratterizzare il sito di intervento in funzione della scelta delle specie e delle cenosi obiettivo.
- Definire liste floristiche di riferimento per le diverse cenosi vegetali target (le zone umide, infatti possono essere caratterizzate dalla contemporanea presenza di diverse tipologie di cenosi erbacee oltre che di cenosi arboree ed arbustive).
- Individuare le specie vegetali ottimali per la ricostruzione delle cenosi obiettivo.
- Effettuare gli interventi modellazione morfologica con tempistica idonea sia ad evitare il disturbo alle specie animali presenti sia a consentire l'eventuale impianto di specie vegetali durante la stagione di riposo vegetativo.

- Attenersi a scrupolose procedure di cantiere finalizzate alla minimizzazione del rischio di immissione e diffusione di specie aliene (quali pulizia delle macchine prima dell'inizio delle attività di modellazione).
- Utilizzare per l'impianto materiale vivaistico (ponendo particolare attenzione all'effettiva coincidenza del materiale vivaistico rispetto a quanto richiesto) oppure, se possibile ed almeno per alcune specie, utilizzare materiale vegetale prelevato in zone umide poste nelle vicinanze ma solo dopo essersi accertati dell'assoluta assenza di rischio per le cenosi in cui si effettua il prelievo.
- Prevedere almeno 2 anni di manutenzione.
- Effettuare per almeno 3 anni il monitoraggio dell'efficacia degli interventi in termini di evoluzione della vegetazione attesa, percentuale di attecchimento delle specie di impianto, andamento dei livelli dell'acqua.

6.5. Ripristino e riqualificazione di corsi d'acqua

La tipologia di corso d'acqua in cui si effettua il ripristino influenza in modo sostanziale la tipologia di intervento che è possibile ed opportuno mettere in atto.

Una prima sostanziale differenziazione separa i corsi d'acqua del reticolo idrografico minore, a sviluppo prevalente in ambito agricolo, dai corsi d'acqua del reticolo idrografico principale.

6.5.1. Reticolo idrografico principale

Nel reticolo idrografico principale i corridoi fluviali sono caratterizzati dall'essere costituiti da un mosaico di formazioni/habitat in uno stato di equilibrio dinamico determinato dall'andamento idrologico del corso d'acqua.

L'antropizzazione dei corsi d'acqua ha condotto ad una banalizzazione della morfologia dei corridoi fluviali e del regime idrologico che ha fortemente ridotto e semplificato i corridoi fluviali.

L'obiettivo ecologico da perseguire è l'incremento della naturalità morfologica che (unitamente alla naturalità idrologica) determinerà la diversità delle cenosi anche a fronte di limitati interventi di ripristino delle cenosi vegetali.

Gli interventi di rimodellazione della morfologia della sezione sono possibili in funzione delle previsioni degli strumenti di pianificazione settoriale (Piano per l'Assetto Idrogeologico, Programmi per la gestione dei sedimenti) e possono essere realizzati solo secondo le procedure previste.

Pertanto, anche qualora non si possa o si decida di non intervenire sulla morfologia della sezione, è comunque possibile incrementare la funzionalità delle formazioni presenti nel corridoio fluviale, in un'ottica di miglioramento della reticolarità. Per progettare e realizzare interventi efficienti è

fondamentale pianificare la localizzazione delle cenosi obiettivo tenendo conto del ruolo fondamentale dell'azione e dell'influenza del corso d'acqua stesso. Ciò vuol dire che si deve optare per la realizzazione di nuclei di ripristino estesi e costituiti da mosaici di cenosi come "sorgenti di diversità" per il corridoio fluviale. Inoltre, è più efficiente, dal punto di vista ecologico, optare, per la ricostruzione di cenosi arboree riparie e di zone umide perifluviali, lasciando alla dinamica fluviale il compito di "ripristinare" gli arbusteti posti al limite dell'alveo di morbida.

Per ciascuna delle tipologie vegetazionali individuate per gli indirizzi di intervento ci si può rifare a quelli descritti precedentemente per le zone umide e per le formazioni boschive.

6.5.2. Reticolo idrografico minore

La maggior parte del reticolo idrografico minore di pianura è costituito dalla rete irrigua in gran parte alimentata da derivazioni e composta da canali a morfologia completamente o parzialmente artificiale.

Dove è possibile è fondamentale intervenire sulla morfologia delle sponde addolcendone la pendenza; in tal modo l'influenza dell'acqua sulle sponde determinerà o renderà più facile l'insediamento e il mantenimento di cenosi igrofile che sono le cenosi obiettivo in termini di funzionalità complessiva.

In alcune aree di pianura il territorio della Provincia di Torino intercetta la fascia delle risorgive: in queste aree il reticolo idrografico irriguo comprende piccoli corsi d'acqua alimentati completamente o parzialmente da acque di risorgiva. Le porzioni apicali dei tratti alimentati da risorgiva e fontanili si configurano spesso come ambienti di grande interesse conservazionistico perché ospitano comunità vegetali ed animali peculiarmente adattate a questi ambienti e di rilievo europeo. Risulta prioritario intervenire con progetti di ripristino su queste porzioni del reticolo idrografico minore che sono, in linea di massima, da ascrivere alla categoria descritta come aree di interesse conservazionistico puntuale.

Secondariamente risulta utile intervenire, per un efficiente incremento della reticolarità, risulta utile intervenire lungo i corsi d'acqua ancora a significativa naturalità morfologica ed idrologica: ovvero tratti a sezione non totalmente artificializzata e permeabile (non cementata) e regime idrologico naturaliforme (perché non alimentati prevalentemente da acque derivanti dai grandi canali irrigui).

Dopo aver, semplicità, delimitato l'ambito di applicazione, per la corretta progettazione e realizzazione degli interventi sul reticolo irriguo a deflusso naturaliforme, si richiama una schematica lista di attività di riferimento.

- Effettuare la caratterizzazione di massima del reticolo idrografico in cui è compreso il corso d'acqua oggetto di ripristino.
- Effettuare la caratterizzazione fisico-chimica e biologica (comunità macrofita e comunità macrobentonica) del corso d'acqua.

- Progettare e verificare la possibilità di intervenire sulla morfologia (anche di una sola sponda).
- Individuare le cenosi obiettivo da ripristinare o riqualificare (nel caso risultino già presenti) nell'area di intervento. Il reticolo idrografico minore di pianura, è caratterizzato, nelle porzioni a maggiore integrità, da cenosi, in linea di massima, diffuse; per alcune di esse si trova corrispondenza in Habitat di interesse comunitario:
 - cenosi igrofile a dominanza di idrofite ed anfifite (habitat 3260 *Callitrico Batrachion*, Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculion fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*);
 - cenosi ad alte erbe di bordo igrofilo (habitat 6430: bordure planiziali montane ed alpine di megafornie igrofile; da intendersi nella variante planiziale);
 - cenosi a dominanza di elofite;
 - cenosi arboreo - arbustive a dominanza di specie arbustive del quercu-carpineto e del quercu-ulmeto.
- Provvedere all'impianto delle specie legnose durante la stagione di riposo vegetativo.
- Provvedere all'impianto di specie erbacee di bordo durante l'inizio della primavera o la fine dell'estate.
- Attenersi a scrupolose procedure di cantiere finalizzate alla minimizzazione del rischio di immissione e diffusione di specie aliene (quali pulizia delle macchine prima dell'inizio delle attività di modellazione).
- Gli esemplari delle specie legnose di impianto devono essere individui di dimensioni medio-piccole (50 cm fuori terra) e si deve porre particolare attenzione all'effettiva coincidenza del materiale vivaistico rispetto a quanto richiesto.
- Prevedere la sostituzione delle fallanze durante il primo periodo di riposo vegetativo successivo all'impianto.
- Prevedere cure colturali (taglio della vegetazione erbacea ed irrigazioni di soccorso) per almeno 3 anni.
- Effettuare per almeno 3 anni il monitoraggio dell'efficacia degli interventi in termini di evoluzione della vegetazione attesa, percentuale di attecchimento delle specie di impianto.

Per avere funzionalità e resilienza ecologica soddisfacenti gli interventi di riqualificazione di tratti di reticolo idrografico minore devono avere uno sviluppo trasversale rispetto al corso d'acqua di almeno 15 m per sponda.

Interventi che conducano solo all'impianto di un filare (singola cenosi) anche su una sola sponda sono comunque di utilità ma non consentono di costruire elementi strutturali della rete.

6.6. Gli interventi di riqualificazione

Si fa riferimento a quella di quella quota di progettualità finalizzata a migliorare la funzionalità di elementi strutturali già esistenti: tra le tipologie di intervento più frequenti si ha riqualificazione di aree boscate (ad es. conversione da ceduo a fustaia, conversione di robinieti) rinaturalizzazione di specchi d'acqua artificiali, taglio selettivo di specie aliene invasive.

7. INDIRIZZI DI TUTELA

Sulla base dell'analisi territoriale, è stata definita la zonizzazione del territorio in termini di funzionalità ecologica e, successivamente sono stati individuati gli elementi strutturali della rete e gli ambiti di prioritaria espansione (ambiti di connessione e porzioni contigue agli elementi strutturali); le restanti aree libere sono gli ambiti di possibile espansione.

Pur considerando che la reticolarità ecologica dipende dal complesso della funzionalità espressa dalle aree libere, devono essere considerati prioritari la tutela ed il miglioramento della reticolarità primaria; per tale motivo è importante definire misure di tutela specifiche per gli elementi strutturali della rete e per gli ambiti di prioritaria espansione, mentre per il resto del territorio, è opportuna la messa in atto di buone pratiche nella gestione (vedasi buone pratiche in ambiente agricolo per lo sviluppo della reticolarità).

Nell'attività di recepimento e di progettazione a scala locale della Rete ecologica, le Amministrazioni comunali dovrebbero attenersi ai seguenti indirizzi di pianificazione e gestione:

- Qualora aree definite, ai sensi dell'art. 16 delle Norme di attuazione del PTCP2, come aree di transizione coincidano con elementi strutturali della rete o con ambiti di prioritaria espansione, è necessario che in esse non sia prevista espansione urbanistica (art. 17 comma 4 N.d.A. PTCP2).
- E' opportuno che i Comuni, sulla base del censimento delle proprietà fondiarie dell'Amministrazione, e della verifica della possibilità di acquisire in concessione proprietà demaniali presenti sul proprio territorio, destinino tali aree alla costruzione di elementi strutturali della rete, se già non ne facciano parte.

Le misure elencate di seguito sono da intendersi come integrazione alle Norme di attuazione del PTCP2, e di conseguenza quali indirizzi non cogenti che definiscono modalità di comportamento idoneo alla tutela ed al miglioramento della reticolarità ecologica:

- Non devono essere posti in essere attività, piani o progetti che determinino l'alterazione degli elementi strutturali della rete; qualora ciò accadesse, solo per motivi di interesse pubblico, devono essere previste modalità di mitigazione e di compensazione allo scopo di garantire la funzionalità della rete stessa.
- Non deve essere pianificata o realizzata la trasformazione nell'uso del suolo che determini una riduzione della funzionalità ecologica delle aree. Per quanto riguarda gli ambiti agricoli, ad esempio, non è possibile prevedere il passaggio ad uso industriale o insediativo; non è possibile la messa a coltura di aree naturali. Nel complesso delle aree naturali le formazioni non devono regredire in termini di funzionalità ecologica.

- I varchi individuati a tutti i livelli di scala devono essere conservati e garantiti.
- Non devono essere introdotte specie aliene vegetali ed animali, fatte salve le specie non invasive e per finalità specifiche, quali le specie utilizzate per la lotta integrata e biologica.
- Le attività antropiche quali la silvicoltura, l'agricoltura, l'allevamento, la fruizione turistica, la pesca, la caccia, devono essere condotte in maniera sostenibile in modo da non compromettere la funzionalità ecologica esistente.

Si suggeriscono, inoltre, Indirizzi di Tutela di dettaglio utili per la pianificazione, la progettazione e la gestione a scala locale suddivisi secondo i diversi ambiti territoriali e le diverse tipologie di attività.

7.1 Indirizzi di tutela di dettaglio

Per tutti gli ambiti territoriali, possono essere definite priorità che le Amministrazioni locali devono tenere in considerazione nella propria attività di pianificazione, programmazione e gestione del territorio:

- riqualificazione degli elementi del reticolo idrografico minore;
- conduzione di attività di controllo della flora e della fauna aliena;
- mantenimento e ripristino dei piccoli nuclei di vegetazione arborea autoctona;
- indirizzo dell'attività agricola verso colture estensive e comunque verso usi estensivi del suolo;
- promozione della conversione delle formazioni arboree verso struttura e fisionomia a maggiore naturalità;
- incremento delle zone umide;
- creazione e mantenimento di pozze anche temporanee;
- incremento nella costruzione di passaggi che consentano alle specie animali di poter superare le interruzioni lineari.

Per gli ambiti agricoli:

- mantenere degli elementi naturali e seminaturali caratteristici dell'ambiente rurale e considerare la rilevanza ecologica per la reticolarità di ambiti quali fontanili, risorgive, stagni, canneti, fossi, siepi, filari alberati;
- esclusione dell'utilizzo di diserbanti lungo gli elementi del reticolo idrografico minore, in particolare in corrispondenza delle porzioni a buona naturalità in quanto caratterizzate da deflusso naturale o seminaturale;
- esclusione dell'utilizzo di mezzi aerei per la diffusione di prodotti fitosanitari (Direttiva 2009/128/CE "Pesticidi");
- esclusione dell'abbruciamento di stoppie, paglie e vegetazione avventizia (fatta salve le pratiche agricole e fitosanitarie consentite dalla legislazione vigente);

- esclusione dello spandimento di fanghi di depurazione;
- taglio della vegetazione (sia erbacea sia arborea) effettuato con tempistiche e modalità idonee alla tutela della fauna, con particolare riferimento ai periodi riproduttivi.

Per quanto riguarda le attività selvicolturali:

- esclusione dell'utilizzo di specie alloctone negli interventi forestali e/o selvicolturali;
- utilizzo nella realizzazione di imboschimenti di esemplari di specie autoctone coerenti con la localizzazione dell'intervento;
- mantenimento (in caso di ceduzione) di alberi di grandi dimensioni (diametro > 50 cm), fatte salve ragioni comprovate di sicurezza;
- esclusione dall'abbattimento di alberi di interesse conservazionistico per la fauna anche se deperienti o morti, fatte salve ragioni di sicurezza;
- nella creazione di nuovi impianti di arboricoltura e comunque in qualsiasi attività selvicolturale è necessario attenersi a procedure che garantiscano dall'immissione, seppur accidentale, di specie aliene anche erbacee ed arbustive; particolare attenzione deve essere posta alle specie aliene indicate nella Black list per il Piemonte redatta dal GdL esotiche vegetali della Regione Piemonte;
- gli interventi forestali in formazioni di interesse ai sensi della Direttiva "Habitat" devono essere adeguatamente motivati ed, in prima istanza, devono essere evitati;
- qualsiasi intervento di taglio deve prevedere che venga rilasciato il 50% della copertura arbustiva di specie autoctone, nonché il rilascio di una fascia integra di almeno 10 m sul bordo esterno a tutela dell'integrità dell'area boscata.

Per quanto riguarda l'attività venatoria e di gestione faunistica

- devono essere evitati i ripopolamenti faunistici a scopo venatorio; nel caso in cui si effettuino comunque devono essere realizzati con soggetti appartenenti a specie e popolazioni autoctone provenienti da allevamenti nazionali, o con fauna selvatica proveniente dalle zone di ripopolamento e cattura o dai centri pubblici e privati di riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale insistenti sul medesimo territorio
- non devono essere utilizzate munizioni con pallini di piombo o contenenti piombo per l'attività venatoria all'interno delle zone umide naturali ed artificiali, quali laghi, stagni, paludi, acquitrini, lanche e lagune d'acqua dolce, salata e salmastra, compresi i prati allagati, nonché nel raggio di 150 m dalle rive più esterne;
- non deve essere consentita la costituzione di nuove zone per l'allenamento e l'addestramento dei cani e per le gare cinofile.

Per quanto riguarda la pesca:

- evitare la pratica della pesca *no kill* per le specie esotiche e, più in generale, la reimmissione degli individui alloctoni catturati con qualsiasi metodo di pesca, in ottemperanza alla L.R. n. 11/12, ad eccezione degli impianti di pesca a pagamento
- evitare l'immissione di specie aliene all'interno dei laghi ed invasi.

Per quanto riguarda l'attività estrattiva:

- il recupero delle aree interessate da attività estrattiva deve essere indirizzato prioritariamente a fini naturalistici.

Per quanto riguarda la fruizione:

- le attività fruibili devono essere compatibili con il mantenimento della funzionalità ecologica;
- non possono essere aperti nuovi percorsi che non siano utilizzati esclusivamente per passeggiate ed escursioni a piedi;
- evitare lo svolgimento di attività di combattimento simulato.

In ambienti di acque ferme e/o a dominanza di cenosi palustri:

- esclusione del taglio della vegetazione acquatica, fatto salvo il taglio della vegetazione aliena infestante;
- esclusione del prosciugamento delle zone umide;
- esclusione della realizzazione di nuove captazioni, inclusi i drenaggi;
- esclusione dell'utilizzo di imbarcazioni all'interno di cenosi palustri durante il periodo di riproduzione dell'avifauna.

Lungo la rete idrografica minore

- esclusione dell'uso di diserbanti e del pirodiserbo lungo le sponde
- mantenimento della vegetazione acquatica e di sponda nel periodo riproduttivo e alternanza nel taglio sulle rive a cadenza annuale;
- esclusione dalla realizzazione di interventi di artificializzazione delle sponde.

8. GLOSSARIO

Ambiti a funzionalità ecologica residuale

Ambiti di territorio che sono caratterizzati da residue caratteristiche di naturalità e rilevanza ecologica per la rete. Si configurano come ambiti di possibile espansione degli elementi strutturali e di implementazione della rete ecologica.

Sono compresi in questa categoria la gran parte dei coltivi (tutti quelli che non presentano particolare e peculiare ricettività o fruibilità).

Ambiti di possibile espansione della rete

Sono gli ambiti di territorio a funzionalità ecologica residuale, nei quali è possibile l'espansione degli elementi strutturali della rete ecologica.

Ambiti di prioritaria espansione della rete

Sono una parte degli ambiti di possibile espansione della rete ecologica, in cui è prioritario intervenire per incrementare la funzionalità del reticolo ecologico primario e che devono essere oggetto di misure specifiche di tutela per il mantenimento di un soddisfacente livello di potenziale sviluppo della reticolarità primaria.

La tutela di tali ambiti, insieme a quella degli elementi strutturali della rete, è fondamentale per il mantenimento della reticolarità ecologica esistente.

Gli ambiti di prioritaria espansione sono costituiti da:

- ambiti di connessione (vedi **Direttrici e Ambiti di connessione**)
- porzioni contigue agli elementi strutturali della rete

Le porzioni contigue agli elementi strutturali, possono essere raggruppate in 5 tipologie:

- Aree buffer a tutela degli elementi strutturali. Si tratta di ambiti da individuare intorno agli elementi strutturali.
- Aree corridoio intorno a elementi lineari della rete (sono particolari aree buffer). In particolare intorno agli elementi strutturali che costituiscono il reticolo idrografico minore.
- Aree poste nell'intorno di elementi strutturali boschivi di dimensioni inferiori ai 10 ha.
- Aree di connessione tra piccoli elementi strutturali. Si tratta di aree a funzionalità residuale comprese in un tessuto molto frazionato caratterizzato dalla presenza di piccoli elementi strutturali quali ad esempio piccole zone umide in contesti agricoli.
- Aree contigue ad elementi strutturali coincidenti con aree soggette a vincolo ambientale. Si tratta di porzioni di territorio in cui l'esistenza di un vincolo ambientale, anche di natura non

conservazionistica, può rendere opportuna la possibilità di intervenire con la costruzione di elementi strutturali.

Aree di particolare pregio ambientale e paesaggistico

Comprendono le aree soggette a vincolo ambientale ai sensi del Codice dei Beni culturali e del paesaggio (Dlgs 42/2004) vale a dire le aree a vincolo ambientale ai sensi della legge Galasso, le aree di pregio ambientale tutelate con apposito decreto ministeriale - i cosiddetti "Galassini" -, e le aree vincolate ai sensi della legge 1497/39, ed eventuali altre aree individuate dal PTC in quanto ancora dotate di caratteristiche di buona naturalità tra cui le Aree ad elevata protezione di cui all'Art. 23 comma 1 lettera d) e comma 2, del PTA.

Biodiversità

La Biodiversità è data dalla variabilità delle forme di vita: deriva, cioè, dalla variabilità biologica dei viventi a partire dal livello della variabilità genetica, quello della variabilità specifica e varietale sino alla diversità a livello di ecosistema, bioma, pianeta (Convention on Biological Diversity, 1992).

La biodiversità, quindi, si riferisce al complesso di tutte le forme di vita presenti in un ambiente (batteri, funghi, vegetali, animali); dalla scala di microhabitat a quella planetaria.

Climax

Stadio finale a cui tende un ecosistema attraverso una successione ecologica. Le caratteristiche di una comunità climacica sono determinate in primo luogo da caratteristiche climatiche e biogeografiche, secondariamente anche da caratteristiche edafiche. La comunità vegetale climax è quella caratterizzata dal miglior equilibrio (omeostasi) con le caratteristiche stagionali e dalla massima efficienza nell'utilizzo delle risorse disponibili.

Contatti critici

Si intendono definire con tale termine tutti i contatti tra elementi strutturali della rete ed aree a massima estroversione. Di fatto, i contatti critici coincidono territorialmente con aree prevalente sviluppo lineare che si trovano al limite tra aree di pregio e/o di interesse, in termini ecologico-funzionali, ed aree artificiali esercitanti pressioni sulle aree limitrofe.

Corridoi di connessione ecologica

Ai sensi del PTCP2, sono costituiti dalle aree perifluviali che risultano geomorfologicamente, pedologicamente ed ecologicamente collegate alle dinamiche idrauliche (vale a dire le fasce C, integrate con ulteriori elementi di conoscenza derivati da studi provinciali), formati da corridoi fluviali e

vegetazione ripariale in condizione di seminaturalità, a volte con intrusione di pioppeti e paleoalvei segnati da vegetazione e ritenuti “paesaggi di valore naturalistico”.

Direttrici e Ambiti di connessione

Le direttrici di connessione individuano tracciati ottimizzati per l'efficace connessione degli elementi strutturali della rete. Devono essere individuate e disegnate, a scala di area vasta, sulla base della cartografia derivante dall'analisi di uso del suolo e dalla procedura di ricognizione delle emergenze conservazionistiche puntuali.

Gli ambiti di connessione sono definiti, sulla base del disegno delle direttrici di connessione, mediante la perimetrazione di una “fascia” di territorio. Tali ambiti territoriali a sviluppo lineare rappresentano la “concretizzazione” del disegno delle direttrici di connessione sul territorio; non si tratta di ambiti territoriali con confini strettamente vincolanti, bensì, in loro corrispondenza deve essere considerata vincolante la necessità di creare elementi strutturali della rete, che possano condurre ad un efficiente connessione.

Ecosistema fluviale

Si tratta di sistema ecologico funzionale complesso caratterizzato dalla presenza di acqua prevalentemente fluente che trasporta da monte a valle sedimento inorganico, nutrienti disciolti e particolati e sostanza organica. Comprende non solo la porzione “acquatica” del corso d'acqua, bensì si estende in tutto il territorio soggetto all'influenza del corso d'acqua (anche in quella porzione influenzata solo dalla falda).

E' costituito da una porzione abiotica (non vivente) che comprende l'acqua, il substrato, le caratteristiche morfologiche del territorio fluviale ed una parte biotica (vivente) costituita dagli organismi che vivono nel corridoio fluviale quali fauna del suolo, vegetazione acquatica e riparia, pesci e macroinvertebrati bentonici, fauna degli ambienti ripari.

Emergenze conservazionistiche puntuali

Biotopi che ospitano singole specie, anche di valore conservazionistico molto elevato (perché endemiche o molto rare, dalla scala continentale a quella locale) e che sono presenti in siti caratterizzati da significativa antropizzazione e non compresi tra le aree a funzionalità ecologica elevata e moderata.

Trattandosi di siti che presentano vere e proprie emergenze, dal punto di vista della conservazione, la loro tutela deve essere garantita (anche quando non ricadano in aree protette né, in prima analisi, all'interno degli elementi strutturali delle rete). Tali biotopi possono e devono essere inclusi tra gli elementi della rete ecologica, sulla base di una ricognizione, condotta a valle della procedura di analisi della reticolarità del territorio basata sull'analisi dell'Uso del Suolo.

Le emergenze conservazionistiche puntuali devono essere incluse tra gli elementi strutturali della rete e devono essere considerate quali aree di funzionalità ecologica elevata e di massima fragilità.

Elementi strutturali della Rete

Porzioni di territorio che più contribuiscono alla reticolarità ecologica del territorio; sono costituiti dagli ambiti a funzionalità ecologica elevata e moderata.

Elementi strutturali della rete fragili

Aree caratterizzate da funzionalità elevata e moderata e da fragilità di 1° e di 2° livello; da gestire con particolare attenzione all'effetto delle pressioni antropiche.

Emergenze gestionali

Aree coincidenti ad elementi strutturali della rete che non risultano tutelate da alcun vincolo ambientale..

Fasce perifluviali

Ai sensi del PTCP2, sono costituite dalle aree della regione fluviale la cui struttura e le cui condizioni ambientali sono determinate dai fenomeni morfologici, idrodinamici ed ecologici connessi al regime idrologico del fiume e corrispondono alle fasce A e B del PAI.

Funzionalità ecologica del territorio

Per funzionalità ecologica si intende la capacità di un territorio, ecosistema, habitat di svolgere le funzioni ecosistemiche che sarebbero garantite da un ecosistema climacico in quello stesso territorio. La funzionalità ecologica di un territorio è, quindi, dipendente dall'integrità ecosistemica delle sue componenti ed è garantita, nel tempo, dall'esistenza di connessioni efficienti tra gli ecosistemi, habitat a tutte le scale territoriali

Funzionalità reticolare

La funzionalità reticolare è la capacità di garantire connessioni efficienti per le specie e gli habitat attesi presenti in un territorio. La funzionalità ecologica comprende, ovviamente, la funzionalità reticolare.

Habitat

L'habitat è il luogo le cui caratteristiche fisiche, o "abiotiche" (quali clima, morfologia, pedologia) e quelle biotiche (comunità vegetali ed animali presenti, tipologie di interazione con esse) possono permettere ad una data specie animale o vegetale di vivere e svilupparsi. È essenzialmente l'ambiente in cui vive una popolazione di una specie.

L'habitat, inteso nella sua accezione più ampia, può essere considerato quale comunità caratterizzante un ambiente, aventi proprie caratteristiche ecologiche di complementarità ed integrazione delle proprie componenti. L'emanazione della Direttiva "Habitat" ha contribuito a traslare la definizione di habitat, sulla base dell'evidenza della sostanziale preponderanza della biocenosi vegetale nella costruzione degli habitat, facendo, di fatto, coincidere la definizione di habitat con quella della formazione vegetale costituente. L'habitat, inteso in tale accezione diviene l'unità ecologica fondamentale rappresentativa di una comunità e può correttamente essere usato come riferimento per la costruzione della Rete Ecologica.

Passaggi ecologici

Sono "componenti" della reticolarità che devono essere progettati e realizzati per salvaguardare il collegamento tra elementi strutturali, tra aree a funzionalità residuale e tra elementi strutturali ed aree a funzionalità residuale, in presenza di interruzioni generate da infrastrutture a sviluppo lineare quali strade o canali che sconnettono tra loro aree caratterizzate da funzionalità ecologica; si realizzano attraverso la creazione di apposite strutture idonee a favorire gli spostamenti della fauna.

Perdita di biodiversità

La perdita di biodiversità si può evidenziare dalla scala di microhabitat a quella planetaria; si manifesta nella perdita di diversità dei viventi rispetto a quella che dovrebbe essere propria dell'ambiente, territorio, paese, regione biogeografica, continente, pianeta a cui ci si riferisce. Le cause principali della perdita di biodiversità sono da ascrivere alla distruzione ed all'alterazione degli habitat ed all'introduzione e diffusione di specie aliene..

La distruzione o alterazione degli habitat conseguente allo sfruttamento antropico deriva da pressioni quali l'inquinamento, l'alterazione dei cicli biogeochimici, il riscaldamento globale dovuto all'emissione di gas climalteranti, la distruzione delle foreste e delle zone umide, l'alterazione del regime idrologico dei corsi d'acqua, l'affermazione e diffusione dell'agricoltura intensiva a forte immissione di nutrienti e pesticidi e/o fortemente idroesigente. L'introduzione e la diffusione di specie aliene con caratteristiche di invasività, specie se in ambienti già soggetti a importante disturbo antropico, può condurre ad una forte contrazione delle specie autoctone e degli habitat che le ospitano e/o che concorrono a costruire.

Resilienza

La resilienza di un ecosistema indica la sua capacità di tornare ad uno stato simile a quello iniziale dopo essere stato sottoposto ad un disturbo/perturbazione. Il disturbo può essere di natura antropica (quale inquinamento, disboscamento, cambiamento climatico, ingressione di specie aliene) o naturale (quale incendio, frana, eruzione vulcanica).

Rete ecologica

Sistema interconnesso di ambiti territoriali contenenti habitat. (vedi habitat)

Sono elementi costitutivi della rete ecologica le core areas (aree nucleo), i corridoi ecologici, le stepping stone (pietre di guado), quali peculiari corridoi. Oltre a tali elementi, di maggior valore ambientale, fanno parte della rete ecologica anche ambiti di minor valore ecologico ma rilevanti per una corretta funzionalità ecosistemica: si tratta delle zone tampone (o buffer zone), delle aree di transizione e degli ambiti potenzialmente idonei ad interventi di ripristino. La progettazione e la realizzazione delle reti ecologiche ha come obiettivo quello di contrastare gli effetti della frammentazione e promuovere la conservazione della biodiversità attraverso la tutela della naturalità e della funzionalità degli ecosistemi.

Realizzare/pianificare una Rete Ecologica implica quindi il mantenimento o il ripristino di una continuità fisico-territoriale ed ecologico-funzionale fra gli ambienti naturali, creare e/o rafforzare tale sistema di collegamento e interscambio tra aree naturali, contrastandone la frammentazione.

La tutela di porzioni isolate di territorio, mediante l'istituzione di Aree Protette o la designazione di SIC.(Siti di Importanza Comunitaria) e ZPS (Zone di Protezione Speciale), è una condizione necessaria ma non sufficiente per garantire la conservazione della biodiversità. La tutela di aree di piccole dimensioni e isolate tra loro può infatti non essere in grado di mantenere popolazioni vitali di alcune specie, soprattutto quelle più sensibili alla frammentazione e all'isolamento geografico.

Per la struttura delle Reti Ecologiche si cita un modello strutturale che definisce differenti tipologie di aree sulla base del loro valore ecologico e/o del loro potenziale ecologico (Bennet & Mulongoy, 2006):

- Aree nucleo (*Core Areas*), dove la conservazione della biodiversità assume primaria importanza, anche se l'area non è caratterizzata da alcuna forma di protezione; sono aree caratterizzate da elevata naturalità in cui è prevalente la presenza di ambienti naturali e dove l'influenza antropica nella determinazione dell'uso del suolo è limitata. Si tratta di aree di particolare pregio paesistico ambientale.
- Corridoi ecologici (*Corridors*), funzionali a mantenere efficienti connessioni ecologiche e ambientali tra le core area (non sono ambiti necessariamente a prevalente sviluppo lineare e comprendono, quale peculiare tipologia, le *stepping stones* (pietre di guado); In particolare, le *stepping stones* sono aree di limitata estensione importanti in quanto habitat rilevanti per alcune specie.
- Aree tampone (*Buffer Zones*), che proteggono la reticolarità ecologica rispetto agli impatti alla Rete derivanti dall'esterno; si dovrebbe trattare essenzialmente di aree di transizione caratterizzate da uso del suolo compatibile con la conservazione della natura. Sono così dette quelle porzioni territoriali ancora caratterizzate da buona naturalità e poste al margine delle aree nucleo; sono ambiti importanti per "proteggere" la naturalità delle aree nucleo.
- Aree ad Uso sostenibile (*Sustainable Use Areas*), aree limitrofe ad altri elementi della rete caratterizzati da maggiore naturalità, si tratta di porzioni di territorio in cui sono prevalenti modalità sostenibili di uso antropico delle risorse. Sono ambiti in cui l'uso sostenibile delle risorse consente il mantenimento di una quota di servizi ecosistemici.

- Aree di ripristino potenziale (*Potential Restoration Areas*), ambiti che devono mantenere le potenzialità ad essere inglobate all'interno di un mosaico di aree a maggiore funzionalità ecologica attraverso interventi di ripristino e di riqualificazione. Sono aree potenzialmente idonee per il recupero ed il ripristino ambientale.

Reticolarità ecologica

La reticolarità ecologica di un territorio esprime il livello di connettività funzionale tra gli habitat e per le specie. La reticolarità ecologica di un territorio è fondamentale per la sua funzionalità ecologica che è determinata dal livello di integrità delle sue componenti ed è a sua volta garantita anche dall'esistenza di connessioni efficienti tra gli ecosistemi, a tutte le scale territoriali.

L'intero territorio non artificializzato concorre, proporzionalmente al livello di funzionalità ecologica, alla complessiva reticolarità ecologica.

E' possibile individuare sistemi di reticolarità primaria e secondaria: la reticolarità primaria presiede al mantenimento delle connessioni tra i principali elementi strutturali, la reticolarità secondaria dipende da quella primaria e connette, a scala locale, gli elementi strutturali della rete minori.

Servizi ecosistemici

I Servizi ecosistemici sono i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano. La classificazione definita dalla letteratura di riferimento (MEA, 2005; De Groot, 2006) individua, in relazione alle funzioni ecosistemiche da cui derivano, 4 tipologie fondamentali di servizi ecosistemici:

- funzioni regolative – servizi di regolazione (ciclo dei nutrienti, regolazione del clima e delle maree, depurazione dell'acqua,
- funzioni di habitat o di supporto alla vita – servizi di supporto alla vita (produzione primaria, costruzione di habitat, formazione del suolo) funzioni ecosistemiche estrinseche
- funzioni produttive – servizi di approvvigionamento (produzione di cibo, acqua potabile, energia idroelettrica, legno, combustibile),
- funzioni culturali – servizi culturali (fra cui quelli estetici, spirituali, educativi e ricreativi).

Specie aliena/esotica/alloctona

Specie o sottospecie introdotta dall'uomo volontariamente o involontariamente in un nuovo territorio al di fuori del naturale areale di distribuzione. Le specie aliene, una volta introdotte in un determinato contesto territoriale, estraneo al loro areale d'origine possono trovare condizioni più o meno adatte al loro sviluppo e mettere a punto diverse strategie di adattamento al nuovo ambiente.

L'introduzione e/o diffusione di specie aliene invasive minaccia la biodiversità e/o causa gravi danni, anche economici, alle attività dell'uomo e/o alla salute.

Specie autoctona

Specie indigena della regione in cui vive e nella quale il suo patrimonio genetico si è evoluto. Le relazioni tra ambiente e specie autoctona sono antiche, spesso di milioni di anni, anche per questo la diminuzione del numero di individui di una specie di entità tale da condurla al rischio di estinzione modificando il numero e la complessità delle relazioni ecologiche instaurate rende molto complesso, se non impossibile, prevedere azioni di ripopolamento e reintroduzione.

Sub-reticoli strutturali (all'interno della rete)

Insieme degli elementi strutturali della rete appartenenti ad una specifica tipologia ecologico/strutturale di uso del suolo (arborea, arbustiva, erbacea ed igrofila). Permettono la caratterizzazione e la valutazione della funzionalità della connettività per peculiari formazioni.

Varco

Area libera che mantiene in connessione territori a reversibilità totale o intermedia pur essendo compresa in un restringimento generato dallo sviluppo continuo ed esteso di aree caratterizzate da tipologie di uso del suolo ad irreversibilità massima.

I varchi possono essere distinti in varchi a funzionalità alta, qualora connettano elementi strutturali della rete, e in varchi a funzionalità media, qualora connettano aree a funzionalità residuale.

Non possono essere considerati varchi le interruzioni tra elementi artificiali che non potrebbero nemmeno potenzialmente divenire sede di connessioni funzionali per elementi strutturali della Rete.

Zone umide

Secondo quanto definito dalla Convenzione di Ramsar "sono zone umide: le paludi e gli acquitrini, le torbiere oppure i bacini, naturali o artificiali, permanenti o temporanei, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra, o salata, ivi comprese le distese di acqua marina la cui profondità, durante la bassa marea, non supera i sei metri"

Possono essere quindi considerate "zone umide": i laghi, le torbiere, i fiumi e le foci, gli stagni, le lagune, le valli da pesca, i litorali con le acque marine costiere. Ed, inoltre, tra le opere artificiali, le casse di espansione, gli invasi di ritenuta, le cave di inerti per attività fluviale, i canali, le saline.

9. BIBLIOGRAFIA

- Agger P. and Sandoe P. 1997. Use of “red list” as an indicator of biodiversity. In Arler F., Jensen J., Svennevig I. eds. *Cross-Cultural Protection of Nature and Environment*. Odense University Press, Odense.
- ANPA. 2000. *Progetto Monitoraggio Reti Ecologiche*. ANPA, Roma.
- APAT. 2003. Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale. Indirizzi e modalità operative per gli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale, *Manuali e Linee Guida 26*, 2003. APAT, Roma.
- Bailey R.G. 1998. *Ecoregions: the Ecosystem Geography of Oceans and Continents*. Springer, New York.
- Barabasi A.L. and Bonabeau E. 2003. Scale-Free Networks, *Scientific American*, n. 288.
- Battisti C., Romano B. 2007. *Frammentazione e connettività. Dall'analisi ecologica alla pianificazione ambientale*. Città studi Ed., Torino.
- Bennett A.F. 1999. *Linkages in the Landscape. The Role of the Corridors and Connectivity*, Wildlife Conservation. IUCN.
- Bennet G. 1991. EECONET. *Towards a European Ecological Network*. Institute for European Environmental Policy, Arnhem.
- Bennet G. 2004. *Integrating biodiversity conservation and sustainable use*. Lessons learned from ecological networks. IUCN Gland.
- Bennet G. and Mulongoy K.J. 2006. *Review of experience with ecological networks, corridors and buffer zones*. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, CBD Technical Series, n.23.
- Bennet G. and Wit P. 2001. *The Development and Application of ecological network: a review of proposal, plans and programmes*. AIDEnvironmet and IUCN, Amsterdam.
- Boitani L., Falcucci A., Maiorano L., Montemaggiore A. 2002. *Rete Ecologica Nazionale. Il ruolo delle aree protette nella conservazione dei vertebrati*. Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Università di Roma “La Sapienza”, Roma.
- Bond W.J. 1993. Keystone species, in Shultze E.D. and Mooney H.A., eds. *Biodiversity and ecosystem function*. Springer Verlag, Berlin.
- Burel F. and Baudry J. 1995. Social, aesthetic and ecological aspects of hedgerows in rural landscape as a framework for greenways, *Landscape and Urban Planning*, n. 33.
- Cook E.A. and Lier van H. N., eds. 1994. *Landscape planning and ecological networks*. Elsevier, Amsterdam.
- Council of Europe, UNEP and European Centre for Nature Conservation. 1996. *The Pan European Biological and Landscape Diversity Strategy*. Netherlands.

- Dawson D. 1994. *Are habitat corridors conduits for animal and plants in a fragmented landscape? A review of scientific evidence*, English Nature Research Report, n. 94.
- Diamond J. 2005. *Collasso*. Einaudi, Torino
- European Environmental Agency. 1994. CORINE Land Cover – contents. Part one – methodology. Part two – Nomenclature, pp. 163.
- Farhing L. and Merriam G. 1985. Habitat patch connectivity and population survival”, *Ecology*, n.66.
- Farina A. 1993. *L'ecologia dei sistemi ambientali*. Cluep ed., Padova.
- Forman R.T.T. 1995. *Land Mosaics*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Franco D. 1998. La riqualificazione ecologico-produttiva del paesaggio rurale e le reti ecologiche agroforestali, *Estimo e Territorio*, n.7/8.
- Gambino R. 1997. *Conservare Innovare. Paesaggio, ambiente, territorio*. UTET, Torino.
- IUCN. 1980. *World Conservation Strategy*. IUCN, UNEP, WWF
- Jongman R.H.G., Kulvik. M., Kristiansen I. 2004. European ecological networks and greenways, *Landscape and Urban Planning*, n. 68.
- Minciardi M.R., Alberico S., Grasso S., Rossi G.L., Ciadamidaro S., Bovo G. 2016. *Biodiversity Landscape: Ecological Networks in Local Planning*. Conference Proceeding Tasting the Landscape. 53rd IFLA World Congress,; 157.
- Peano A. 1995. Aree protette e sviluppo sostenibile, *Urbanistica*, n. 140.
- Pignatti S. 1994. *Ecologia del paesaggio*. UTET, Torino.
- Pressey R.L. 1999. Applications of irreplaceability analysis to planning and management problems, *Parks*, n. 9.
- Reggiani G., Amori G., Masi M. e Boitani L. 2000. *Studio finalizzato all'individuazione di una metodologia d'indagine sperimentale per il monitoraggio degli elementi critici delle reti ecologiche, relativamente alle specie di vertebrati, attraverso l'osservazione di casi studio*. ANPA, Roma.
- Rodoman B. 1974. *Polarisation of lanscape as a management agent in the protection of biosphere and recreational resources*. Resursy, Sreda, Raselenije, Nauka, Moscow.
- Rodrigues A.S.L., Andelman S.J., Bakarr M.I., Boitani L., Brooks T.M., Chanson J.S., Fishpool L.D.C., da Fonseca G.A.B., Gaston K.J., Hoffman M., Long J.S., Mequet P.A., Pilgrim J.D., Pressey L.R., Schipper J., Sechrest W., Stuart S.N., Underhill L.G., Waller R.W., Watts M.E.J. and Yan X. 2004. Effectiveness of the global protected area network in representing specie diversity, *Natura*, n. 428.
- Romano B. 2008. Le reti ecologiche e la pianificazione, in INU “*Rapporto dal Territorio*” 2007. INU edizioni, Roma.
- Santolini R. 2005. Dai caratteri dei sistemi paesistici alla progettazione delle reti ecologiche come strumento di pianificazione per l'incremento della qualità ambientale, in Atti del Convegno “*Conservazione ecoregionale, reti ecologiche e governo del territorio*”. WWF Italia, Roma.

- Sargolini M. 2003. Rete ecologica e pianificazione territoriale, *Parchi*, n. 39
- Scott J.M., La Roe E.T. and Jennings M.D. 1995. Gap Analysis: a geographic approach to panning for biological diversity, in Laroe E.T. eds. *Our living resources*. U.S. Department of Interior, National Biological Service, Washington.
- Selman P. and Wragg A., 1999. Networks of Co-operation and Knowledge in Wider Countryside Planning, *Journal of Environment and management*, n. 42.
- Sepp K. and Kaasik A. eds. 2002. *Development of National Ecological Networks*. IUCN Office for Central Europe, Warsaw.
- Steine F. 2004. *Costruire il paesaggio. Un approccio ecologico alla pianificazione del territorio*. McGraw Hill, Milano.
- Todaro V. 2010. *Reti ecologiche e governo del territorio*. Franco Angeli, Milano.
- United Nations. 1992. *Convention on Biological Diversity*.
- Walker B.H., Carpenter S., Anderies J., Abel N., Cumming G.S., Janssen M., Lebel L., Norberg J., Peterson Garry D. and Pritchard R. 2002. Resilience management in social – ecological systems: a working Hypothesis for a partecipatory approach, *Conservation Ecology*, n.6.

ALLEGATO 1 - LEGENDA GERARCHICA DI LAND COVER PIEMONTE

1° Livello	2° Livello	3° Livello	4° Livello	
Territori modellati artificialmente	10 Territori modellati artificialmente indifferenziati	100 Territori modellati artificialmente indifferenziati	1000 Territori modellati artificialmente indifferenziati	
	11 Zone urbanizzate	111 Aree urbane continue	1111 Tessuto urbano continuo e denso	11111 Edifici del Tessuto urbano continuo e denso
		112 Aree urbane discontinue	1121 Tessuto urbano discontinuo	11211 Edifici del Tessuto urbano discontinuo
	12 Insediamenti produttivi, commerciali, dei servizi pubblici e privati, delle reti e delle aree infrastrutturali	121 Insediamenti industriali, commerciali, artigianali dei grandi impianti e di servizi pubblici e privati	1211 Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense	12111 Edifici delle Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense
		122 Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori	1221 Reti stradali e spazi accessori	12211 Reti ferroviarie e spazi accessori
	13 Zone estrattive, discariche e cantieri	131 Aree estrattive	1310 Aree estrattive, discariche e cantieri indifferenziati	13100 Aree estrattive, discariche e cantieri indifferenziati
		132 Discariche e depositi di rottami	1321 Discariche e depositi di cave, miniere e industrie	13211 Depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli
	14 Zone verdi artificiali non agricole	140 Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate	1400 Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate	14000 Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate
		141 Aree verdi urbane	1411 Parchi urbani	14111 Aree verdi urbane indifferenziate
	20 Territori agricoli indifferenziati	200 Territori agricoli indifferenziati	2000 Territori agricoli indifferenziati	20000 Territori agricoli indifferenziati
		201 Aree ricreative e sportive	2011 Campi sportivi (calcio, atletica, tennis, sci)	20111 Impianti sportivi (calcio, atletica, tennis, sci)
				20112 Aree archeologiche
				20113 Aree archeologiche

			<p>210 Seminativi indifferenziati</p> <p>211 Seminativi in aree non irrigue</p> <p>212 Seminativi in aree irrigue</p> <p>213 Risate</p> <p>220 Colture permanenti indifferenziate</p> <p>221 Vigneti</p> <p>222 Frutteti e frutti minori</p> <p>223 Oliveti</p> <p>224 Arboricoltura da legno</p> <p>231 Prati stabili e pascoli</p> <p>241 Colture annuali associate a colture permanenti</p> <p>242 Sistemi colturali e particellari complessi</p> <p>243 Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenzai spazi naturali importanti</p> <p>244 Aree agroforestali</p>	<p>2101 Seminativi semplici in aree indifferenziate</p> <p>2102 Vivali in aree indifferenziate</p> <p>2103 Colture orticole a pieno campo in aree indifferenziate</p> <p>2104 Serre e tunnel in aree indifferenziate</p> <p>2111 Seminativi semplici in aree non irrigue</p> <p>2112 Vivali in aree non irrigue</p> <p>2113 Colture orticole a pieno campo in aree non irrigue</p> <p>2114 Serre e tunnel in aree non irrigue</p> <p>2121 Seminativi semplici in aree irrigue</p> <p>2122 Vivali in aree irrigue</p> <p>2123 Colture orticole a pieno campo in aree irrigue</p> <p>2124 Serre e tunnel in aree irrigue</p> <p>2130 Risate</p> <p>2200 Colture permanenti indifferenziate</p> <p>2210 Vigneti</p> <p>2220 Frutteti e frutti minori indifferenziati</p> <p>2221 Nocciolati</p> <p>2222 Castagneti da frutto</p> <p>2223 Meleti</p> <p>2224 Peschieti</p> <p>2225 Actinidiati</p> <p>2230 Oliveti</p> <p>2240 Arboricoltura da legno indifferenziata</p> <p>2241 Pioppeti</p> <p>2310 Prati stabili e pascoli</p> <p>2410 Colture annuali associate a colture permanenti</p> <p>2420 Sistemi colturali e particellari complessi</p> <p>2430 Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti</p> <p>2440 Aree agroforestali</p> <p>3110 Boschi a prevalenza di latifoglie indifferenziati</p> <p>3111 Acero-tiglio-frassinieti</p> <p>3112 Castagneti</p> <p>3113 Robinieti</p>
2	Territori agricoli			

			311 Boschi a prevalenza di latifoglie	3114 Quercocarpineti 3115 Querceti di rovere 3116 Querceti di roverella 3117 Ostrieti 3118 Faggete 3119 Formazioni legnose riparie
31 Aree boscate			312 Boschi a prevalenza di conifere	3120 Boschi a prevalenza di conifere indifferenziati 3121 Abetine 3122 Pinete 3123 Peccete
			313 Boschi misti di conifere e latifoglie	3124 Lariceti e cembrete 3130 Boschi misti di conifere e latifoglie
			321 Praterie e brughiere di alta quota	3210 Praterie e brughiere di alta quota
			322 Cespuglieti e arbusteti	3220 Cespuglieti e arbusteti
		32 Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	323 Vegetazione sclerofila, incluse macchia e garriga	3230 Vegetazione se lerofila, incluse macchia e garriga
			324 Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	3240 Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione naturale 3241 Aree con rimboschimenti recenti
			330 Aree aperte con vegetazione rada o assente indifferenziate	3300 Zone aperte con vegetazione rada o assente indifferenziate
			331 Spiagge, dune e sabbie, isole fluviali, greti	3310 Spiagge, dune e sabbie, isole fluviali, greti
			332 Rocce nude, falesie, rupi affioramenti	3320 Rocce nude, falesie, rupi affioramenti
		33 Zone aperte con vegetazione rada o assente	333 Aree con vegetazione rada	3330 Aree con vegetazione rada
			334 Aree percorse da incendi	3340 Aree percorse da incendi
			335 Ghiacciai e nevi perenni	3350 Ghiacciai e nevi perenni
4 Zone umide		41 Zone umide interne	410 Aree umide interne indifferenziate	4100 Aree umide interne indifferenziate
			411 Paludi	4110 Paludi
			412 Torbiere	4120 Torbiere
			511 Corsi d'acqua	5110 Corsi d'acqua indifferenziati 5111 Corsi idrici attivi (fiumi e torrenti) 5112 Canali e idrovie
5 Corsi idrici		51 Acque continentali	512 Bacini d'acqua	5120 Bacini d'acqua indifferenziati 5121 Bacini d'acqua naturali 5122 Bacini d'acqua artificiali a destinazione produttiva 5123 Bacini d'acqua artificiali ad altra destinazione

ALLEGATO 2 – VALORI RELATIVI AI CRITERI DI VALUTAZIONE ECOLOGICO AMBIENTALI

Cod	Copertura suolo	Naturalità	Rilevanza per la conservazione	Fragilità	Estroversione	Irreversibilità	Funzionalità ecologica
1111	Tessuto urbano continuo e denso	5	4	4	1	1	4
1112	Edifici del Tessuto urbano continuo e denso	5	4	4	1	1	4
1113	Tessuto urbano continuo e mediamente denso	5	4	4	1	1	4
1114	Edifici del Tessuto urbano continuo e mediamente denso	5	4	4	1	1	4
1121	Tessuto urbano discontinuo	5	4	4	1	1	4
1122	Edifici del Tessuto urbano discontinuo	5	4	4	1	1	4
1123	Tessuto urbano rado	5	4	4	2	1	4
1124	Edifici del Tessuto urbano rado (case sparse)	5	4	4	2	1	4
1211	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense	5	4	4	1	1	4
1212	Edifici delle Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione continue e dense	5	4	4	1	1	4
1213	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue	5	4	4	1	1	4
1214	Edifici delle Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione discontinue	5	4	4	1	1	4
1221	Reti stradali e spazi accessori	5	4	4	1	1	4
1222	Reti ferroviarie e spazi accessori	5	4	4	1	1	4
1223	Grandi impianti di concentrazione e smistamento merci (interporti e simili), reti ed aree per la distribuzione idrica e la produzione e il trasporto dell'energia, infrastrutture di trasporto	5	4	4	1	1	4
1230	Aree portuali	5	4	4	1	1	4
1240	Aeroporti	5	4	4	1	1	4
1300	Aree estrattive, discariche e cantieri indifferenziati	5	4	4	1	2	4
1310	Aree estrattive	5	4	4	1	2	4
1321	Discariche e depositi di cave, miniere e industrie	5	4	4	1	1	4
1322	Depositi di rottami a cielo aperto, cimiteri di autoveicoli	5	4	4	1	2	4
1331	Cantieri, spazi in costruzione e scavi	5	4	4	1	2	4
1332	Suoli rimaneggiati e artefatti	5	4	4	2	3	4
1333	Impianti fotovoltaici	5	4	4	2	3	4
1400	Aree verdi artificiali non agricole indifferenziate	4	3	4	3	3	3
1410	Aree verdi urbane indifferenziate	4	3	4	3	2	3
1411	Parchi urbani	4	4	4	3	2	4
1412	Aree incolte urbane	4	4	3	3	3	4
1413	Cimiteri	5	4	4	3	1	4
1421	Campeggi e strutture turistico-ricettive	4	4	4	2	2	4
1422	Impianti sportivi (calcio, atletica, tennis, sci)	5	4	4	2	1	4
1423	Aree archeologiche	4	4	3	3	1	4
2000	Territori agricoli indifferenziati	4	3	4	3	3	3
2101	Seminativi semplici in aree indifferenziate	4	3	4	3	3	3
2102	Vivai in aree indifferenziate	4	3	4	3	2	3
2103	Culture orticole a pieno campo in aree indifferenziate	4	3	4	3	3	3
2104	Serre e tunnel in aree indifferenziate	5	4	4	3	2	4
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue	4	3	4	3	3	3
2112	Vivai in aree non irrigue	4	3	4	3	3	3
2113	Culture orticole a pieno campo in aree non irrigue	4	3	4	3	3	3
2114	Serre e tunnel in aree non irrigue	5	4	4	3	2	4
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	4	3	4	3	3	3
2122	Vivai in aree irrigue	4	3	4	3	2	3
2123	Culture orticole a pieno campo in aree irrigue	4	3	4	3	3	3
2124	Serre e tunnel in aree irrigue	4	4	4	3	2	4
2130	Risate	4	2	4	3	3	2
2200	Culture permanenti indifferenziate	4	3	4	3	2	3

2210	Vigneti	4	4	3	2	3	2	3
2220	Frutti e frutti minori indifferenziati	4	4	3	4	4	2	3
2221	Noccioli	3	3	3	4	4	3	2
2222	Castagneti da frutto	2	4	3	4	4	3	2
2223	Meleti	4	4	3	4	3	2	3
2224	Pescheti	4	4	3	4	3	2	3
2225	Actinidieti	4	4	3	4	3	2	3
2230	Oliveti	4	4	3	4	3	2	3
2240	Arboricoltura da legno indifferenziata	4	4	3	4	4	3	3
2241	Propieti	4	4	3	4	4	2	3
2310	Prati stabili e pascoli	3	2	1	4	4	3	1
2410	Culture annuali associate a colture permanenti	4	4	3	4	3	3	3
2420	Sistemi culturali e particellari complessi	4	4	3	4	3	3	3
2430	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	3	2	3	4	4	3	2
2440	Aree agrofornestali	3	2	3	4	3	3	2
3110	Boschi a prevalenza di latifoglie indifferenziati	2	2	1	2	5	3	1
3111	Acero-tiglio-frassineti	1	3	1	5	3	3	1
3112	Castagneti	1	2	1	5	3	3	1
3113	Robineti	3	2	2	5	3	2	2
3114	Quercio-carpineti	1	3	1	5	3	3	1
3115	Querceti di rovere	1	3	1	5	3	3	1
3116	Querceti di roverella	1	3	1	5	3	3	1
3117	Ostrieti	1	3	1	5	3	3	1
3118	Faggete	1	3	1	5	3	3	1
3119	Formazioni legnose riparie	1	1	1	5	3	3	1
3120	Boschi a prevalenza di conifere indifferenziati	1	3	1	5	3	3	1
3121	Abetine	1	3	1	5	3	3	1
3122	Pinete	1	3	1	5	3	3	1
3123	Peccete	1	3	1	5	3	3	1
3124	Lariceti e cembrete	1	3	1	5	3	3	1
3130	Boschi misti di conifere e latifoglie	2	2	1	5	3	3	1
3210	Praterie e brughiere di alta quota	1	3	1	5	3	3	1
3220	Cespuglieti e arbusteti	2	2	1	5	3	3	1
3230	Vegetazione sclerofila, incluse macchia e garriga	2	2	1	5	3	3	1
3240	Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione naturale	2	2	1	5	3	3	1
3241	Aree con rimboschimenti recenti	3	1	3	5	3	3	2
3300	Zone aperte con vegetazione rada o assente indifferenziate	1	2	2	5	3	3	2
3310	Spiagge, dune e sabbie, isole fluviali, greti	1	1	1	5	3	3	1
3320	Rocce nude, falesie, rupi affioranti	1	1	1	5	3	3	1
3330	Aree con vegetazione rada	3	1	3	4	3	2	3
3340	Aree percorse da incendi	4	1	2	4	3	3	2
3350	Ghiaiaci e nevi perenni	1	1	1	5	3	3	1
4100	Aree umide interne indifferenziate	1	1	1	5	3	3	1
4110	Patudi	1	1	1	5	3	3	1
4120	Torbiera	1	1	1	5	3	3	1
5110	Corsi d'acqua indifferenziati	2	1	1	5	5	2	1
5111	Corpi idrici attivi (fiumi e torrenti)	1	1	1	5	3	3	1
5112	Canali e idrovie	2	1	1	4	3	2	1
5120	Bacini d'acqua indifferenziati	2	1	1	4	2	2	1
5121	Bacini d'acqua naturali	1	1	1	5	3	3	1
5122	Bacini d'acqua artificiali a destinazione produttiva	4	2	2	3	2	2	2
5123	Bacini d'acqua artificiali ad altra destinazione	4	1	1	4	4	2	2

ENEA
Servizio Promozione e Comunicazione
www.enea.it

Stampa: Laboratorio Tecnografico ENEA - C.R. Frascati
marzo 2019