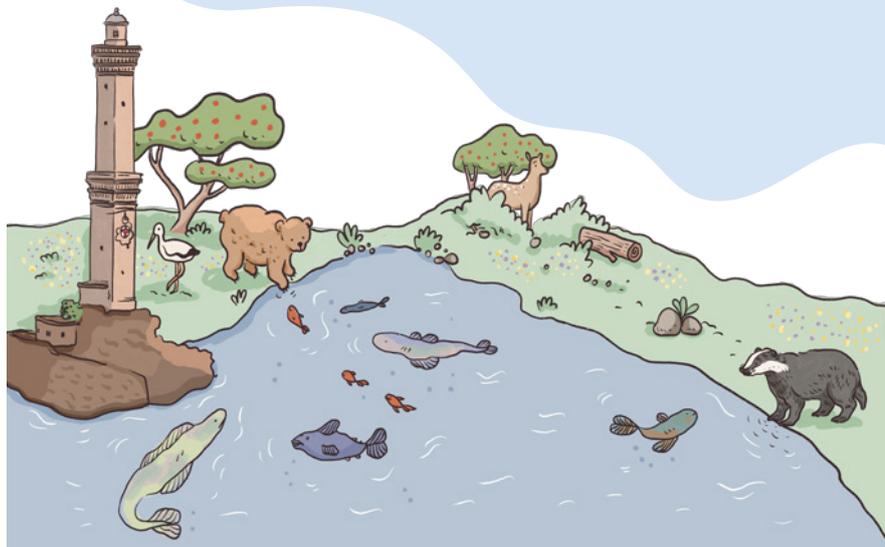


Position Paper 2025



LA “NATURE RESTORATION LAW”: UN’OPPORTUNITÀ PER L’ITALIA



Position Paper 2025

LA “NATURE RESTORATION LAW”: UN’OPPORTUNITÀ PER L’ITALIA

Maggio 2025

Il Position Paper dell'ASviS approfondisce il recente Regolamento europeo sul Ripristino della Natura che, secondo gli autori e le autrici, rappresenta un'opportunità da non sprecare, anche per il miglioramento della qualità della vita nei centri urbani, visto che peraltro esso prevede uno stop al consumo di suolo netto nel 36% circa dei Comuni italiani, i più urbanizzati e che contengono la maggioranza della popolazione.

Curatore e curatrice: Andrea Filpa (Università Roma Tre) e Rossella Muroli (Coordinatrice ASviS Città e comunità sostenibili).

Questo documento è stato realizzato dai Gruppi di lavoro ASviS sui Goal 11 (città e comunità sostenibili) e 6-14-15 (acqua e biodiversità marina e terrestre), con il contributo di esperte ed esperti esterni. La lista completa è disponibile in fondo al volume.

Data di pubblicazione: maggio 2025

ISBN 979-12-80634-38-2

La pubblicazione è a cura dell'ASviS - Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile ETS

Responsabile collana: Elita Viola

Revisione editoriale: Ivan Manzo

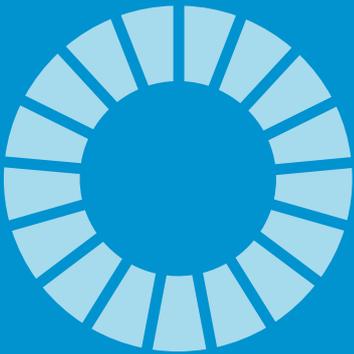
Progetto grafico e impaginazione: Cristiana Focone, Knowledge for Business

Sede ASviS: Via Farini 17, 00185 Roma, www.asvis.it

INDICE

La “Nature Restoration Law”: un’opportunità per l’Italia

Introduzione	5
1. Innovazioni, cogenza e interrelazioni della Nature Restoration Law	7
1.1 I profili scientifici della <i>ecological restoration</i>	7
1.2 La natura regolativa e prescrittiva della NRL	10
1.3 La NRL e la necessità del coordinamento e della coerenza delle politiche	10
2. Impegni e Target discendenti dalla NRL: profili di attuazione nella realtà italiana	13
2.1 Ecosistemi terrestri, costieri e di acqua dolce	13
2.2 Ecosistemi marini	15
2.3 Ecosistemi urbani	17
2.4 Ecosistemi fluviali	20
2.5 Impollinatori	21
2.6 Ecosistemi agricoli	24
2.7 Ecosistemi forestali	25
3. Le raccomandazioni dell’ASviS per la preparazione del Piano Nazionale di Ripristino	29



INTRODUZIONE

In un mondo che nel 2015 si è dato una *Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile*, ma che nel contempo fa registrare nel 2024 un calo drammatico del *Global Peace Index* (56 conflitti in atto e 92 paesi direttamente o indirettamente coinvolti), nonché una contrazione del 73% della consistenza di circa 35.000 popolazioni di animali vertebrati (mammiferi, uccelli, rettili, anfibi e pesci)¹ e registra, come indicato dal primo assessment dell'**Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)**, il 75% delle aree terrestri e il 66% delle aree marine alterate e significativamente impattate dall'intervento umano², il tutto in un contesto di insufficiente impegno per far fronte alle criticità del *climate change*, la **Nature Restoration Law (NRL)** approvata dal Consiglio dell'Unione Europea il 17 giugno 2024 rappresenta un elemento di speranza e di impegno concreto per gli Stati Membri. Si tratta, infatti, di **un Regolamento che espande la nozione di "conservazione" ambientale associandola a quella del suo "restauro"**, richiamando le generazioni attuali al dovere - morale ed esistenziale - di assicurare a quelle che verranno un futuro di armonia con la Natura.

La *Nature Restoration Law* stabilisce obiettivi giuridicamente vincolanti per gli Stati membri, ma il suo testo - non si può nascondere - è passato nel Parlamento europeo con una maggioranza non confortante: 329 voti favorevoli, 275 contrari e 24 astenuti. La sua concreta attuazione dovrà essere quindi accompagnata da una intensa attività tesa ad estendere la consapevolezza della sua *vision* e delle prospettive che apre per la società, per l'ambiente e per l'economia del futuro.

È in questo contesto che va letta la scelta dell'ASviS di elaborare un **Position Paper che intende svolgere un ruolo di diffusione dei contenuti innovativi della NRL, di restituirne le dimensioni degli impegni da approfondire, di offrire proposte utili affinché la sua redazione e**

attuazione avvengano con il più ampio possibile coinvolgimento di cittadini, scienziati e istituzioni. La struttura del Position Paper - pur nella sua necessaria sinteticità - rispecchia queste finalità proponendo una articolazione in tre parti. La prima (**Innovazioni, coerenza e interrelazioni della Nature Restoration Law**) è dedicata in progressione alla esplicitazione dei profili scientifici della *ecological restoration* - un importante ambito di conoscenze interdisciplinari relativamente recente e che si è ritenuto indispensabile esplorare - alla natura regolativa e prescrittiva della NRL (evidenziando la coerenza dei suoi impegni vincolanti per gli Stati Membri dell'UE) e alla necessità di una forte coerenza delle politiche che la sua trasversalità richiede.

La seconda parte (**Impegni e target discendenti dalla NRL: profili di attuazione nella realtà italiana**) tratta degli ecosistemi richiamati nella NRL - nell'ordine del suo articolato si tratta di ecosistemi marini, ecosistemi urbani, ecosistemi fluviali, impollinatori, ecosistemi agricoli, ecosistemi forestali - richiamando in prima battuta i *target* fissati dalla NRL per il ripristino dei differenti ecosistemi, illustrando in forma necessariamente sintetica alcuni riferimenti caratterizzanti la realtà nazionale (stato di conservazione dei differenti ecosistemi, criticità, opportunità) e infine proponendo un insieme di azioni necessarie per raggiungere i target specifici della NRL.

La terza parte (**Le raccomandazioni dell'ASviS per la preparazione del Piano Nazionale di Ripristino, e non solo**) esplicita le proposte dell'ASviS per l'implementazione della NRL nel contesto nazionale, finalizzate a rendere il Piano ambizioso e prefigurandone una pratica estesa all'intero network istituzionale, così da costruirlo non solo in modo *top-down*, ma anche *bottom-up*, così da innestarlo nelle più ampie politiche di governo territoriale, economico e ambientale. La NRL, per la sua natura intrinsecamente sistemica, nella sua concreta attuazione interroga e sfida il complesso e la coerenza dei piani e delle

strategie nazionali, dalla Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile al Piano Nazionale di Adattamento al Cambiamento Climatico (PNACC)⁵, dalla Strategia Nazionale per la Biodiversità al Piano Nazionale per l’Energia e il Clima (PNIEC), senza dimenticare le Strategie Marine ancora in fieri.

Non è superfluo sottolineare che la stesura del Position Paper sulla NRL ha comportato per l’ASviS una innovazione organizzativa non banale: alla sperimentata organizzazione in Gruppi di Lavoro tematici - ovvero impegnati su singoli *Goal dell’Agenda 2030* (o loro aggregazioni) - è stata sostituita da un team fortemente trasversale che ha coinvolto non solo i partecipanti ad una pluralità di *Gruppi di Lavoro* (Goals 6, 7, 11, 13, 14, 15), ma anche ulteriori e qualificate competenze scientifiche. Si tratta di un segnale che conferma l’entità della posta in gioco proposta dalla NRL e che testimonia l’impegno dell’ASviS per la sua piena attuazione.

NOTE

- ¹ WWF e ZSL (2024), Living Planet Report 2024, WWF International
- ² IPBES (2019), Global Assessment on Biodiversity and Ecosystem Services, <https://www.ipbes.net/global-assessment>
- ³ https://asvis.it/public/asvis2/files/Pubblicazioni/PositionPaper/2023/PositionPaperASviSGoal11_Pnacc_Inse-diamenti_Urbani_nov2023.pdf

1. INNOVAZIONI, COGENZA E INTERRELAZIONI DELLA NATURE RESTORATION LAW

1.1 I profili scientifici della *ecological restoration*

Art 9 della Costituzione Italiana:

“La Repubblica ... tutela l'ambiente, la biodiversità e gli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni”.

Il nostro pianeta è in crisi per la significativa perdita di habitat, che mette a rischio la sopravvivenza di moltissime specie: si calcola che da mezzo milione a un milione di specie potrà estinguersi nei prossimi 30 anni. Per questo il Kunming-Montreal *Global Biodiversity Framework* della **Convenzione delle Nazioni Unite sulla Biodiversità** (Convention Biological Diversity, CBD) ha fissato l'obiettivo globale di impegnarsi a salvaguardare in modo più efficiente la biodiversità di mari e terre emerse, proteggendo il 30% del Pianeta entro il 2030.

Purtroppo, anche se raggiungessimo quegli obiettivi di protezione e anche se riuscissimo a non inquinare più, nonché se riuscissimo a rendere efficace la lotta ai cambiamenti climatici, ciò non sarebbe sufficiente a mantenere il Pianeta in una situazione precedente alla *Great Acceleration*, la grande accelerazione del nostro impatto verificatosi a partire dalla fine della Seconda guerra mondiale ad oggi⁴. Molti ambienti sono ormai talmente danneggiati da rendere impossibile o troppo lento un recupero senza l'intervento umano.

Per completare l'opera e recuperare i livelli di funzionamento ottimali degli ecosistemi dobbiamo recuperare anche gli habitat che sono andati distrutti, quelli persi, che hanno rappresentato la principale perdita di capitale naturale avvenuta negli ultimi decenni, per recuperare i quali sono necessarie azioni di restauro attivo. È per questo che l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite del 2019 ha de-

dicato il **decennio 2021-2030 al “Restauro degli Ecosistemi”**, cioè *“all'assistenza nel recupero di ecosistemi degradati, danneggiati e distrutti per recuperare la funzionalità ecologica e fornire i beni e i servizi che le persone apprezzano”*.

È stato calcolato che restaurare anche solo il 15% degli ecosistemi degradati nelle aree più importanti e degradate del Pianeta potrebbe ridurre del 60% la perdita di specie^{5,6,7}. Per questo le Nazioni Unite incoraggiano tutti i Paesi a:

- mobilitare le risorse economiche, potenziare la ricerca scientifica, cooperare per il restauro degli ecosistemi a ogni livello (locale, regionale, nazionale e globale);
- sviluppare politiche di restauro della Natura per contrastare la perdita di biodiversità e l'impatto dei cambiamenti climatici;
- assicurare, tramite il restauro, il mantenimento dei beni e servizi ecosistemici naturali;
- sviluppare buone pratiche per promuovere la protezione degli ecosistemi.

Per effettuare un restauro degli habitat danneggiati o distrutti, è necessario intervenire direttamente e operare per supportare il progressivo recupero di un ecosistema. Spesso questo intervento richiede il reinserimento di specie o di porzioni di habitat. In particolare, la Società Internazionale per il **Restauro Ecologico (SER)** chiarisce che il restauro è **“un'attività intenzionale che serve a riavviare un processo ecologico precedentemente interrotto e che non sarebbe stato in grado di recuperare senza questo intervento”**.

La differenza tra il **restauro “attivo”** e il **restauro “passivo”**^{8,9} è importante: il restauro passivo, infatti, consiste nel lasciare che sia la natura stessa a recuperare naturalmente le proprie caratteristiche originarie, attraverso un processo di resilienza ecologica, mentre quello attivo accelera questo processo con un intervento umano diretto. Il restauro degli ecosi-

stemi rappresenta una nuova disciplina scientifica capace di integrare l’ecologia con le scienze sociali ed economiche. Si tratta però di una sfida complessa e difficile, poiché restaurare gli ecosistemi degradati richiede molte competenze e spesso tempi piuttosto lunghi, proprio come avviene quando si deve curare un paziente affetto da molte patologie croniche. Restaurare la natura richiede anche una profonda conoscenza degli habitat, degli ecosistemi e della loro biodiversità, e quindi necessita di approfondite ricerche scientifiche che riescano a definire le condizioni di riferimento, gli approcci operativi e le tecnologie necessarie.

Negli ultimi anni, molti Paesi hanno stanziato importanti finanziamenti per il restauro degli ecosistemi danneggiati. Questi investimenti aumenteranno certamente in futuro, sia perché cercano di conseguire un obiettivo chiave delle Nazioni Unite, sia perché in Europa la *Nature Restoration Law* rende necessario il restauro di almeno il 20% degli habitat degradati entro il 2030, per arrivare al 90% nel 2050. In particolare, fino al 2030 le attività si dovranno concentrare prevalentemente nelle aree protette a livello europeo, quelle che fanno parte della Rete Natura 2000, istituite sulla base della Direttiva Habitat. Tra gli obiettivi chiave è opportuno ricordare il restauro del 30% delle torbiere entro il 2030 e del 50% entro il 2050.

Nelle aree agricole sarà necessario prendere in considerazione tre diversi indicatori di biodiversità: migliorare almeno due parametri tra stock di carbonio organico nei terreni, percentuale di paesaggio agricolo a elevata diversità, e abbondanza della presenza di farfalle. È previsto anche il recupero degli impollinatori come le api. Per quanto riguarda i corsi d’acqua, invece, l’obiettivo è quello di ripristinare almeno 25.000 km di fiumi a scorrimento libero.

Il restauro della natura costituirà il più grande impegno di questo secolo e accompagnerà la vita delle prossime tre generazioni. Il restauro ecologico su ampia scala aumenterà i beni e servizi ecosistemici, contribuirà alla lotta ai cambiamenti climatici, alla sicurezza alimentare e all’approvvigionamento idrico, oltre a fornire prosperità economica. Per questo, il restauro

degli ecosistemi rappresenta un’occasione unica per rigenerare il mondo in cui viviamo e permettere uno sviluppo sostenibile a favore nostro e delle future generazioni.

BOX 1: Glossario del restauro degli ecosistemi¹⁰

Attività di restauro: qualsiasi azione, intervento o trattamento inteso a promuovere il recupero di un ecosistema o di una componente di un ecosistema, incluse le alterazioni dell'ambiente naturale, il controllo delle specie invasive, le caratteristiche strutturali dell'habitat, la reintroduzione di specie che erano andate estinte a livello locale.

Condizioni originarie: la condizione di un sito di restauro prima degli eventi che lo hanno danneggiato.

Continuum ristorativo (*Restorative continuum*): spettro di attività che, direttamente o indirettamente, promuovono, almeno fino a un certo punto, il recupero degli attributi ecosistemici persi o compromessi.

Danno (all'ecosistema): un impatto negativo, significativo ed evidente su un ecosistema, spesso associato alla mortalità di organismi e/o alla perdita di habitat.

Degradazione (di un ecosistema): alterazione degli ecosistemi tale da determinare una perdita di biodiversità, o la semplificazione dell'ecosistema e il suo disfunzionamento, con riduzione dei servizi ecosistemici.

Distruzione (di un ecosistema): quando la degradazione o il danno rimuovono tutta la vita macroscopica, e ne alterano in modo significativo l'ambiente fisico.

Indicatori (di recupero): caratteristiche di un ecosistema che si possono utilizzare per misurare l'efficacia del restauro in un determinato sito (ad esempio: misure che evidenzino la presenza/assenza di specie, qualità di componenti biotiche o abiotiche dell'ecosistema).

Recupero: processo (parziale o completo) mediante il quale un ecosistema recupera la sua composizione in specie, la sua struttura e le funzioni ecosistemiche rispetto ai livelli identificati per l'ecosistema integro di riferimento.

Resilienza: il grado e il tempo di recupero delle proprietà dell'ecosistema / popolamento / popolazione dopo la cessazione delle cause di disturbo, siano esse naturali o antropiche. Nelle comunità vegetali e animali, questa proprietà dipende fortemente dagli adattamenti delle singole specie a disturbi o stress sperimentati durante l'evoluzione della specie.

Restauro ecologico attivo: il processo di assistenza al ristabilimento di un ecosistema che è stato degradato, danneggiato o distrutto, anche tramite la reintroduzione di specie localmente perse e assistenza al recupero. Il restauro ecologico si focalizza sulla biodiversità e l'integrità ecologica.

Riabilitazione: gestione che mira a restaurare un livello di funzionamento dell'ecosistema negli habitat degradati, laddove l'obiettivo è l'erogazione di servizi ecosistemici anziché il recupero di biodiversità.

Rigenerazione assistita: un approccio di restauro che punta ad innescare attivamente qualsiasi capacità di rigenerazione naturale delle specie nell'habitat o nelle sue vicinanze. La rigenerazione assistita è diversa dalla reintroduzione di specie o dalla resilienza in autonomia. Gli interventi possono includere la rimozione di organismi nocivi e l'installazione di strutture che favoriscono una rapida colonizzazione delle popolazioni andate perse.

Rigenerazione naturale: ricolonizzazione da parte del biota - compresi gli animali, le piante ed il microbiota - che non prevede l'intervento umano.

Traslocazione (Traspianto): il trasporto intenzionale (da parte dell'uomo) di organismi (generalmente specie strutturanti l'habitat) in un luogo diverso da quello originario per restaurare un habitat degradato.

1.2 La natura regolativa e prescrittiva della NRL

La cosiddetta “legge europea sul ripristino della natura”¹¹ (NRL) è il Regolamento (UE) 2024/1991 del Parlamento europeo e del Consiglio del 24 giugno 2024: come tale, esso è un **atto giuridico vincolante** che deve essere applicato in tutti i suoi elementi nell’intera Unione europea. Tuttavia, un Regolamento europeo, pur non richiedendo espressamente uno specifico recepimento nell’ordinamento normativo nazionale poiché direttamente applicabile in tutti gli Stati membri, può chiedere comunque che a livello legislativo nazionale vengano assunti degli atti al fine di adeguare allo stesso la normativa nazionale pre-vigente, tra cui la definizione di un **Piano Nazionale di Ripristino (PNR)**.

In questo caso, la legge di delegazione europea 2024 (DDL Camera n.2280) all’articolo 18 prevede la delega al Governo ad adottare un Decreto Legislativo al fine di adeguare la normativa nazionale alle disposizioni della NRL. Il Decreto Legislativo che dovrà assumere il Governo sulla base della legge delega, integrerà di fatto alcuni quadri normativi nazionali che, considerati i contenuti della NRL, presumibilmente riguarderanno in via prioritaria:

- la Legge Urbanistica Nazionale (legge 1150/1942 e s.m.i.) con effetti conseguenti sulle normative regionali per la pianificazione del territorio fino alla scala comunale;
- il Codice dell’Ambiente (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.);
- la Legge quadro sulle Aree Protette (Legge 394/1991 e s.m.i.).

1.3 La NRL e la necessità del coordinamento e della coerenza delle politiche

La NRL e l’adozione del relativo Piano Nazionale di Ripristino implica un’integrazione dei suoi ampi contenuti con molteplici strategie, atti di programmazione e strumenti di pianificazione afferenti al livello nazionale, a quello regionale e a quello locale (governance multilivello). Anche a tale scopo, diventa cruciale l’utilizzazione di quanto previsto dal Programma Nazionale per la Coerenza delle Politiche (PAN PCSD) della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile 2022, approvata dal Comitato Interministeriale per la Transizione Ecologica (CITE) il 18 settembre 2023, come dall’ASviS raccomandato nei suoi Rapporti annuali 2023 e 2024. È infatti d’importanza fondamentale sviluppare un’elevata capacità di visione e integrazione sinergica degli obiettivi della NRL con altri obiettivi di tutela ambientale, sociale ed economica, come evidenziato nel punto 65 dei “considerato” in premessa allo stesso testo della NRL:

“gli Stati membri dovrebbero pertanto pianificare le misure di ripristino in modo strategico al fine di massimizzarne l’efficacia nel contribuire al ripristino della natura in tutta l’Unione. Le misure di ripristino dovrebbero inoltre essere pianificate in modo da concorrere alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all’adattamento ai medesimi, nonché alla prevenzione e al controllo dell’impatto delle catastrofi naturali e del degrado del suolo. Dovrebbero mirare a ottimizzare le funzioni ecologiche, economiche e sociali degli ecosistemi, compreso il loro potenziale di produttività, tenendo conto del loro contributo allo sviluppo sostenibile delle regioni e comunità interessate”.

Per cogliere la complessità del compito, nel BOX 2 si riporta la lista di strategie, programmi e piani che dovrebbero essere, attraverso il PNR, integrate e coordinate con quanto previsto dalla NRL, allo scopo di massimizzarne l’efficacia attraverso azioni sinergiche, rimuovendo gli ostacoli esistenti e favorendo la sua attuazione.

BOX 2: Strategie, piani e programmi potenzialmente concorrenti alle finalità della Nature Restoration Law

Livello nazionale

- Piano nazionale di bilancio a medio termine
- Piano nazionale di ripresa e resilienza
- Strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile
- Strategia nazionale per la biodiversità
- Strategia nazionale marina
- Strategia forestale nazionale
- Strategia nazionale per la PAC
- Programma nazionale triennale della pesca e dell'acquacoltura
- Piano nazionale straordinario gestione e contenimento fauna selvatica
- Piano nazionale d'azione e linee guida per le risorse faunistiche
- Piano nazionale di gestione delle specie esotiche invasive
- Programma d'azione nazionale per la lotta alla siccità e alla desertificazione
- Piano nazionale d'adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC)
- Piano nazionale integrato clima ed energia (PNIEC)
- Strategia italiana per la bioeconomia e relativo piano d'azione
- Piano nazionale controllo inquinamento atmosferico (PNCIA)
- Programma nazionale di bonifica dei siti inquinati
- Piano nazionale della prevenzione

Livello territoriale trans-regionale

- Piano di sicurezza del territorio per la difesa dal rischio idrogeologico
- Piano dello spazio marittimo
- Piani di bacino
- Piani di gestione del rischio di alluvioni
- Piani parco trans-regionali

Livello territoriale regionale/locale (elenco esemplificativo da adattare/integrare secondo gli specifici quadri normativi regionali e delle province autonome)

- Strategie regionali di sviluppo sostenibile
- Piani territoriali di coordinamento regionale
- Piani territoriali di coordinamento provinciale
- Piani regolatori generali
- Piani d'assetto idrogeologico
- Strategie e piani regionali d'adattamento ai cambiamenti climatici;
- Strategie energetiche regionali
- Piani paesaggistici regionali
- Piani regionali per le aree protette
- Piani parco
- Piani di sviluppo rurale
- Piani faunistici-venatori
- Piani d'azione comunali per l'energia sostenibile e il clima (PAESC)
- Piani particolareggiati e di rigenerazione urbana
- Piani di bonifica dei siti inquinati

NOTE

- ⁴ Steffen W. et al. (2015), The trajectory of the Anthropocene: the Great Acceleration, *The Anthropocene Review*, DOI:10.1777/205301914564785
- ⁵ A. Clewell, J. Aronson & K. Winterhalder. (2004). Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. 2004. The SER International Primer on Ecological Restoration. <https://www.ser-rrc.org/resource/the-ser-international-primer-on/>
- ⁶ Jones, H. P., Jones, P. C., Barbier, E. B., Blackburn, R. C., Rey Benayas, J. M., Holl, K. D., et al. (2018). Restoration and repair of Earth’s damaged ecosystems. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1873), 20172577.
- ⁷ Clewell, A. F., & Aronson, J. (2012). *Ecological restoration: principles, values, and structure of an emerging profession*. Island Press.
- ⁸ Svejcar, L. N., & Kildisheva, O. A. (2017). The age of restoration: Challenges presented by dryland systems. *Plant Ecology*, 218, 1-6.
- ⁹ Perino, A., Pereira, H. M., Navarro, L. M., Fernández, N., Bullock, J. M., Ceaușu, S., et al. (2019). Rewilding complex ecosystems. *Science*, 364(6438), eaav5570.
- ¹⁰ Danovaro R. (2025), Restaurare la natura. Come affrontare la più grande sfida del secolo, Edizioni Ambiente.
- ¹¹ L’utilizzo del termine “ripristino” anziché “restauro” come traduzione di “restoration”, è qui riportata nel rispetto alla versione italiana del testo normativo dell’UE.

2. IMPEGNI E TARGET DERIVANTI DALLA NRL: PROFILI DI ATTUAZIONE NELLA REALTÀ ITALIANA

2.1 Ecosistemi terrestri, costieri e di acqua dolce

La biodiversità terrestre e delle acque dolci italiane è tra le più elevate d'Europa, con numerosi endemismi. Purtroppo, altrettanto elevato è il livello di minaccia per buona parte delle unità tassonomiche considerate: dal livello ecosistemico, ai tipi di habitat, alle singole specie di interesse comunitarie tutelate dalle Direttive Habitat (43/93/CE) e Uccelli (2009/147/CE).

A livello ecosistemico, l'analisi dello stato di conservazione delle 85 tipologie di ecosistemi naturali e seminaturali presenti in Italia (di cui 44 di tipo forestale, 8 arbustivi, 8 prativi, 7 erbacei radi o privi di vegetazione, 11 acquatici, 7 igrofilo) ha evidenziato che 19 ecosistemi presentano uno stato di conservazione elevato, 18 sono a medio stato di conservazione ma ben 36 (42%) sono in stato di conservazione sfavorevole. In particolare, questi ultimi sono:

- **forestali della Pianura Padana**, con diverse fisionomie;
- **legati alle fasce costiere e subcostiere** della penisola, delle isole maggiori e delle coste nord-adriatiche (aloigrofilo, psammofilo, arbustivo e forestali sempreverdi);
- **igrofilo** di tutti i settori biogeografici a diversa struttura e fisionomia (spondali a copertura variabile e forestali);
- **forestali** a dominanza di querce caducifoglie in ambito planiziale e collinare sia nel settore alpino e prealpino sia nel settore peninsulare.

Integrando l'analisi dello stato di conservazione con ulteriori criteri relativi a minacce e rischi, in coerenza con l'approccio di valutazione promosso dall'IUCN per la compilazione delle Liste Rosse degli Ecosistemi, risulta che, complessivamente, gli ecosistemi a rischio sono 58, pari al 68% delle tipologie ecosistemiche. La superficie nazionale a rischio è pari al 19,6% (46,3% considerando solo le superfici interessate da

ecosistemi naturali e semi-naturali), con 28 diverse tipologie ecosistemiche su 58 in pericolo critico (CR) o in pericolo (EN). Si tratta in genere di ecosistemi legati alla presenza di acqua, della fascia costiera e planiziale interessati da pressioni legate a sistemi agricoli e zootecnici intensivi. Questa situazione si riscontra anche nelle tipologie di habitat nell'omonima Direttiva: secondo l'ultimo report italiano sullo stato di attuazione delle Direttive Habitat e Uccelli del 2021, versa infatti in uno stato di conservazione (SC) sfavorevole addirittura l'89% degli habitat terrestri e delle acque interne (di cui il 40% in SC cattivo).

Anche a livello di specie si riscontra un'elevata criticità, poiché per le specie e gli habitat di interesse comunitario presenti nel nostro Paese permane un elevato numero di valutazioni sfavorevoli. Complessivamente, risultano in uno stato di conservazione (SC) sfavorevole ("cattivo" o "inadeguato") il 54% delle specie di flora (di cui il 13% in SC "cattivo") e il 53% delle specie di fauna (di cui il 17% in SC "cattivo") terrestre e di acqua dolce.

Queste valutazioni trovano conferma anche nelle **Liste Rosse nazionali dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN)**. A livello di flora vascolare, in gran parte ascrivibile ad ecosistemi terrestri o di acque dolci, dalle Liste Rosse emerge che, rispetto al complesso delle 2.488 entità (specie e sottospecie) della flora vascolare autoctona valutate in Italia per rischio d'estinzione (30% della flora vascolare italiana complessiva), 159 specie risultano in "pericolo critico" (CR), 280 "in pericolo" (EN) o 175 "vulnerabili" (VU): complessivamente quindi il 25% è a rischio estinzione, mentre altre 409 specie sono vicine alla minaccia di estinzione (NT). Inoltre, ben 52 (2%) sono ormai scomparse dal territorio.

La flora vascolare italiana è minacciata soprattutto dalla modificazione degli habitat naturali e seminaturali, dovuta alle attività umane, in

particolare agricoltura, turismo e sviluppo residenziale. Il numero più alto di taxa estinti o in declino è, infatti, localizzato nelle zone costiere e di pianura, dove gli impatti antropici e la distruzione degli ecosistemi sono più evidenti. Posto che gran parte della biodiversità terrestre e d’acqua dolce è ascrivibile ad artropodi (con quasi 50.000 specie a livello italiano) e altri taxa meno studiati, per quanto riguarda il grado di minaccia delle 700 specie di vertebrati valutate dalla IUCN, le specie minacciate di estinzione (categorie IUCN in stato di conservazione “critico” (CR)”, “in pericolo (EN)” e “vulnerabile (VU)”) sono pari al 30% del totale.

Il 12% delle specie di vertebrati italiani è ritenuto “quasi minacciato (NT)”, mentre per il 12,5% delle specie non si hanno sufficienti dati sul loro stato di conservazione (“dati insufficienti” - DD). In particolare, le specie di vertebrati in stato di conservazione “critico” (CR) sono 41 e quelle “in pericolo” (EN) sono 65. In termini percentuali, le due categorie di minaccia passano rispettivamente dal 5% e 9% del 2013, al 7% e 10% del 2022. **Nel Rapporto IUCN emerge come il sistema naturale sottoposto a pressioni maggiori sia quello delle acque dolci**, principalmente a causa dell’immissione di specie alloctone, dell’inquinamento diffuso, dell’alterazione morfologica di fiumi e zone umide e del cambiamento del regime idrico.

Poco incoraggianti sono anche i dati relativi alle tendenze dello stato di conservazione dei vertebrati: per il 62% delle specie lo stato di conservazione è peggiorato tra il 2013 e il 2022 (16 specie sono passate da “minor preoccupazione” a “quasi minacciate”, 15 da “quasi minacciate” a “vulnerabili”). La situazione più grave, in termini assoluti, si registra per gli uccelli (33 specie hanno peggiorato il loro stato di conservazione): in particolare, due specie (voltolino e schiribilla, rallidi molto legati ad ambienti di zone umide) sono balzate da “carente di dati” a “In pericolo critico”. Ancora, degli anfibi valutati che hanno cambiato status di conservazione solo una (rospo smeraldino nordafricano *Bufo tes boulengeri*) lo ha migliorato, mentre quattro lo hanno peggiorato, tra cui preziosissimi endemismi, come i geotritoni e la salamandra di aurora (*Salamandra atra aurorae*).

Considerando che **gli ecosistemi terrestri e d’acqua dolce sono fondamentali anche per la**

nostra sicurezza e il nostro benessere, grazie ai servizi ecosistemici essenziali che ci forniscono, come quelli di regolazione e mitigazione (assorbimento della CO₂, mitigazione degli eventi atmosferici estremi, regolazione dei cicli biogeochimici, prevenzione del dissesto idrogeologico, assorbimento di inquinanti, rigenerazione dei suoli, etc.) e di approvvigionamento (es. acqua potabile e a scopi irrigui, legname), capiamo bene come raggiungere gli obiettivi di ripristino fissati dalla Nature Restoration Law sia una priorità per il nostro Paese. In particolare, l’art. 4 fissa il target di **migliorare le condizioni e la connettività dei tipi di habitat** dell’Allegato I su almeno:

- il 30% dell’area totale attualmente non in buone condizioni entro il 2030 (dando priorità agli habitat inclusi nella Rete Natura 2000);
- il 60% entro il 2040;
- il 90% entro il 2050.

La NRL prevede anche, sulla base di accurate valutazioni sul loro stato di conservazione e della superficie di riferimento favorevole per tali tipi di habitat, misure per favorirne il reinsediamento in aree dove sono attualmente scomparsi.

Gli habitat oggetto di intervento comprendono zone umide costiere e interne (habitat costieri e di acqua salata; torbiere), formazioni erbose e altri pastorali (lande e arbusteti; formazioni erbose), habitat fluviali, lacustri, alluvionali e ripariali (fiumi e laghi; foreste alluvionali e ripariali), foreste (temperate; mediterranee e montane di conifere), habitat di steppe, lande e arbusteti (steppe alofile; lande e arbusteti temperati; macchie e boscaglie di sclerofille) habitat rocciosi e di dune (scogliere marittime, spiagge e isolotti; dune marittime e interne; habitat rocciosi) nelle tre regioni biogeografiche presenti in Italia: alpina, continentale e mediterranea. Infine, è previsto il miglioramento delle condizioni ambientali degli habitat caratteristici delle specie di importanza comunitaria per garantirne la vitalità delle popolazioni.

Nel PNR sarà quindi fondamentale, oltre a stimare l’estensione dell’area favorevole di riferimento per ciascun habitat e per tutti valutarne le condizioni di conservazione, dare priorità agli habitat più a rischio e meno rappresentati a livello italiano, europeo e di singole regioni bio-

geografiche, ma arrivando a ripristinarli nella loro completezza secondo gli obiettivi della NRL. Tutto questo è sfidante, ma non impossibile, come dimostrano diversi progetti di ampia scala già realizzati o in via di completamento.

Un primo caso è rappresentato dal progetto LIFE Forestall, che sulle sponde della laguna di Venezia - nella Riserva Naturale Statale di Valle Averte - ha contribuito a ripristinare ed espandere due tra i tipi di habitat prioritari presenti nella NRL: quello delle paludi calcaree (habitat 7210* Paludi calcaree con *Claudium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*) e quello delle foreste alluvionali (91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*). Le azioni di progetto, che hanno previsto la messa a dimora di oltre 30.000 nuove piante, azioni di contrasto a specie alloctone invasive e interventi idraulici per migliorare la circolazione dell'acqua, hanno consentito di favorire l'espansione degli habitat di progetto, passati rispettivamente da 300 a 60.000 mq e da 6.000 a oltre 110.000 mq, ma anche di garantire le condizioni ottimali per la sosta e l'alimentazione degli uccelli durante l'inverno e il periodo migratorio. Analogamente, il progetto, LIFE Drylands si è concentrato sul ripristino di quattro tipi di habitat (prevalentemente formazioni erbose acidofile tipiche della regione continentale), aumentandone qualità ed estensione.

Ad una scala molto più ampia, il progetto del **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) di rinaturazione e riqualificazione del fiume Po**, attualmente in corso, mira a ripristinare la funzionalità del sistema fluviale grazie alla riduzione di obsolete opere di difesa, il ripristino di lanche e rami laterali, la riforestazione di aree ripariali e il controllo di specie vegetali alloctone di 56 siti in Piemonte, Lombardia, Emilia-Romagna e Veneto. Si tratta di obiettivi che saranno integrati da un altro ambizioso progetto europeo da poco avviato, il LIFE NatConnect2030, finalizzato a migliorare lo stato di habitat prioritari e per incrementare la connettività ecologica nelle le Regioni del Nord Italia: ulteriore conferma che, mettendo a sistema competenze e finanziamenti di diversi soggetti - da amministrazioni pubbliche ad associazioni, da fondazioni private ad aree protette - gli obiettivi della NRL potrebbero essere concretamente raggiunti nei tempi previsti.

2.2 Ecosistemi marini

Mari e oceani stabilizzano il clima, immagazzinano carbonio, producono ossigeno e supportano direttamente il benessere dell'umanità grazie alla produzione di cibo, minerali e fonti energetiche; inoltre, garantiscono straordinari servizi culturali e ricreazionali. Purtroppo, gli impatti antropici sul mare e i suoi ecosistemi sono sempre più evidenti e negli ultimi 50 anni sono stati responsabili del degrado di molti habitat costieri e profondi. Le attività di pesca industriale, lo sviluppo delle infrastrutture marine, l'estrazione di materie prime e idrocarburi stanno infatti danneggiando fisicamente una larga porzione dei fondali marini, e determinando al contempo un'elevata perdita di biodiversità.

Questa forte trasformazione dei paesaggi sottomarini sta causando il declino di molte specie marine e la perdita di servizi ecosistemici. Mari e oceani sono sempre stati resilienti e capaci di recuperare i danni subiti. Tuttavia, habitat come le foreste di gorgonie, le praterie sommerse o i coralli profondi non sembrano essere in grado di recuperare in modo naturale, se non in centinaia di anni e richiedono un intervento umano: ovvero, necessitano del **"restauro ecologico"**.

Tra tutti gli habitat oggetto di restauro, quelli marini appaiono i più difficili e costosi a causa della difficoltà di operare in mare e della necessità di grandi infrastrutture. Inoltre, il restauro di un habitat marino degradato è un processo che richiede tempo e deve essere accompagnato dalla riduzione degli impatti (ad esempio, la rimozione delle contaminazioni o delle attività di pesca distruttiva), al monitoraggio e al mantenimento degli interventi di restauro per renderli efficaci e di successo. Inoltre, ogni habitat richiede un approccio e delle tecnologie specifiche.

Nei mari italiani, gli habitat marini più vulnerabili, e quindi quelli che dovranno essere prioritariamente oggetto di restauro, sono quelli della Direttiva Habitat europea, che includono:

- le praterie di fanerogame, in particolare quelle di *Posidonia oceanica*, 1120;
- *Cymodocea nodosa*, il genere *Zostera* e altre fanerogame che caratterizzano gli Habitat dei Banchi di sabbia 1110);

- le foreste di alghe brune, le foreste animali (che includono le gorgonie, i coralli neri e il corallo rosso) e i banchi di ostriche e di coralli bianchi profondi (ad esempio quelli dei canyons sottomarini al di sotto dei 150-200 metri di profondità) che compongono gli Habitat 1170;
- gli ambienti di grotte marine che formano l’Habitat 8330.

Recenti studi hanno mostrato che la fanerogama *Posidonia oceanica* copre attualmente un’area pari a 1.224.707 ha, con una regressione stimata del 34% negli ultimi 50 anni. La perdita di praterie di fanerogame marine si estende anche ad altre specie, con l’eccezione della specie *Halophila stipulacea* entrata in Mediterraneo dal Mar Rosso, che si è diffusa notevolmente fino alle coste italiane. Negli ultimi decenni abbiamo assistito al collasso delle foreste di macroalghe (gruppo *Cystoseira* sensu lato), secondo alcune stime pari all’80%. Anche i grandi banchi di ostriche descritti nel XVIII secolo - in particolare nelle coste Adriatiche - sono completamente scomparsi a livello naturale, mentre restano associati alle barriere frangiflutti artificiali.

Il restauro ecologico può essere effettuato in diversi modi, ad esempio attraverso la traslocazione delle specie (compreso il loro trapianto), la semina o la riduzione del pascolo oppure l’uso di substrati. In generale esistono tre principali approcci:

- **il restauro strutturale**, che prevede la costruzione di strutture artificiali in eco-cemento che facilitano il reclutamento di organismi marini pregiati;
- **il restauro fisico**, che tende a controllare le condizioni ambientali in cui crescono gli organismi, al fine di migliorare la loro salute, i tassi di crescita o l’abilità riproduttiva;
- **il restauro biologico**, che di solito consiste nella raccolta di organismi da un ambiente sano/integro, e il loro trapianto in un ambiente degradato.

Per aumentare il successo di un intervento di restauro deve essere ricostruita la complessità tridimensionale degli habitat, grazie agli “ingegneri degli ecosistemi”, e alle specie in grado di formare un habitat. Per questo motivo, gli interventi di restauro si sono concentrati su fanerogame, ostriche, macroalghe e foreste animali.

Il restauro delle praterie di fanerogame marine prevede diversi approcci per diverse specie di fanerogame. Per esempio, *Posidonia oceanica*, una specie a crescita lenta, richiede scale temporali più lunghe per il recupero rispetto a *Cymodocea nodosa* e *Zostera marina*. Il restauro delle fanerogame generalmente utilizza due approcci: il trapianto di una porzione di fanerogama sana in una località degradata (sia di singoli rizomi che di un’intera porzione dell’habitat); la piantumazione di piante giovani derivate da semi di fanerogame coltivate in habitat degradati.

Recenti studi hanno inoltre dimostrato che esistono interazioni positive tra bivalvi e fanerogame. Il restauro delle foreste di grandi alghe brune può essere effettuato con la coltivazione dei propaguli su substrati appropriati, come le piastrine di terracotta e il successivo trapianto su substrati rocciosi. Il restauro dei banchi di ostriche viene effettuato con l’allevamento di “reclute” in cattività. I giovanili, quando hanno raggiunto una taglia adeguata, vengono poi “seminati” in mare. Il restauro dei coralli profondi viene operato con l’utilizzo di strutture di eco-cemento per il reclutamento delle larve o con la raccolta e allevamento di coralli in acquario, che poi vengono traslocati in mare. Il successo delle azioni di restauro, come si può ben immaginare, cambia da ecosistema a ecosistema.

Secondo l’Art. 5 della NRL, **gli Stati Membri sono chiamati a mettere in atto le misure di restauro necessarie per gli habitat marini degradati**. Per conseguire gli obiettivi al 2030 (almeno il 30% della superficie totale dei gruppi da 1 a 6 dei tipi di habitat degradati), al 2040 (almeno il 60%) e al 2050 (almeno il 90%), nella definizione di un Piano Nazionale di Ripristino, il restauro degli ecosistemi marini in Italia richiederà quattro fattori:

- **atti normativi** che creino le condizioni per restaurare gli habitat marini danneggiati;
- **finanziamenti pubblici** che promuovano un’economia *nature-positive*, anche per aumentare l’interesse del settore privato;
- **finanziamenti privati** per gli interventi compensativi per gli habitat marini danneggiati da infrastrutture marittime e costiere;
- **innovazione tecnologica**, essenziale per operare in tutti gli habitat marini e su ampie scale spaziali, riducendo così i costi del restauro.

Attualmente sono in corso molti progetti italiani di restauro degli habitat marini. Tra questi, il restauro dei banchi di ostriche e delle praterie sommerse di *Posidonia oceanica* (progetto MER coordinato dall'ISPRA), sul coralligeno (Progetto MERCES) e sui coralli profondi (Progetto REDRESS).

È infine importante sottolineare le valutazioni economiche inerenti al rapporto tra benefici e costi, che riportano valori compresi tra 0,05 e 1,746 (dove 1 corrisponde a un ritorno sull'investimento del 100% in un anno). Ad esempio, il restauro delle foreste di macroalghe potrebbe generare benefici economici compresi tra 60 e 180 mila euro per ettaro all'anno. Questi risultati dimostrano il potenziale del restauro ecologico in mare e la convenienza del restauro anche da un punto di vista socioeconomico.

2.3 Ecosistemi urbani

Gli habitat naturali e seminaturali presenti negli ecosistemi urbani sono i più vulnerati dall'impatto delle attività antropiche - come ben restituisce la **Carta degli Ecosistemi Nazionali** redatta da ISPRA - ma anche quelli nei quali, sia pur in misura assai meno che proporzionale alle pressioni, si aprono promettenti possibilità di intervento. Oltre ai problemi di natura quantitativa (i.e. dotazioni generalmente insufficienti di verde urbano) va sottolineato che, negli ambiti urbani, le aree che conservano un elevato grado di naturalità sono soggette a severi fenomeni di degrado dovuti, in particolare:

- ad una gestione poco attenta al mantenimento delle funzionalità ecologiche;
- agli effetti negativi della loro frammentazione;
- alla dispersione e alla immissione nei suoli, nell'aria e nelle acque di rifiuti e di altre sostanze inquinanti;
- alla sigillatura di suolo e ad altre forme di consumo di suolo, permanenti o reversibili;
- all'utilizzo prevalente di soluzioni artificiali anziché di *Nature Based Solution* per risolvere determinate criticità (soprattutto nella gestione del ciclo delle acque).

La NRL considera come “**ecosistemi urbani**” gli ambiti territoriali classificati come centri urbani (cities) e come agglomerati urbani (towns and suburbs) secondo i criteri Deg.Urba¹² (Regolamento CE n. 1059/2003), dando la possibilità agli Stati membri di includervi anche le “zone periurbane”¹³, intese come zone adiacenti ai centri urbani e agli agglomerati urbani e comunque ricomprese in un buffer di 1 km di larghezza esterno al loro perimetro.

Secondo i dati Deg.Urba, i centri urbani coprono il 2,9% della superficie nazionale, ospitano oltre il 60% della popolazione totale e sono presenti in 3.011 dei 7.904 comuni italiani, pari al 38,1%. Significativa anche la concentrazione di popolazione negli agglomerati urbani che, a fronte di un'estensione di poco meno del 4% della superficie nazionale, ospitano l'11% della popolazione. Nel 2018 la copertura di vegetazione arborea all'interno delle aree definite come “aree ad uso urbano o assimilate” (ISPRA-SNPA 2024) risultava pari a 2.458 Km² (l'8,2% del totale), mentre altre superfici naturali sommano un ulteriore 22,3%.

L’articolo 8 della NRL individua due tappe per il raggiungimento degli obiettivi di ripristino degli ecosistemi urbani:

- **entro il 31 dicembre 2030** gli Stati membri provvedono affinché nelle zone di ecosistemi urbani **non si registri alcuna perdita netta della superficie nazionale totale degli spazi verdi urbani, né di copertura arborea rispetto al 2024;**
- **dal 1° gennaio 2031** gli Stati membri **conseguono una tendenza all’aumento della superficie nazionale totale degli spazi verdi urbani** - anche mediante l’integrazione di spazi verdi urbani negli edifici e nelle infrastrutture - e della copertura della volta arborea urbana, entrambe da misurare ogni sei anni a decorrere dal 1° gennaio 2031, fino al raggiungimento di un *livello soddisfacente*.

Si tratta di obiettivi che incideranno in maniera rilevante sulle politiche urbane e sul governo del territorio in senso ampio. Va infatti considerato che **il consumo di suolo in Italia è un fenomeno ben lungi dall’essere in diminuzione** e che gli obblighi introdotti dalla NRL sono sostanzialmente analoghi a quelli del Piano per la Transizione Ecologica approvato dal CITE in data 8 marzo 2022, che fissa il *Zero Net Land Take*¹⁴ per il 2030. Pur nella attuale assenza di una perimetrazione dettagliata e di una opportuna caratterizzazione degli ecosistemi urbani (che sarà compito specifico del PNR e degli atti conseguenti) **i dati ISPRA sul consumo di suolo indicano il coinvolgimento di ben 3.178 comuni italiani nel rispetto degli obblighi della NRL, pari al 40,2% del totale (Tabella 1).**

I dati ISPRA mostrano che **il 70% del consumo di suolo registrato tra il 2022 e il 2023 è stato prodotto all’interno dei Comuni urbani** (le prime tre classi della Tabella 1); considerando anche quelli suburbani o periurbani, quasi l’80% degli oltre 6.000 ettari di suoli naturali persi nell’ultimo anno si localizzano negli ambiti amministrativi potenzialmente soggetti agli obblighi della NRL. Nel periodo 2006-2023 il consumo di suolo si è riscontrato prevalentemente in area suburbana (54,0%) e rurale (36,5%), e in misura più ridotta in area urbana (9,5%).

Il mantenimento, e in prospettiva l’incremento, degli spazi verdi urbani comporterà necessariamente un più esteso ricorso alla rigenerazione urbana, e in particolare a modalità di rigenerazione urbana particolarmente attente alla qualità ambientale, al disinquinamento di suoli compromessi e alla adozione di *Nature Based Solutions*, con il fine di riavvicinare il metabolismo urbano ai cicli naturali secondo gli indirizzi propri del Goal 15 dell’Agenda 2030, “Vita sulla terra”. **Con il varo della NRL e la focalizzazione sulla qualità degli ecosistemi urbani si compie un ribaltamento sostanziale dell’approccio alla tutela ambientale.** Mentre in passato la qualità ambientale era immaginata come un obiettivo sostanzialmente esterno all’urbanizzazione, e il verde urbano era visto per lo più come un elemento di decoro e di arredo dello spazio urbano, oggi **la qualità degli ecosistemi urbani viene posta in primo piano** quale componente indispensabile e determinante della vivibilità e della salubrità urbana. E il forte ampliamento del campo d’azione corrisponde

Tabella 1: Andamento del consumo di suolo nei comuni classificati come urbani o parzialmente urbani secondo il metodo Deg.Urba, nel periodo 2021-2023. Fonte: ISPRA 2024

	Stabile o in riduzione		In aumento		Totale
	n.	%	n.	%	
Grandi centri urbani	31	6,0	485	94,0	516
Nuclei urbani densi	128	10,8	1.056	89,2	1.184
Nuclei urbani semi-densi	184	32,7	378	67,3	562
Suburbano o periurbano	317	34,6	599	65,4	916
Totale	660		2.518		3.178

alle trasformazioni avvenute nel territorio italiano negli ultimi 50 anni, con l'enorme estensione insediativa prodottasi con la nascita e l'insostenibile sviluppo della città diffusa.

A causa di ciò **alcune importanti conseguenze della NRL si riverberano sulla definizione dell'Agenda Urbana per lo Sviluppo Sostenibile.**

Anzitutto, includendo nel suo campo d'azione anche tutti i Comuni parzialmente urbani, si produce un significativo ampliamento del numero di comuni coinvolti nella attuazione dell'Agenda, tradizionalmente concepita come orientata ai grandi e medi centri urbani. Di conseguenza, gli obiettivi di restauro della qualità degli ecosistemi entrano a pieno titolo a far parte degli obiettivi principali della rigenerazione urbana.

Dalla data di entrata in vigore della NRL i **Comuni a densità medio-alta dovranno quindi porre una particolare attenzione al tema del verde urbano**, e garantire una adeguata manutenzione e cura degli alberi, degli arbusti e della copertura vegetale presenti sul loro territorio. Per assicurare che gli spazi verdi urbani abbiano non solo una crescita quantitativa ma anche della qualità dei loro ecosistemi, l'attuazione degli impegni della NRL sarà inoltre utile occasione non solo per **incrementare la forestazione urbana** - elemento comunque fondamentale - ma anche per **migliorare i livelli di gestione del verde urbano**, individuando gli habitat di elevata qualità presenti nel contesto urbano e promuovendone una gestione finalizzata alla loro conservazione e a una loro migliore funzionalità (in questo potranno essere colte utili sinergie - superando i conflitti - con il ripristino degli ecosistemi fluviali, degli ecosistemi marini e con gli ecosistemi agricoli).

Come elemento positivo va rammentato che, nel PNRR, *l'Investimento 3.1 Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano* (Misura 4, Componente 4) prevede la realizzazione di interventi di forestazione urbana, periurbana ed extraurbana nel contesto territoriale delle 14 Città metropolitane. L'investimento ha l'obiettivo di migliorare la qualità della vita ed il benessere dei cittadini di tutti i Comuni metropolitani attraverso interventi di rimboschimento che contrastino i problemi legati all'inquinamento atmosferico, all'impatto dei cambiamenti climatici e contribuiscano a fermare e invertire la perdita di biodiversità, attra-

verso la messa a dimora di 4,5 milioni di piante tra alberi e arbusti autoctoni, secondo il Piano di forestazione proposto dal MASE.

2.4 Ecosistemi fluviali

I servizi ecosistemici offerti dagli ecosistemi fluviali sono ben più ampi della pur fondamentale disponibilità di acqua per usi plurimi, consistendo anche in fornitura di risorse alimentari e di materiali diversi, nel raffrescamento (in particolare negli ambiti urbani), nelle opportunità legate al trasporto, nel benessere culturale e ricreativo delle persone. I fiumi, talvolta ridotti ad un nastro trasportatore che scorre dentro un tubo, sono proposti dalla NRL con una visione meno utilitaristica e soprattutto più rispettosa del loro ruolo ecologico, fissando l’obiettivo della rinaturazione entro il 2030 di almeno il 20% delle situazioni degradate.

Considerando soltanto i fiumi che superano i 100 km di lunghezza, **in Italia sono presenti circa 10.000 km di alvei fluviali**; i fiumi minori sono inoltre tantissimi, e si raggiunge complessivamente una lunghezza totale ben superiore ai circa 8.000 km di autostrade. Il solo fiume Po, con i suoi 651 circa km di lunghezza, ha un bacino idrografico di circa 71.000 km², abitato da circa 16 milioni di persone e ospita circa un terzo delle industrie e delle attività agricole, nonché la metà degli allevamenti intensivi nazionali.

L’ISPRA (giugno 2024) ha pubblicato la qualità biologica di 732 stazioni di monitoraggio per l’EQB Macroinvertebrati, stazioni che nel 54% dei casi raggiungono lo stato ecologico *buono o superiore*, mentre nel restante 46% registrano uno stato di qualità inferiore al *buono*. Nel fiume Po, delle stazioni analizzate in termini di qualità chimico-fisica dalle Agenzie Regionali per la Protezione dell’Ambiente, solo il 2% si è qualificata nella *Classe 1 Eccellente*, mentre il 37% è in *Classe 2 Buono*; la restante parte è inferiore a *Buono*. Nella Direttiva 92/43/CEE, fra gli habitat di interesse comunitario sono riportate tutte le tipologie fluviali che caratterizzano la nostra penisola, dai fiumi alpini (3220, 3230, 3240) a varie tipologie di fiumi mediterranei a corso stabile (3250, 3260, 3270, 3280) ed intermittente (3290).

Molte Regioni italiane hanno intrapreso buone pratiche in merito alla riqualificazione fluviale, come Piemonte, Lombardia, Veneto ed Emilia-Romagna (Autorità di Bacino Distrettuale del fiume PO, ADBPO). Lungo il Po, con uno specifico progetto del PNRR, sono stati previsti 56

siti di intervento, distribuiti dalla prossimità dalla sorgente (Carignano, Carmagnola, Villastellone) fino alla foce nel Delta (Porto Tolle, Goro, a circa 645 km dalla sorgente)¹⁵. Nel progetto sono previste azioni che contribuiscono a riattivare i processi naturali favorendo sia il recupero della biodiversità che garantendo un uso più efficiente e sostenibile delle risorse idriche.

Fondamentale è, in particolare, la relazione fra fiume e territorio circostante, poiché le rive fluviali fungono da spugna e ne regolano, con la loro capacità di assorbimento dell’acqua, la entità delle portate. Occorre in tal senso sottolineare che le fuoriuscite di acqua dal letto fluviale non sono dovute all’assenza di escavo fluviale, poiché non è eliminando il substrato naturale che si conserva un ecosistema fluviale in buono stato; devono invece essere oggetto di interventi sia la vegetazione ripariale che la morfologia delle rive (sovente affette da estese cementificazioni).

Come dettagliatamente analizzato nel progetto AMBER¹⁶, un altro problema è la mancanza di continuità fluviale, particolarmente evidente nei tratti montani causa la diffusa presenza di sbarramenti che interrompono i flussi idrici¹⁷; in tal senso va rammentato che nelle azioni di *ecological restoration* da includere nel Piano Nazionale di Ripristino occorrerà non solo garantire la “connettività” delle acque superficiali (sbarramenti *out stream* e conseguente eliminazione degli sbarramenti *in stream*, come indicato nell’Art. 9 della NRL), ma anche il Deflusso Minimo Vitale (DMV, Direttiva Comunitaria Quadro in materia di Acque 2000/60/CE). Nel Piano Nazionale di Ripristino sarà quindi fondamentale incentivare la proposizione di progetti come LIFE13 ENV/IT/000169 RINASCE¹⁸, che ha effettuato la riqualificazione di circa 7 km di canali di bonifica con la creazione di 3 ettari di golene naturali allagabili, la forestazione di 2 km di sponde e la creazione di una cassa di espansione di circa 3 ettari. Ma dovrà nel futuro essere operato un deciso salto di scala: la lunghezza dei canali della media Pianura Padana¹⁹ è infatti pari circa a 3500 km, e quindi i 7 km oggetto di ripristino con il progetto RINASCE sono pari allo 0,2% del totale, consistenza ben lontana da quanto previsto dalla NRL.

Per assicurare un’azione veramente efficace, il Piano Nazionale di Ripristino dovrà prendere in

considerazione almeno tre tipologie fluviali naturali ed artificiali (lunghe, brevi e intermittenti) e operare per:

- assicurare il *continuum* fluviale;
- eliminare la cementificazione delle sponde per accrescere la capacità di assorbimento delle zone riparie;
- incrementare la vegetazione ripariale;
- assicurare un approfondito controllo chimico-fisico e microbiologico degli scarichi, anche se trattati, che vengono convogliati nei fiumi.

2.5 Impollinatori

La gravissima perdita di biodiversità che stiamo affrontando compromette il funzionamento degli ecosistemi, incrementando il costante declino degli impollinatori in tutto il mondo. Circa l'87,5% delle angiosperme e oltre il 75% delle principali colture alimentari del mondo dipendono dall'impollinazione animale. Tra le cause principali di questo declino troviamo il cambiamento climatico, i fitofarmaci, la frammentazione e la distruzione degli habitat, i patogeni e le specie alloctone invasive.

L'ape da miele, presente in Italia con due sottospecie autoctone (*Apis mellifera ligustica* e *A. m. siciliana*), è considerata l'impollinatore per antonomasia. Anche le api selvatiche sono annoverate tra gli impollinatori fondamentali, come diverse famiglie di ditteri (sirfidi, calliforidi e muscidi) e coleotteri (e.g. scarabeidi, nitidulidi, cerambicidi). Farfalle e falene visitano regolarmente i fiori, con una più contenuta capacità di trasportare polline, mentre non tutti gli artropodi che visitano i fiori sono impollinatori: alcuni di loro, predatori, visitano regolarmente i fiori per cacciare con effetti negativi (diretti e indiretti) sugli impollinatori.

I monitoraggi, fondamentali per la valutazione dello stato di salute degli impollinatori, non possono limitarsi solo a quantificarli in maniera generica o considerare singole specie. Il monitoraggio previsto dalla Commissione Europea, recepito da ISPRA, considera farfalle, api e sirfidi. Esso prevede l'osservazione di questi insetti lungo un transetto fisso, con rilevamento, nel caso di insetti posati sui fiori, della specie vegetale. Nell'approccio del sistema di monitoraggio, è importante:

- essere consapevoli che si sta monitorando un sottoinsieme della comunità di impollinatori;
- includere insetti con attività notturna (e.g. alcune falene), sebbene ciò richieda tecniche di monitoraggio differenti;
- formare il personale coinvolto: corsi di formazione sono stati avviati a livello europeo (EPIC), ma è necessario incrementare la formazione anche a livello territoriale;
- rilevare le interazioni pianta-impollinatore in modo da elaborare network di impollinazione che forniscano importanti informazioni;

- ottimizzare i campionamenti sui transetti, tenendo conto dell’effetto dell’orario giornaliero e della stagione sugli impollinatori monitorati.

Nell’ambito degli **ecosistemi agricoli**, gli aspetti operativi che legano il ripristino degli elementi caratteristici del paesaggio agricolo con gli impollinatori possono essere riassunti in:

- **estensione delle infrastrutture ecologiche perenni**: alberature e siepi sono elementi fondamentali per la connettività fra colture-habitat, e fra habitat-habitat, favorendo lo spostamento e la diffusione di molti impollinatori, tra cui i sirfidi, caratterizzati da eterogeneità dei regimi alimentari delle larve e diverse esigenze ecologiche;
- **estensione delle infrastrutture ecologiche annuali o pluriannuali**: polline e nettare forniti da aree semi-naturali e bordi dei campi sono fondamentali per tutti gli impollinatori. Gli stessi benefici possono essere ottenuti mediante la semina di aree o strisce nettari-fere, a fioriture scalari e specie vegetali con fiori a diversa morfologia, evitando l’utilizzo di specie alloctone;
- **incremento dei luoghi di nidificazione e ovi-deposizione** quali le zone a terreno nudo, o a vegetazione spontanea a margine dei campi coltivati o canali. È basilare evitare l’utilizzo di diserbanti ai margini dei campi; ottimizzare il timing degli sfalci per permettere ai taxa impollinatori di completare il proprio ciclo biologico; ridurre e limitare l’intensità delle pratiche agricole in tali aree semi-naturali.

Molto importante è evitare trattamenti insetticidi in prossimità di alberature, siepi e fasce/aree fiorite; solo qualora dovesse essere necessario intervenire con insetticida nel campo coltivato, è fondamentale lasciare una zona di rispetto (es. almeno 50 m) dal margine del campo. Inoltre, è fondamentale favorire forme di gestione dell’agroecosistema che si basino sui principi dell’agroecologia e della difesa a basso impatto ambientale. **L’agricoltura biologica o quella integrata di tipo volontario, più sostenibile, creano sicuramente sinergie fra protezione dell’ambiente e agricoltura sostenibile** secondo i principi dell’*Integrated Pest Management*.

Per quanto concerne gli **ecosistemi forestali**, l’aumento di alcuni indicatori (legno morto in

piedi, legno morto a terra, percentuale di foreste disetanee, connettività forestale, stock di carbonio organico, percentuale di foreste dominate da specie arboree autoctone, diversità delle specie arboree) favorisce in genere biodiversità e abbondanza degli impollinatori, la conservazione in particolare dei sirfidi saproxilici e la nidificazione di molte specie di apoidei.

Nell’ambito degli **ecosistemi urbani**, **la limitazione delle nuove urbanizzazioni, unita all’aumento di spazi verdi in contesto urbano, rappresentano i punti chiave per migliorare la biodiversità nelle città e agevolare i movimenti degli impollinatori**. È inoltre importante che l’estensione del verde sia accompagnata da una maggior naturalizzazione dei giardini e spazi verdi e da una diversità dei microhabitat. Negli ambienti urbani, il ripristino deve essere accompagnato dalla riduzione degli sfalci negli ambienti prativi e in particolare nei giardini e nei parchi urbani.

L’efficacia dei ripristini verrà valutata grazie a un sistema di monitoraggio degli impollinatori e l’attuazione di una efficace strategia per l’incremento degli impollinatori nell’ambito del PNR potrà utilmente contare su un insieme di opportunità ed obblighi derivanti dalle politiche agricole ed ambientali. La **politica agricola comune** può consentire di canalizzare fondi e investimenti in un’ottica di miglioramento dello stato naturale degli agroecosistemi silvo-pastorali e della biodiversità degli impollinatori. Fondamentale è il vincolo di condizionalità, tra cui le *buone condizioni agronomico ambientali* 4.1, 4.3, 7 e particolarmente la 8 (mantenimento del terreno in buone condizioni agronomiche e ambientali), con almeno il 4% dei seminativi a superfici non produttive ed elementi caratterizzanti il paesaggio.

L’Ecoschema 5 (PSP 2023-2027) prevede il finanziamento a superficie di specifiche misure per gli impollinatori e l’utilizzo di cover crops con specie di interesse nettario. Il programma **Horizon Europe 2021-2027** può fornire strumenti per la ricerca sul campo, e il sottoprogramma LIFE «Natura e biodiversità» consente di riportare la biodiversità negli agro-ecosistemi. È previsto un compenso economico integrativo a chi realizza azioni in aree della Rete Natura2000, come anche nel caso di utilizzo del metodo biologico.

La Strategia Europea della Biodiversità al 2030 individua per il settore strategico impollinatori

(Ob.11) una serie di buone pratiche da applicare per evitare monoculture che possono causare disequilibri ecologici. Va tenuto anche conto della posizione comunitaria sulle specie alloctone di rilevanza unionale (Reg. UE 1143/2014) per evitare invasioni di questi taxa.

L'iniziativa Impollinatori NAT/896-EESC-2023 propone uno **schema standard paneuropeo di monitoraggio** *EU Pollinator Monitoring Scheme*

(EU PoMS). Il nuovo Patto per gli impollinatori (*Coalition of the Willing on Pollinators*) [COM(2023) 35 final] NAT/896 individua le priorità di: migliorare le conoscenze sul loro declino; migliorarne la conservazione; valutare i rischi dei trattamenti chimici su colture floreali e l'impatto delle radiazioni elettromagnetiche; mobilitare la società per promuovere una cooperazione strategica a tutti i livelli, compresi enti locali.

Tabella 2: Quadro sinottico degli impollinatori

	Api	Sirfidi	Farfalle
Ruolo trasporto di polline	Adulti (glicifagi e pollinifagi) fortemente antofili. Specie con diverse preferenze di dieta (monolettiche, oligolettiche e poliletiche) e lunghezza della ligula variabile. Presenza di costanza fiorale. Presente il fenomeno dell'home range. Le larve si alimentano di nettare e polline trasportati al nido dalle femmine.	Adulti (glicifagi e pollinifagi) fortemente antofili. Nessun <i>home range</i> . Segnalati casi assimilabili al fenomeno della costanza fiorale, ma non dovuti a fenomeni di apprendimento. Specie a proboscide corta (es molti sirfini) legati a fiori con nettari esposti (es asteracee e apiacee) e a proboscide più lunga (es <i>Rhingia</i> , <i>Volucella</i> e alcuni eristalini) che si alimentano anche su fiori con nettari più profondi.	Adulti glicifagi con poche preferenze floreali. Alcune specie territoriali.
Distanza volo	Variabile a seconda delle specie (da poche centinaia di metri a diversi Km). Nessuna specie migratrice.	Molto variabile (da breve a elevata) a seconda delle specie. Presenza di specie migratrici (es <i>Episyrphus balteatus</i> , <i>Eupodes corollae</i> , <i>Eristalis tenax</i>) in grado di trasportare il polline a centinaia di Km.	Presenza di specie migratrici (es <i>Vanessa cardui</i>).
Composizione habitat	Influenzati positivamente a seconda delle specie e del contesto. Molto favoriti da fioriture estese.	Influenzati positivamente a seconda delle specie e del contesto. Molto favoriti da fioriture estese.	Influenzati positivamente a seconda delle specie e del contesto. Molto favoriti da fioriture estese.
Configurazione habitat	Influenzati positivamente a seconda della specie e del contesto.	Influenzati positivamente a seconda delle specie e del contesto.	La maggior parte delle specie predilige ambienti aperti.
Altri servizi ecosistemici	L'ape da miele (<i>Apis mellifera</i>) offre anche prodotti dell'alveare (valore economico diretto della biodiversità).	Specie con larve predatrici importanti nel controllo biologico (soprattutto di afidi) e specie saprofaghe (terrestri o semi-acquatiche) utili nella decomposizione della sostanza organica e nel filtraggio di acque.	Adulti impollinatori e larve che si alimentano a discapito di un ampio range di piante nutrici.
Presenza di specie in Direttiva	No	No	Si
Presenza di liste rosse IUCN	Si a livello nazionale ed europeo (da aggiornare).	Si a livello europeo.	Si

2.6 Ecosistemi agricoli

La NRL impone agli Stati membri l’adozione di misure per il ripristino della biodiversità in diversi ecosistemi inclusi quelli agricoli, nei quali l’efficacia delle misure verrà valutata tramite indicatori specifici tra cui l’Indice delle Farfalle Comuni, gli stock di carbonio organico nei terreni coltivati, la percentuale di superficie agricola con elementi paesaggistici ad alta biodiversità (siepi, stagni, filari, ecc.) e la presenza dell’avifauna. Il ripristino degli ecosistemi agricoli deriva dal riconoscimento che **un’agricoltura ricca di biodiversità** sarà essenziale per far fronte al cambiamento climatico e garantirà la sicurezza alimentare; a tal fine sarà necessario mettere in pratica tutte le tecniche disponibili per migliorare lo stato di salute degli agroecosistemi italiani ed europei.

L’agricoltura è sia causa che vittima del degrado degli ecosistemi: se da un lato certe tipologie di attività agricole sono fonte di gas serra e inquinamenti di diversa natura, dall’altro il settore agricolo è particolarmente colpito dagli effetti del cambiamento climatico, spesso in maniera devastante. L’agricoltura, di converso, può rivelarsi una attività preziosa per il contrasto al cambiamento climatico, fornendo una serie di servizi ecosistemici che contribuiscono a invertire questa tendenza. A tal fine, sarà essenziale gestire i sistemi agricoli attraverso scelte ponderate, **superando la visione tradizionale dell’agricoltura** e modificando con un deciso cambio di rotta un approccio che oggi appare non più sostenibile.

Per quanto riguarda il valore naturalistico dei paesaggi agricoli, il territorio italiano presenta due situazioni limite: da un lato un paesaggio molto semplificato nelle pianure caratterizzate da un’agricoltura intensiva, e dall’altro un paesaggio complesso tipico delle zone collinari, pedemontane e montane, caratterizzato da un’agricoltura integrata con gli ecosistemi forestali. Nel primo caso la minaccia alla biodiversità è rappresentata dalla gestione uniforme dell’agroecosistema; i paesaggi più complessi, di converso, sono minacciati dal **rischio di abbandono**, con conseguente diminuzione della variabilità dei paesaggi e perdita di biodiversità.

In Italia, le principali minacce negli ecosistemi agricoli sono, in estrema sintesi, rappresentate dalla perdita di biodiversità, dal degrado e dalla perdita di fertilità del suolo, dalla contaminazione del suolo e delle acque, dalla scarsità idrica e dalla vulnerabilità agli eventi atmosferici estremi. La perdita di habitat naturali è un problema rilevante, causato da fattori diversi quali:

- la scomparsa di elementi fondamentali come siepi, zone umide e prati stabili;
- il costante aumento di consumo di suolo per infrastrutture e urbanizzazioni, che riduce la superficie destinata alla produzione e alla biodiversità;
- l’uso eccessivo di input chimici di sintesi, che ha portato a un impoverimento della fauna utile.

In generale, **è necessario rivedere gli attuali modelli di gestione agricola**, pur mantenendo i livelli di produttività indispensabili a sostenere la domanda di una popolazione mondiale in costante aumento. Si tratta di perseguire una intensificazione sostenibile, aumentando le rese agricole e il relativo profitto per unità di spazio e tempo, ma riducendo gli impatti negativi sul suolo e sull’acqua, il tutto evitando di compromettere l’integrità degli ecosistemi.

Il ripristino degli agroecosistemi dovrà dunque avvenire attraverso pratiche capaci di valorizzare la biodiversità, preservare i servizi ecosistemici e tutelare gli elementi distintivi del paesaggio. Tali pratiche non mirano ad arrestare o comprimere l’uso del suolo agricolo, bensì adattarlo a vantaggio del funzionamento e della produttività a lungo termine. Fra queste rientrano:

- **l’agricoltura 4.0**, che rappresenta un supporto fondamentale alla gestione delle aziende agricole sotto ogni aspetto. Il suo impiego permette infatti di ottimizzare l’impiego degli input produttivi (quali fertilizzanti, fitosanitari, acqua, ecc.) fornendo indicazioni su entità e tempistiche di distribuzione basate sulle reali esigenze delle colture. Concorre in sostanza a mantenere in buona salute gli agroecosistemi poiché permette di evitare sovradosaggi e la conseguente contaminazione di acqua, suolo e aria;

- **la difesa integrata**, ovvero una tecnica di difesa fitosanitaria che si avvale prioritariamente dei mezzi di difesa fisici o basati su soluzioni naturali (biocontrollo con antagonisti naturali, pesticidi biologici, trappole, ecc.) e che impiega i mezzi chimici di sintesi solo come ultima opzione. È pertanto una tecnica che, similmente all'agricoltura biologica, tutela la biodiversità animale e vegetale;
- **l'abbandono della monocoltura e l'aumento della biodiversità agricola**, attraverso il recupero di varietà (o razze, nel caso della zootecnia) autoctone, la compresenza di specie diverse sullo stesso appezzamento, l'agroforestazione, le rotazioni colturali; tutte tecniche che aumentano la biodiversità agricola, di estrema importanza in quanto un'agricoltura diversificata è più resistente alle variazioni climatiche e alla diffusione di malattie e parassiti;
- **la creazione di habitat naturali e seminaturali nei paesaggi agricoli**, nonché **la creazione di corridoi ecologici continui**, importante per garantire alla fauna selvatica zone rifugio e di approvvigionamento. La presenza di tali aree può ospitare antagonisti naturali, che contribuiscono a limitare la proliferazione di parassiti, con un risvolto positivo nella riduzione dell'impiego di prodotti fitosanitari dannosi.

A livello istituzionale, condizione necessaria per raggiungere gli obiettivi fissati dalla NRL è fare informazione sulle problematiche e le sfide che l'agricoltura deve affrontare e le relative conseguenze, tramite azioni di sensibilizzazione sia fra gli operatori del settore, che i consumatori. **È quindi fondamentale che lo sviluppo delle politiche agricole avvenga in stretta collaborazione tra imprenditori agricoli e istituzioni**, così da garantire il raggiungimento degli obiettivi desiderati senza compromettere il sostentamento dei produttori.

2.7 Ecosistemi forestali

Le foreste caratterizzano e dominano la maggior parte degli ecosistemi continentali in Europa. Secondo stime recenti, circa il 40% del territorio europeo è oggi coperto da foreste, ma questo valore sarebbe più alto, se non fosse per le attività umane. **Gli ecosistemi forestali rappresentano un patrimonio inestimabile** per il funzionamento del nostro pianeta e svolgono un ruolo cruciale nel mantenimento dell'equilibrio climatico, nel supporto alla biodiversità, nella costituzione e protezione del suolo, e nella fornitura di risorse essenziali per la nostra società. Oltre a questi valori fondamentali, gli ecosistemi forestali forniscono **benefici per la salute umana**, offrendo spazi per il relax e il benessere, e sono un **valore culturale e spirituale** per molte comunità locali, per le quali rappresentano parte integrante della loro identità.

Nel nostro Paese, secondo i dati dell'Inventario Forestale Nazionale (INFC 2015), realizzato sotto il coordinamento del Comando Carabinieri per la Tutela della Biodiversità e dei Parchi, la superficie forestale totale copre il 36,7% del territorio nazionale, di cui il 30,2% rappresentato da boschi veri e propri e il 6,5% da altre terre boscate²⁰. Tra tante funzioni svolte dagli ecosistemi forestali nazionali, l'INFC 2015 mostra come l'incremento annuo di volume del bosco, stimato in 37,8 milioni di metri cubi, corrisponda ad un accumulo di circa 13,5 milioni di tonnellate di carbonio, pari a 49,5 milioni di tonnellate di CO₂. Basta questo semplice dato per indicare il valore sostanziale degli ecosistemi forestali per la comunità nazionale, per la generazione attuale ma, soprattutto, per le generazioni a venire.

La diversità forestale del nostro Paese è molto elevata, con la presenza di oltre 50 tipologie di habitat (Direttiva EU Habitat 92/43/CEE) identificati dagli esperti²¹. Questa misura ci indica come le condizioni ecologiche molto diversificate presenti nel nostro Paese, combinate con gli ampi gradienti biogeografici, determinino una particolare complessità degli ecosistemi forestali. Oltre al ruolo fondamentale dei fattori spaziali nel realizzare questa diversità, è assolutamente necessario tenere conto del fattore

temporale, di primaria importanza per le foreste. Per garantire lo svolgimento di certi processi ecologici, tipici degli ecosistemi forestali, sono infatti necessari tempi lunghi a disposizione.

Uno dei problemi fondamentali quando si parla di foreste è che sotto questa categoria generale vengono inclusi elementi molto diversi dal punto di vista del funzionamento ecologico. Infatti, vengono categorizzate come foreste sia strutture di origine artificiale, come ad esempio gli impianti di conifere esotiche di valore ecologico modesto, sia strutture complesse di alto valore naturalistico, come ad esempio le foreste vetuste in cui i processi naturali si svolgono indisturbati, o quasi, dalle attività umane da molti secoli. Come esempio virtuoso di queste **foreste vetuste**, si possono citare le sette aree protette, dal Casentino all’Aspromonte, che racchiudono le più integre faggete vetuste del nostro Paese, anche riconosciute nel 2017 e 2021 quale patrimonio dell’Umanità dall’UNESCO come “Antiche faggete primordiali dei Carpazi e di altre regioni d’Europa”²². Il valore ecologico di queste faggete vetuste è testimoniato dalla presenza dei faggi (*Fagus sylvatica*) più vecchi d’Europa. Gli ecosistemi forestali nazionali ospitano anche altri campioni di età, tra cui “Italo”, un pino Loricato (*Pinus heldrichii*) del Parco Nazionale del Pollino, considerato ad oggi l’albero più vecchio d’Europa, o “Demetra”, una rovere (*Quercus petraea*) del Parco Nazionale dell’Aspromonte, considerata l’individuo più vecchio al mondo tra le latifoglie decidue di clima temperato.

Pur mancando una mappatura di dettaglio, i pochi dati disponibili mostrano come **le foreste primarie e vetuste coprono oggi una superficie estremamente ridotta del nostro Paese**, ben al di sotto dell’1% della superficie forestale totale e una frazione prossima a zero della superficie del Paese. **Dato il ruolo strategico delle foreste vetuste nella conservazione della biodiversità e mitigazione del cambiamento climatico, diviene quindi sempre più urgente una protezione integrale dei nuclei rimasti**, anche di piccole dimensioni, e il loro ritorno diffuso nelle aree protette tramite un piano di lungo periodo per traguardare le foreste vetuste del domani.

Per ottenere i migliori risultati secondo le indicazioni della NRL, è importante stabilire target e azioni chiare a livello nazionale, che tengano conto delle foreste come sistemi ecologici com-

plici e non solo come fonte di materiali o energia, ossia entro una logica primariamente naturalistico-ecologica. Si possono identificare diversi target e strategie, ma è importante focalizzarsi su alcuni di valore assoluto:

- **target 1: garantire un incremento diffuso e costante dello stock di carbonio immagazzinato nelle foreste**, anche a beneficio della biodiversità e dei servizi ecosistemici che queste garantiscono;
- **target 2: includere il 30% di ecosistemi forestali entro aree protette**, garantendo una gestione primariamente orientata ad una logica di ripristino e conservazione, in accordo con la Strategia Europea per la Biodiversità 2030;
- **target 3: assicurare al 10% di ecosistemi forestali una protezione rigorosa**, garantendone nessuna forma di utilizzo per favorire i processi di lungo periodo, in accordo con la Strategia Europea per la Biodiversità 2030;

Per raggiungere questi tre target fondamentali, si dovrebbero attivare le seguenti azioni:

target 1:

- **ripristinare la qualità degli habitat forestali**, promuovendo la conversione dei boschi cedui all’alto fusto e la trasformazione delle fustaie coetanee in disetanee, rimuovendo ogni supporto politico e finanziario all’utilizzo di boschi giovani, specie se per fini energetici;
- **favorire e supportate finanziariamente le politiche forestali di lungo respiro** e destinate a produzione di assortimenti legnosi durevoli in ecosistemi forestali ad elevata naturalità, promuovendo una selvicoltura più vicina la natura;

target 2:

- **includere entro il 2030 il 30% della superficie nazionale in aree protette**, assicurando al 30% degli ecosistemi forestali una forma di protezione rigorosa (Categorie IUCN Ia, Ib e II) al fine di ripristinare o conservare habitat ad elevata naturalità;
- **sviluppare piani di gestione delle aree protette** basati sull’obbiettivo del ripristino funzionale degli ecosistemi forestali per traguardare ecosistemi ad elevata naturalità, gli unici capaci di garantire una maggiore resilienza ai cambiamenti globali in atto;

- **utilizzare incentivi finanziari ai privati** che hanno proprietà entro le aree protette affinché siano stimolati a conservare o ripristinare piuttosto che utilizzare il proprio patrimonio;
- **monitorare la dinamica degli ecosistemi forestali attraverso un approccio integrato e multidisciplinare** che evidenzia: 1) struttura e quantità di legno morto; 2) alberi habitat/vetusti; 3) diversità di specie vegetali; 4) altre componenti della biodiversità indicatrici di maturità forestale (vertebrati, invertebrati, funghi, briofite, licheni);

target 3:

- **incrementare la superficie delle aree rigorosamente protette** (Categorie IUCN Ia, Ib e II) al 10% della superficie del Paese, e garantirle escludendo i disturbi diretti umani;
- **incentivare l'acquisizione al demanio dello Stato delle aree necessarie per arrivare al 10% di protezione rigorosa**, per assicurare sul lungo periodo i benefici alla collettività di queste aree, rimuovendo legittimi interessi privati e creando così le basi per un ritorno diffuso nel nostro Paese delle foreste vetuste;

Per raggiungere questi ed altri target è fondamentale investire in strumenti conoscitivi e approcci che prendano in considerazione tutta la complessità degli ecosistemi forestali, a partire dalle variazioni dipendenti dai gradienti biogeografici per arrivare alla **capacità di monitorare i diversi taxa che vivono e fanno funzionare questi ecosistemi**.

NOTE

¹² Per una sintetica descrizione del sistema di classificazione Deg.Urba cfr. ISPRA-SNPA 2024 cit., p. 83 e seguenti.

¹³ Si tratta di una opzione che includerebbe negli ecosistemi urbani anche ampie aree inedificate ma comunque direttamente esposte alle pressioni antropiche; opzione non irragionevole in molti contesti italiani, laddove una edificazione disordinata e diffusa rende difficile stabilire i limiti precisi dell'urbanizzato.

¹⁴ Si tratta del bilancio "zero" tra il consumo di suolo e l'aumento di superfici naturali attraverso interventi di demolizione, deimpermeabilizzazione e rinaturalizzazione.

¹⁵ <https://www.adbpo.it/pnrr-po/>

¹⁶ AMBER, Adaptive Management of Barriers in European River

¹⁷ European Barrier Atlas

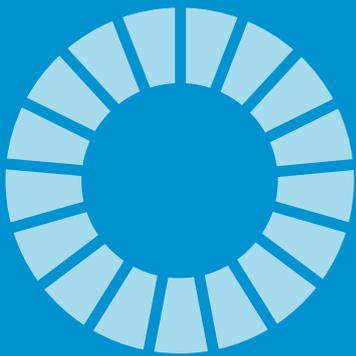
¹⁸ <https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE13-ENV-IT-000169/naturalistic-restoration-for-the-integrated-hydraulic-environmental-sustainability-of-the-emilian-canals>

¹⁹ <https://www.emiliacentrale.it/>

²⁰ <https://www.inventarioforestale.org/it/>

²¹ <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>

²² <https://www.faggetevetuste.it/>



3. LE RACCOMANDAZIONI DELL'ASViS PER LA PREPARAZIONE DEL PIANO NAZIONALE DI RIPRISTINO

La Nature Restoration Law - nonostante il suo travagliato, ma fortunatamente positivo, iter di approvazione - non nasce dal nulla, ma opera in continuità e si innesta nell'Agenda 2030 (e connesse Agende 2030 nazionali, regionali e locali), proponendo orizzonti temporali ancora più estesi, nel decennio 2021-2030 che le stesse Nazioni Unite hanno dedicato al Restauro degli Ecosistemi. Risponde agli impegni che anche l'Italia ha assunto con l'Accordo quadro di Kunming/Montreal per la biodiversità ed è parte integrante del Green Deal europeo. Riprende e contribuisce alla messa a sistema, in un disegno organico, di un corpus insieme di direttive e atti di vario tipo (comprese linee di finanziamento) maturate e consolidate in ambito europeo, attraverso azioni da mettere in pratica nei territori.

Gli Stati Membri dovranno fare tesoro di questa nobiltà genetica e l'occasione che oggi si offre in particolare all'Italia è quella di redigere un Piano Nazionale di Ripristino ambizioso e coerente con le aspirazioni, gli obiettivi, gli obblighi e i tempi richiesti dalla NRL. Il Piano Nazionale di Ripristino è lo strumento principale di attuazione della NRL, o meglio del coordinamento per la sua attuazione, attraverso il coinvolgimento di un ampio novero di soggetti, di strategie, di piani e programmi, nonché di fonti di finanziamento.

I contenuti del PNR sono indicati con molta chiarezza nel Capo III della NRL (artt. 14 e15), e successivamente la Commissione europea - anche al fine di consentire una omogenea valutazione dei differenti PNR - ha proposto un dettagliato format da seguire nella loro redazione. Bisogna quindi riflettere su come concretamente definirli, come individuare obiettivi negli specifici territori in un Paese, come l'Italia, caratterizzato da elevatissima biodiversità, ma soggetto anche a particolare fragilità, considerando la prospettiva dei cambiamenti climatici attuali e futuri, come selezionare le azioni (e le loro priorità), come e con chi at-

tuarle, come finanziarne i costi e come monitorarne gli effetti.

Quella dei PNR, come già notato, è una sfida epocale per il futuro, e l'ASViS propone un approccio articolato e utile per coglierne compiutamente potenzialità e opportunità.

Basare il PNR su un quadro delle conoscenze scientificamente solido

La NRL fissa al 1° settembre 2026 la presentazione dei PNR degli Stati Membri alla Commissione Europea, e una parte di questo spazio temporale dovrà essere dedicato alla comprensione delle criticità ambientali e dunque alle necessità di ripristino. Si tratta di un lavoro che comporterà un'intensa riorganizzazione delle conoscenze disponibili - superandone la frammentazione - e, nel contempo, chiederà un deciso ampliamento delle consapevolezze sullo stato di conservazione degli ecosistemi richiamati dalla NRL.

In generale, **la NRL spinge concretamente verso un'evoluzione culturale e di visione nell'ottica di un approccio *One Health***. Sarà quindi indispensabile che il MASE collabori organicamente con enti di ricerca nazionali di varia natura (CNR, ISPRA, ARPA, università, solo per citarne alcune), ma anche attingere a quadri conoscitivi elaborati nell'ambito di strategie, piani e programmi nazionali, nonché di strumenti diversi di governo del territorio (ad esempio, i Piani di Bacino, quelli delle Aree Protette, Misure di Conservazione della Rete Natura 2000, sempre per citarne alcuni).

La costruzione di un quadro delle conoscenze scientificamente solido sarà anche un atto di coinvolgimento del network istituzionale che, in prospettiva, contribuirà all'implementazione delle azioni di ripristino. E sarà anche un'occasione per accrescere i livelli di attenzione - in Italia finora particolarmente modesti - nei confronti degli ecosistemi marini.

Individuare obiettivi e azioni di ripristino operando in una logica di coordinamento istituzionale

Il PNR ha natura trasversale - ampiamente testimoniata dalla pluralità degli ecosistemi che intende ripristinare - e di conseguenza investe campi operativi già presidiati da un insieme composito di soggetti istituzionali, spesso dotati di strategie, piani e programmi suscettibili - in maniere diverse - di concorrere al perseguimento di obiettivi ed azioni propri della NRL. **Il PNR va quindi concepito come uno strumento aggiuntivo, ma non sostitutivo di quelli esistenti**, che accompagna e dà prospettive profonde a forme di programmazione e pianificazione in essere (e di conseguenza prospettive altrettanto profonde ad altri soggetti istituzionali e alle relative fonti di finanziamento). In altri termini, **il PNR deve costituire una sorta di “cabina di regia” capace di valorizzare le iniziative in atto, incrementandone l’efficacia, apportando un valore aggiunto derivante dalla ora richiamata sua natura trasversale**: ad esempio, il PNR può coniugare il ripristino degli ecosistemi urbani con quello degli ecosistemi fluviali, oppure il ripristino degli ecosistemi forestali, urbani e agricoli con i temi del contrasto ai mutamenti climatici.

La linea di lavoro che l’ASviS ritiene più promettente è quella che il PNR operi per consolidare i luoghi di interazione già esistenti e i relativi organi di governo e gestione (quali CIPESS, CITE, CIPU, Conferenza Unificata Stato Regioni città, Struttura di Missione del PNRR, partenariato della programmazione FESR-FSE 2021-2027, Osservatorio del PNACC, Dipartimento Casa Italia della Presidenza del Consiglio dei Ministri, ecc.) nei quali si dovrebbero formare, o si formano attualmente, specifiche politiche multilivello per città e territori. D’altra parte, le diverse pianificazioni e programmazioni dovrebbero recepire dal PNR obiettivi e metodi di restauro degli ecosistemi urbani e territoriali, così da inserirli nei protocolli operativi delle varie linee d’intervento.

Si tratta di un metodo sostanzialmente coerente a quello della SNSvS, anche se, per soddisfare le richieste di rendicontazione fissate dalla regolamentazione europea, occorrerà utilizzare alcune modalità operative specifiche. Si pro-

pone pertanto di costituire, all’interno degli organi della governance della SNSvS, definita dal Programma d’Azione Nazionale per la Coerenza delle Politiche per lo Sviluppo Sostenibile (PAN PCSD):

- **una cabina di regia, coordinata dal MASE, con il compito di elaborare e guidare l’attuazione del PNR**, di coordinare con il CIPESS i flussi finanziari aggiuntivi a supporto delle diverse programmazioni, di stabilire il *burden sharing* delle azioni di ripristino, e di condividerne l’avanzamento con il Forum nazionale per lo Sviluppo Sostenibile;
- **una unità operativa di missione del PNR** (ad esempio, associando le competenze PCM, ISPRA, ENEA e CNR), che formi i quadri conoscitivi necessari, svolga l’azione di supporto tecnico alla cabina di regia, istituisca e gestisca il sistema di monitoraggio (annuale, semestrale) dell’attuazione.

La redazione del PNR andrà condotta dal MASE, coordinata con il CIPU, che è oggi a tutti gli effetti il luogo formale di coordinamento interministeriale delle politiche urbane, e presentata al CIPESS per essere inserita nella programmazione delle risorse (per la parte di risorse specifiche, relative agli aspetti operativi che non possono essere integrati come obiettivi in altri canali di programmazione già attivi, come le SRSvS, i Piani di Bacino o gli interventi in Parchi e Aree Protette).

Così come per la SNSvS, **la revisione periodica** (ad esempio, triennale) del PNR, compiuta sulla base dei dati di monitoraggio prodotti dall’Unità di Missione, **potrebbe essere effettuata dal CITE**. Ovviamente, il monitoraggio condotto dall’unità di missione, con gli stati d’avanzamento degli interventi, come previsto dal Regolamento della NRL, andrà periodicamente comunicato alla Commissione europea.

Valorizzare le azioni suscettibili di anticipare il perseguimento degli obblighi della NRL

Il coordinamento istituzionale di cui si è ora detto, evidenzierà prevedibilmente un insieme di azioni già programmate (a breve, medio o lungo termine) e riconducibili al perseguimento degli obiettivi dalla NRL. Di conseguenza, il PNR

potrà utilmente avvantaggiarsi di queste situazioni esistenti o programmate, incentivandone l'attuazione, con il duplice scopo di avvicinare il raggiungimento dei target e di sperimentare la validità delle operazioni di monitoraggio. Interlocutori preziosi saranno, a tal fine, i quadri gestionali dei Piani di bacino, i Piani delle Aree protette, i progetti del PNRR, i pur ancora rari - ma in crescita - Piani locali di Adattamento Climatico, nonché le Strategie Regionali e Locali di Sviluppo Sostenibile.

Adeguare il quadro normativo nazionale per assicurare l'estensione e il coinvolgimento del network istituzionale nel PNR

Come evidenziato in vari passaggi del presente documento, alcuni obblighi nazionali (si pensi ad esempio alle dotazioni di verde urbano, alla messa a dimora di tre miliardi di alberi, al bilancio zero nel consumo di suolo) coinvolgono in maniera sostanziale le istituzioni locali e i loro strumenti di governo. Quindi, va tenuto presente che, **pur essendo il PNR concepito come uno strumento di livello nazionale, molte delle sue azioni troveranno un'attuazione** concreta solo e soltanto qualora declinate e condivise **su scala locale**.

Per un'estesa attuazione del PNR è essenziale che lo Stato eserciti le sue funzioni di indirizzo e coordinamento, in particolare portando a conclusione provvedimenti legislativi da tempo in itinere (sono in discussione una pluralità di disegni di legge) in materie di fondamentale importanza quali: il contenimento del consumo di suolo; la rigenerazione urbana; i principi in materia di Governo del Territorio.

Non solo quantità ma anche qualità: mappare gli habitat urbani e garantirne la funzionalità ecologica

La NRL fissa alcuni obiettivi qualitativi in merito alla consistenza del verde urbano (correttamente ritenuto elemento indispensabile per il benessere e la salute dei cittadini, per l'attenuazione degli inquinamenti e degli effetti dei cambiamenti climatici), ma apre nel contempo la possibilità di coniugare aspetti quantitativi con aspetti qualitativi. Recenti esperienze (come l'istituzione del London National Park City)

hanno evidenziato come, anche in contesti urbani consolidati, siano presenti habitat di rilevante valore naturalistico, la cui conservazione - qualora associata ad una matura consapevolezza - viene assicurata da specifici *Biodiversity Urban Plans*.

Queste esperienze suggeriscono un promettente campo di applicazione del PNR, ovvero quello di **puntare non soltanto all'incremento quantitativo degli spazi verdi, ma anche alla mappatura e alla conservazione degli habitat di rilevante valore naturalistico presenti negli ambiti urbani** (non sono pochi in Italia gli esempi di siti Natura 2000 inclusi nelle città). Mappatura e conservazione che potranno essere utilmente iscritti nel paradigma delle "reti verdi e blu" che il PNR potrà promuovere come pratica virtuosa da sviluppare in molte realtà locali.

Predisporre azioni di monitoraggio su un duplice piano: rispetto dei tempi fissati per gli adempimenti programmatici e risultati ottenuti

Le attività di monitoraggio sono, per la NRL, un aspetto fondamentale del processo di attuazione del PNR, e si intersecano fisiologicamente con le ricerche preparatorie per individuare le necessarie misure di ripristino degli ecosistemi. Il monitoraggio del PNR, nel contesto italiano, non avrà soltanto il senso di misurare lo stato di avanzamento del PNR, ma anche quello di fornire elementi importanti per capire gli esiti di altre strategie nazionali (ad esempio quella inerente alla biodiversità). Sarà quindi indispensabile il coinvolgimento di ISPRA e Istat.

Considerare, nel mantenimento e nell'incremento degli spazi verdi urbani, le indicazioni e le gerarchie contenute nella Strategia Europea del Suolo 2020 come elementi concorrenti al PNR, assicurando non solo il contenimento di nuovi consumi di suolo, ma anche la possibilità di compensarli con misure ad ampio spettro, che vadano oltre gli ambiti urbani

Considerato che **nell'art. 8 della NRL il 2024 viene definito come anno di riferimento rispetto al quale calcolare la "perdita netta zero della superficie nazionale totale degli spazi**

verdi urbani e della copertura della volta arborea urbana”, si ritiene necessaria la definizione di linee guida e raccomandazioni alle amministrazioni locali interessate alla messa in pratica della relativa norma, da adottare di concerto da parte dei ministeri pertinenti (quali MASE e MIT), includendo:

- indicazioni sull’adozione di misure conseguenti al rispetto dell’art.8 della NRL nella pianificazione urbana e negli strumenti urbanistici locali;
- modalità di calcolo degli spazi verdi urbani e della copertura della volta arborea urbana al fine di considerare l’anno 2024 base di riferimento, assicurando il perseguimento dell’obiettivo della perdita netta zero entro il 31 dicembre 2030;
- raccomandazioni per le modalità di coinvolgimento dei portatori d’interesse nella definizione delle misure di transizione, considerando i possibili impatti sulle attività economiche locali.

Anche al di fuori delle aree urbane interessate all’applicazione dell’art.8 cit., **la NRL avrà un ruolo importante nel definire una strategia complessiva di gestione dei suoli**, i cui riferimenti essenziali sono i seguenti:

- gestione dei suoli ispirata ad azioni specifiche proprie della Politica Agricola Comunitaria (buone pratiche di utilizzo agronomico, analisi dei terreni agricoli, etc.);

- accumulo di carbonio organico nei suoli, anche finalizzato a mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici (protezione delle zone umide e dei suoli organici);
- controllo della qualità e del riutilizzo dei suoli che vengono scavati (economia circolare nel suolo);
- ripristino di suoli degradati e bonifica di siti contaminati (in Italia, come noto, piuttosto estesi);
- prevenzione della desertificazione;
- potenziamento della ricerca, della raccolta di dati e del monitoraggio sul suolo;
- aumento della consapevolezza dell’importanza del suolo come risorsa.

Cronologia del processo di attuazione della Nature Restoration Law

- 18 agosto 2024: entrata in vigore della NRL
- 1° settembre 2026: scadenza presentazione PNR da parte degli Stati Membri (SM)
- 1° marzo 2027: valutazione da parte della Commissione Europea (CE) dei PNR ed eventuali osservazioni
- 1° settembre 2027: gli SM finalizzano, presentano e pubblicano i PNR
- Entro giugno 2028 (e poi ogni 3 anni): gli SM segnalano alla CE i dati relativi alle misure di ripristino
- Entro giugno 2031 (e poi ogni 6 anni): gli SM riportano i dati sullo stato di avanzamento dei PNR al 2030
- Entro giugno 2032: gli SM riesaminano e rivedono i PNR includendo, se necessario, misure supplementari
- Entro giugno 2042: gli SM riesaminano e rivedono i PNR includendo, se necessario, misure supplementari
- 2050: valutazione degli esiti dei PNR

GLOSSARIO

ARPA: Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
CE: Commissione Europea
CBD: Convention Biological Diversity
CIPESS: Comitato interministeriale per la programmazione economica e lo sviluppo sostenibile
CIPU: Comitato interministeriale per le politiche urbane
CITE: Comitato Interministeriale per la Transizione Ecologica
INFC: Inventario Forestale Nazionale
IPBES: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services
ISPRA: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Istat: Istituto nazionale di Statistica
IUCN: Unione Mondiale per la Conservazione della Natura
MASE: Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
MIT: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
NRL: Nature Restoration Law
PAN PCSD: Programma d'Azione Nazionale per la Coerenza delle Politiche per lo Sviluppo Sostenibile
PCM: Presidenza del Consiglio dei Ministri
PNACC: Piano Nazionale di Adattamento al Cambiamento Climatico
PNIEC: Piano Nazionale per l'Energia e il Clima
PNR: Piano Nazionale di Ripristino
PNRR: Piano Nazionale Ripresa Resilienza
SER: Società Internazionale per il Restauro Ecologico
SM: Stati Membri
SNSvS: Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile
SRSvS: Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile

BIBLIOGRAFIA

- A. Trisorio, F. De Natale, G. Pignatti. *Le aree agricole ad alto valore naturale in Italia: una stima a livello regionale*. Agriregioneuropa anno 9 n°33, 2013, p. 70
- Egan, P. A., Dicks, L. V., Hokkanen, H. M., & Stenberg, J. A. (2020). *Delivering integrated pest and pollinator management* (IPPM). *Trends in Plant Science*, 25(6), 577-589
- Benoit A.D., Kalisz S., 2020. *Predator Effects on Plant-Pollinator Interactions, Plant Reproduction, Mating Systems, and Evolution*. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 51: 319-340
- Burgio, G., Sommaggio, D., Marini, M., Puppi, G., Chiarucci, A., Landi, S., et al, Masetti, A. (2015). *The influence of vegetation and landscape structural connectivity on butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea), carabids (Coleoptera: Carabidae), syrphids (Diptera: Syrphidae), and sawflies (Hymenoptera: Symphyta) in Northern Italy farmland*. *Environmental entomology*, 44(5), 1299-1307
- Hahn M., Brühl C.A., 2016. *The secret pollinators: an overview of moth pollination with a focus on Europe and North America*. *Arthropod-Plant Interactions* 10, 21-28
- IPBES - Piattaforma intergovernativa su biodiversità e servizi ecosistemici, *Rapporto IPBES 2024*, Transformative Change
- ISPRA-SBI (2010), *Manuale italiano di interpretazione degli habitat* (Dir. 92/43/CEE)
- Ollerton, J., Winfree, R., & Tarrant, S. (2011). *How many flowering plants are pollinated by animals?* *Oikos*, 120(3), 321-326.
- Ollerton J., 2017. *Pollinator diversity: distribution, ecological function, and conservation*. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 48: 353-376
- Potts S.G., Bartomeus I., Biesmeier K., Breeze T., Casino A., Dauber J., Dieker P., Hochkirch A., Høye T., Isaac N., Kleijn D., Laikre L., Mandelik Y., Montagna M., Montero Castaño A., Öckinger E., Oteman B., Pardo Valle A., Polce C., Povellato A., Quaranta M., Roy D., Schweiger O., Settele, J., Ståhls-Mäkelä G., Tamborra M., Troost G., Van der Wal R., Vujić A., Zhang J., 2024. *Refined proposal for an EU pollinator monitoring scheme*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024, doi:10.2760/2005545, JRC138660

SITOGRAFIA

- GHSL, Global Human Settlement Layer
<https://human-settlement.emergency.copernicus.eu/index.php>
- ISPRA, Carta degli ecosistemi nazionali
<https://www.nnb.isprambiente.it/it/carte-degli-ecosistemi-nazionali>
- ISPRA-SNPA (2024), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2024
<https://www.snpambiente.it/temi/suolo/consumo-di-suolo-dinamiche-territoriali-e-servizi-ecosistemici-edizione-2024/>
- LEGAMBIENTE, Ambiente Italia, a cura di M. Laurenti, M. Trentin (2024) Ecosistema urbano. Rapporto sulla performance ambientale delle città
https://www.legambiente.it/wp-content/uploads/2021/11/Ecosistema-Urbano_libro2024.pdf
- MASE, Manuale interpretazione habitat
<https://www.mase.gov.it/pagina/il-manuale-di-interpretazione-degli-habitat>

AUTRICI E AUTORI

Andrea Agapito Ludovici, *WWF Italia*

Gherardo Bogo, *Research Centre for Agriculture and Environment (CREA-AA)*

Gianfranco Bologna, *Co-coordinatore del Gruppo di Lavoro 6, 14, 15 ASviS e WWF Italia*

Laura Bortolotti, *Research Centre for Agriculture and Environment (CREA-AA)*

Giovanni Burgi, *Department of Agricultural and Food Sciences (DISTAL), Università di Bologna*

Gianluca Catullo, *WWF Italia*

Alessandro Chiarucci, *BIGEA, Alma Mater Studiorum, Università di Bologna*

Giovanni Cilia, *Research Centre for Agriculture and Environment (CREA-AA)*

Cecilia Costa, *Research Centre for Agriculture and Environment (CREA-AA)*

Roberto Danovaro, *Università Politecnica delle Marche*

Luigi Di Marco, *segreteria generale ASviS*

Elisa Anna Fano, *Federazione Italiana Scienze Naturali e dell'Ambiente (FISNA), Università di Ferrara*

Davide Felloni, *Felloni Lateral Office (FLO)*

Andrea Filpa, *Università Roma Tre*

Marco Galaverni, *WWF Italia*

Giulia Galli, *Fondazione per il Clima e la Sostenibilità*

Serena Magagnoli, *Department of Agricultural and Food Sciences (DISTAL), Università di Bologna*

Dora Maitan, *Felloni Lateral Office (FLO)*

Fausto Manes, *Università La Sapienza*

Francesca Marinangeli, *Council for Agricultural Research and Agricultural Economy Analysis (CREA-PB)*

Rossella Muroli, *Coordinatrice ASviS Città e comunità sostenibili*

Simone Ombuen, *Coordinatore ASviS Città e comunità sostenibili*

Daniele Sommaggio, *Department of Life Sciences, Università di Modena e Reggio Emilia*

Laura Zavattoni, *Università La Sapienza, Roma*

Finito di stampare
nel mese di maggio 2025

Progetto grafico e impaginazione

KNOWLEDGE *for* **B**USINESS

L'Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile ETS (ASviS) è nata il 3 febbraio del 2016 su iniziativa della Fondazione Unipolis e dell'Università di Roma "Tor Vergata" ed è impegnata a diffondere la cultura della sostenibilità a tutti i livelli e a far crescere nella società italiana, nei soggetti economici e nelle istituzioni la consapevolezza dell'importanza dell'Agenda 2030 per realizzare gli Obiettivi di sviluppo sostenibile.

L'ASviS è la più grande rete di organizzazioni della società civile mai creata in Italia ed è rapidamente divenuta un punto di riferimento istituzionale e un'autorevole fonte di informazione sui temi dello sviluppo sostenibile, diffusa attraverso il portale www.asvis.it e i social media.

ISBN 979-12-80634-38-2



9 791280 634382