

04

I BOSCHI
DELL'EMILIA-ROMAGNA

Boschi e biodiversità



Regione Emilia-Romagna

I BOSCHI DELL'EMILIA-ROMAGNA

Opuscolo 1: Introduzione ai Boschi dell'Emilia-Romagna

Opuscolo 2: La Gestione Forestale Sostenibile

Opuscolo 3: I Servizi Ecosistemici

Opuscolo 4: Boschi e biodiversità

Opuscolo 5: La Castanicoltura

Opuscolo 6: I Boschi planiziali e ripari

Opuscolo 7: Intervenire in bosco

Ideazione e coordinamento Regione Emilia-Romagna.

Redazione Testi Raoul Romano, Martina Mainetti, Erica Mazza, Teresa Grassi.

In collaborazione con ART-ER e ALBERITALIA



Elaborazione grafica e stampa Centro Stampa Regione Emilia-Romagna.

Foto di copertina Erica Mazza, Parco del Corno alle Scale, Bologna.

Bologna, settembre 2025

Sommario

Premessa _____	5
Cos'è la biodiversità? _____	7
La biodiversità forestale _____	15
La biodiversità negli ecotoni _____	21
La diversità bioculturale _____	24
Tutelare la biodiversità _____	29
Biodiversità dell'Emilia-Romagna _____	31
Alberi monumentali _____	37
Specie esotiche invasive _____	40
Rete Ecologica Regionale della Regione Emilia-Romagna _____	44
Selvicolturali e biodiversità _____	49
Prescrizioni per tutti i boschi _____	53
Il legno morto e gli alberi a invecchiamento indefinito _____	57
Misure di Conservazione Generali _____	62
Progetti per favorire la biodiversità forestale in Emilia-Romagna _____	65
Progetto COMBI _____	65
Life ER-EMITA _____	66
LIFE NatConnect2030 _____	67
Bibliografia _____	70

Premessa

Il patrimonio forestale della Regione Emilia-Romagna rappresenta una straordinaria ricchezza naturale, culturale ed economica. Con una copertura del 28% del territorio, le foreste regionali offrono servizi ecosistemici fondamentali, tra i quali l'approvvigionamento di materiali legnosi e non legnosi, la regolazione del clima, il miglioramento della qualità di aria e acqua, la protezione del suolo, la conservazione della biodiversità e spazi per il benessere delle persone.

Una gestione consapevole può generare benefici concreti alle comunità montane e di pianura, contrastando l'abbandono e rilanciando la filiera foresta-legno locale. Ciò permetterebbe di valorizzare un settore a lungo trascurato, creando opportunità economiche e incentivando lo sviluppo sostenibile.

Oggi, pertanto, è essenziale riportare le foreste al centro dell'attenzione pubblica con una gestione attenta che sappia bilanciare tutela ambientale ed esigenze economico-sociali. Ciò richiede una maggiore consapevolezza sul valore strategico del patrimonio forestale, possibile partendo dalla sensibilizzazione di cittadini, istituzioni e imprese sul ruolo potenziale del capitale naturale.

Con questo obiettivo è nata la collana divulgativa *I boschi dell'Emilia-Romagna*, un progetto editoriale della Regione dedicato alla conoscenza e valorizzazione del patrimonio forestale. La collana comprende sette opuscoli, ciascuno focalizzato su un aspetto specifico del mondo forestale.

I primi due volumi, già pubblicati e distribuiti, trattano il patrimonio boschivo regionale e la gestione sostenibile. Nei prossimi mesi verranno approfonditi temi che riguardano i servizi ecosistemici, la biodiversità, la castanicoltura, i boschi ripariali e planiziali, fino a una guida pratica sui tagli boschivi. Realizzati grazie alla collaborazione tra tecnici regionali ed esperti del settore, questi materiali offrono uno sguardo approfondito e pratico sulla complessità degli ecosistemi forestali, includendo esempi virtuosi di gestione presenti sul territorio.

Un patrimonio boschivo ben gestito è una risorsa per il presente e un investimento per il futuro, aiuta a mitigare il cambiamento climatico, riduce il rischio idrogeologico e migliora la resilienza del territorio. Per raggiungere questi obiettivi, è fondamentale adottare politiche innovative che incentivino la gestione attiva del bosco, coinvolgano le comunità locali e promuovano filiere corte e certificate.

La Regione Emilia-Romagna è impegnata in questa direzione con strumenti normativi, e progetti di sensibilizzazione rivolti a cittadini e operatori del settore. Invitiamo tutti a scoprire la collana I boschi dell'Emilia-Romagna per accrescere la consapevolezza e l'impegno verso la valorizzazione delle nostre foreste.

Gessica Allegni

Assessora a Cultura, Parchi e Forestazione,

Tutela e valorizzazione della biodiversità, Pari opportunità

Cos'è la biodiversità?

La **biodiversità** (dal greco βίος, vita e dal latino *diversitas*, diversità) può essere definita come l'insieme della *"varietà delle specie viventi, animali e vegetali, che si trovano sul nostro pianeta"* (Wilson, 1980).

Con la "Convenzione sulla diversità biologica", sottoscritta a Rio De Janeiro nel 1992 nell'ambito della **Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo (Summit della Terra)**, e ratificata in Italia con la legge n. 124/1994, è stata riconosciuta la sua fondamentale importanza nel mantenere l'equilibrio dinamico della biosfera, contribuendo anche a governare i cicli biogeochimici e a stabilizzare il clima, ed è stato concordato di perseguire *"la conservazione della diversità biologica, l'uso durevole dei suoi componenti e la ripartizione giusta ed equa dei benefici derivanti"*.

*L'espressione "**biodiversità**" indica la variabilità degli organismi viventi di ogni origine, compresi [...] gli ecosistemi terrestri, marini ed altri ecosistemi acquatici, ed i complessi ecologici di cui fanno parte; ciò include la biodiversità nell'ambito delle specie e tra le specie degli ecosistemi*

Convenzione di Rio, art. 2

In sostanza, la *biodiversità* o *diversità biologica*, è il risultato di 3,8 miliardi di anni di evoluzione e comprende sia la variabilità degli esseri viventi, sia la diversità delle interazioni che avvengono tra le componenti dei vari sistemi ecologici.

Con il termine **"biodiversità"** si indica la variabilità ecosistemica (il capitale naturale), specifica e genetica a livello globale o di un habitat in particolare. La biodiversità è essenziale al benessere umano, in quanto garantisce servizi alla base delle nostre economie e società. È inoltre cruciale per i servizi ecosistemici forniti dalla natura, quali l'impollinazione, la regolazione del clima, la protezione dalle alluvioni, la fertilità del suolo e la produzione di cibo, combustibile, fibre e medicine.

European Environment Agency

La biodiversità non è immutabile ma in continua evoluzione, e in virtù di fattori biogeografici, non è distribuita in maniera uniforme nella biosfera. Può però essere **misurata**: come numero di categorie considerate (ad esempio, il numero di specie) e quantità di elementi per categoria (ad esempio, il numero di individui di una specie), presenti in un determinato sistema.

▲ **Figura 1. La biodiversità si compone di tre aspetti principali:**



L'unità minima per la stima della biodiversità è la **specie** (Whittaker, 1972), per cui la biodiversità può essere definita a diverse scale territoriali o di paesaggio:

- γ : il numero di specie in un dato territorio;
- α : il numero di specie in una comunità;
- β : la diversità tra due comunità;
- δ : la variazione di composizione specifica tra due territori o paesaggi.

Ogni specie, all'interno di un ecosistema, svolge un ruolo caratteristico, contribuendo al suo complesso equilibrio; variazioni di distribuzione e di abbondanza delle specie perturbano questo equilibrio portandolo a nuove condizioni.



Figura 2. L'assiolo (*Otus scops*) predilige boschi strutturati, controlla le popolazioni di insetti, e – più generalmente – è un indicatore della salute ambientale, rivestendo un ruolo significativo nella biodiversità degli ecosistemi forestali. Fonte: Regione Emilia-Romagna

Sulle terre emerse e nei mari sono stati identificati, a livello globale, regionale o locale, alcuni centri di maggiore diversità (*hot spots*): per le risorse forestali, il massimo centro di diversità è la foresta pluviale intertropicale.

La biodiversità ha un inestimabile valore per il solo fatto di esistere (*di per sé*): determina però anche la sopravvivenza, ovvero la capacità delle specie di reagire e adattarsi a mutamenti e perturbazioni ambientali.

"La biodiversità contiene la saggezza accumulata dalla natura ed è la chiave per il suo futuro".

(Meadows, 1990)

La biodiversità contenuta in un ecosistema in salute, si traduce in una variabilità genetica tale da avere individui in grado di reagire diversamente a un disturbo esterno: per questo, mentre alcuni individui potranno soccombere, altri resisteranno e potranno continuare a svolgere il proprio ruolo nell'ecosistema. La biodiversità è alla base dei **servizi ecosistemici** e, allo stesso tempo, è anche fonte di beni, risorse e servizi fondamentali per la sopravvivenza dell'uomo.

"Innumerevoli sono i servizi offerti dagli organismi che lavorano diligentemente nella complessa economia orchestrata dalla natura".

(Meadows, 1990)

L'uomo, che è una componente della diversità biologica del pianeta, oltre ad ottenere benefici ambientali ed ecologici (come il mantenimento della qualità degli ecosistemi che garantiscono servizi, tra i tanti la disponibilità di aria e acqua pulita, la creazione e protezione del suolo), ricava anche benefici economici, in quanto la diversità genetica delle specie rappresenta una materia prima per l'agricoltura, la medicina e la farmacia, l'industria e per molti altri settori.

"La varietà dell'informazione genetica è il motore dell'evoluzione, il sistema immunitario della vita, la fonte dell'adattabilità".

(Meadows, 1990)

Nel corso dei secoli, l'uomo ha agito sulla biodiversità e ha utilizzato i suoi prodotti e servizi al fine di soddisfare le proprie necessità. Assecondando le dinamiche evolutive delle specie ha selezionato specie animali (allevamento) e vegetali (agricoltura, selvicoltura, farmacopea, ecc.), valorizzando specifiche caratteristiche, funzionali ai propri bisogni produttivi. Oggi possiamo infatti riconoscere, oltre ad una diversità biologica che rappresenta il risultato dell'evoluzione naturale, anche una **diversità bio-culturale**, frutto dell'azione millenaria dell'uomo e che si concretizza, tra gli aspetti più evidenti, nel mosaico paesaggistico agrosilvopastorale che ci circonda, nelle razze animali allevate, nelle varietà agricole e forestali coltivate.

▲ *Figura 3. Mosaico paesaggistico della diversità agrosilvopastorale.*
Fonte: Archivio CREA.



Con la sua azione l'uomo è stato, ed è ancora in grado, di incrementare la biodiversità di specie e di habitat del pianeta, ma anche di metterla a rischio con la sua sola presenza, degradando o distruggendo ambienti naturali, eliminando specie o portandole a rischio di estinzione.

Le rivoluzioni agricole e industriali degli ultimi duecento anni hanno determinato cambiamenti drammatici e sempre più rapidi nello sfruttamento del suolo, nell'intensificazione dell'agricoltura, nell'urbanizzazione e nell'abbandono delle terre. Tutto ciò ha avuto come conseguenza il collasso di molte pratiche (come i metodi agricoli tradizionali) che contribuivano a mantenere i paesaggi ricchi di biodiversità. Inoltre, il nostro moderno stile di vita non solo dipende fortemente dall'importazione di risorse e beni da ogni parte del mondo, spesso incoraggiando lo sfruttamento non sostenibile delle risorse naturali, ma si caratterizza anche per un elevato consumo e per la produzione di rifiuti pro capite, che fanno sì che il nostro impatto sugli ecosistemi si estenda ben oltre i confini della regione Emilia-Romagna.

La **perdita di biodiversità** è una delle principali sfide a cui l'uomo è chiamato oggi a dare una risposta. Gli obiettivi a livello mondiale ed unionale per porre fine e per invertire la perdita della biodiversità entro il 2030 sono ambiziosi: per conseguirli saranno necessarie l'attuazione di una politica più efficace, la coordinazione tra i vari settori, metodi di gestione ecosistemica e una più profonda comprensione del valore della biodiversità. La perdita della diversità biologica aumenta, infatti, la vulnerabilità ai disastri naturali, contribuisce all'insicurezza alimentare ed energetica, riduce la disponibilità e la qualità delle risorse idriche e impoverisce le tradizioni culturali.

"La perdita di alcune specie è paragonabile all'incendio di alcune parti di una grande biblioteca dove sono conservati libri che nessuno ha mai letto."

Callicott, 1997

La conservazione, il mantenimento o l'incremento della biodiversità di un dato habitat non lo rende solo più resiliente verso le alterazioni date da disturbi ambientali o antropici esterni, ma contrasta anche la riduzione della diversità culturale. Questa è la varietà di valori, di natura sociologica, etica, religiosa ed etnica, derivanti dai diversi usi della biodiversità naturale e riferibili alla cultura materiale delle comunità.

La principale minaccia alla biodiversità nel mondo è la *distruzione, degradazione e frammentazione degli habitat* che deriva sia da calamità naturali (incendi, alluvioni ecc.) sia dalle attività umane (disboscamento per realizzare coltivazioni e pascoli, aree urbane o infrastrutture in genere, gestione non sostenibile delle risorse per il prelievo di minerali, piante, legname e animali, la caccia e la pesca eccessive e indiscriminate).

Altre minacce sono connesse ai cambiamenti climatici (che modificano la distribuzione delle specie e i loro cicli biologici), all'inquinamento (che altera i cicli vitali degli ecosistemi), alle specie alloctone (che possono essere più competitive delle specie autoctone, o predarle, o introdurre nuove malattie a cui le specie autoctone non sono resistenti).

La comunità internazionale ha riconosciuto il ruolo strategico della biodiversità già con la Convenzione sulla diversità biologica di Rio De Janeiro del 1992. Di conseguenza ha deciso di definire e attuare appropriate strategie volte alla sua conservazione, che possono essere sintetizzate in due macrocategorie di azione:

- **conservazione *in situ*** – azioni volte alla conservazione di ecosistemi e **habitat** naturali e al mantenimento e recupero di specie (naturali, domestiche o coltivate) nell'**ambiente** in cui hanno sviluppato le loro caratteristiche proprietà;
- **conservazione *ex situ*** – azioni realizzate al di fuori dell'ambiente in cui la risorsa biologica ha sviluppato le sue caratteristiche proprietà.

La **Strategia europea e nazionale per la biodiversità** riconosce il ruolo della diversità biologica nell'erogazione dei servizi ecosistemici, e promuove azioni volte a conservarla,

valutarla e, per quanto possibile, ripristinarla, per il valore intrinseco e perché possa continuare a sostenere in modo durevole la prosperità economica e il benessere umano nonostante i profondi cambiamenti in atto a livello globale e locale.

La comunità scientifica internazionale ha identificato nella **conservazione *in situ*** la principale strategia per la protezione: sia delle risorse naturali, sia dei processi umani e naturali che hanno portato alla sua presenza. Nell'ambiente in cui la risorsa biologica ha sviluppato le sue caratteristiche proprietà può, infatti, garantirsi la continuità, indisturbata nel caso di un ambiente naturale, del suo processo di evoluzione.

Le strategie di **conservazione *ex situ*** rappresentano invece uno strumento efficace per arginare la perdita di diversità biologica attraverso le banche genetiche.



La biodiversità forestale

Il **bosco e le foreste** sono sistemi biologici complessi e adattativi: hanno il più alto contenuto di diversità, non solo genetica, specifica ed ecosistemica, ma anche storica e culturale.

La **diversità biologica custodita nelle foreste** è la varietà delle specie arboree, animali e vegetali che esistono nel bosco e delle loro relazioni trofiche che ne determinano la presenza e sopravvivenza. La diversità biologica, nel contesto italiano e della nostra regione, è nella maggior parte dei casi, il frutto di una interrelazione millenaria con l'attività umana.

“La resilienza dei sistemi forestali dipende dal mantenimento dell'eterogeneità e della variabilità, essenziali per consentire l'adattamento.”

Levin et al. 1998

Nel mondo, i boschi e le foreste ospitano circa l'80% della biodiversità terrestre. I sistemi forestali italiani, e in particolare dell'Emilia-Romagna, sono caratterizzati da un'elevata diversità specifica e fisionomica, ospitando una ricca diversità floristica e faunistica.

L'inventario forestale nazionale (INFC 2015), delle **18 categorie forestali** determinate a livello nazionale, ne individua 14 presenti sul territorio dell'Emilia-Romagna: non sono individuati i boschi di larice e cembro, le sugherete, altri boschi di latifoglie sempreverdi e boschi non classificati.

I boschi più diffusi in regione sono gli ostrieti e carpineti (19% dei boschi regionali, che si trovano soprattutto nelle pendici ripide delle zone collinari e basse montane), le faggete (18%,

nella fascia montana) e le cerrete (17%, nella fascia collinare e montana).

Tra le formazioni meno rappresentate, ma non meno importanti, spiccano i castagneti (7%) la cui espansione è stata favorita dall'uomo, come le pinete di pini mediterranei (1%) nell'area costiera. I boschi meno rappresentati sono le leccete (0,1%), che vegetano principalmente nelle rupi e rivestono una elevata importanza conservazionistica.

Figura 4. Estensione delle categorie forestali in Emilia-Romagna (INFC 2015)

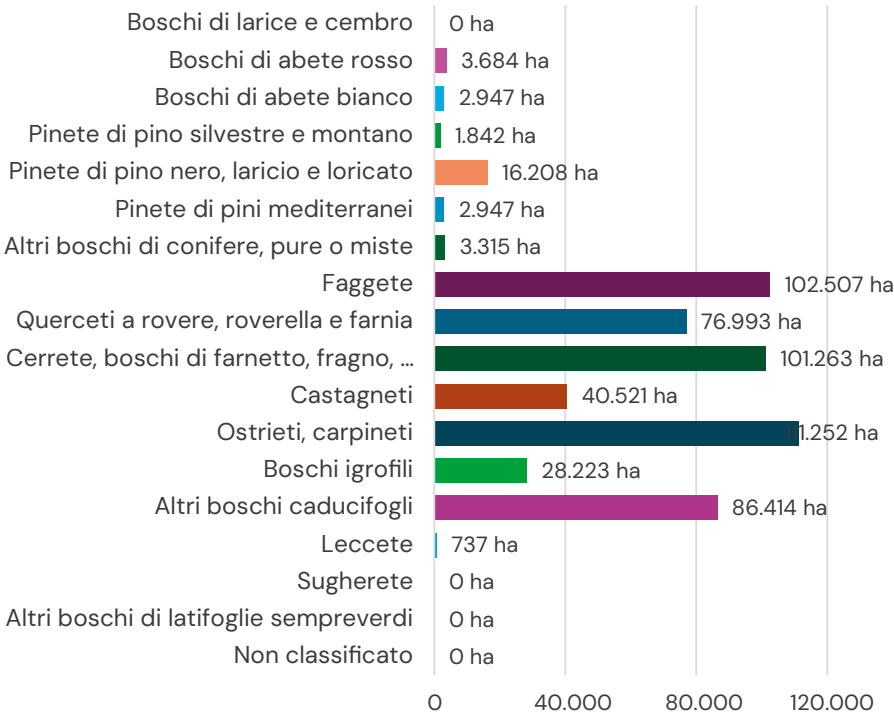


Figura 5. Diversità di specie arboree sulla riva del lago di Castel dell'Alpi. San Benedetto Val di Sambro (BO). Foto di E. Mazza



La carta degli habitat (agg. 2021) ha individuato e riconosciuto nel territorio della regione, 73 diversi habitat di interesse conservazionistico comunitario, di cui 13 **habitat forestali**, pari al 18% del numero di habitat presenti in regione, di cui 5 sono di interesse prioritario (*):

- 9110 Faggeti del Luzulo-Fagetum;
- 9130 Faggeti dell'Asperulo-Fagetum;
- 9180* Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del Tilio-Acerion;
- 91AA* Boschi orientali di quercia bianca;
- 91E0 Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae);
- 91F0 Foreste miste riparie di grandi fiumi a *Quercus robur*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia* (Ulmenion minoris);
- 91L0 Querceti di rovere illirici (Erythronio-Carpinion);
- 9210* Faggeti degli Appennini con *Taxus* e *Ilex*;
- 9220* Faggeti degli Appennini con *Abies alba* e faggete con *Abies nebrodensis*;
- 9260 Boschi di *Castanea sativa*;
- 92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*;
- 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*;
- 9430 Foreste montane e subalpine di *Pinus uncinata*.

Gli **habitat forestali** dell'Emilia-Romagna sono i più complessi tra quelli individuati in regione, sia dal punto di vista strutturale che per quanto riguarda il numero di specie ospitate al loro interno. Le foreste rappresentano, infatti, la vegetazione potenziale più durevole e stabile alle nostre latitudini in assenza di disturbi naturali e antropici, e in relazione ai fattori limitanti, come acqua e rocce.

L'azione selvicolturale dell'uomo ne ha definito e mantenuto nel tempo la composizione, la struttura e l'evoluzione influenzandone la diversità biologica potenziale e presente.

La **diversità forestale** è custodita nell'eterogeneità della struttura arborea, nella flora del soprassuolo e del sottobosco, nei diversi stadi di decomposizione della lettiera che forma il suolo, nei numerosi microhabitat presenti nelle cavità dei vecchi alberi e delle ceppaie degli alberi tagliati, nei muretti a secco creati dall'uomo, nel legno morto e nel materiale organico in decomposizione, che forniscono alimento e rifugio a numerose specie animali, insetti, funghi e altre specie vegetali.

Il **paesaggio agrosilvopastorale** che caratterizza il territorio regionale custodisce un mosaico di ecosistemi e biocenosi ricchi di biodiversità, con aree ecotonali che costituiscono importanti luoghi di transizione per la diversità biologica.

Figura 6. Mosaico paesaggistico delle colline Forlì-Cesena.
Fonte: Stefano Samorè





La biodiversità negli ecotoni

Le **aree ecotonali** (o *ecotoni*) sono le zone di transizione tra due diverse biocenosi: ad esempio, il confine di uso del suolo tra il bosco e le aree agricole e i pascoli, o il limite superiore del bosco, dove questo confina con le praterie sommitali. In genere, gli ecotoni contengono una maggiore biodiversità rispetto ai due ambienti che mettono in collegamento: non solo contengono le specie caratteristiche di entrambi, ma contengono anche specie tipiche di queste aree di transizione. Per esempio, in un ecotono bosco-aree agricole o bosco-aree pascolive possono essere rinvenute specie animali che trovano rifugio e protezione nel bosco e risorse alimentari nelle aree aperte, e specie vegetali con carattere "pioniero", ovvero colonizzatrici di nuovi ambienti.

Esistono due tipologie di connessione tra ambienti diversi:

- i contatti **seriali** connettono due stadi delle serie di vegetazione, ovvero quando una tende ad evolvere nell'altra nello stesso luogo. Un esempio, è il contatto tra il pruneto che si è insediato in un agricolo abbandonato, e il querceto adiacente;
- i contatti **catenali** connettono due fitocenosi stabili ma differenziate da fattori ecologici. Ad esempio, una faggeta adulta che vegeta al margine di una torbiera.

L'ecotono dei **margini forestali** è stato uno tra gli habitat più importanti per l'evoluzione dell'*Homo sapiens*, garantendo un ambiente in cui trovare riparo negli arbusti e nei cespugli, e cibo dai prati e dalla foresta.

Anche l'uomo moderno tende ancora a riprodurre questo sistema: se si insedia in pianura tende a conservare l'ambiente del margine forestale, oppure lo ricrea piantando alberi e cespugli funzionali alle sue attività agricole; se si insedia in

un'area forestale, la riduce e frammenta in un mosaico di aree alternate di bosco e radure.

▲ *Figura 7. Confine tra aree agricole e bosco. Grizzana Morandi (BO).
Foto di E. Mazza*



L'ecotono che connette il bosco con le aree agricole o pascolive è caratterizzato da specie che hanno bisogno di molta luce per la loro crescita, con una componente naturale di alberi giovani e arbusti pionieri, e/o da una componente antropica di specie arboree e arbustive coltivate per ottenere materiali funzionali all'attività produttiva (frasche, legname e legna da ardere, foraggio ecc.) e prodotti edibili come bacche e frutti.



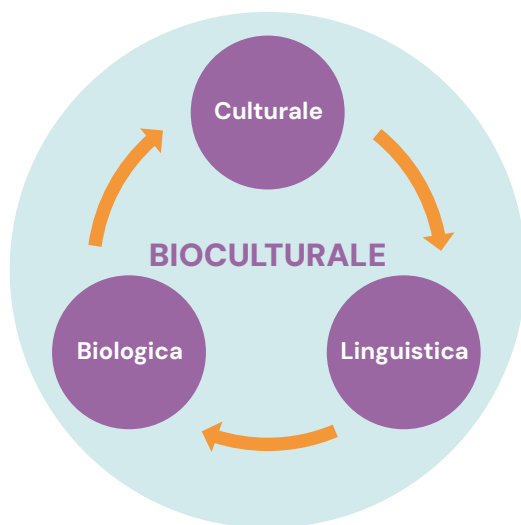
Figura 8. Confine tra pascolo e bosco. Foto di R. Romano

L'ecotono, in generale, è caratterizzato da numerosissime comunità di specie adatte alle condizioni microstazionali, che in questo ambiente sono di dimensioni ridotte e variano a scala piccolissima. Questo ambiente è molto importante per numerose specie animali: ad esempio, per la nidificazione o come rampa d'involò o atterraggio per gli uccelli che vivono nelle aree aperte, come zona di caccia per i pipistrelli e i roditori, come riparo per la selvaggina.

Gli ecotoni naturali, ma anche quelli creati e mantenuti dall'uomo nelle aree agricole di pianura, definiscono la diversificazione del mosaico paesaggistico. Svolgono inoltre la funzione di **corridoio ecologico**, connettendo diversi habitat e facilitando lo spostamento della fauna, come ungulati, piccoli predatori, rettili e anfibi che beneficiano del riparo fornito da queste formazioni.

La diversità bioculturale

Per tutta la loro storia, le società umane hanno interagito con l'ambiente naturale in cui sono immerse, modificandolo e adattandolo alle proprie necessità, assecondando i processi naturali e valorizzando le componenti di loro primario interesse. Questa coevoluzione ha portato alla costruzione di un bagaglio culturale, chiamato **"traditional environmental knowledge"** (letteralmente: *conoscenza ambientale tradizionale*), fatto di conoscenze sulla tipologie, variabilità e funzione di specifiche specie, di tecniche e strategie per sopravvivere in un certo ambiente, per migliorare le capacità produttive naturali di specie vegetali e animali al fine di ottenere maggiori e migliori prodotti, preservando comunque sempre le risorse per le generazioni future.



 *Figura 9. Le tre manifestazioni della diversità*

La **biodiversità** e la **diversità linguistico-culturale** sono variabili strettamente interdipendenti. La ricerca e lo studio scientifico hanno dimostrato come l'ambiente naturale e la sua gestione abbiano influenzato l'evoluzione culturale e linguistica di ogni comunità in tutto il mondo.

La **diversità bioculturale** risulta più elevata in tutte le aree dove le popolazioni hanno mantenuto forti legami materiali e spirituali con il proprio territorio. In Emilia-Romagna, questo si è mantenuto soprattutto nel suo mondo e nella sua cultura rurale. Gli ambienti in cui si sono sviluppate culture e società rurali ed economie agrosilvopastorali presentano, infatti, livelli generalmente più alti di diversità biologica rispetto ad aree naturali all'interno degli stessi territori, indipendentemente dal ricadere in un'area protetta.

Queste comunità possiedono un bagaglio culturale ricco di tradizioni e saperi, che permette loro di interpretare le dinamiche naturali, assecondandole e utilizzandole secondo pratiche gestionali consolidate nel tempo volte a soddisfare i loro bisogni primari, sviluppando un sistema di valori culturali e linguistici che non vengono normalmente considerati dalle società moderne. Ciò si riflette, ad esempio, nella ricchezza di linguaggio: si ritrova un dettaglio nella nomenclatura delle specie di interesse per la comunità, mentre per le specie meno utili i nomi risultano generici, oppure non esistono; allo stesso modo, queste comunità zonizzano la fruizione del territorio attribuendo uno status specifico, spirituale o di uso, comune ai diversi ambienti e formazioni (Frainer et al., 2020).



Figura 10. Mosaico paesaggistico a Castelnovo ne' Monti, Reggio Emilia. Fonte: Stefano Samorè

Gli aspetti più evidenti della **diversità bioculturale** sono ben evidenti non solo nella toponomastica dei luoghi e dei borghi che sintetizzano le caratteristiche dei luoghi, ma ancora di più nelle tradizioni gastronomiche del territorio regionale: i piatti tipici, infatti, sono strettamente legati alle risorse disponibili e alla diversità biologica presente nell'area. Dipendono da saperi e pratiche agricole e pascolive locali, come la coltivazione di specie e varietà locali selezionate di cereali, ortaggi, erbe e frutti, l'allevamento di animali selezionati e di selvaggina locale. Ognuno di questi elementi presenta proprie peculiarità nel territorio regionale: ad esempio, il repertorio delle razze zootecniche riporta sei razze di bovini il cui nome ne esprime l'origine: Ottonese-Varzese, Modenese, Reggiano, Romagnolo, Pontremolese e Garfagnino. Allo stesso modo, nel repertorio

varietale del castagno di cui alla L.R. n. 1/2008 sono iscritte tredici varietà: dal marrone "Salvano" (selvatico) che si propaga spontaneamente per seme e a cui si associano varietà legate a specifici territori, come la Raggiolana in Casentino, la Pertegassa a Parma e Piacenza, la Mascherina nelle valli del Silla e del Reno. Inoltre, su tutto il territorio regionale sono diffuse leggende, scongiuri, pratiche tradizionali e toponomastica legate al millenario rapporto con gli elementi naturali. Di questi, gli aspetti più evidenti sono le feste, sacre e profane, e la tradizione spirituale popolare.

▲ *Figura 11. Il santuario di Madonna del Faggio – Alto Reno Terme (BO).
Foto di E. Mazza*



Oltre alle numerose sagre che celebrano i prodotti del bosco, come funghi, tartufi e castagne, sono ancora vivi i riti antichi che raccontano il rapporto tra l'uomo e la natura come il Calendimaggio o Cantamaggio in cui si celebrano la fioritura in primavera, utilizzando piante diverse in parti differenti della Regione, e i falò natalizi, come l'accensione della *Fasella* a Monte Acuto delle Alpi (BO).

In questo patrimonio di tradizioni e riti, la religione assume un ruolo catalizzatore e particolare importanza nella conservazione della cultura e delle conoscenze assumono i numerosi santuari dedicati al "culto mariano", sorti nei luoghi in cui apparve tra i rami di un albero la Vergine Maria: la Madonna dell'Acero e la Madonna del Faggio nel bolognese, il santuario del Piratello a Imola, il Santuario della Verucchia a Zocca, la Madonna della Quercia nel Piacentino, la Madonna del Bosco a Fornò (FC), la Madonna del Pino a Cervia (RA) e la Madonna della Pioppa a Ospitale di Bondeno (FE).

Tutelare la biodiversità

Purtroppo, in tutto il mondo si assiste a una costante e continua **perdita di biodiversità**, con conseguenze profonde sul mondo naturale, sul benessere umano e su saperi e tradizioni culturali. Le principali cause di questa perdita sono costituite dai cambiamenti degli habitat naturali dovuti ai sistemi di produzione agricola intensiva, ad attività edilizie ed estrattive, all'eccessivo sfruttamento di foreste, oceani, fiumi, laghi e suolo, all'invasione di specie esotiche, all'inquinamento e in misura sempre maggiore, al cambiamento climatico.

I governi di tutto il mondo, e in particolare i paesi dell'UE, si sono **impegnati a tutelare la natura e a preservarne la diversità biologica**, consapevoli del ruolo cruciale svolto dalla biodiversità nella vita del nostro pianeta e degli esseri umani, che rende la sua costante perdita ancora più problematica. Gli obiettivi, sia a livello mondiale che dell'Unione Europea, per porre fine e invertire sulla perdita della biodiversità entro il 2030 sono ambiziosi: per conseguirli saranno necessarie l'attuazione di una politica efficace, la coordinazione tra i vari settori, metodi di gestione ecosistemica e una più profonda comprensione del valore della biodiversità per la sopravvivenza della società umana.

La **strategia dell'UE sulla biodiversità** per il 2030 è la pietra angolare della protezione della natura nell'UE ed è un elemento chiave del **Green Deal europeo**, che trova attuazione in Italia e in Emilia-Romagna attraverso specifici programmi e progetti di tutela, discendenti in particolare dalle **direttive Uccelli e Habitat** (Direttiva n. 79/409/CEE, Direttiva n. 92/43/CEE), che rappresentano i pilastri della legislazione europea sulla conservazione della natura.

Queste direttive rappresentano, infatti, la più ambiziosa iniziativa su vasta scala mai intrapresa per preservare il patrimonio naturale dell'Europa, assicurando che le specie e gli habitat siano mantenuti o riportati a uno stato di conservazione favorevole nella loro area naturale di diffusione interna all'UE, contribuendo a conservare la biodiversità e affrontando i fattori che ne determinano la perdita.

A questo si aggiungono la legislazione riguardante settori quali l'inquinamento, le specie esotiche invasive e i cambiamenti climatici, che contribuisce a conservare la biodiversità

affrontando i fattori che ne determinano la perdita.

Gli strumenti utilizzati dalla Regione Emilia-Romagna, per tutelare la propria biodiversità, sono le **aree protette** e i siti della **Rete Natura 2000**, la **Rete ecologica regionale** e le leggi per la **tutela della flora e degli alberi monumentali** (LR n. 2 del 1977) e della **fauna minore** (LR n. 15 del 2006), e si avvale delle risorse cofinanziate dall'unione europea e messe a disposizione dalla programmazione dello **Sviluppo Rurale**.

“Con la soppressione della Azienda Regionale delle Foreste (L.R.17/9111) e l'affidamento della maggior parte del patrimonio forestale regionale, circa 22.000 ettari su 38.000, agli Enti di gestione delle Aree protette, è stata operata una decisa scelta a favore di una gestione naturalistica di questi territori. In queste aree, infatti, sono presenti le foreste meglio conservate nel panorama regionale insieme a praterie, laghi, torbiere e fabbricati storici di rilevante importanza. [...]. Obiettivi fondamentali della pianificazione sono prioritariamente la conservazione della biodiversità, la protezione del suolo ed il miglioramento strutturale delle foreste, nel quadro di una gestione integrata di tipo territoriale e a vantaggio della collettività.”

*Programma sistema regionale
delle Aree protette e dei siti Rete Natura 2000*

La Regione, inoltre, attua e coordina sul proprio territorio l'applicazione della normativa europea e nazionale in materia di **tutela e conservazione delle specie protette** e in materia di **prevenzione e controllo delle specie esotiche invasive**. Sostiene e partecipa a numerosi progetti tecnico-scientifici, al fine di aggiornare lo stato conoscitivo della biodiversità regionale e di mettere a punto un Piano Regionale di Monitoraggio della biodiversità in Emilia-Romagna. Infine, la Regione coordina le attività del **volontariato ambientale**, dalle guardie ecologiche e collabora con il mondo scientifico e dell'associazionismo.



Biodiversità dell'Emilia-Romagna

Grazie alla sua posizione geografica particolare, ai confini tra la zona alpina-continentale e la zona appenninica-mediterranea, alla varietà delle caratteristiche geomorfologiche, e alla variabilità delle condizioni ambientali, la biodiversità dell'Emilia-Romagna è ricca e straordinaria.

Delle 7.634 specie e sottospecie della flora italiana, 2.700 specie diverse di **entità floristiche** (comprese quelle esclusive, endemiche, aliene, naturalizzate, incerte o estinte) sono presenti sul territorio regionale. Tra queste vi sono anche **specie endemiche e relittuali** esclusive del nostro territorio e una trentina di specie vegetali di interesse conservazionistico comunitario.

Oltre 500 sono le **specie di animali vertebrati** tra invertebrati, anfibi, rettili e specie omeoterme, mammiferi e uccelli, di cui almeno duecento specie di interesse conservazionistico comunitario. La regione ha designato 159 aree (SIC/ZSC e ZPS) entro le quali tutelarle prioritariamente questo patrimonio.

La **flora regionale** di interesse europeo presente in Emilia-Romagna è costituita da una trentina di specie di grande rarità, compresi licheni, alghe e muschi.

La sua tutela passa attraverso la **LR n. 2 del 1977**, che vieta la raccolta di numerose piante spontanee, e la **Direttiva n. 92/43/CEE "Habitat"**, che prevede misure specifiche per la tutela della flora selvatica, elencando all'Allegato II le specie la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione, e all'Allegato IV, le specie che richiedono una protezione rigorosa.

Tre specie sono di interesse prioritario: **Primula apennina** conosciuta anche come "l'orecchia d'orso appenninica", che vegeta sulle fessure delle rupi dell'Appennino emiliano, **Salicornia veneta** che si trova nel Delta del Po, e **Klasea** (Serratula) **lycopifolia** recentemente individuata nelle montagne piacentine.

▲ *Figura 12. Primula apennina, endemica dell'Appennino emiliano, è un importante indicatore di salute degli ecosistemi montani. Fonte: Archivio Regione Emilia-Romagna*



La **fauna regionale** di interesse europeo presente in Emilia-Romagna, è invece costituita da circa 200 specie, di cui le seguenti sono specie prioritarie individuate a rischio di estinzione: **storione** (*Acipenser sturio*) che vive nelle acque limpide; **Rosalia alpina**, coleottero cerambicide legato alle foreste di faggio ben conservate; **Osmoderma eremita**, uno scarabeo che vive all'interno di tronchi cavi nei boschi maturi di latifoglie; **Euplagia quadripunctaria**, farfalla di ambienti collinari e planiziari; **Caretta caretta**, testuggine di mare che vive in spiagge ferraresi e ravennati poco frequentate; **Pelobate fosco** (*Pelobates fuscus*), rospo notturno dei fossi padani del Parco del Delta del Po; il **lupo** (*Canis lupus*), predatore diffuso in quasi tutto il crinale appenninico.



Figura 13. *Canis lupus*, il lupo, trova riparo e opportunità di caccia all'interno delle superfici boscate. Fonte: Antonio Iannibelli

La **fauna minore** è costituita da tutte le specie di anfibi, rettili, chiroterri, micromammiferi e specie faunistiche di cui agli allegati II e IV della **Direttiva Habitat**, di cui esistono popolazioni viventi presenti stabilmente o temporaneamente: si tratta di specie essenziali per la composizione degli habitat naturali e seminaturali, e sono tutelate dalla L.R. n. 15 del 2006 **“Disposizioni per la tutela della fauna minore in Emilia-Romagna”**. Questa prevede divieti di cattura e uccisione degli individui, e divieti di danneggiamento o distruzione di uova, nidi, siti e habitat di riproduzione, garantendone così la conservazione. Vieta il rilascio in natura di **organismi alloctoni**, in grado di predare o esercitare una qualsiasi forma di competizione nei confronti delle specie native della fauna minore.

La regione ha approvato nel luglio 2009 con il **Programma per il Sistema delle Aree protette e dei siti di Rete Natura 2000** un **elenco regionale delle specie** di pesci, anfibi, rettili, mammiferi, insetti ed altri invertebrati da sottoporre a particolare protezione è stato, al fine di sollecitare interventi sull'ambiente per il recupero delle popolazioni minacciate.

Molte delle specie presenti sul territorio regionale sono legate agli ambienti forestali, in cui trovano rifugio, fonte di alimentazione, o svolgono l'intero ciclo vitale.

Gli **anfibi**, come rane, rospi, tritoni e salamandre sono **indicatori della salute degli ecosistemi** forestali ed acquatici, perché sono molto sensibili ai cambiamenti ambientali; inoltre, controllano le popolazioni di insetti ed invertebrati.

I **rettili** (serpenti, lucertole e tartarughe) sono anch'essi sensibili ai cambiamenti degli habitat, controllano le popolazioni di insetti e piccoli mammiferi e contribuiscono al trasferimento dei nutrienti nel suolo. Diverse specie di **chiroterri (pipistrelli)** vivono nelle foreste, e svolgono un ruolo importante nel controllo degli insetti e nell'impollinazione delle piante. I **piccoli mammiferi**, come toporagni, moscardini e arvicole sono comuni negli ambienti forestali e contribuiscono alla catena alimentare.

Figura 14. *Salamandrina terdigitata*, vive nelle foreste mature con un ricco sottobosco, dove si rifugia sotto tronchi, foglie morte e detriti vegetali, per trovare umidità e riparo dai predatori. Fonte: Archivio Regione Emilia-Romagna



Gli **insetti**, infine, come farfalle, libellule e coleotteri, sono essenziali per il mantenimento degli ecosistemi poiché sostengono le interazioni di numerose altre specie all'interno delle reti trofiche delle foreste, oltre a decomporre la sostanza organica trasferendo i nutrienti al terreno.

Gli **uccelli** selvatici di interesse europeo in Emilia-Romagna sono costituiti da circa 80 specie, cui si aggiungono dieci specie erratiche di interesse comunitario. La loro tutela, insieme alla tutela delle loro uova e dei loro habitat, risale all'approvazione della **Direttiva Uccelli n. 79/409/CEE**.

Gli uccelli svolgono funzioni ecologiche vitali in tutti gli ecosistemi, tra cui gli ecosistemi forestali: infatti, sono strettamente legati alla funzionalità del sistema, e questo li rende dei preziosi indicatori di qualità ambientale.

Gli uccelli insettivori, come merli, rondini e picchi, controllano le popolazioni di insetti e contribuiscono al mantenimento dell'equilibrio ecologico. I rapaci, come l'aquila reale, il falco pellegrino e il gufo comune, controllano l'equilibrio delle popolazioni di piccoli mammiferi e di altri uccelli. Gli impollinatori, come i passeriformi, contribuiscono all'impollinazione delle piante e favoriscono la loro riproduzione. I frugivori, come il merlo, consumano i frutti ed espellono i semi, contribuendo alla rinnovazione delle foreste e alla loro espansione.

▲ *Figura 15. Il gufo (Asio otus) vive sia nei boschi di conifere che di latifoglie, sfruttando le cavità degli alberi per nidificare o ripararsi.*
Fonte: Gianni Neto.





Alberi monumentali

Gli **alberi monumentali** sono alberi di riconosciuta importanza per le loro dimensioni e longevità, ma anche per il loro ruolo genetico e significato ecologico, storico e culturale. Hanno svolto e svolgono ancora un ruolo nelle comunità locali, cui sono legate storie e tradizioni, ma sono anche un habitat importante per molte specie animali, che vivono grazie a questi alberi: coleotteri di interesse conservazionistico come *Osmoderma eremita*, *Lucanus cervus*, *Rosalia alpina*, *Cerambyx cerdo*, ma anche uccelli e pipistrelli che nidificano nelle cavità, e numerose altre specie a cui forniscono cibo e rifugio.

Criteri di attribuzione del carattere di monumentalità:

- a) Pregio naturalistico legato all'età e alle dimensioni.*
- b) Pregio naturalistico legato a forma e portamento.*
- c) Valore ecologico.*
- d) Pregio naturalistico legato alla rarità botanica.*
- e) Pregio naturalistico legato all'architettura vegetale.*
- f) Pregio paesaggistico.*
- g) Pregio storico-culturale-religioso.*

Esistono due differenti livelli di riconoscimento e tutela: la tutela nazionale, e la tutela regionale. Il riconoscimento avviene da parte della Regione dopo la verifica che gli alberi proposti dai Comuni rispondano ai requisiti richiesti dalla norma.

La tutela nazionale (ex art. 7, Legge n. 10 del 2013) individua gli **Alberi Monumentali d'Italia (AMI)**: devono essere individuati come esempio di maestosità e possedere specifici caratteri di



Figura 16. Il Grande Faggio di Schia, Tizzano Val Parma (PR), tutelato ai sensi del Decreto 5450/2017. Fonte: Archivio Regione Emilia-Romagna

monumentalità. In totale sono state individuate 4.288 piante, di cui 126 nel territorio della Regione Emilia-Romagna.

La tutela regionale (ex LR n. 20 del 2023) riconosce gli **Alberi Monumentali Regionali (AMR)**, che si differenziano dagli AMI principalmente per il criterio dimensionale: in totale, nell'**Elenco degli Alberi Monumentali Regionali** sono riconosciuti 528 alberi.

In entrambi i casi, all'albero si associa una zona di rispetto di circa 10 m (**Zona di Protezione dell'Albero** – ZPA) necessaria a conservare le buone condizioni vegetative e fitosanitarie. Gli alberi monumentali e la loro ZPA sono intangibili e non possono essere modificati o danneggiati, e ogni tipo di intervento deve essere eseguito previa autorizzazione o comunicazione regionale.

La Regione Emilia-Romagna, cura la gestione e la salvaguardia degli Alberi Monumentali Regionali e degli Alberi Monumentali d'Italia e promuove azioni per migliorarne la conservazione, nonché attività legate alla promozione della loro conoscenza e della valorizzazione.

▲ *Figura 17. Faggio del Monte Fumaiolo, Verghereto (FC), tutelato ai sensi del Decreto 5450/2017. Fonte: Archivio Regione Emilia-Romagna*





Specie esotiche invasive

Le specie esotiche invasive sono una delle principali **minacce alla biodiversità** globale: si tratta di specie introdotte dall'uomo in maniera volontaria o involontaria, che possono causare gravi danni agli ecosistemi, all'economia e alla salute umana causando allergie e irritazioni. Oltre ad alterare la composizione delle comunità biologiche native, se entrano in competizione con una specie autoctona possono causarne l'estinzione, ma possono anche veicolare patogeni o parassiti dannosi per le specie autoctone, causare danni economici all'agricoltura e alla selvicoltura.

In Europa sono presenti circa 12.000 **specie esotiche**, di cui il 10-15% è considerato **invasivo**. La prevenzione dei rischi connessi agli effetti negativi delle specie alloctone invasive è demandata al Reg. UE n. 1143 del 2014 "disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive". Queste specie sono rubricate nell'Elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale: non possono essere introdotte o fatte transitare nel territorio degli stati membri, detenute, allevate, vendute o immesse sul mercato, utilizzate o cedute, o immesse nell'ambiente.

La Regione Emilia-Romagna attua le disposizioni di cui al D.Lgs. n. 230 del 2017, monitorandone la presenza sul territorio regionale, applica le misure di gestione, adotta appropriate misure di ripristino e attua programmi di educazione.



Figura 18. Ailanto lungo la ferrovia Porrettana. Foto di E. Mazza

Le principali specie esotiche invasive di interesse forestale sul territorio regionale sono tre. **L'ailanto** (*Ailanthus altissima* o "albero del paradiso"), originario della Cina e delle isole Molucche, cresce e si diffonde rapidamente, competendo con le specie autoctone, ma anche danneggiando le infrastrutture con il suo apparato radicale; produce, inoltre, sostanze che inibiscono la crescita di altre piante ed è una specie allergenica e tossica per uomini e animali.

Il **ciliegio selvatico americano** (*Prunus serotina*) originario dell'America settentrionale, può formare popolazioni naturalizzate nei querceti planiziali e ai loro margini, alterandone la composizione e la struttura. Infine, l'**acero americano** (*Acer negundo*) originario del nord America fu introdotto in Europa nel 1688, e principalmente utilizzato in giardini e viali, tende

ad insediarsi negli ambienti abbandonati e umidi, riducendo la biodiversità delle cenosi boschive ripariali.

La gestione di queste specie, per prevenire l'ulteriore diffusione e mitigare il loro impatto sulla biodiversità, si basa su un approccio integrato tra pratiche selvicolturali adatte, e l'educazione dei portatori di interesse. In generale, si tratta di evitare nuove piantagioni, rimuovere manualmente la rinnovazione e guidare la competizione tra le piante per favorire la formazione di cenosi autoctone.

Un'altra specie forestale non autoctona ampiamente diffusa sul territorio regionale ma ormai considerata naturalizzata, è la **Robinia** (*Robinia pseudoacacia* L.), originaria dell'America del Nord. Introdotta in Europa all'inizio del 1600, e in Italia nel 1662 nell'Orto botanico di Padova, è stata ampiamente diffusa prima come specie ornamentale in viali, parchi e giardini e poi coltivata per le sue caratteristiche tecnologiche e la velocità di crescita al fine di ottenere paleria e legna da ardere. Oggi è spontaneamente diffusa sul territorio d'Europa, negli ambienti più disparati, e viene diffusamente coltivata con cedui molto produttivi, per ottenere legna da ardere e sfruttare le sue capacità mellifere.



Figura 19. Infiorescenza della *Robinia pseudoacacia*. Fonte: CREA.

Tra le **specie esotiche invasive** sono presenti anche specie animali, la cui diffusione altera gli habitat e riduce la biodiversità degli ambienti che riescono a colonizzare. In particolare, la **nutria** (*Myocastor coypus*) altera le comunità vegetali delle sponde fluviali, nutrendosi di piante acquatiche, radici e germogli, riducendone la biodiversità vegetale.

Lo **scoiattolo grigio** (*Sciurus carolinensis*), invece, oltre a competere con successo con lo **scoiattolo comune** (*Sciurus vulgaris*) portandolo verso l'estinzione, predava uova e nidiacei di uccelli forestali; inoltre, scorteccia e danneggia molte specie arboree (faggi, querce, abeti) favorendo la rottura dei rami e riducendone il valore del legname.



▼ Figura 20. Nutria. Fonte: Valentina Bergamini



Rete Ecologica Regionale della Regione Emilia-Romagna

Il principale strumento di tutela della biodiversità in Emilia-Romagna è la **Rete Ecologica Regionale**, che si compone ai sensi della dall'art. 2 lettera f della Legge regionale 6 del 2005, del sistema regionale delle **Aree protette** e dei siti **Rete Natura 2000**, collegati tra loro da **Aree di collegamento ecologico**, favorendo così la conservazione e lo scambio tra aree geografiche di specie animali e vegetali.

“Rete ecologica regionale”: l'insieme delle unità ecosistemiche di alto valore naturalistico, tutelate attraverso il sistema regionale ed interconnesse tra di loro dalle aree di collegamento ecologico, con il primario obiettivo del mantenimento delle dinamiche di distribuzione degli organismi biologici e della vitalità delle popolazioni e delle comunità vegetali e animali.

Legge Regionale 17 febbraio 2005 n.6, art. 2, lettera f)

In particolare, la **Rete Natura 2000**, è il principale strumento della politica di tutela della biodiversità dell'UE, istituita ai sensi della **Direttiva 92/43/CEE “Habitat”**, per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. Per finanziare azioni sul campo volte a proteggere e ripristinare la natura e tutelare la biodiversità presente e ridurre la perdita, la regione Emilia-Romagna utilizza, oltre a risorse proprie, utilizza principalmente le risorse europee dello **Sviluppo rurale** e del **programma LIFE**, istituito dall'UE nel 1992 e interamente dedicato a obiettivi ambientali e climatici.

Le politiche regionali in materia di conservazione della natura e delle aree protette sono raccolte dal **Programma per il sistema regionale delle Aree protette e dei siti Rete Natura 2000** (Deliberazione dell'Assemblea legislativa n. 243 del 2009). La finalità di questo sistema è connettere tra loro le azioni di tutte le categorie di aree protette presenti sul territorio regionale, in modo che possano agire in maniera coordinata e sinergica nella conservazione della natura emiliano-romagnola.

La **Rete Ecologica Regionale** individua, quindi, le zone più importanti dal punto di vista geografico e naturalistico presenti sul territorio regionale, e favorisce la conservazione delle specie in un sistema interconnesso di habitat.

Il concetto di **Rete ecologica** ha attirato l'attenzione e l'interesse di ecologi, geografi e conservazionisti per molti decenni. Una prima concretizzazione fa capo all'UNESCO (1974), nell'ambito del progetto *Man And Biosphere programme* (MAB): l'idea base si concentra nel mantenimento e creazione di **zone di transizione tra unità ecologiche**, sviluppando i concetti di ecotono, *buffer zones* e corridoi naturali per il trasferimento spaziale da una comunità biologica a un'altra. La Rete Ecologica si concretizza costituendosi generalmente in quattro elementi fondamentali interconnessi tra loro:

- **core areas:** aree ad alta naturalità che possono essere, soggette a regime di protezione (come parchi o riserve);
- **buffer zones:** fasce di protezione, zone cuscinetto o di transizione, distribuite attorno alle aree ad alta naturalità al fine di garantire l'indispensabile gradualità degli habitat;
- **corridoi ecologici:** fasce di connessione in strutture lineari e continue sul territorio con varie forme e dimensioni, in grado di connettere le aree ad alta naturalità. Rappresentano l'elemento chiave delle reti ecologiche poiché consentono la mobilità delle specie e l'interscambio genetico, fenomeno indispensabile al mantenimento della biodiversità;
- **stepping stones:** aree puntiformi o "sparse" di piccola superficie che, per la loro posizione strategica o per la loro composizione, rappresentano elementi importanti per sostenere specie in transito, ospitando particolari

microambienti in situazioni di habitat critici (es. piccoli stagni in aree agricole).

Nella **Rete Ecologica Regionale**, il ruolo della Regione è coordinare l'azione degli Enti Gestori dei siti e delle aree protette, favorendo interventi ambientali in accordo con gli strumenti specifici di gestione individuati dalla normativa europea.

Le azioni di conservazione sono definite dai **Piani di Gestione** dei Parchi e dei Siti Natura 2000, e dalle **Misure Generali e Specifiche di Conservazione**, che vengono approvati dalla Regione e si configurano come strumenti di pianificazione sovraordinata: contengono la strategia di gestione per un dato periodo, e determinano cosa è consentito o vietato fare all'interno di un Sito.

I titolari di terreni ricadenti all'interno di aree protette e Siti Natura 2000 non sono soltanto enti pubblici, ma possono essere anche **proprietari privati**: questi ultimi sono tenuti a rispettare le misure di conservazione e le **norme di tutela previste**, come la richiesta di **Nulla Osta** e di **Valutazioni di Incidenza** per gli interventi. Tuttavia, secondo la Corte di Giustizia UE, i vincoli imposti dalla designazione di un **Sito Natura 2000** non comportano necessariamente un indennizzo per la proprietà. La Regione, infine, effettua periodici monitoraggi sullo stato di conservazione della biodiversità.



Figura 21. Rete Ecologica Regionale

Rete Natura 2000

ZSC	2 siti 31.226 ha
ZSC-ZPS	157 siti 275.559 ha
SIC-ZPS	8 siti 2.155 ha

Parchi e Riserve

Parchi Nazionali	2 parchi nazionali 36.296 ha
Parchi Interregionali	2 parchi interregionali 7.388 ha
Parchi Regionali	14 parchi regionali 140.077 ha
Riserve Regionali	15 riserve regionali 2.833 ha
Riserve Statali	4 riserve statali esterne ai parchi 130 ha

Altri

Paesaggi protetti	5 paesaggi naturali e seminaturali protetti
Aree di riequilibrio ecologico	34 aree di riequilibrio ecologico

Figura 22. Consistenza della Rete Ecologica Regionale (DGR 1562 del 08/07/2024)



Selvicolturali e biodiversità

Con la **gestione del bosco** l'uomo ha per secoli fortemente influenzato la diversità e la qualità degli **habitat forestali**.

La **selvicoltura**, assecondando le dinamiche evolutive naturali ha definito la composizione specifica, la struttura e lo sviluppo del bosco, in relazione agli obiettivi, principalmente produttivi, che la coltura del bosco si prefiggeva di ottenere in quel preciso momento storico.

Oggi la gestione del bosco persegue obiettivi diversi: di sostenibilità economica, ambientale e sociale, con interventi in grado di garantire all'ecosistema forestale di poter fornire in modo costante e continuo, servizi ecosistemi di approvvigionamento, di regolazione e di valore culturale. In particolare, la **tutela della diversità biologica** rappresenta oggi una delle priorità della gestione forestale.

L'influenza della **gestione selvicolturale** sul bosco ha creato, tutelato e mantenuto alcuni habitat. Oggi questi habitat, proprio per l'azione costante e continua dell'uomo, possono essere definibili "di origine antropica": se adeguatamente gestiti sono ecologicamente stabili nel tempo e ricchi di una biodiversità unica, come per esempio i castagneti da frutto, le abetine relitte dell'appennino, le faggete per la produzione di legno e legname, i boschi pascolati, o le pinete costiere.

Figura 23. Diradamento in fustaia di conifere, Alto Reno Terme (BO).
Fonte: Erica Mazza

L'azione dell'uomo ha avuto anche effetti negativi: ad esempio quando ha generato **soprassuoli coetanei spesso monospecifici**, come i rimboschimenti di pino nero, oppure ha **eliminato specie autoctone e pioniere** e ostacolando la successione ecologica, o ancora intensificando il pascolo in bosco mettendo a rischio la rinnovazione naturale e la stabilità del suolo, e infine realizzando interventi eccessivi e situazioni variamente degradate difficilmente recuperabili naturalmente. Anche la **mancata gestione** è, però, un fattore negativo: il diffuso abbandono colturale del bosco, lascia infatti, le foreste alla loro naturale resilienza, esposti ai disturbi naturali come incendi e attacchi parassitari. Una gestione razionale e sostenibile, in grado di garantire l'erogazione dei **Servizi ecosistemici forestali** aiuta le cenosi forestali a poter rispondere, efficacemente e in tempi rapidi, alle perturbazioni esterne e alle necessità di conservazione degli equilibri ecosistemici.

Interventi ben pianificati e adeguati alle caratteristiche ecologiche e stagionali del bosco oggetto di gestione, possono, come presidio ambientale, non solo migliorare in generale le capacità adattative e la resilienza dei boschi, ma anche aumentarne la biodiversità presente e le relazioni trofiche che ne determinano la diversità e varietà.

La **selvicoltura moderna** si sviluppa secondo un approccio naturalistico, e ha la finalità di mantenere la diversità del bosco come primo valore. Controlla i tempi dell'evoluzione naturale, quando porterebbe alla perdita di habitat presente in una successione ecologica naturale: ad esempio, la colonizzazione di ambienti agricoli e pascolivi abbandonati, la spontanea trasformazione delle pinete in leccete, dei castagneti in querceti e di lande e arbusteti in boschi.



Figura 24. Cantiere forestale in faggeta. Fonte: CREA

Il principale strumento per la protezione della biodiversità forestale, riconosciuto dalla comunità scientifica e sostenuto dalla normativa europea e nazionale, è la **Gestione Forestale Sostenibile**: attuata secondo criteri e tassi di utilizzazione tali da mantenere, e talvolta migliorare, lo stato di salute delle foreste senza comprometterne le funzioni ecologiche presenti e future.

Gli ecosistemi forestali diversificati sono più stabili nel loro funzionamento ecologico poiché la diversità (strutturale, specifica e cronologica) è il principale elemento che favorisce la presenza e lo sviluppo della biodiversità e la **resilienza dei boschi** stessi. Di conseguenza, mentre un soprassuolo coetaneo è più comodo da gestire a fini produttivi e permette

maggiori entrate economiche, allo stesso tempo contiene meno biodiversità ed è meno resiliente ai disturbi naturali.

A queste considerazioni bisogna aggiungere il fatto che qualsiasi attività svolta nel bosco ha un impatto, ovviamente sulle dinamiche forestali, ma anche sulla componente animale che vive nel bosco. Per questo motivo, la **gestione forestale sostenibile** deve adottare una scansione spaziale e temporale tale da minimizzare il disturbo alle specie presenti.



Figura 25. Mustiolo. Fonte: Francesco Grazioli

Prescrizioni per tutti i boschi

Il **Regolamento Forestale Regionale** n.3 del 2018 prevede una serie di regole nelle attività di gestione forestale, che devono essere seguite per conservare la biodiversità del patrimonio forestale regionale.

Per la conservazione della **diversità specifica**, il Regolamento prevede in generale la conservazione delle specie di flora autoctona nate da seme, soprattutto se si tratta di specie secondarie o sporadiche (art. 17 comma 3). In particolare, le piante di tasso, agrifoglio e cerrosughera devono essere sempre preservate dal taglio (art. 32), mentre le piante di specie sporadiche devono essere conservate con una densità minima di 5 individui ad ettaro, piante o ceppaie ad ettaro (art. 32).



 *Figura 26. Falco pecchiaiolo. Fonte: Piergiuseppe Novaga*

All'elenco delle **specie sporadiche** si aggiungono gli individui di cipresso comune e pino domestico qualora non generino problemi di sicurezza pubblica o idraulica. Gli individui che rientrano in questi criteri possono concorrere al calcolo del numero minimo di matricine da rilasciare nel bosco ceduo.

Per la conservazione degli **uccelli**, nelle aree di tutela dell'avifauna e nelle garzaie possono essere mantenute piante di pioppo, salice o robinia se sono idonee alla nidificazione di uccelli tutelati (art. 32 comma 2).

Per la salvaguardia della **flora regionale protetta**, il Regolamento prescrive che non debba essere danneggiata dalle operazioni selvicolturali, e vieta la raccolta di piante officinali o piante spontanee a scopi commerciali senza autorizzazione (art. 44).

Infine, per favorire la **diversificazione del soprassuolo**, il Regolamento prevede che fino al 50% delle matricine presenti possono essere selezionate per valorizzare un futuro intervento di selvicoltura ad albero, favorendone lo sviluppo. Gli interventi per ridurre la competizione alle piante selezionate, che devono sempre essere autorizzati, possono prevedere diradamenti a carico dei soggetti distanti meno di 2 metri dalla proiezione della chioma delle piante da valorizzare (art. 31 comma 4).

 *Figura 27. Rinnovazione di abete bianco in faggeta.*
Fonte: Erica Mazza



Piante che devono sempre essere preservate dal taglio:

<i>Taxus baccata</i>	Tasso
<i>Ilex aquifolium</i>	Agrifoglio
<i>Quercus x crenata</i>	Cerrosughera

Piante di specie sporadiche, da conservare almeno 5 individui, piante o ceppaie ad ettaro per singola specie:

<i>Abies alba</i>	Abete bianco*
<i>Acer monspessulanum</i>	Acero minore
<i>Acer opalus</i> , <i>A. opulifolium</i>	Acero opalo
<i>Acer platanoides</i>	Acero riccio
<i>Alnus incana</i>	Ontano bianco
<i>Betula pendula</i>	Betulla
<i>Carpinus betulus</i>	Carpino bianco
<i>Carpinus orientalis</i>	Carpinella
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frassino maggiore
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Frassino meridionale
<i>Laburnum alpinum</i>	Maggiociondolo alpino
<i>Malus s.p.</i>	Meli selvatici
<i>Picea abies</i>	Abete rosso*
<i>Pinus mugo</i>	Pino mugo*
<i>Pinus sylvestris</i>	Pino silvestre*
<i>Prunus avium</i>	Ciliegio
<i>Pyrus s.p.</i>	Pero selvatico
<i>Quercus ilex</i>	Leccio
<i>Quercus petraea</i>	Rovere
<i>Quercus robur</i>	Farnia
<i>Sorbus s.p.</i>	Sorbi
<i>Tilia s.p.</i>	Tigli
<i>Ulmus glabra</i>	Olmo montano

* di popolazioni autoctone

Piante da conservare (almeno 5 esemplari ad ettaro) se non generano problemi di sicurezza pubblica o idraulica:

<i>Cupressus sempervirens</i>	Cipresso comune
<i>Pinus pinea</i>	Pino domestico



Il legno morto e gli alberi a invecchiamento indefinito

Il **legno morto** riveste un ruolo fondamentale per la conservazione e la valorizzazione della biodiversità forestale: si stima, infatti, che il 30% della biodiversità di un ecosistema sia connesso alla **necromassa**.

Questa, può essere presente in bosco sotto diverse forme: alberi o parti di alberi morti in piedi o a terra, di dimensioni differenti, in diversi stadi di decomposizione.

Questa diversità genera una notevole varietà di **nicchie ecologiche** (microhabitat) che ospitano funghi, licheni o muschi che si sviluppano sulla corteccia o nel legno, invertebrati che si rifugiano nelle cavità o nelle fessure, uccelli che nidificano negli alberi cavi (cinche, civette, allocchi) o si nutrono di larve (picchi), piccoli roditori e pipistrelli che si riparano o riproducono nelle cavità, anfibi e rettili che si riparano sotto i tronchi morti o marcescenti.

Tra queste specie, gli **insetti saproxilici** dipendono strettamente dalla presenza di legno morto nel bosco, e sono a rischio di estinzione se le quantità non sono sufficienti.

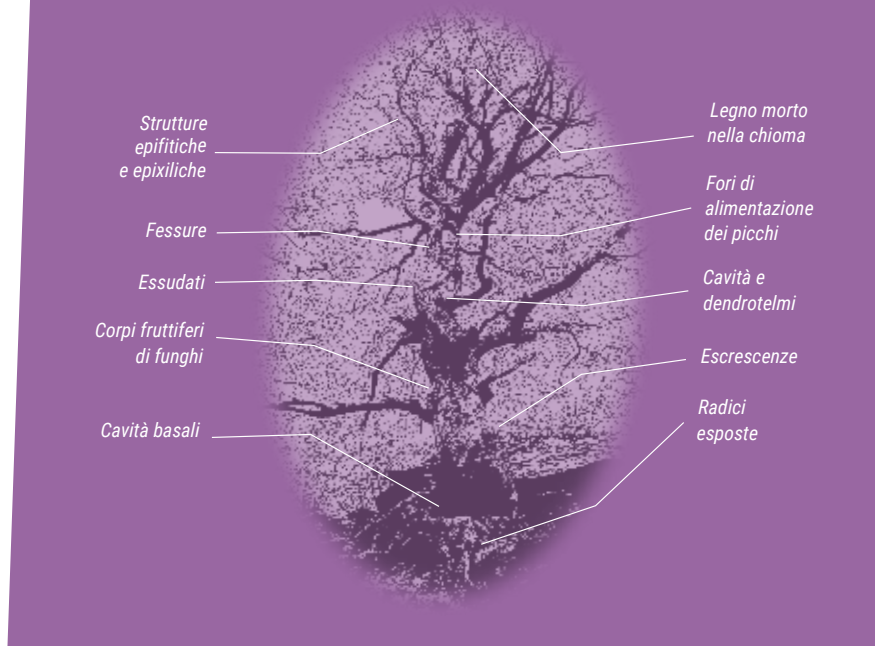
Il **legno morto**, inoltre, contribuisce al ciclo dei nutrienti e al riciclo della materia organica, migliora la struttura e la fertilità del suolo, favorisce la rinnovazione naturale del bosco e previene l'erosione del suolo.



Figura 28. Legno morto in bosco. Fonte: R. Romano

Il **Regolamento Forestale Regionale** prevede per questi motivi, che non può essere trascurato nella pratica della **Gestione Forestale Sostenibile**, il rilascio in bosco del legno morto. Il Regolamento dispone infatti (art. 14 comma 4), che dove siano già presenti e la loro presenza non causi problematiche fitosanitarie o di sicurezza anche in relazione al rischio incendi boschivi, devono essere **rilasciati alcuni tronchi marcescenti** in piedi o già a terra (almeno 2 tronchi/ha).

*Gli **Alberi habitat** sono fondamentali per la conservazione di specie rare o minacciate, e per mantenere l'equilibrio degli ecosistemi forestali: presentano una struttura complessa, con numerosi **dendromicrohabitat** che possono supportare diverse specie faunistiche, come insetti, uccelli e mammiferi.*



Per tutti gli interventi di taglio selvicolturale che si estendono su una superficie maggiore di un ettaro, è obbligatorio mantenere una pianta ad ettaro a **sviluppo indefinito** (art. 40). Il candidato deve essere scelto tra le piante nate da seme di maggior diametro o un pollone tra i più sviluppati, privilegiando le **specie autoctone o rare**, le piante di confine o di margine, e le piante con valore storico, culturale, estetico o paesaggistico. Le **piante candidate** non potranno più essere asportate, nemmeno dopo la loro morte, a meno che non causino problemi dal punto di vista fitosanitario o della sicurezza anche in relazione al rischio incendi boschivi.

Nelle tagliate selvicolturali del **bosco governato a ceduo**, in aggiunta alla matricinatura minima obbligatoria (rilascio di piante destinate a garantire la produzione di semi), possono essere rilasciati piccoli gruppi di vegetazione non utilizzata (art. 32 comma 14), di dimensione inferiore a 2.000 metri quadrati, che potranno essere utilizzati a ceduo nel turno successivo.

▲ *Figura 29. Albero morto in piedi con fori di alimentazione del picchio.*
Fonte: R. Romano





Figura 30. Residui di intervento in abetina,
Castiglione dei Pepoli (BO). Fonte: Erica Mazza



Misure di Conservazione Generali

Per la conservazione della biodiversità forestale, la Regione Emilia-Romagna attua quanto disposto dalla **Direttiva Habitat**, attraverso due strumenti principali: le **Misure Generali e le Misure specifiche di conservazione dei Siti Natura 2000**; le più recenti sono state approvate con DGR 1227 del 24 giugno 2024.

Le **Misure Generali di Conservazione (MGC) dei Siti Natura 2000** dell'Emilia-Romagna regolamentano, tra i vari argomenti, la pioppicoltura, la castanicoltura e l'attività selvicolturale nei siti della **Rete Natura 2000**, dove è sempre vietato sradicare le ceppaie, ed eliminare siepi e boschetti.

Il periodo tra il 15 marzo e il 15 luglio è prevista in queste aree la sospensione di alcuni interventi: in particolare, vige il divieto di taglio dei pioppeti, e della vegetazione arbustiva o arborea nei boschi e nei castagneti fino a 600 m s.l.m.

Le MGC in queste aree prevedono il rilascio di **alberi di grandi dimensioni**: nei castagneti almeno 5 esemplari con diametro superiore a un metro (per ettaro, se presenti), e vietano il taglio selvicolturale di piante vive con diametro superiore a un metro, salvo **Valutazione di Incidenza dell'Ente Gestore**. Nei tagli selvicolturali di estensione superiore a un ettaro, comprese le conversioni all'alto fusto, devono essere scelte tre piante vive da destinare all'invecchiamento indefinito e tre piante morte o marcescenti in piedi.



*Figura 31. I castagni secolari del Poranceto - Camugnano (BO).
Fonte: Erica Mazza*

Le MGC regolamentano, inoltre, la **ceduazione**: è vietato lasciare una superficie scoperta accorpata superiore a 4 ettari nei boschi cedui semplici, comprese le tagliate effettuate nei tre anni precedenti, e trattare a ceduo semplice i boschi dove sono dominanti gli ontani.

Almeno il 70% delle matricine devono essere scelte tra le specie autoctone, anche sporadiche, e tra gli individui di diametro maggiore. Il **turno dei tagli selvicolturali** è modificato rispetto ai boschi esterni alla Rete Natura 2000: non può essere infatti inferiore a 15 anni nei boschi puri o a dominanza di castagno, e a 35 anni nei boschi di faggio.

Per quanto riguarda i **rimboschimenti**, non possono essere effettuati con **specie alloctone**, ad eccezione degli impianti di

pioppicoltura e arboricoltura da legno; nei terreni di collina e montagna a quote superiori a 200 m s.l.m. non possono essere rimboschiti i prati, i pascoli, gli incolti, i terreni saldi, gli arbusteti, le brughiere e le chiarie interforestali.

Le MGC proteggono, infine, le acque ferme (zone umide, laghi, torbiere, stagni e pozze) e le cavità naturali (grotte, inghiottitoi, forre), stabilendo una fascia di rispetto di 10 metri in cui è vietato tagliare la vegetazione arborea o arbustiva.

Le **Misure Specifiche di Conservazione** (MSC) riguardano le condizioni particolari degli habitat forestali contenuti all'interno dei singoli Siti, e risultano ancora più restrittive.

Progetti per favorire la biodiversità forestale in Emilia-Romagna



La Regione Emilia Romagna, negli ultimi 20 ha sviluppato e sostenuto diverse iniziative rivolte alla tutela della biodiversità custodita nel proprio territorio, di cui di seguito si riportano solamente le ultime tre in termini temporali.



Progetto COMBI

Il **Progetto COMBI** (COnoscere e Monitorare la Biodiversità in Emilia-Romagna) è un progetto tecnico-scientifico avviato dalla Regione Emilia-Romagna allo scopo di aggiornare le conoscenze sulla biodiversità regionale per mettere a punto un **Piano Regionale di Monitoraggio**. Ha coinvolto sei istituti di ricerca nel periodo 2022-2024, per i seguenti obiettivi:

- Aggiornare le conoscenze sulla flora e fauna della regione, con particolare attenzione alle specie di interesse comunitario e regionale;
- Sviluppare un piano di monitoraggio a lungo termine della biodiversità in Emilia-Romagna;

- Gettare le basi per un sistema di monitoraggio che possa dialogare con quello previsto a livello nazionale.

Il risultato principale è un aggiornamento delle conoscenze, grazie ai numerosi rilievi in campo eseguiti nel corso del progetto, che sono confluiti in un database e che saranno riassunti nel nuovo **Rapporto sullo Stato della Biodiversità in Emilia-Romagna**: questo documento permetterà di comprendere le attuali condizioni ecologiche e le specie a rischio, configurandosi come un importante strumento per prendere decisioni informate in merito alla gestione delle risorse naturali e nella conservazione degli habitat.

Life ER-EMITA

Il Progetto Life ER-EMITA (LIFE 14 NAT/IT/000209), durato dal 2016 al 2022, aveva come obiettivo principale quello di assicurare le migliori condizioni



per la conservazione delle popolazioni residuali protetti nella Regione Emilia-Romagna, di **due specie di insetti saproxilici** di prioritario interesse conservazionistico (lo Scarabeo eremita odoroso – *Osmoderma eremita* – e la *Rosalia alpina*) e di **due specie di acque, lentiche e lotiche** (il Ditisco a due fasce – *Graphoderus bilineatus* – e la Damigella di Mercurio – *Coenagrion castellani*), agendo sui fattori di minaccia di origine antropica.

Gli interventi sono consistiti principalmente nel **ripristino di habitat**, nella realizzazione di **azioni di conservazione mirate**, e nell'esecuzione di un **monitoraggio** che restituisse un quadro chiaro sul loro stato di conservazione.

In particolare, sono stati ripristinati habitat forestali e acquatici per migliorare le condizioni di vita e favorire l'aumento delle popolazioni residuali e isolate di questi insetti: ad esempio, sono stati creati legno morto e alberi habitat per ospitare

Osmoderma eremita e *Rosalia alpina*, e sono state collocate cassette in legno dove è stato reintrodotta lo scarabeo eremita odoroso.

Questo progetto ha avuto un impatto significativo sulla conservazione della biodiversità in Emilia-Romagna, stabilendo basi solide per il monitoraggio e la protezione delle specie in declino anche dopo la sua conclusione. Inoltre, ha promosso la sensibilizzazione della cittadinanza con attività di educazione ambientale e ha contribuito a promuovere un approccio ecosistemico nella gestione dei boschi e degli ambienti acquatici, aiutando a comprendere l'importanza della biodiversità nella pianificazione ambientale regionale.

Dopo la conclusione ufficiale del progetto Life le attività sono proseguite con l'*After LIFE Conservation Plan*, con l'obiettivo di mantenere e valutare l'efficacia delle azioni intraprese, e proseguire il potenziamento delle popolazioni delle specie target.



LIFE NatConnect2030

Il progetto LIFE europeo
**Natural connections for
Natura2000 in Northern Italy
to 2030** (LIFE NatConnect 2030),
con una durata prevista dal 2024



al 2032, coinvolge sedici partner e cinque Regioni (Lombardia, Emilia Romagna, Piemonte, Veneto, Trento), per consolidare un sistema integrato di gestione della Rete Natura 2000, attraverso lo sviluppo delle azioni definite con i Prioritised Action Frameworks 2021-2027 (PAF) per la Rete Natura 2000 di ogni regione.

Nel progetto rientrano **843 siti Natura2000**, delle regioni biogeografica alpina, continentale, mediterranea e marina mediterranea, in un territorio di 100.000 Km², caratterizzato

dalla presenza dell'Arco Alpino e del fiume Po e con oltre 24 milioni di abitanti (una delle aree più densamente popolate d'Europa). Si tratta di un'iniziativa strategica che adotta un approccio integrato per il raggiungimento di sei obiettivi principali:

1. Restauro ecologico, con il ripristino ecologico di habitat e specie di interesse conservazionistico e il miglioramento delle condizioni ecologiche nelle aree protette;
2. Rafforzamento gli elementi di connessione della rete ecologica, per facilitare il movimento delle specie tra i vari habitat;
3. Mitigazione dei cambiamenti climatici;
4. Gestione delle specie invasive, per ridurre l'impatto;
5. Governance della Rete Natura 2000, migliorando la cooperazione tra gli attori coinvolti nella gestione ambientale;
6. Contributo a politiche ambientali europee, tra cui la Strategia dell'UE sulla Biodiversità per il 2030 e la Direttiva Quadro sulle Acque.

I principali risultati attesi riguardano la mobilitazione di fondi relativi al progetto, garantendone la sostenibilità futura, il miglioramento dello stato di conservazione di popolazioni, specie e habitat di interesse comunitario e del fiume Po, il miglioramento del monitoraggio della biodiversità tramite il rafforzamento degli Osservatori Regionali e il contributo al raggiungimento di politiche ambientali dell'Unione Europea

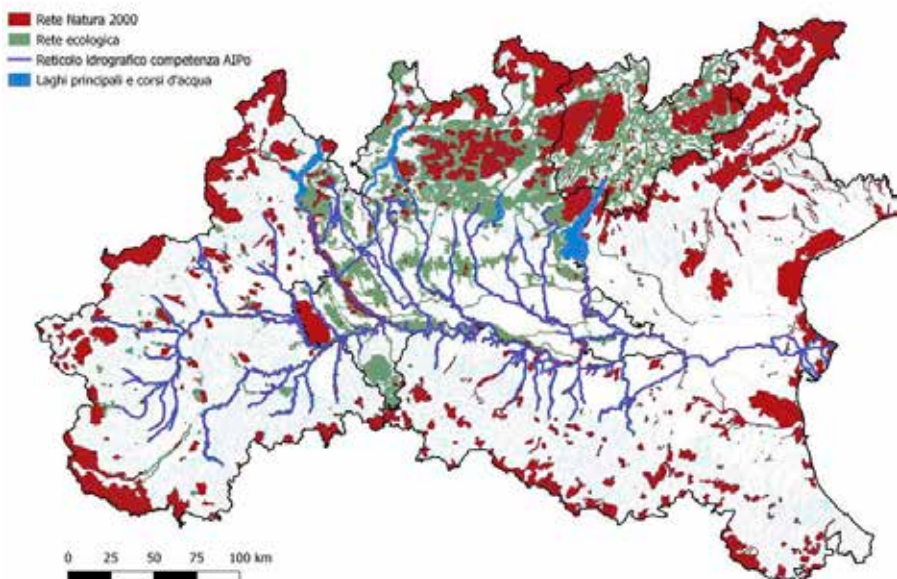


Figura 32. Aree coinvolte nel progetto LIFE NatConnect 2030

Bibliografia

Ciccarese L., Cascone C., Daffinà R., Ercole S., Giacanelli V., Piccini C., Silli V. (2020), *Foreste e biodiversità, troppo preziose per perderle*. ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale. Online: <https://www.isprambiente.gov.it/files2020/notizie/FAQgiornatainternazionaleforeste3.pdf>

Frainer A., Mustonen T., Hugu, S., Andreeva T., Arttijeffer E. M., Arttijeffer I. S., ... & Pecl G. (2020). *Cultural and linguistic diversities are underappreciated pillars of biodiversity*. Proceedings of the national academy of sciences, 117(43), 26539–26543.

Osservatorio regionale per la qualità del paesaggio della Regione Emilia Romagna; <https://territorio.regione.emilia-romagna.it/osservatorio-qualita-paesaggio>

Regione Emilia-Romagna, Servizio Parchi, foreste e Natura 2000; Biodiversità; <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/sistema-regionale>

Noi e la Biodiversità – 52 suggerimenti per aiutare la ricchezza della vita sul nostro pianeta (2016); A cura di: M. Palazzini, S. Vecchio, M. V. Biondi, E. Chiavegato; Regione Emilia-Romagna, Servizio aree protette, foreste e sviluppo della montagna

Biodiversità in Emilia-Romagna – Tutela e Gestione (2015); A cura di: F. Besio, M. V. Biondi, P. Bubani, S. Carboni, M. C. Cera, A. Lizzani, M. Palazzini, W. Simonati, C. Spotorno, E. Valbonesi; Regione Emilia-Romagna Assessorato alla difesa del suolo e della costa, protezione civile e politiche ambientali e della montagna – Servizio Aree Protette, Foreste e Sviluppo della Montagna

La Rete Natura 2000 della Romagna (2017); A cura di: E. Valbonesi, F. Besio, S. Vecchio, M. Carla Cera, Regione Emilia-Romagna, Servizio Parchi e Risorse forestali

