

Promosso da

FORUM
Biodiversità Po



ADBPO
Autorità di bacino distrettuale del fiume Po



FONDAZIONE
PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE
Sustainable Development Foundation

**PROGETTO PER LA VALORIZZAZIONE DELLA
BIODIVERSITÀ NEL DISTRETTO DEL PO**

Strategie per la tutela, la gestione e il ripristino degli ecosistemi e l'incremento della Biodiversità nel Distretto del Po

Il presente Report è il risultato delle attività svolte fino ad ora nell'ambito del *Progetto biennale per lo studio e la valorizzazione della biodiversità nel Distretto del Po*, promosso da Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (ADBPO) in collaborazione con Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile.

Questo documento rappresenta una base di riferimento per l'attività istituzionale di ADBPO, per adottare una visione sistemica e un approccio integrato nella pianificazione, nel contesto dei cambiamenti climatici in corso. Le linee strategiche discusse con le istituzioni e i portatori di interesse inerenti al legame tra biodiversità, tutela e gestione delle risorse idriche e sistema socio-economico, ripristino degli ecosistemi e valorizzazione del Capitale Naturale saranno elementi di riferimento per l'aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (PdGPO) in vista del nuovo ciclo di pianificazione 2027-2033.

Comitato di Coordinamento del Progetto:

Alessandro Bratti (Segretario dell'Autorità di bacino distrettuale del fiume Po), Edo Ronchi (Presidente Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile), Carlo Calfapietra (Direttore CNR-IRET e Responsabile CNR del National Biodiversity Future Centre), Lorenzo Ciccarese (Capo Area conservazione specie e habitat terrestri, agricoltura e foreste, ISPRA), Piero Genovesi (Responsabile del Servizio per il coordinamento delle attività della fauna selvatica, ISPRA)

Curatori del Report:

Rossano Bolpagni (UNIPR), ***coordinamento tecnico e scientifico***

Fernanda Moroni e Paola Gallani, Autorità di bacino distrettuale del fiume Po (ADBPO)

Giuseppe Dodaro (Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile)

Con i contributi e suggerimenti del Gruppo di lavoro "Indicazioni per la tutela, gestione e ripristino degli ecosistemi e l'incremento della biodiversità":

Andrea Agapito Ludovici (WWF), Lucia Baima (Città di Torino), Paolo Carnemolla (FEDERBIO), Giuseppe Castaldelli (UNIFE, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e della Prevenzione), Cristina Chiappa (Riserva della Biosfera Ticino Val Grande Verbano), Alessandro Chiarucci (UNIBO, Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali), Claudio De Paola (Riserva della Biosfera Ticino Val Grande Verbano), Erri Faccini (CIA), Stefano Fenoglio (UNITO, Professore Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi), Federica Fiesoletti ISPRA, Dipartimento Valutazione Ambientale), Paolo Franceschetti (CIA), Giulia Garavaglia (Città Metropolitana di Milano), Moreno Gasparini (Riserva della Biosfera Delta Po), Dario Giardi (Confagricoltura), Andrea Goltara, (Centro italiano per la riqualificazione fluviale – CIRF), Erica Gossenbergh (CVA – Compagnia Valdostana delle Acque), Sarah Magrini (Coldiretti), Pako Massaro (Riserva della Biosfera Delta Po), Ugo Claudio Matteoli (Fipsas), Dario Miretti (Riserva della Biosfera Monviso), Antonio Nicoletti (Legambiente), Laura Potenza (ADBPO), Marco Rastelli (Riserva della Biosfera Monviso), Lorenzo Spedo (ADBPO), Stefano Targetti (UNIBO, Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari), Francesco Tresso (Riserva della Biosfera Collina Po e Città di Torino), Massimo Rossi (Fipsas), Donato Rotundo (Confagricoltura), Paolo Taglioli (Assoidroelettrica)

Il report si è inoltre avvalso delle informazioni e contributi esterni raccolti nell'ambito della indagine conoscitiva svolta tramite questionario da ADBPO e Fondazione Sviluppo Sostenibile tra giugno e settembre 2024 indirizzata a diversi soggetti -- istituzionali, economici, sociali e tecnici -- operanti nel Distretto del Po.

FORUM BIODIVERSITÀ | MILANO, 12-13 MARZO 2025

Report preliminare di confronto, che verrà integrato con gli ulteriori contributi e suggestioni che emergeranno dalla discussione del Forum e la successiva concertazione finale

Sommario

SINTESI.....	2
PREMESSA.....	3
PERCHÉ CONVIENE AGIRE PER LA TUTELA, LA GESTIONE E IL RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI	6
Ecosistemi e adattamento alla crisi climatica	7
Ecosistemi ed economia <i>nature positive</i>	8
POLITICHE E INIZIATIVE PER LA TUTELA, LA GESTIONE E IL RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI	11
IL CAPITALE NATURALE DEL DISTRETTO DEL PO NEL CONTESTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI	17
L'Acqua e il Capitale Naturale del Distretto del Po	17
Criticità e problematiche emergenti del Distretto del Po	19
Stato di conservazione di habitat e specie del Distretto del Po.....	21
TUTELA, GESTIONE E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI: QUALE STRATEGIA POSSIBILE PER IL DISTRETTO DEL PO?	23
1. Tutela della Natura	23
2. Gestione della Natura	24
LE AREE PRIORITARIE D'AZIONE PER IL DISTRETTO DEL PO	28
Le Key Area del Distretto del Po	29
NATURE-BASED SOLUTIONS E FUNZIONALITÀ ECOLOGICA DEL TERRITORIO: COME MIGLIORARE LA RESILIENZA DELLE AREE URBANE E RURALI DEL DISTRETTO DEL PO	32
<i>Nature-based solutions</i> : definizione e rilevanza	32
Esempi di NbS utili nel Distretto del Po	34
Natural Water Retention Measures	35
Macrophyte-based Measures	36
GLOSSARIO	39
BIBLIOGRAFIA – SITOGRAFIA.....	42

SINTESI

Verrà inserita a seguito del Forum

PREMESSA

La Direttiva [2000/60/CE](#) (Direttiva Quadro sulle Acque – DQA) costituisce il quadro di riferimento per attuare una politica coerente e sostenibile di **tutela delle acque comunitarie**, al fine di ridurre l'inquinamento, impedire l'ulteriore deterioramento e migliorare lo stato ambientale degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici, agevolando un utilizzo idrico sostenibile, fondato sulla protezione a lungo termine della risorsa disponibile. Le Autorità di Distretto sono gli attori istituzionali chiamati a gestire le risorse idriche - siano esse acque superficiali interne, acque di transizione, acque costiere e sotterranee - attraverso un approccio integrato che sappia armonizzare aspetti gestionali ed ecologici e in continuo dialogo con il territorio e i vari utilizzatori della risorsa. ,Fin dal 2010 l'Autorità di Bacino distrettuale del fiume Po (ADBPO) con il Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (PdGPO) ha identificato politiche territoriali intersettoriali, orientate a favorire il raggiungimento degli obiettivi di tutela delle acque previsti dalla **DQA** e di conservazione della biodiversità individuati dalle cosiddette **Direttive Natura** ([Direttiva 92/43/CEE “Habitat”](#) e [Direttiva 2009/147/CE “Uccelli”](#)).

Non a caso, il PdGPO 2021 (ADBPO, 2021¹) ha identificato tra le questioni ambientali prioritarie la *“Perdita di biodiversità e degrado dei servizi ecosistemici dei corpi idrici”* e si è proposto di raggiungere obiettivi specifici quali *“Proteggere la salute, proteggendo ambiente e corpi idrici superficiali e sotterranei”*, *“Conservazione e riequilibrio ambientale”* e *“Adottare azioni che favoriscano l'integrazione delle politiche territoriali e delle competenze”*. Una gestione realmente efficiente delle risorse idriche non può prescindere dal perseguire anche la **tutela** e il **ripristino** della **Biodiversità**, garantendo un equilibrio tra conservazione della **Natura**, funzionalità degli ecosistemi e utilizzo idrico sostenibile.

Adoperare una visione sistemica e un approccio integrato nell'identificazione delle scelte di pianificazione è ormai imprescindibile alla luce degli effetti dei cambiamenti climatici, già adesso considerevoli e destinati a divenire ancora più marcati nei prossimi anni. Come dimostrato dai modelli di previsione globali e regionali, il Distretto del Po si trova in una zona di transizione climatica tra il Mediterraneo e il Nord Europa, contraddistinta da un elevato grado di incertezza rispetto alle condizioni climatiche future, superiore a quello delle altre aree europee. Per questa ragione, il territorio del Distretto presenta un elevato livello di vulnerabilità ai cambiamenti climatici, rendendo indispensabile un'azione tempestiva e articolata di adattamento che non può prescindere da soluzioni orientate a migliorare la **tutela**, la **gestione** ed il **ripristino** degli ecosistemi. Numerosi studi hanno messo in evidenza l'importanza di mantenere aree naturali in buona salute e l'efficacia delle *Nature-based Solutions* (**NbS**) per mitigare gli effetti negativi degli eventi estremi e aumentare la resilienza dei territori. E, di conseguenza, incrementare l'opportunità di un'azione sinergica di contrasto al *climate change* e alla perdita di **Biodiversità**.

Questo approccio è, dunque, fondamentale per aggiornare il PdG del Distretto del Po, che sarà adottato a dicembre 2027 e dovrà tracciare la strada per raggiungere risultati fondamentali quali la sicurezza della popolazione, il buono stato ecologico dei corpi idrici, la disponibilità di acqua di buona qualità per i diversi usi, la protezione e lungo termine delle risorse idriche e la

¹ <https://pianoacque.adbpo.it/piano-di-gestione-2021/>

resilienza degli ecosistemi acquatici. Secondo questo percorso, il nuovo PdG intende concorrere a raggiungere gli obiettivi strategici della Agenda ONU 2030 “Acqua pulita e servizi igienico sanitari” (Ob. 6), “La vita sulla terra” (Ob. 15) e in modo indiretto anche “La vita sott’acqua” (Ob. 14). E si propone anche di contribuire al conseguimento di quelli definiti dalla Strategia Nazionale per la Biodiversità 2030 (MITE, 2022) e dal nuovo Regolamento (UE) 2024/1991 del Parlamento europeo e del Consiglio del 24 giugno 2024 sul Ripristino della Natura, in particolare per quanto riguarda gli obiettivi relativi al “*Ripristino degli ecosistemi terrestri, costieri e di acqua dolce*” (art. 4) e al “*Ripristino della connettività naturale dei fiumi e delle funzioni naturali delle relative pianure alluvionali*” (art. 9).

Una sfida non semplice, in un territorio che – da una parte – conserva straordinari (potenziali) valori ecologici e gioca un ruolo fondamentale per la tutela della **Biodiversità** mondiale, dall’altra ospita realtà e attività produttive di primaria importanza per l’economia nazionale ed europea. È necessario, pertanto, far convivere le **strategie di gestione** di ampio respiro con la necessità di individuare risposte efficaci e adeguate alle diverse specificità che possono caratterizzare il livello locale su cui si interviene.

In quest’ottica, nel percorso di attuazione del PdGPo 2021, l’Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po (ADBPO) ha avviato, con la collaborazione della Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, un *Progetto biennale per lo studio e la valorizzazione della biodiversità nel distretto del Po*, che si è proposto di realizzare da una parte un approfondimento delle conoscenze dei valori ecologici presenti nei territori fluviali del distretto – funzionale ad una migliore definizione futura delle scelte di pianificazione e intervento – dall’altra una crescita del coinvolgimento e della consapevolezza di tutti i portatori d’interesse sul tema del valore del capitale naturale e dei servizi ecosistemici, anche per le attività economiche che si svolgono all’interno del distretto.

Il progetto è suddiviso in tre attività:

- **Attività 1**, il cui obiettivo principale è stato avviare un confronto tra diversi attori, interessi e attività che operano nel Distretto del Po, allo scopo di identificare in maniera concertata una visione futura del territorio e le principali linee strategiche per la tutela, la gestione e il ripristino degli ecosistemi oltre agli strumenti pubblici e le iniziative delle imprese per la loro realizzazione;
- **Attività 2**, che si è concentrata nella produzione di documentazione tecnica e scientifica utile a supportare la futura redazione degli strumenti di pianificazione dell’AdB Po, con particolare riferimento al rapporto tra biodiversità e gestione dell’acqua;
- **Attività 3**, che ha previsto la creazione del *Nature Positive Network*², il cui obiettivo è sensibilizzare le imprese aderenti riguardo all’importanza della natura per la conservazione dei processi economici e alle possibilità e ai vantaggi di investire in **NbS** per il settore privato.

Nell’ambito dell’Attività 1 sono stati attivati due Gruppi di Lavoro tematici: **GdL 1 - Indicazioni per la tutela, gestione e ripristino degli ecosistemi e l’incremento della biodiversità** e **GdL 2 -**

² <https://naturepositivenetwork.net/>

Strumenti pubblici e iniziative delle imprese per la realizzazione e la gestione di interventi di tutela, gestione e ripristino degli ecosistemi e per la valorizzazione del Capitale Naturale.

Il presente documento riporta gli esiti del confronto avvenuto -nel periodo compreso tra maggio 2024 e febbraio 2025 - all'interno del GdL 1 e i principali elementi emersi da una consultazione allargata svolta tra giugno e settembre 2024, attraverso la somministrazione di un questionario online a diverse categorie di *stakeholder* – istituzionali, economici, sociali e tecnici – che ha raccolto ulteriori elementi di carattere conoscitivo, nonché indirizzi strategici e proposte concrete di possibili azioni per il raggiungimento degli obiettivi di tutela, gestione e ripristino degli ecosistemi nel Distretto del Po.

L'analisi e gli indirizzi contenuti nel documento sono riferiti in particolare ai territori interessati da un rapporto funzionale diretto con gli ecosistemi acquatici, più che all'intero Distretto. L'obiettivo di fondo è infatti quello di evidenziare e rafforzare le sinergie tra gestione della risorsa idrica e della biodiversità, nell'ottica di una più efficace applicazione della DQA.

Il Rapporto indica alcune delle linee strategiche discusse e condivise con istituzioni e portatori di interesse, evidenziandone anche le criticità e le opportunità di miglioramento. Non rappresenta, quindi, il risultato finale della fase di confronto ma fotografa l'attuale stato d'avanzamento del processo di costruzione di una posizione condivisa, che si arricchirà di ulteriori suggestioni nel corso del "Primo Forum sulla Biodiversità, il Capitale Naturale ed i Servizi Ecosistemici del Distretto del Po", a cui farà seguito una attività di concertazione finale.

Il *Progetto biennale per lo studio e la valorizzazione della biodiversità nel distretto del Po* costituisce, peraltro, solo l'avvio del percorso conoscitivo e di dialogo con i portatori d'interesse che ADBPO intende strutturare per giungere alla definizione del nuovo PdGPO.

PERCHÉ CONVIENE AGIRE PER LA TUTELA, LA GESTIONE E IL RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI

L'urgenza di arrestare e invertire il degrado degli ecosistemi scaturisce dalla consapevolezza che l'attuale sistema economico del Distretto del Po si è sviluppato grazie a tassi di sfruttamento del **Capitale Naturale** di gran lunga superiori alla sua capacità di rigenerazione, determinando una grave crisi ecologica che mette a repentaglio il benessere della sua popolazione. Gli impatti dei cambiamenti climatici, particolarmente evidenti con la siccità del 2022 e gli eventi alluvionali e di dissesto del 2023 e 2024 che hanno interessato il distretto idrografico del fiume Po, hanno ridefinito le priorità di intervento e richiamato l'attenzione sulla necessità di promuovere e ridefinire soluzioni più efficaci per affrontare i rischi idrogeologici e di siccità, sia in termini ambientali che socio-economici. Puntare a livelli di **tutela** e strumenti di **gestione** della **Natura** più efficaci, da associare a programmi di **ripristino** delle aree naturali – finalizzati ad aumentare la biodiversità locale nelle sue molteplici forme e l'efficienza dei processi ecosistemici – è fondamentale per l'affermazione di modelli produttivi più resilienti e garantire innumerevoli benefici che la letteratura scientifica definisce “servizi ecosistemici”. Esempi in tal senso sono: la regolazione della CO₂, il controllo dell'erosione, la regolazione del regime idrologico, la qualità dell'habitat, la produzione agricola. La perdita, la frammentazione e il degrado della qualità degli ecosistemi compromettono, infatti, la loro capacità di generare tali benefici, con significative ricadute negative anche sui processi economici.

I Servizi Ecosistemici legati all'acqua

APPROFONDIMENTO

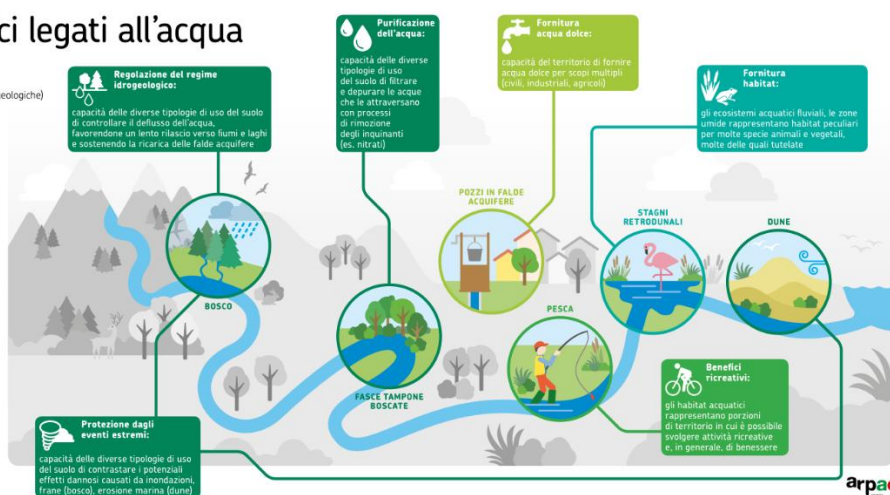
Il capitale naturale (organismi viventi, aria, acqua, suolo e risorse geologiche) fornisce all'uomo benefici multipli, detti Servizi Ecosistemici

Classificazione dei Servizi Ecosistemici



APPROVVIGIONAMENTO: risorse ottenute dagli ecosistemi
REGOLAZIONE: benefici ottenuti dalla regolazione dei processi ecosistemici
SUPPORTO: servizi necessari per la produzione di tutti gli altri servizi
CULTURALE: benefici non materiali che le persone ottengono dagli ecosistemi

Fonte: Annuario Arpae – Dati ambientali 2020



Fonte: Annuario Arpae – Dati ambientali 2020

Box.1 - Servizi Ecosistemici e Capitale Naturale

Nel IV Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale (Comitato Capitale Naturale, 2021³) sono riportati i risultati di uno studio che ha analizzato 12 servizi ecosistemici (fornitura di biomassa legnosa, agricola, ittica, disponibilità idrica, impollinazione, regolazione del rischio di inondazione, protezione dall'erosione, regolazione del regime idrologico, purificazione delle acque da parte dei suoli, qualità degli habitat, sequestro e stoccaggio di carbonio, turismo ricreativo) e la loro variazione fra il 2012 e il 2018.

Le stime evidenziano che si è verificata una diminuzione nel flusso di molti dei servizi analizzati, con un conseguente decremento dei valori economici generati: ad esempio, le trasformazioni della copertura del suolo hanno ridotto la capacità di regolazione dei regimi idrologici, con perdite stimate fino a 3,8 miliardi di euro; la scomparsa di vegetazione naturale ha provocato un calo di circa 2,5 milioni di tonnellate di carbonio immagazzinato, per una riduzione di benefici economici compresa tra 491 e i 614 milioni di euro. Questi numeri testimoniano l'importanza di aumentare il livello delle conoscenze delle comunità locali rispetto al cosiddetto “*Ecosystem Accounting*”, vale a dire la capacità di monitorare i cambiamenti nelle risorse ecosistemiche e collegare queste informazioni alle attività economiche e ad altre attività umane.

Ecosistemi e adattamento alla crisi climatica

Le aree naturali sono, inoltre, strumenti essenziali per l'adattamento alla crisi climatica, grazie a una serie di funzioni che accrescono sensibilmente la resilienza dei territori. Tra le principali ci sono la riduzione degli effetti estremi degli eventi alluvionali, l'assorbimento di CO₂, il contrasto all'erosione dei suoli, l'immagazzinamento della risorsa idrica, la depurazione delle acque, la mitigazione degli effetti dell'innalzamento delle temperature.

IPBES (*Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*⁴) e IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*⁵) hanno consolidato le conoscenze relative alle profonde interconnessioni esistenti tra Biodiversità e *Climate Change* (Pörtner et al., 2021), sottolineando la necessità di affrontare in maniera congiunta le due crisi, climatica ed ecologica, e di elaborare strategie efficaci di adattamento che non possono prescindere da una valorizzazione e accurata gestione delle risorse naturali. Un incremento del ricorso alle **NbS** è esplicitamente citato come uno dei passaggi chiave per raggiungere gli obiettivi individuati dall'Accordo di Parigi.

L'Unione Europea si sta muovendo con sempre più decisione verso una maggiore integrazione delle strategie per il ripristino degli ecosistemi e l'adattamento ai cambiamenti climatici, privilegiando il ricorso alle **NbS**. Nella Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale Europeo e al Comitato delle regioni dal titolo “Plasmare un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici – La nuova strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici” (EU-EC, 2021⁶) si dice che “*Le infrastrutture blu/verdi (a differenza di quelle grigie) sono soluzioni multifunzionali, “senza impianti” che offrono*

³ <https://www.mase.gov.it/pagina/quarto-rapporto-sullo-stato-del-capitale-naturale-italia-2021>

⁴ <https://www.ipbes.net/>

⁵ <https://www.ipcc.ch/>

⁶ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/it/metadata/publications/eu-strategy-on-adaptation-to-climate-change>

contemporaneamente benefici ambientali, sociali ed economici e contribuiscono a rafforzare la resilienza climatica. Ad esempio, la protezione e il ripristino delle zone umide, delle torbiere e degli ecosistemi costieri e marini; lo sviluppo di spazi verdi urbani e l'installazione di tetti e pareti verdi; la promozione e la gestione sostenibile delle foreste e dei terreni agricoli contribuiranno all'adattamento ai cambiamenti climatici in modo efficiente sotto il profilo dei costi.”

L'idea di utilizzare soluzioni in grado di affrontare in maniera sinergica la crisi climatica e il degrado delle aree naturali è centrale anche nella *Nature Restoration Law*⁷. Il Regolamento infatti prevede che il Piano Nazionale di Ripristino – che tutti gli Stati Membri devono redigere entro due anni dall'entrata in vigore della legge - dovrà contenere una sezione specifica che illustri la maniera in cui tiene conto dei seguenti elementi:

- la pertinenza degli scenari di cambiamento climatico per la pianificazione del tipo e dell'ubicazione delle misure di ripristino;
- il potenziale delle misure di ripristino in termini di riduzione al minimo dell'impatto dei cambiamenti climatici sulla natura, di prevenzione o di attenuazione degli effetti delle catastrofi naturali, e di sostegno all'adattamento;
- le sinergie con le strategie o i piani nazionali di adattamento e le relazioni nazionali di valutazione del rischio di catastrofi;
- l'interazione tra le misure incluse nel Piano Nazionale di Ripristino e il piano nazionale per l'energia e il clima.

Il ruolo strategico che gli ecosistemi svolgono per migliorare la resilienza dei territori e ridurre gli effetti negativi di eventi climatici estremi è fortemente evidenziato proprio nel Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (MASE, 2023⁸). Le azioni “*non soft*” – che richiedono quindi un intervento strutturale– classificate come *green*, perché basate su un approccio ecosistemico, sono 46, pari al 13 % del totale. Rientrano in questa tipologia azioni sia orientate alla conservazione e all'incremento della qualità ecologica degli agroecosistemi (p.e. i) *Tecniche agronomiche a ridotto impatto ambientale per la difesa del suolo*; ii) *Mantenimento di pratiche tradizionali (ad es. pascoli arborati)*; iii) *Promozione dell'agroecologia*), sia funzionali alla tutela di sistemi naturali e al ripristino di habitat (p.e. i) *Aumento della connettività territoriale – infrastrutture verdi*; ii) *Gestione forestale attiva per aumentare la resilienza e la prevenzione di incendi e altri pericoli naturali – rinaturalizzazione*; iii) *Riqualficazione dei corsi d'acqua in considerazione del mantenimento dei deflussi vitali e della qualità ecologica in situazioni di variazioni dei regimi termo-pluviometrici futuri*; iv) *Riforestazione delle aree urbane e creazione di spazi verdi all'interno delle città*; v) *Riconversione terreni a zone umide costiere*.

Ecosistemi ed economia *nature positive*

Negli ultimi anni è fortemente aumentato anche l'interesse e la predisposizione del settore privato a investire nella natura, per l'accresciuta consapevolezza sia riguardo alle implicazioni negative determinate dalla perdita di biodiversità e dalla riduzione nella fornitura di alcuni servizi ecosistemici, sia relativamente ai vantaggi che possono derivare da comportamenti più

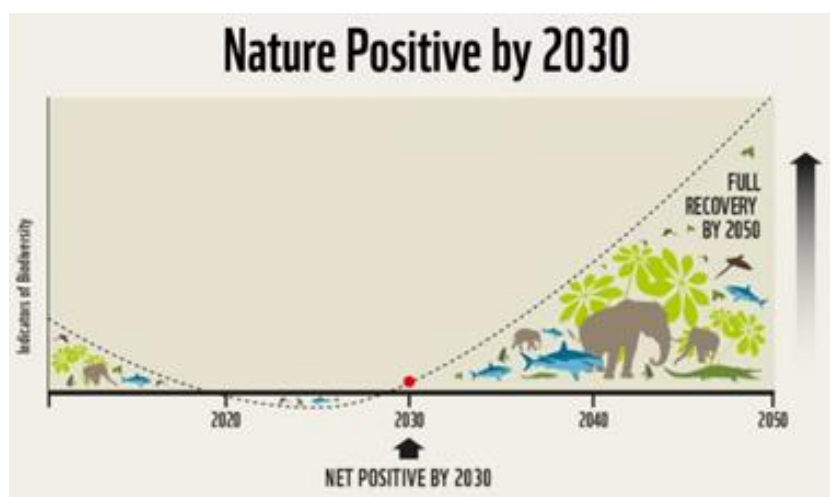
⁷ https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en

⁸ <https://www.mase.gov.it/pagina/piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-pnacc>

responsabili e propositivi. In estrema sintesi si può dire che non tenere in adeguata considerazione i rischi legati al deterioramento degli ecosistemi può determinare un aumento dei costi (ad esempio per alterazioni nelle catene di approvvigionamento, per danni causati da eventi estremi, così come dei costi legali), una diminuzione nella capacità di accesso a fonti di finanziamento, una minore competitività su nuovi mercati e la perdita di reputazione.

In questo scenario è stato sviluppato il concetto di “**economia nature positive**”, messo a punto dal gruppo di esperti che ha proposto l’adozione di un goal globale, il cosiddetto *Global Goal for Nature* - GG4N (Locke et al., 2021), come obiettivo principale del *Global Biodiversity Framework* (GBF) da raggiungere a partire dal 2020. Il GG4N ha identificato tre target specifici:

- perdita netta di natura pari a zero a partire dal 2020;
- bilancio netto positivo entro il 2030;
- pieno recupero della natura entro il 2050.



Fonte: www.naturepositive.org

La transizione verso un’economia che contribuisce a un bilancio positivo della natura viene supportata da numerose iniziative internazionali che coinvolgono esponenti del settore privato – quali ad esempio *Nature Positive Iniziative*⁹ – e da coalizioni di imprese che hanno adottato il *Global Goal for Nature* e sono concretamente impegnate per il suo raggiungimento.

L’Unione Europea ha lanciato nel 2008 la piattaforma *Business&Biodiversity*, il cui obiettivo è supportare le imprese nella crescita di consapevolezza relativamente agli impatti e alle dipendenze dalla biodiversità delle proprie attività. La piattaforma – a cui hanno aderito più di 400 aziende -si propone anche come spazio di confronto tra imprese e istituzioni europee, con l’obiettivo di comprendere le esigenze del settore privato, anche rispetto alla necessità di orientare finanziamenti dedicati in maniera specifica. In Italia è da poco nato l’*Italian Business@ Biodiversity Working Group*, promosso da Regione Lombardia, Forum per la Finanza Sostenibile ed Etifor. Anche questo un tavolo di lavoro – che è il ramo nazionale della piattaforma europea – intende sensibilizzare e formare le aziende sull’importanza economica

⁹ <https://www.naturepositive.org/>

della biodiversità, promuovere partnership pubblico-private e allineare le strategie aziendali alle migliori pratiche internazionali.

A luglio 2024 si è avviato anche il *Nature Positive Network*¹⁰, una iniziativa sostenuta da ADBPO e Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile. Hanno aderito al *Network* numerose imprese attive nel Distretto del Po, che hanno dichiarato il proprio impegno nel sostenere la trasformazione del sistema produttivo italiano verso un'economia nature-positive. Anche il NPN si caratterizza come luogo di scambio di esperienze – in particolare rispetto a progetti di ripristino di ecosistemi finanziati da soggetti privati - e ha realizzato attività di formazione e sensibilizzazione sul tema del rapporto tra attività economiche e conservazione natura.

In sostanza, la *nature positive economy* definisce un modello economico capace di reinvestire la perdita di **Biodiversità** e, al contempo, **garantire il benessere delle comunità**. Non ci si riferisce, dunque, ad un “schema d'azione ecologico” ma a una vera e propria **Strategia di Sviluppo**.

¹⁰ <https://naturepositivenetwork.net/>

POLITICHE E INIZIATIVE PER LA TUTELA, LA GESTIONE E IL RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI

Integrare la conservazione della natura in altri settori, tra cui l'agricoltura, le infrastrutture, le risorse idriche, la salute, la pianificazione urbana e lo sviluppo rurale, offre una possibilità concreta di affrontare questi problemi. La maggior parte degli ecosistemi è in grado di fornire molteplici benefici a diversi beneficiari, sostenendo al contempo la protezione delle risorse naturali. Questo significa che la gestione degli ecosistemi rappresenta spesso la via più promettente per affrontare le sfide sociali, garantendo il ruolo della biodiversità nelle attività economiche e nel normale funzionamento di altri settori.

IUCN (2020). Guidance for using the IUCN Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of Nature-based Solutions. First edition. Gland, Switzerland: IUCN.

La necessità di agire rapidamente e realizzare iniziative concrete di tutela, gestione e ripristino degli ecosistemi è espressa in diverse iniziative internazionali, normative e strumenti di programmazione comunitari.

Le Nazioni Unite hanno proclamato il periodo 2021-2030 “**Decade on Ecosystem Restoration**”. L'obiettivo dichiarato di questa iniziativa è arrestare e invertire la tendenza al degrado degli ecosistemi in tutto il mondo, allo scopo di contrastare la perdita di biodiversità, mitigare il cambiamento climatico e garantire la sicurezza alimentare e idrica per le generazioni future. La Decade offre una piattaforma per sensibilizzare l'opinione pubblica, condividere conoscenze e tecnologie e catalizzare investimenti a lungo termine.

Grazie alla mobilitazione di Governi, istituzioni scientifiche, organizzazioni e singoli cittadini, sono già stati realizzati numerosi progetti di salvaguardia e rigenerazione di:

- **agroecosistemi**, con introduzione di pratiche di agricoltura rigenerativa, interventi di agroforestazione, diffusione di sistemi per il risparmio della risorsa idrica;
- **ecosistemi forestali**, con interventi di rimboschimento, gestione forestale sostenibile, controllo di specie invasive, riconversione di terreni agricoli abbandonati;
- **ecosistemi d'acqua dolce**, attraverso ricostituzione di zone umide, eliminazione di dighe e sbarramenti, interventi di *river restoration*, tutela delle torbiere;
- **ecosistemi marini e costieri**, con il ripristino di praterie di fanerogame marine, tratti di barriera corallina, vegetazioni costiere quali le mangrovie;
- **ecosistemi urbani**, con creazione di nuove aree forestate, tetti verdi, corridoi ecologici di connessione tra la città e le aree naturali extraurbane, piccole zone umide.

Nel 2020 l'Unione Europea ha adottato la nuova **Strategia sulla Biodiversità per il 2030**, il cui messaggio chiave è non a caso “*Riportare la natura nelle nostre vite*”. La tutela della biodiversità e la riqualificazione ecologica dei territori sono considerati una priorità del piano di investimenti del *Green Deal* europeo. La UE precisa che “*la protezione della biodiversità ha giustificazioni economiche ineludibili*”, dal momento che più della metà del PIL mondiale – in

particolare in settori economici di peso quali l'edilizia e l'agroalimentare – dipende dai servizi forniti dalla natura. Pertanto, l'attuazione della Strategia viene considerato un passaggio determinante per rilanciare l'economia e accrescere la competitività delle imprese e dei territori.

La **strategia sulla biodiversità per il 2030** si basa sulle attuali direttive UE Uccelli e Habitat e sulla rete UE Natura 2000 delle aree protette e va oltre.

STABILISCE OBIETTIVI E IMPEGNI COMUNITARI AMBIZIOSI PER IL 2030 A FAVORE DI ECOSISTEMI SANI E RESILIENTI, AD ESEMPIO:



Fonte: European Union, 2020

Box.2 – Strategia Europea per la Biodiversità al 2030

La Strategia Europea per la Biodiversità ha previsto numerosi obiettivi, tra cui:

- o entro il 2030, proteggere almeno il 30 % della superficie terrestre della UE e il 30 % di quella marina, di cui un terzo da sottoporre a misure di protezione rigorosa;
- o entro il 2021, introduzione di obiettivi giuridicamente vincolanti di ripristino degli ecosistemi degradati, in particolare quelli potenzialmente più in grado di catturare e stoccare il carbonio e ridurre l'impatto delle catastrofi naturali;
- o entro il 2030, ristabilire lo scorrimento libero di almeno 25 000 km di fiumi, eliminando le opere di regimazione ormai inutili e ripristinando i rapporti funzionali con le piane alluvionali;
- o entro il 2021, redigere la Strategia Forestale della UE, con una tabella di marcia per l'impianto di almeno 3 miliardi di alberi entro il 2030;
- o entro il 2030, destinare almeno il 10 % delle superfici agricole ad elementi caratteristici del paesaggio con elevata diversità (fasce tampone, siepi, macchie boscate, piccole zone umide, ecc.);
- o ridurre del 50 % i rischi e l'uso dei pesticidi chimici e fare altrettanto riguardo all'uso dei pesticidi più pericolosi;

o destinare almeno il 25 % delle terre agricole dell'UE all'agricoltura biologica entro il 2030. Alcuni di questi target – in particolare quelli inerenti agli ambienti agricoli – sono stati oggetto di profonde discussioni negli anni successivi alla pubblicazione della Strategia e non è detto che saranno confermati.

Nel contesto della rinegoziazione degli impegni ambientali per l'agricoltura europea, la Commissione Europea ha avviato lo *Strategic Dialogue on the Future of EU Agriculture*¹¹, un processo di consultazione inaugurato nel gennaio 2024. Questo dialogo strategico riunisce rappresentanti del settore agricolo, dell'industria agroalimentare, della società civile, delle organizzazioni ambientaliste e del mondo scientifico con l'obiettivo di trovare un equilibrio tra sostenibilità ambientale, sicurezza alimentare e redditività per gli agricoltori. Tra i temi centrali del dialogo vi sono la protezione della biodiversità, la gestione sostenibile delle risorse idriche e il sostegno agli agricoltori nella transizione ecologica.

Un tema centrale del *Strategic Dialogue* riguarda la protezione della biodiversità e la necessità di bilanciare le misure di conservazione con la sostenibilità economica. Tra le proposte discusse vi è la possibilità di modulare gli obblighi relativi alle aree destinate a elementi non produttivi (BCAA 08), permettendo agli agricoltori di adottare soluzioni già previste dalla PAC, come siepi multifunzionali, fasce tampone lungo i corsi d'acqua o colture intercalari con elevato valore ecologico, anziché lasciare i terreni semplicemente a riposo. Inoltre, è stato affrontato il tema della conservazione degli insetti impollinatori, con l'ipotesi di incentivare economicamente le aziende agricole che adottano pratiche favorevoli alla loro tutela, come la riduzione dell'uso di pesticidi in determinati periodi dell'anno o l'introduzione di rotazioni colturali che favoriscano la presenza di piante mellifere.

Un altro punto di discussione riguarda la gestione sostenibile delle zone umide e delle praterie permanenti, riconosciute come ecosistemi fondamentali per la biodiversità e il sequestro di carbonio. In particolare, si sta valutando di fornire sostegni economici più mirati, come pagamenti ecologici aggiuntivi, agli agricoltori che mantengono prati stabili e zone umide all'interno delle loro aziende, così da ridurre la pressione sulle terre agricole marginali senza compromettere la produttività complessiva. Infine, il dibattito ha toccato il tema del ripristino delle infrastrutture verdi nel paesaggio agricolo, con discussioni su come integrare al meglio corridoi ecologici e reti di habitat all'interno delle attività agricole senza imporre vincoli eccessivamente rigidi ai produttori.

I risultati del dialogo strategico influenzeranno le future decisioni politiche dell'Unione Europea, compresa l'impostazione della PAC post-2027, con l'obiettivo di rendere la transizione ecologica più efficace per la tutela della biodiversità, garantendo al contempo la sostenibilità economica degli agricoltori.

In merito alla rigenerazione degli ecosistemi degradati l'Unione Europea ha compiuto un passo di grande rilevanza con l'approvazione del *Regolamento sul ripristino della natura*¹², entrato in vigore il 18 agosto 2024. Secondo la UE, l'approvazione di questa legge darà un decisivo

¹¹ https://commission.europa.eu/topics/agriculture-and-rural-development/strategic-dialogue-future-eu-agriculture_en

¹² REGOLAMENTO (UE) 2024/1991 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 24 giugno 2024 sul ripristino della natura e che modifica il regolamento (UE) 2022/869

contributo “al conseguimento degli obiettivi generali dell'Unione in materia di mitigazione dei cambiamenti climatici, adattamento ai medesimi e neutralità in termini di degrado del suolo”. Il ripristino degli ecosistemi è necessario per garantire la sicurezza alimentare, favorire la trasformazione economica e sociale, la creazione di posti di lavoro di elevata qualità e una crescita sostenibile e duratura in tutto il territorio dell'Unione. Inoltre, gli studi realizzati a supporto della *Nature Restoration Law* hanno dimostrato che investire nella natura conviene: per ogni euro speso in azioni di recupero di ecosistemi si genera un ritorno economico da 4 a 38 €. Senza contare che i costi dell'inazione sarebbero enormemente superiori.



Box.3 – Regolamento EU sul ripristino della Natura

Il Regolamento identifica alcuni obiettivi vincolanti, alcuni dei quali già individuati dalla Strategia Europea per la Biodiversità 2030. Tra i principali ci sono:

- o il ripristino di almeno il 20 % delle zone terrestri e delle zone marine degradate entro il 2030 e di tutti gli ecosistemi che ne necessitano entro il 2050. Per conseguire tali obiettivi, gli Stati membri della UE dovranno adottare – entro due anni dall'entrata in vigore della legge - specifici Piani Nazionali di Ripristino che dovranno individuare gli ambiti su cui intervenire in maniera prioritaria e le misure da implementare;
- o il ripristino delle superfici di habitat in cattive condizioni all'interno dei siti Natura 2000 (almeno il 30 % entro il 2030; almeno il 60 % entro il 2040; almeno il 90 % entro il 2050);
- o il ripristino degli ecosistemi agricoli, affidando agli Stati membri il compito di attuare le misure necessarie a raggiungere entro il 2030 -e poi successivamente ogni 6 anni- un andamento positivo in almeno due indicatori dei seguenti tre: indice delle farfalle degli ambienti aperti (*Grassland Butterfly Index*); percentuale di terreni agricoli con caratteristiche paesaggistiche ad alta diversità; quantità di carbonio organico nel suolo coltivato;
- o il ripristino degli ecosistemi urbani. Entro il 2030 non dovrà verificarsi alcuna perdita netta della superficie totale degli spazi verdi urbani né di copertura della volta arborea urbana,

mentre a partire dal 2031 dovrà registrarsi una tendenza all'aumento delle superfici delle aree verdi urbane, da monitorare ogni 6 anni;

- o la messa a dimora di tre miliardi di nuovi alberi;
- o il ripristino di 25.000 km di fiumi a flusso libero in Europa. Gli Stati Membri dovranno inserire nei propri Piani Nazionali di Ripristino della natura un inventario degli ostacoli artificiali (dighe, briglie, argini, difese spondali...) che limitano la connettività fluviale, identificando quelli che devono essere eliminati. Oltre a rimuovere gli sbarramenti così identificati, si devono anche realizzare azioni per il ripristino delle funzioni naturali delle pianure inondabili, che svolgono un ruolo essenziale per mitigare gli effetti di siccità e alluvioni.

Una funzione cruciale per la tutela della biodiversità e il ripristino degli ecosistemi può essere svolta dalla **Politica Agricola Comune (PAC)**. Alla vigilia del nuovo ciclo di programmazione (2023-2027) la Commissione ha evidenziato da una parte il non adeguato utilizzo degli strumenti della PAC 2014-2021 per la protezione della natura (CE, 2019), dall'altra il forte contributo che i nuovi Piani Strategici della PAC (PSP) possono fornire per il ripristino degli ecosistemi e il raggiungimento degli obiettivi della Strategia Europea per la Biodiversità 2030 (CE, 2023).

Gli Obiettivi Specifici (OS) della nuova PAC con maggiori connessioni riguardo alla valorizzazione del Capitale Naturale sono **OS 4** - *Contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all'adattamento a essi, anche attraverso la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e il miglioramento del sequestro del carbonio, nonché promuovere l'energia sostenibile;* **OS 5** - *favorire lo sviluppo sostenibile e un'efficiente gestione delle risorse naturali come l'acqua, il suolo e l'aria, anche attraverso la riduzione della dipendenza chimica;* **OS6** - *contribuire ad arrestare e invertire la perdita di biodiversità, migliorare i servizi ecosistemici e preservare gli habitat e i paesaggi.*

Infine, l'Italia ha adottato ad agosto 2023 la propria Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030 (MITE, 2022). La SNB 2030 illustra le principali ragioni per cui è importante conservare la biodiversità, ponendo l'accento anche sul tema della salute e dell'approccio *One Health*, promosso dall'Organizzazione Mondiale della Sanità e riconosciuto dal Ministero della Salute. *One Health* è una visione olistica che sottolinea l'interdipendenza tra la salute umana, animale e degli ecosistemi. Aumentare la comprensione delle complesse interazioni tra questi tre settori è essenziale per migliorare la salute collettiva e promuovere il benessere. *One Health* propone di attivare strategie per monitorare e mitigare gli impatti del cambiamento climatico e della perdita di biodiversità sulla salute globale, incentivando l'avvio di azioni per la gestione sostenibile degli ecosistemi.

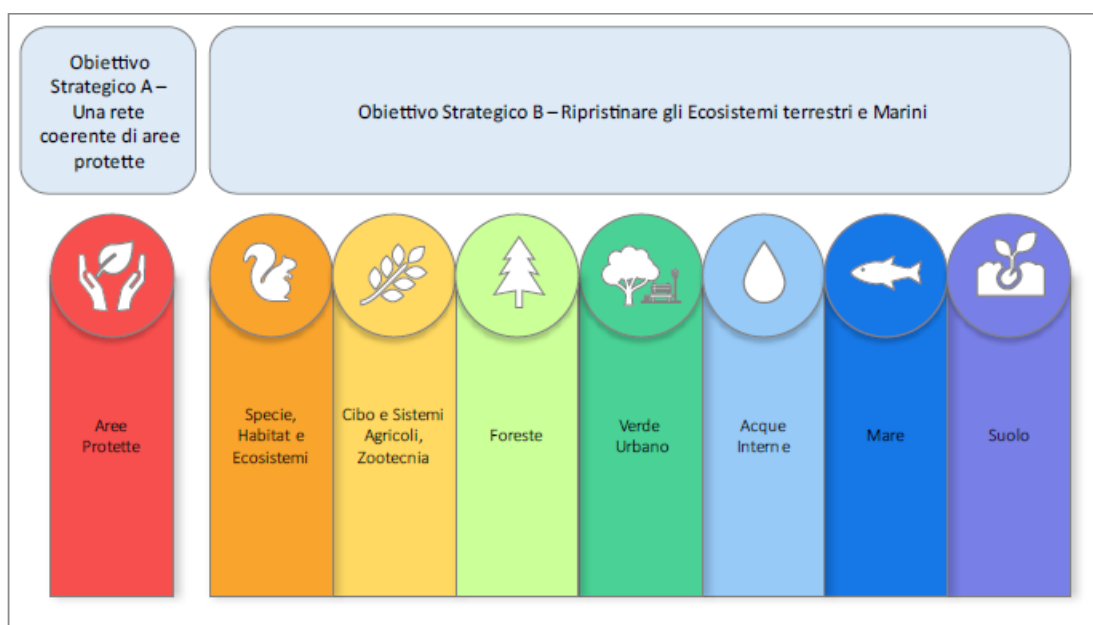
La SNB 2030 identifica due Obiettivi Strategici declinati in 8 Ambiti di Intervento:

Obiettivo Strategico A: *Costruire una rete coerente di aree protette terrestri e marine,* declinato in 1 Ambito di intervento

Obiettivo Strategico B: *Ripristinare gli ecosistemi terrestri e marini,* declinato in 7 Ambiti di intervento

Molti degli Obiettivi specifici individuati dalla SBN 2030 coincidono o sono strettamente connessi all'azione che ADBPO dovrà implementare attraverso il nuovo PdG Po. Tra i principali vi sono:

- **Obiettivo specifico B1** Assicurare che almeno il 30% delle specie e degli habitat protetti ai sensi delle direttive uccelli e habitat il cui stato di conservazione è attualmente non soddisfacente, lo raggiungano entro il 2030 o mostrino una netta tendenza positiva.
- **Obiettivo specifico B2** Garantire il non deterioramento di tutti gli ecosistemi ed assicurare che vengano ripristinate vaste superfici di quelli degradati, con particolare attenzione a quelli potenzialmente più idonei a catturare e stoccare il carbonio nonché a prevenire e ridurre l'impatto delle catastrofi naturali
- **Obiettivo specifico B11** Ripristinare gli ecosistemi di acqua dolce e le funzioni naturali dei corpi idrici e raggiungere entro il 2027 il "Buono Stato" di tutte le acque.



Fonte: MITE, 2022

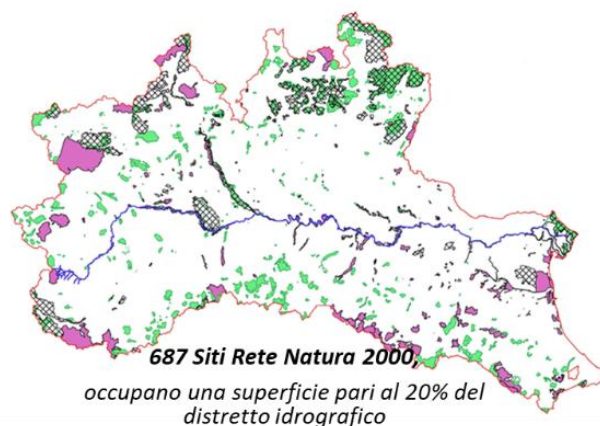
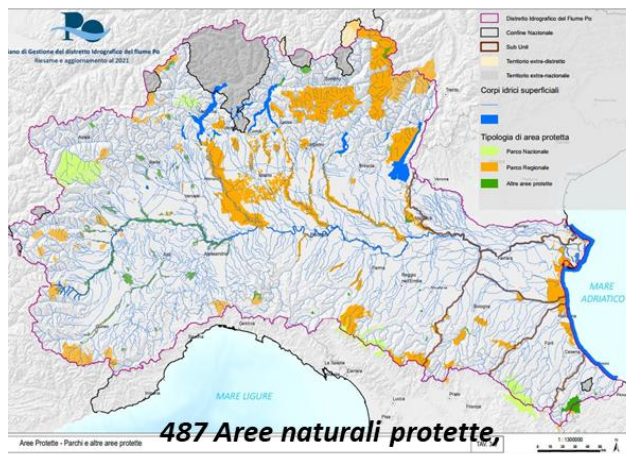
Non dobbiamo, in conclusione, dimenticare che la stessa Direttiva Quadro sulle Acque è intimamente legata all'implementazione della Strategia per la Biodiversità 2030. Il recupero della naturalità degli ambienti golenali e la valorizzazione delle biocenosi naturali potranno contribuire alla piena efficacia conservazionistica dei siti della **rete Natura 2000 (RN2000)** e al rafforzamento della rete ecologica di distretto. Esiste, infatti, una forte sinergia tra tutela della Biodiversità e tutela dell'acqua. L'obiettivo guida della Direttiva Acque (e quindi del PdG Po) è quello del raggiungimento del «Buono Stato Ambientale» dei corpi idrici. L'obiettivo primario della tutela è, infatti, quello di assicurare la qualità delle acque, il benessere e la funzionalità degli ecosistemi acquatici e degli ambienti naturali connessi e al contempo cercare di massimizzare il soddisfacimento delle esigenze antropiche promuovendo la cultura dell'acqua responsabile e matura nell'attuale contesto dei cambiamenti climatici.

IL CAPITALE NATURALE DEL DISTRETTO DEL PO NEL CONTESTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

*“La conoscenza scientifica ci documenta che, se preserviamo la **Natura**, preserviamo noi stessi. Se indeboliamo la natura, indeboliamo noi stessi. Gli ecosistemi e la biodiversità, infatti, costituiscono la base della nostra salute, del nostro benessere e del nostro sviluppo”.*

IV Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale, MASE

La ricchezza di acqua da sempre presente nel Distretto del Po ha garantito il mantenimento di ecosistemi di elevato valore: lo stesso fiume Po ed i suoi affluenti rappresentano un importantissimo corridoio ecologico che attraversa tutto il nord Italia dalle Alpi occidentali al mare Adriatico costituendo in particolare, nel Delta del Po e nelle aree alpine e appenniniche, importanti aree (*hot-spot*) ad elevata biodiversità. La prosperità economica e il benessere raggiunto nel Distretto hanno finora potuto avvantaggiarsi dal **Capitale Naturale** presente, rendendo questo territorio unico sia per il contesto nazionale sia per il contesto europeo e mondiale. A titolo esemplificativo, basti pensare al valore che le Alpi, i grandi laghi prealpini, il Delta del Po, il reticolo artificiale di pianura svolgono per la **Biodiversità**, ma anche per la fornitura di servizi ecosistemici indispensabili all'economia umana. La rilevanza ecologica del Distretto nel contesto nazionale e internazionale è ulteriormente avvalorata dalla presenza al suo interno di una diffusa rete di aree protette, a partire da quelle appartenenti alla **RN2000**, che costituiscono la spina dorsale di riferimento della rete ecologica del Distretto del Po.



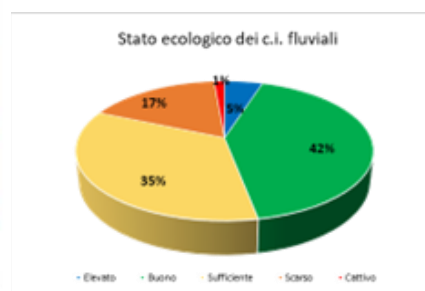
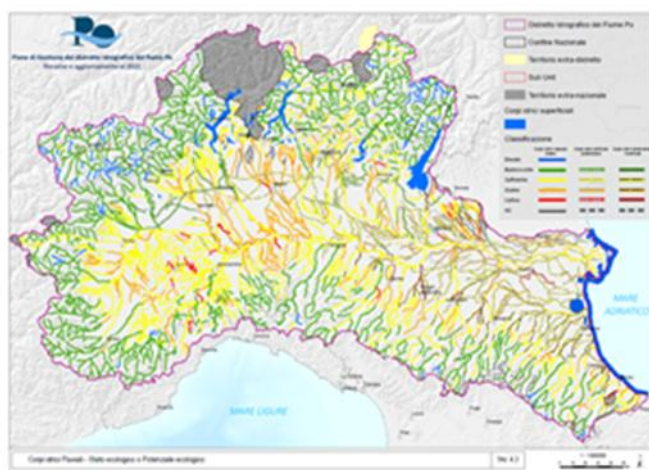
Livelli di protezione della Natura nel Distretto del Po

L'Acqua e il Capitale Naturale del Distretto del Po

Le Aree Protette e i siti **RN2000** sono in stretta relazione con la rete idrografica naturale e artificiale che caratterizza il Distretto del Po contraddistinta da una notevolissima estensione

e complessità, costituita dalle acque correnti superficiali, i grandi laghi prealpini e il sistema delle acque sotterranee. Una specificità delle acque superficiali del Distretto del Po è rappresentata dalla presenza di un sistema fitto di corsi d'acqua artificiali (sia principali che minori) destinati a soddisfare le esigenze di bonifica e irrigue della pianura padana. Nel corso del tempo la complessità degli interventi di trasformazione e di sistemazione idraulica di questi corsi d'acqua ha portato alla creazione di un reticolo idrografico minore (RIM), che si interconnette con la rete idrografica naturale, formando un sistema che svolge funzioni multiple e diversificate, tra cui anche quella di alimentare la circolazione sotterranea e contribuire alla veicolazione e autodepurazione dei carichi inquinanti. Focalizzando l'attenzione sulle acque lentiche, recenti attività di revisione hanno evidenziato la presenza di almeno 12.650 corpi idrici che costituiscono un rilevante arcipelago d'acqua all'interno del Distretto, particolarmente denso nei contesti di pianura.

Il Distretto del Po è caratterizzato, dunque, da una diversità territoriale e ambientale elevata e presenta, di conseguenza, anche differenze significative di distribuzione dei fattori socioeconomici e culturali che nel corso del tempo si sono sviluppati. L'acqua fa da connettore tra sistema ambientale, sociale ed economico e pertanto, l'analisi dello stato ecologico delle acque superficiali può essere una buona fotografia dell'andamento di questo rapporto e di quali siano le maggiori rilevanze e criticità. Il buono stato delle acque del Distretto rappresenta la condizione di base per garantire livelli di resilienza adeguati agli ecosistemi acquatici e, di conseguenza, per assicurare un utilizzo idrico fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili, la mitigazione degli effetti delle inondazioni e della siccità e la riduzione dei rischi per la salute umana e ambientale. Tuttavia, a livello distrettuale solo il 47 % dei corpi idrici fluviali classificati sono già in uno stato ecologico elevato/buono, mentre il rimanente 53 % presenta uno stato ecologico non buono.



Stato ecologico o Potenziale ecologico dei Corpi idrici Fluviali del Distretto idrografico del fiume Po (tratto da PdG Po 2021, AdbPo 2021)

Criticità e problematiche emergenti del Distretto del Po

Il fiume Po e i suoi contesti laterali, in particolare, sono stati interessati a partire dal secondo dopoguerra da una massiccia semplificazione strutturale e funzionale a seguito di un intenso sfruttamento delle sue risorse con la conseguente perdita di ambienti naturali e specie più sensibili. Allo stesso tempo, una sempre più nutrita compagine di specie aliene invasive ha fatto la sua comparsa nel Distretto minacciando le specie native e la frammentata rete di ecosistemi residuali.

In un tale contesto, la criticità di maggior rilevanza è – in ogni caso – rappresentata (i) da un'intrinseca, elevata “vulnerabilità alla crisi climatica”. Il Distretto del Po per sua collocazione geografica è soggetto a una particolare fragilità alla crisi climatica con manifestazioni molteplici, tra cui la tropicalizzazione del clima, la modificazione sostanziale dei modelli di precipitazione e la comparsa ripetuta di eventi meteorologici estremi (siccità prolungate ed eventi piena lampo). Ne consegue una sempre maggior esposizione a disastri naturali (p.e. alluvioni, risalita del cuneo salino nel delta del **fiume Po**). Le modellazioni climatiche indicano, inoltre, un elevato rischio di erosione costiera e salinizzazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei nel contesto del delta a seguito dell'innalzamento del livello del mare.

Gli effetti del *climate change* alterano le caratteristiche ecologiche dei corpi idrici e questo sta determinando una sostanziale modifica degli equilibri ecosistemici e, in alcuni casi, la perdita di biodiversità. L'aumento della temperatura dell'acqua del fiume Po - di circa 4°C dal 1978 al 2022 – è uno dei fattori che ha causato, nello stesso periodo, una riduzione della ricchezza di specie autoctone di fauna ittica (Gavioli *et al.*, 2024), così come le forti oscillazioni del livello idrico, con incremento degli episodi di siccità, hanno forti influenze negative sulla comunità di macroinvertebrati e sulla complessiva funzionalità fluviale (Gruppuso *et al.*, 2022).

Box.4 – Distretto del Po e crisi climatica

I dati presentati nell'ambito delle iniziative di lancio del progetto Life Climax Po (*CLIMate Adaptation for the PO river basin district*) – avviato nel 2023 al fine «di identificare, sviluppare e attuare attività e pratiche che promuovono l'adattamento ai cambiamenti climatici attraverso una gestione “climaticamente intelligente” delle risorse idriche a scala di distretto idrografico» (di cui l'ADBPO è *leader partner*) – indicano come il Distretto del Po rientri: (i) in quelle aree europee continentali che subiranno una variazione del regime piovoso ed un aumento degli eventi idrometeorologici estremi (secondo l'IPPC) e (ii) nella fascia europea di transizione della variazione di piovosità, suggerendo una forte livello di indeterminazione previsionale sui futuri sviluppi del clima. Fattori questi che rendono ancor più urgente una condivisione strategica delle linee di riqualificazione e valorizzazione delle risorse idriche nel distretto. In ogni caso, le osservazioni raccolte negli ultimi decenni indicano: «un aumento dell'intensità dei singoli eventi piovosi ma una riduzione complessiva del numero di eventi totali col risultato di **un rilevante calo delle precipitazioni medie nel distretto del fiume Po di circa il 20 % su base annua e del 35 % nel periodo gennaio-agosto**. La diminuzione progressiva delle precipitazioni nell'ultimo trentennio ha fatto registrare un decremento significativo della portata media del fiume in chiusura di bacino (sezione del Po a Pontelagoscuro), pari al 20 % su base annua e al 45 % nella stagione estiva. Nel bacino del fiume Po queste modifiche sono amplificate ed immediatamente riscontrabili nel delicato sistema deltizio, che può pertanto essere

considerato un indicatore di sintesi dello stato dell'intero bacino (hot-spot climatico)¹³». Tali indicazioni sono avvalorate da un recente articolo di Montanari e colleghi del 2023¹⁴ che ha esplorato l'evento critico siccitoso che ha interessato il fiume Po nel 2022 sulla base di una serie temporali di 216 anni di portate fluviali alla foce. Si è trattato della peggiore siccità idrologica della storia con un 30% in meno rispetto al secondo evento peggiore con un tempo di ritorno stimato in sei secoli – causata da una concomitanza di cambiamenti nel regime delle precipitazioni: diminuzione della frazione nevosa (-0,6% all'anno), dello scioglimento delle nevi (-0,18 millimetri al giorno all'anno), e all'aumento del tasso di evaporazione (+0,013 chilometri cubi all'anno) e delle aree irrigate (incremento del 100% dal 1900).

Ulteriori fattori di criticità sono:

(ii) “il degrado ed erosione del suolo”, fenomeni associati alla perdita di fertilità, alla compattazione dei suoli e a intensi fenomeni erosivi. In sostanza, è necessario riconoscere che sono in atto intensi processi di degradazione della risorsa suolo nel distretto che ne riducono la resilienza ai cambiamenti impattandone biodiversità e capacità rigenerative;

(iii) “l'inquinamento e sovra-sfruttamento delle risorse idriche”, inclusi i corpi idrici sotterranei. La quasi totalità dei corpi idrici del distretto presenta segnali di deterioramento, un eccessivo carico trofico, elevati tassi di torbidità e la netta riduzione delle disponibilità di risorsa;

(iv) “il consumo di suolo ed espansione urbana”, in particolare nei contesti pianeggianti ove l'apparente inarrestabile urbanizzazione comporta l'erosione di percentuali significative di terreni agricoli e degli ecosistemi naturali/seminaturali manomettendo i paesaggi e le filiere produttive tradizionali, oltre a impermeabilizzare vaste superfici con effetti a cascata drammatici in termini di sicurezza idraulica;

(v) “l'inquinamento atmosferico”, anche in questo caso con particolare riferimento ai contesti pianiziali, il distretto padano evidenzia tra i tassi più rilevanti in Europa e nel mondo di particolato (PM10, PM2,5) e biossido d'azoto (NO₂) a carico di emissioni industriali, del traffico veicolare e del riscaldamento residenziale, principalmente.

(vi) le alterazioni idromorfologiche e della funzionalità dei corsi d'acqua: più fattori concomitanti hanno causato un abbassamento dei letti nella maggior parte dei corsi d'acqua della pianura padana, seguita da un drastico restringimento degli alvei

(vii) il degrado degli ecosistemi e l'aumento di specie aliene invasive: le alterazioni dell'equilibrio idrogeomorfologico e della tendenza evolutiva naturale del fiume si traducono in una disconnessione tra la parte incisa dell'alveo e le golene e/o i terrazzi fluviali, con ripercussioni sugli ecosistemi legati all'acqua, la perdita di specie pregiata e l'avanzata di specie avventizie e specie aliene invasive.

Si tratta di pressioni presenti all'interno del Distretto del Po ma comuni a tutte le aree sviluppate alla scala globale – come evidenziato nel grafico sotto riportato tratto dal Living Planet Report del WWF del 2020. Tutte queste criticità sono direttamente associate alla perdita di **Biodiversità** e alla compromissione funzionale delle aree semi-naturali e naturali con il conseguente tracollo nella disponibilità dei principali **servizi ecosistemici**.

¹³ Da: <https://www.polito.it/ateneo/proteggere-il-fiume-po-dal-cambiamento-climatico>

¹⁴ <https://www.science.org/doi/epdf/10.1126/sciadv.adg8304>

THE FIVE THREATS TO BIODIVERSITY



Land and Sea use Change

(Including habitat loss and degradation)

Example:

Agricultural land use which is responsible for **80%** of the global deforestation



Pollution

Make the environment unsuitable for survival directly and indirectly



Species overexploitation

Example:

Overfishing which may decimate global fish populations by 2050



Climate Change

Forcing the animal to shift range or confounding the signals that trigger seasonal events and more



Invasive species and disease

Compete with native species for space, food and other resources; sometimes spread disease that native species have no immunity of

Le 5 cause prevalenti della perdita della Biodiversità (WWF, 2015)

Stato di conservazione di habitat e specie del Distretto del Po

Secondo il Rapporto sullo stato della Natura in Europa dell'Agenzia Europea dell'Ambiente¹⁶, basato sui monitoraggi effettuati tra il 2013 e il 2018, in Italia il 16,3 % delle specie è considerato in cattivo stato di conservazione, contro il 20,6 % di media europea. Per quanto riguarda gli habitat, soltanto il 9,8 % delle tipologie presenti è da considerarsi in uno stato di conservazione buono. La media europea è decisamente più alta: 14,7 %. Focalizzandoci sulla regione biogeografica continentale, che include gran parte del Distretto, la ricchezza di habitat presente è estremamente bassa, mentre elevatissimo è il numero di habitat in stato di conservazione inadeguato. Ben 40 dei complessivi 86 habitat segnalati, vale a dire il 47 % del totale, è valutato in stato cattivo. Di questi, una parte consistente è rappresentata da vegetazioni acquatiche e da foreste ripariali. Tra la flora di interesse, si segnala la progressiva e diffusa scomparsa delle idrofite. Analogamente, anche le specie animali più a rischio includono prevalentemente gruppi legati agli ecosistemi acquatici: a partire dai pesci di interesse conservazionistico, con ben il 68% delle specie in stato di conservazione cattivo, e dall'erpetofauna, che evidenzia situazioni di progressivo deterioramento in tutto il Distretto. Tendenze negative, del tutto comparabili, sono evidenziate anche dall'avifauna, in particolare dalle specie che risentono degli effetti diretti ed indiretti della crisi climatica, di quelle associate agli ambienti agricoli e alle zone umide. **Ne consegue, che tra gli habitat e le specie di particolare rilevanza conservazionistica per il Distretto siano da includere come preminenti gli habitat di acque stagnanti e ripari, le piante acquatiche e anfibi, gli anfibi e le specie ittiche.**

¹⁵ Living Planet Report 2020. <https://www.wwf.it/cosa-facciamo/pubblicazioni/living-planet-report/>

¹⁶ <http://eea.europa.eu/signals>

Questi gruppi rappresentano, pertanto, dei target prioritari per le azioni di tutela, gestione e ripristino non esclusivamente all'interno della **RN2000** e delle aree protette.

Il Distretto padano, infine, presenta tassi di invasività biologica tra i più rilevanti in Italia e in Europa, vale a dire che è interessato dalla diffusa presenza di specie aliene invasive (**IAS**, *invasive alien species*). All'interno del bacino padano mediamente sono identificabili tra le 5 e le 12 IAS per quadrante di riferimento (vale a dire all'interno delle parcelle 10x10 km della griglia europea di riferimento). Le aree maggiormente invase sono proprio quelle legate al reticolo idrografico e ai corpi idrici in contesti agricoli di pianura. Ne consegue, che anche queste specie – le **IAS**¹⁷ – devono necessariamente rientrare tra i *target* d'azione della **Strategia** attraverso l'elaborazione e l'applicazione di tecniche innovative di contenimento e controllo che non possono prescindere da azioni di rafforzamento funzionale degli ecosistemi invasi.

¹⁷ <https://www.specieinvasive.isprambiente.it/>

TUTELA, GESTIONE E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI: QUALE STRATEGIA POSSIBILE PER IL DISTRETTO DEL PO?

“Proteggere, gestire in modo sostenibile e ripristinare la natura può offrire benefici significativi per la società. Tuttavia, ciò è possibile solo se abbiamo una visione condivisa di cosa comportano tali soluzioni, un approccio coerente su come progettarle e implementarle e, soprattutto, un quadro di apprendimento che ci aiuti a valutare, adattare e migliorare, affinché i futuri interventi possano essere ancora più efficaci”.

IUCN (2020). Guidance for using the IUCN Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of Nature-based Solutions. First edition. Gland, Switzerland: IUCN.

L'analisi delle criticità e dello stato di conservazione del sistema idrografico padano, del fiume Po in particolare, mettono in evidenza condizioni di forte degrado sia per gli ecosistemi acquatici che terrestri. I recenti drammatici effetti della crisi climatica suggeriscono, inoltre, un'urgenza mai sperimentata in precedenza per l'identificazione di **azioni di adattamento efficaci e realizzabili**. È necessario identificare gli strumenti strategici, non solo per arrestare la perdita di **Biodiversità**, ma anche per preservare i **servizi ecosistemici essenziali per il mantenimento delle nostre comunità**. In tal prospettiva, il **ripristino** della **Natura** emerge come una soluzione strategica perché di particolare efficacia, da sperimentare diffusamente. Per far fronte a tali necessità, sono tre le possibili linee di intervento: la **tutela**, la **gestione** e il **ripristino** della **Natura**.

1. Tutela della **Natura**

A partire dal riconoscimento del progressivo processo di degrado del territorio e di crescente impoverimento della diversità biologica e paesistica in atto nei diversi contesti territoriali, una prima risposta, in termini strategici, è la designazione di Aree Protette e l'individuazione delle reti ecologiche. Le misure di protezione degli ambienti naturali risultano in prima battuta la forma più idonea per contrastare le trasformazioni ambientali. Spesso però, questa risulta insufficiente per la conservazione, in tempi lunghi, della **Biodiversità** e dei processi ecologici. Il tema delle reti ecologiche, introdotto nel punto precedente, si è affermato in Europa, nell'ultimo decennio come tema centrale delle politiche ambientali all'interno del più ampio dibattito relativo alla conservazione della **Natura**, ed ha portato ad una nuova concezione delle politiche conservative, passando dal concetto di conservazione di specifiche aree protette a quello di conservazione dell'intera struttura degli ecosistemi presenti nel territorio. Tale cambiamento di prospettiva nasce, com'è noto, dalla considerazione che le politiche per le Aree Protette e per le specie non sono sufficienti da sole a contrastare le crescenti pressioni ambientali e a garantire processi di conservazione efficaci.

In sintesi, con **tutela** della **Natura** ci si riferisce all'insieme di **politiche**, **obiettivi**, **misure** volte a proteggere e conservare l'ambiente naturale e le sue risorse. Le parole chiave di questo approccio sono: **“conservazione”**, **“protezione e legislazione ambientale”**, **“sostenibilità”**, **“educazione e sensibilizzazione”**, **“volontariato ecologico”** e **“monitoraggio e ricerca”**. Nel suo

complesso, tutelare la **Natura** significa, pertanto, promuovere “azioni informate” capaci di garantire gli equilibri delle specie e degli ecosistemi, limitando l’interferenza antropica e seguendo percorsi di sostenibilità, solo se inevitabili. Ne consegue, che l’obiettivo principale della **tutela** è salvaguardare gli ecosistemi, la biodiversità, la qualità dell’aria, dell’acqua e del suolo per garantire il benessere degli esseri viventi, compresi gli esseri umani, e preservare il Pianeta per le generazioni future. In molte nazioni, la tutela della natura è regolata da leggi e trattati internazionali per combattere le minacce globali come la crisi climatica e la perdita di habitat. In Italia è inserita tra i principi fondamentali della Costituzione (art. 9).¹⁸

La tutela si esplica, pertanto, attraverso:

- la protezione di specie animali e vegetali a rischio di estinzione;
- la creazione e la protezione di aree naturali protette, ambiti territoriali di particolare valore e interesse ecologico-naturalistico;
- l’attuazione di azioni di conservazione e gestione di aree naturali residuali e di sistemi antropizzati ma in grado di svolgere importanti funzioni ecologiche, come alcuni agroecosistemi;
- la riduzione dell’inquinamento e del consumo di risorse naturali;
- la promozione di pratiche civili, agricole e industriali sostenibili;
- la valorizzazione di percorsi educativi volti a comunicare l’importanza della conservazione ambientale e della biodiversità.

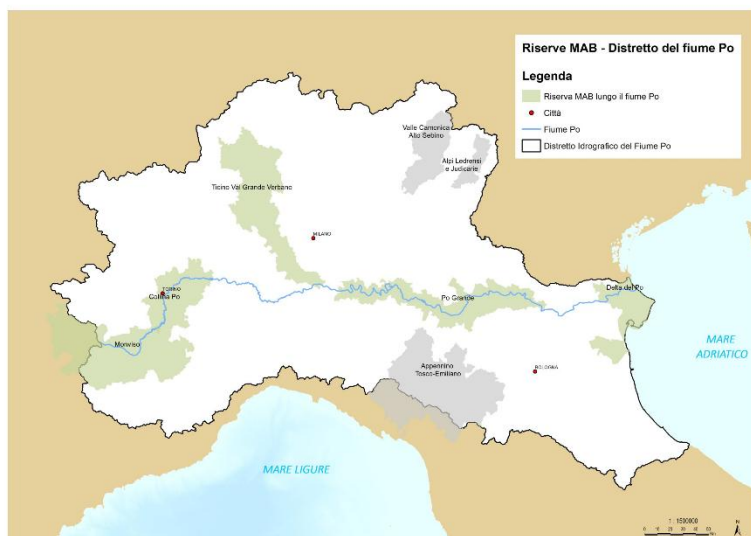
2. Gestione della **Natura**

La **gestione** della **Natura** implica la progettazione e la successiva realizzazione di piani, programmi, accordi e/o buone pratiche, in generali strumenti volti a conservare, utilizzare e valorizzare le risorse naturali in modo sostenibile, identificando un punto di equilibrio e un limite invalicabile che tenga conto delle esigenze dell’ambiente e quelle delle comunità attuali e future. La **gestione** della **Natura** mira a preservare gli ecosistemi, promuovere la biodiversità e garantire che le risorse naturali siano in grado di rigenerarsi rendendosi disponibili alle generazioni future. A tale riguardo, le parole chiave della **gestione** sono: “risorse naturali e genetiche”, “servizi ecosistemici”, “economia circolare”, “sviluppo sostenibile”, “agricoltura sostenibile”, “forestazione naturalistica” e “monitoraggio e ricerca”. Nel suo complesso, gestire la **Natura** significa promuovere “azioni informate” capaci di garantire l’equilibrio tra l’ambiente e le comunità e i portatori di interesse presenti, seguendo percorsi di sostenibilità.

Ne è un esempio il programma UNESCO “L’uomo e la biosfera” (**Man and Biosphere-MaB**) che ha come obiettivo primario la promozione, su base scientifica, di un rapporto equilibrato tra uomo e ambiente attraverso la tutela della **Biodiversità** e le buone pratiche dello **Sviluppo Sostenibile**. Le aree **MaB** sono, infatti, votate: i) all’identificazione dei cambiamenti indotti nella biosfera dalle attività antropiche e naturali per derivarne gli effetti sulle comunità, ii) allo studio delle interrelazioni dinamiche tra ecosistemi e processi socioeconomici, iii) a garantire il benessere dell’uomo a fronte dei cambiamenti globali in atto e iv) alla promozione dello

¹⁸ “La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione. Tutela l’ambiente, la biodiversità e gli ecosistemi, anche nell’interesse delle future generazioni. La legge dello Stato disciplina i modi e le forme di tutela degli animali”.

scambio di conoscenza per rafforzare globalmente l'educazione ambientale e lo **Sviluppo Sostenibile**. All'interno del distretto del **fiume Po** esiste una significativa rete di 8 **Riserve della Biosfera MaB UNESCO**, di cui 5 Riserve lungo l'asta del Po (Monviso, Collina Po, Ticino Val Grande Verbano, Po Grande e Delta del Po) che recentemente hanno dato vita a un Protocollo d'intesa per dare forza ai rispettivi Piani d'Azione (<https://www.adbpo.it/riserve-mab-unesco-po-ita/>), riconoscendo la stretta relazione dei propri territori con la presenza della risorsa idrica



associata al reticolo idrografico del fiume Po, in termini di risorse ambientali, economiche, culturali e sociali. Il programma UNESCO delle Riserve della Biosfera – intergovernativo e operativo dal 1971 – è uno dei pilastri delle strategie per un pieno **Sviluppo Sostenibile** dei territori attraverso la promozione di approcci innovativi allo sviluppo economico che siano adeguati dal punto di vista sociale e culturale e sostenibili dal punto di vista ambientale.

Non da ultimo, ricordiamo il ruolo strategico svolto dagli agroecosistemi e dalle strategie agricole a basso impatto quali strumenti essenziali di **gestione** della **Natura**. Si tratta di un ambito d'azione ampiamente richiamato dalla Strategia per la Biodiversità al 2030 e dalla *Nature Restoration Law*, che includono la transizione verso pratiche agricole sostenibili tra i fattori cruciali per migliorare l'adattamento ai cambiamenti climatici e la sussistenza di attività economiche sostenibili e resilienti.

Nella premessa del Regolamento sul ripristino della natura si dice espressamente che “*Per disporre di prodotti alimentari sicuri, sostenibili, nutrienti e a prezzi accessibili sono necessari ecosistemi agricoli sostenibili, resilienti e ricchi di biodiversità. Gli ecosistemi agricoli ricchi di biodiversità aumentano inoltre la resilienza dell'agricoltura ai cambiamenti climatici e ai rischi ambientali, garantendo nel contempo la sicurezza degli alimenti e del loro approvvigionamento e creando nuovi posti di lavoro nelle zone rurali, in particolare posti di lavoro legati all'agricoltura biologica nonché al turismo rurale e alle attività ricreative. L'Unione deve pertanto migliorare la biodiversità dei suoi terreni agricoli ricorrendo a una serie di pratiche esistenti utili o compatibili con il miglioramento della biodiversità, compreso il ricorso all'agricoltura estensiva. L'agricoltura estensiva è essenziale per il mantenimento di molte specie e habitat nelle zone ricche di biodiversità. Esistono numerose pratiche agricole estensive che comportano molti benefici importanti per la protezione della biodiversità, dei servizi ecosistemici e degli elementi caratteristici del paesaggio, come l'agricoltura di precisione, l'agricoltura biologica, l'agroecologia, l'agrosilvicoltura e prati permanenti a bassa intensità. Tali pratiche non intendono arrestare l'uso del suolo agricolo, bensì adattare questo tipo di uso a vantaggio del funzionamento e della produttività a lungo termine degli ecosistemi agricoli. Regimi di finanziamento attraenti sul piano finanziario in grado di spingere proprietari, agricoltori e altri gestori di terreni a intraprendere volontariamente tali pratiche sono importanti per ottenere i benefici a lungo termine del ripristino*”.

Per questa ragione, è necessario sostenere la continuità delle realtà agricole virtuose e incentivare, in particolare nelle aree a vocazione rurale degradate, la diffusione di pratiche agroecologiche, capaci di mantenere il benessere delle aziende (con prodotti sani e di qualità) e supportare la conservazione della biodiversità. È dunque auspicabile ampliare il ricorso a strumenti di innovazione tecnologica funzionali a ridurre il consumo di risorse e gli input chimici e incrementare le superfici coltivate con metodi biologici e rigenerativi, che utilizzino strategie produttive e di gestione aziendale quali la rotazione colturale, le policolture, le colture di servizio agroecologico, il minimo disturbo del suolo, la conservazione e il ripristino di habitat e elementi naturali tipici del paesaggio rurale del Distretto del Po (pascoli, siepi, filari, piccole zone umide, macchie boscate).

3. Ripristino della **Natura**

Ripristinare la **Natura**, infine, implica intraprendere azioni per ricostruire ecosistemi degradati o distrutti e migliorarne la funzionalità ecologica. Questo processo, noto anche come **restauro ecologico**, mira a riparare i danni causati da attività umane come l'agricoltura intensiva, l'urbanizzazione, la deforestazione o l'inquinamento. Gli obiettivi del ripristino ecologico sono: recuperare la **Biodiversità**, ripristinare (appunto) le funzioni ecosistemiche, (ri)creare habitat per le specie a rischio di estinzione e fortemente impattate dalle attività antropiche, e rendere il **territorio resiliente**. In altre parole, aumentare la capacità di habitat ed ecosistemi (anche semi-naturali come gli ambiti agricoli) di adattarsi a cambiamenti climatici e a eventi estremi – garantendo, per esempio, nel caso degli agroecosistemi il mantenimento di adeguati livelli di produttività. Le parole chiave del **ripristino** sono: “**restauro ecologico**”, “**rewilding**”, “**riqualificazione territoriale**”, “**rigenerazione e bonifica ambientale**” e “**monitoraggio e ricerca**”. Nel suo complesso, **ripristinare la Natura** significa ristabilire un equilibrio perduto nei processi dinamici degli ecosistemi, ripristinando reti, catene trofiche e servizi naturali.

Ripristinare gli ecosistemi acquatici significa attivare processi di “ripristino attivo” (**ecological restoration**) che hanno l’obiettivo primario di incrementare stato di salute e funzionalità di habitat/ecosistemi naturali e seminaturali, aspirando spesso al raggiungimento di una condizione precedente al disturbo o di maggiore naturalità. Si tratta di programmi finalizzati a riparare i danni causati alla Natura da attività umane al fine di ricreare un equilibrio tra uso, valorizzazione e conservazione degli ecosistemi.

Un esempio su tutti è rappresentato dalla riqualificazione fluviale, un approccio utile a raggiungere gli obiettivi della Strategia per la Biodiversità al 2030 e quelli della Nature Restoration Law, con particolare riferimento al ripristino di 25.000 km di fiumi a flusso libero. In effetti, gli ecosistemi perifluviali presentano non solo grandi potenzialità nella rimozione del carico azotato e di altri inquinanti (Viaroli et al., 2014) ma sono anche siti in cui è confinata una naturalità residuale in territori pervasi da una diffusa urbanizzazione. Analogamente, anche il reticolo idrografico minore (che include i canali artificiali) contribuisce in modo significativo alla conservazione della biodiversità residuale di pianura (Bolpagni & Piotti, 2013). La riqualificazione di fiumi e canali e una loro valorizzazione multifunzionale consentirebbe di arrestare la perdita di **Biodiversità** e di magnificare un nutrito *carnet* di servizi ecosistemici irrinunciabili (p.e. neutralità carbonica, purificazione delle acque, riduzione del rischio di alluvioni). In questa ottica si dovrebbe puntare sui cosiddetti interventi integrati, cosiddetti *win-win*, ovvero finalizzati sia alla mitigazione del rischio sia alla tutela e al recupero degli

ecosistemi e della biodiversità. Si tratta di tipologie d'intervento a cui – secondo quanto previsto dalla normativa (DL 12 settembre 2014, n. 133) - dovrebbe essere destinato almeno il 20 % delle risorse stanziare per la mitigazione del rischio idrogeologico ma che finora hanno avuto scarsissima diffusione in Italia.

Box.5 – Ecological Restoration e Rewilding

Tra le principali azioni di ripristino che possono essere messe in campo vi sono **l'ecological restoration** e il **rewilding** (Mutillod et al., 2024; <https://rewilding-apennines.com/it/appennino-centrale/>). La prima azione include processi di “ripristino attivo” che hanno l'obiettivo primario di incrementare stato di salute e funzionalità di habitat/ecosistemi naturali e seminaturali (agro-ecosistemi), aspirando spesso al raggiungimento di una condizione precedente al disturbo o di maggiore naturalità. Si tratta di programmi finalizzati a riparare i danni causati alla **Natura** da attività umane al fine di ricreare un equilibrio tra uso, valorizzazione e conservazione degli ecosistemi. Il **rewilding**, invece, è un approccio non invasivo alla conservazione della **Natura** in cui minimo risulta il coinvolgimento umano. In sostanza, l'idea di base è quella di innescare processi di autoregolazione nella dinamica di evoluzione degli ecosistemi. Perché ciò si possa realizzare è necessario operare ad ampie scale spaziali, strettamente interconnesse tra loro, affinché tali aree siano in grado di supportare processi naturali come migrazioni e adattamento a regimi di disturbo naturale – processi alla base del ripristino della **Natura**.

In sintesi, **l'ecological restoration** implica una gestione umana attiva per riportare in salute gli ecosistemi degradati, mentre il **rewilding** punta sulla **Natura** stessa per innescare processi di auto-gestione, che prevedono un'interferenza minima di tipo antropico dopo l'intervento iniziale. Si tratta di approcci complementari, entrambi cruciali per preservare la **Biodiversità**, affrontare il cambiamento climatico e ripristinare la salute del nostro pianeta. Optare per uno di questi programmi d'azione è funzione degli obiettivi specifici, della scala e del contesto della rinaturazione. In entrambi i casi, infatti, gli approcci concorrono all'incremento della **Biodiversità** creando le condizioni per il miglioramento e la creazione di nuovi habitat ed ecosistemi, oltre a favorire la mitigazione degli effetti locali e globali indotti dalla crisi climatica e rafforzare la resilienza dei territori al cambiamento stesso, così come ai disastri naturali e agli impatti diretti dell'uomo.

In allegato si riporta una tabella di sintesi relativa ad alcuni progetti di tutela, gestione e ripristino della **Biodiversità** degli ecosistemi acquatici realizzati o in corso di realizzazione nel Distretto del Po – emerse durante la Consultazione allargata.

LE AREE PRIORITARIE D'AZIONE PER IL DISTRETTO DEL PO

Il Distretto del Po si trova di fronte alla grande sfida di individuare i limiti spaziali e temporali entro cui operare per perseguire un reale equilibrio tra le esigenze socioeconomiche, la necessità di tutelare la salute dei cittadini e di ripristinare la resilienza delle risorse idriche, così come delimitata dagli obiettivi ambientali fissati dalla Direttiva 2000/60/CE e dalle strategie che supportano il *Green deal* europeo, oltre al perseguimento degli obiettivi dell'Agenda ONU 2030. A tale riguardo non possiamo non richiamare le strette interconnessioni che esistono tra agricoltura e **NATURA**, così come tra i principali settori economici di rilevanza distrettuale, nazionale ed internazionale (p.e. produzione di energia, manifatturiero), che sono nel loro complesso influenzate dalle tendenze socioeconomiche globali e la crisi climatica in atto. Tali interconnessioni vanno valorizzate rendendo il tema della **tutela, gestione e ripristino** funzionale degli ecosistemi funzionale alla valorizzazione delle risorse naturali e al rafforzamento della capacità produttiva dei territori.

A tale proposito, la conoscenza del territorio, dei suoi valori e dei processi di trasformazione in atto rappresenta il pilastro su cui basare l'identificazione delle **aree prioritarie d'azione** – di seguito indicate come “**Key Area**” – per il raggiungimento degli obiettivi strategici della **DQA**, delle **Direttive Natura**, dell'Agenda ONU 2030, e del recentissimo Regolamento sul Ripristino della **Natura**. È necessario ribadire, quindi, l'importanza della “**catena della conoscenza**” in tutte le sue fasi fondamentali: i) l'acquisizione dei dati/informazioni, ii) il loro processamento, iii) l'elaborazione e la comprensione, per la loro iv) successiva condivisione. Al di là della significatività intrinseca posseduta dalle “**Key Area**” (in termini ecologici, funzionali, produttivi e di rischio di compromissione), ne consegue che il processo di selezione delle aree **target** è stato guidato dalla sfera delle conoscenze e delle esperienze. Solo le aree oggetto di studio approfondito e dove vi siano state esperienze pratiche d'azione negli ultimi decenni possono vantare un livello di conoscenza e di “maturità” tale da assicurare il successo delle azioni/interventi di **tutela, gestione e ripristino** che saranno realizzati nei prossimi anni. Alla conoscenza va, infine, associata la necessità di incrementare in modo sinergico il coinvolgimento e la consapevolezza di tutti i portatori di interesse coinvolti nei percorsi di adattamento – sia pubblici che privati – per valorizzare il **Capitale Naturale** e i **servizi ecosistemici** ad esso associati.

Box.6 – Macroaree strategiche per il Distretto del Po

Come già introdotto precedentemente nel testo, le aree prioritarie qui identificate non sostituiscono gli ambiti e i settori strategici identificati alle diverse scale amministrative dagli enti preposti al governo dei territori del distretto del Po. *In primis*, le reti ecologiche e le aree importanti per la conservazione della **Biodiversità**, quali la **Rete Natura 2000**, che rappresenta di per sé il contesto di lavoro d'elezione in termini di valorizzazione della **Natura** ma che non può essere considerato sufficiente vista la significatività degli obiettivi soprarichiamati. La nostra ambizione è di identificare, dunque, macro-ambiti territoriali caratterizzati da un'intrinseca rilevanza naturalistica, elevate potenzialità di **tutela, gestione e ripristino** della **Natura**, oltre a includere veri *hot-spot* produttivi per il Distretto. Le **Key Area** non identificano, quindi, nessun vincolo ulteriore né implicano prescrizioni di tipo operativo. Il valore multiplo di questi territori garantisce l'interesse a investire risorse intellettuali e finanziarie per elaborare

in maniera partecipata strategie efficaci di di adattamento alla crisi climatica, di valorizzazione delle buone pratiche di gestione già esistenti, di avvio di ulteriori attività economiche green legate a interventi di miglioramento della resilienza e della qualità ecologica dei territori. Le informazioni pianificatorie vigenti rappresentano la base conoscitiva per implementare le successive fasi operative di test e di analisi delle soluzioni prospettate. **La possibilità, infine, di poter contribuire al raggiungimento di target ambientali coerenti con le normative di settore rappresenta un valore aggiunto del percorso di coprogettazione ma non il suo specifico obiettivo.** In tal ottica, non si negano le positive ripercussioni che tale esercizio avrà sul raggiungimento degli specifici *targets* e *obligations* del Regolamento (UE) 2024/1991 sul Ripristino della Natura, come evidenziato nel grafico che segue.

Le **Key Area** del Distretto del Po

Le “**Key Area**” del Distretto rappresentano, dunque, aree d’elezione per avviare e implementare strategie di adattamento al cambiamento basate sulla **Natura** e sui suoi processi evolutivi, tali da innescare percorsi di sviluppo virtuosi capaci di valorizzare le risorse naturali rigenerandole in un’ottica di economia circolare. Intersecando, quindi, (1) le evidenze relative allo stato di conservazione della **Biodiversità** e degli ecosistemi del distretto con le (2) criticità e le tendenze dinamiche che è necessario affrontare per garantire adeguati livelli di “sicurezza climatica” alle comunità e al sistema produttivo, possiamo proporre una prima lista di aree *target* che sarà poi via via arricchita nel corso delle fasi di attuazione della **Strategia** finalizzata alla identificazione di azioni condivise di gestione del territorio del Distretto, in attuazione del PdGPO. Queste aree sono:

(a) le “**fasce di tutela morfologica ed ambientale del fiume Po e dei tributari principali**” (**a-FTMA**), vale a dire il contesto territoriale che conserva traccia di forme fluviali relitte che, anche se non più attive nelle dinamiche idrauliche e morfologiche ordinarie, costituiscono elementi da tutelare, gestire e ripristinare in relazione al loro valore paesaggistico e ambientale connesso alla presenza di habitat acquatici e ripariali; rappresentano siti ideali per affrontare le sfide associate alla conservazione dei sistemi fluviali (pensiamo per esempio ai target della Strategia sulla Biodiversità al 2030), della loro funzionalità e di produzioni tipiche (p.e. pioppicoltura) (obiettivi target: **TUTELA**; **GESTIONE**; **RIPRISTINO**);

(b) la “**pianura lombarda orientale**” (posta a cavallo dei bacini dei fiumi Oglio, Chiese e Mincio; **b-PLO**), uno degli *hot-spot* biochimici più rilevanti del distretto capace di generare un *surplus* trofico tra i più significativi tra quelli conosciuti e misurati; rappresenta un sito ideale per affrontare le sfide associate a una maggior armonizzazione tra produzioni agro-zootecniche e funzionalità degli agroecosistemi e dello stato dei corpi idrici presenti attraverso la riduzione dei carichi di nutrienti prodotti (obiettivi target: **GESTIONE**; **RIPRISTINO**);

(c) il sistema delle “**risaie della pianura occidentale**” (posta a cavallo tra le regioni Piemonte e Lombardia; **c-RPO**), si tratta di una delle aree umide di maggior importanza in Italia ed Europa per la produzione di riso e la conservazione della biodiversità d’acqua dolce e il mantenimento dell’equilibrio del bilancio idrico e idrogeologico a scala distrettuale; rappresenta un sito ideale per affrontare le sfide associate alla crisi idrica e ad una produzione di cibo sostenibile ed il mantenimento di un’economia competitiva in un contesto internazionale (obiettivi target: **GESTIONE**; **RIPRISTINO**);

(d) il sistema dei “**prati stabili, risorgive e marcite**”, vero e proprio pilastro ecologico della *food Valley* (**d-PIM**), include habitat di interesse comunitario e sostiene una ricca biodiversità planiziale globalmente a rischio; rappresenta un sito ideale per affrontare le sfide associate allo sviluppo dell’agricoltura di precisione e il mantenimento dei paesaggi storici e delle praterie da sfalcio e delle specie associate (obiettivi target: **GESTIONE; RIPRISTINO**);

(e) il “**Delta del Po**” (**e-DP**), ambito territoriale di assoluta rilevanza ecosistemica per il distretto del **fiume Po**, soggetto a una molteplicità di emergenze globali sempre più rilevanti; rappresenta un sito ideale per affrontare le sfide associate all’adattamento al cambiamento delle aree deltizie e di transizione, incluso il tema della subsidenza e della risalita del cuneo salino, e il mantenimento delle filiere produttive locali (pesca/molluschicoltura) (obiettivi target: **GESTIONE; RIPRISTINO**);

(f) il sistema dei “**grandi laghi prealpini**” (**f-GLP**), una delle principali mete turistiche all’interno del Distretto e più in generale a scala nazionale, oltre a costituire la principale riserva di acqua dolce del Distretto; rappresenta un sito ideale per affrontare il tema della sostenibilità tra valorizzazione delle risorse naturali e sfruttamento turistico (**turismo sostenibile**), oltre ai temi del cambiamento globale e di come i grandi laghi sudalpini si stiano adattando alla nuova fase climatica, in termini di struttura e funzionalità ecosistemica (obiettivi target: **TUTELA; GESTIONE**);

(g) il sistema delle “**aree montane e foreste alpine e appenniniche**” (**g-AMFAA**), sono aree fondamentali da una molteplicità di punti di vista: ai fini della conservazione della biodiversità, della regolazione del clima e idrica, della fornitura di legname, della protezione del suolo, del turismo e delle attività ricreative oltre al forte valore culturale e simbolico; rappresenta un’area strategia per sviluppare iniziative di adattamento al cambiamento come quelle riconducibili alle **NWRM** (*natural-water-retention-measures*) e ai “boschi dell’acqua” (obiettivi target: **GESTIONE; RIPRISTINO**);

(h) il sistema dei “**distretti biologici**” (**h-DB**), intesi quali percorsi partecipati di rivitalizzazione del mondo rurale mediante la progettazione di programmi di sviluppo sostenibile territoriale; rappresenta un’area strategia per implementare soluzioni di adattamento alla crisi climatica, la valorizzazione dei **servizi ecosistemici** – in particolare del suolo – con l’obiettivo di conservare nel tempo la fertilità e la produttività dei sistemi agricoli (obiettivi target: **GESTIONE; RIPRISTINO**);

(i) – il sistema delle “**ecopoli**¹⁹” (**i-EC**), la rete policentrica di piccole e medie città e di centri e aree rurali, fortemente integrata con ecosistemi naturali e seminaturali con limitata dipendenza da fonti energetiche fossili e ampia capacità autonoma di utilizzo e gestione delle risorse di base; rappresenta un’area strategica per sperimentare forme nuove di adattamento al cambiamento dei contesti rurali del Distretto (obiettivo target: **GESTIONE**);

(l) – il sistema delle “**aree metropolitane**” (**l-AM**), nel contesto del distretto padano le aree metropolitane rappresentano i motori economici locali e politico-decisionali, capaci di attrarre investimenti e favorire l’innovazione e lo sviluppo tecnologico. Fungono da veri e propri centri nevralgici di scambio culturale e intellettuale promuovendo la vita artistica e offrendo importanti opportunità di integrazione. Al contempo, erogano una vasta gamma di servizi essenziali il cui funzionamento si basa sullo sviluppo di efficienti reti infrastrutturali.

¹⁹ Fabbro, S. 2021. Ecopoli Visione Regione 2050, Inu Edizioni, ISBN: 978-88-7603-220-2; [Introduzione-alle-ecopoli](#)

Affrontano, infine, epocali sfide poste dalla crisi globale quali inquinamento, eventi estremi (ad es. ondate di calore), accesso a risorse idriche ed energetiche, la gestione della mobilità urbana; nel contesto della presente **Strategia** queste aree rappresentano ambiti strategici per lo sviluppo di iniziative di coprogettazione finalizzate all'adattamento al cambiamento climatico e alla riduzione del rischio di disastri implementando soluzioni *nature-based* (obiettivo target: **GESTIONE**);

(m) il sistema delle “**riserve MaB del Distretto**” (**m-MAB**), come già richiamato, sostiene forme di gestione integrata e partecipata del Capitale Naturale a garanzia della prosperità delle comunità che le vivono; rappresentano un'area strategica per promuovere approcci innovativi allo sviluppo economico del distretto valorizzando al contempo le esigenze sociali e culturali dei centri abitati e quelle ambientali per rigenerare il Capitale Naturale e garantire il mantenimento dei **servizi ecosistemici** nel tempo. Parallelamente, le Riserve della Biosfera sono anche un mezzo per incentivare e aumentare, attraverso forme di sviluppo alternative, la presenza delle persone in aree attualmente caratterizzate da significativi fenomeni di spopolamento, affinché questi territori rimangano curati e mantenuti, aumentando così la loro resilienza agli eventi estremi sempre più frequenti causati dai cambiamenti climatici in corso (obiettivi target: TUTELA; **GESTIONE**; **RIPRISTINO**);

(n) il **reticolo idrografico minore** (**n-RIM**), che include il *network* artificiale di pianura, fondamentale nel regolare e gestire gli eventi alluvionali (sicurezza idraulica) e garantire la distribuzione della risorsa idrica ai fini irrigui; rappresenta un'area strategica per sperimentare forme nuove di gestione del reticolo per valorizzarne biodiversità, funzioni, servizi ecosistemici generati e perseguire un'efficace riduzione del rischio da disastri (obiettivi target: **GESTIONE**; **RIPRISTINO**).

NATURE-BASED SOLUTIONS E FUNZIONALITÀ ECOLOGICA DEL TERRITORIO: COME MIGLIORARE LA RESILIENZA DELLE AREE URBANE E RURALI DEL DISTRETTO DEL PO

L'intento di questo documento e, in parte, dell'intero percorso attivato da ADBPO e Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, è stimolare e innescare percorsi di co-progettazione all'interno delle Key Area. L'identificazione al loro interno di zone più circoscritte, ambiti omogenei di intervento, è rimandata a percorsi partecipativi capaci di valorizzare il patrimonio delle conoscenze (p.e. la categorizzazione degli ambiti territoriali in termini ecologici, l'identificazione di target ambientali, di uso e valorizzazione delle risorse naturali) e delle esperienze locali (p.e. progetti pilota, iniziative di tutela/gestione e ripristino).

A tal proposito potranno essere valorizzate le esperienze positive di condivisione a scala territoriale vasta già sviluppate nel Distretto, come quelle delle aree MAB.

Analogamente, anche i “Contratti di fiume” rappresentano modelli virtuosi di confronto tra soggetti differenti, che sono a vario titolo coinvolti nella gestione e nell'uso delle acque, nella pianificazione del territorio e nella tutela dell'ambiente. Il CdF è uno “strumento volontario di programmazione strategica e negoziata che persegue la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale” (<https://www.contrattidifiume.it>). All'interno del Distretto sono attive alcune delle esperienze più consolidate a livello nazionale, che hanno anche promosso la realizzazione di innovativi interventi di riqualificazione fluviale.

Alla selezione degli ambiti spaziali da valorizzare si deve, però, affiancare anche un percorso partecipativo di identificazione degli strumenti d'azione, che deve prediligere l'applicazione di soluzioni basate sulla Natura (NbS). In quest'ottica, la co-progettazione e il successivo finanziamento e realizzazione delle azioni non possono prescindere da approfondite indagini territoriali volte a identificare i valori ecosistemici e le vulnerabilità delle Key Area. Esempi utili in tal senso sono la Carta della Natura²⁰ e le reti ecologiche provinciali e regionali, veri e propri strumenti di orientamento pianificatorio di tipo strategico. Di seguito si introduce il tema delle NbS e le possibili applicazioni nel contesto del Distretto del Po.

Nature-based solutions: definizione e rilevanza

Le **NbS** sono soluzioni basate sulla Natura, vale a dire ispirate e sostenute dalla Natura. Tale peculiarità le rende estremamente efficaci e sostenibili in termini economici, grazie alla capacità di rigenerare il Capitale Naturale, proteggere la **Biodiversità** e fornire benefici ecosistemici insostituibili²¹. Garantiscono, infatti, contemporaneamente benefici di tipo ambientale, sociale ed economico, oltre ad aiutare a rafforzare la resilienza dei sistemi naturali e artificiali alla crisi climatica. Nello specifico, la risoluzione 5/5 dell'Assemblea delle Nazioni

²⁰ <https://www.isprambiente.gov.it/it/servizi/sistema-carta-della-natura>

²¹ <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs>

Unite per l'Ambiente (UNEA; 2016, WCC-2016-Res-069-IT) le definisce come «azioni per proteggere, conservare, ripristinare, utilizzare in modo sostenibile e gestire gli ecosistemi terrestri naturali o modificati, di acqua dolce, costieri e marini capaci di affrontare le sfide sociali, economiche e ambientali in modo efficace e adattivo, garantendo al contempo il benessere umano, servizi ecosistemici, resilienza e benefici per la biodiversità». Approfondimenti sul tema delle **NbS** sono forniti dal documento di riferimento IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura) “*IUCN Global Standard for Nature-based Solutions*”.

Le **NbS** nascono e vanno implementate per conservare e valorizzare gli ecosistemi – e la **Biodiversità** in essi ospitata – partendo dall’assunto che i nostri sistemi socioeconomici si basano “quasi” esclusivamente su di essi. Gli ecosistemi generano, di fatto, una pluralità di servizi da cui dipende la funzionalità delle nostre comunità. Dalla purificazione dell’acqua e dell’aria, alla produzione di biomassa, cibo, principi attivi, risorse genetiche ed energetiche, stoccaggio del carbonio, fino alla riduzione del rischio idrogeologico, questi sono tra gli insostituibili servizi generati dagli ecosistemi. Come umanità abbiamo l’onere di proteggere, gestire e ripristinare gli ecosistemi (naturali e non) superando il formalismo della “mera protezione della Natura” e volgendo l’attenzione alla nostra necessità di valersi del Capitale Naturale per la nostra sopravvivenza.

La Natura è in grado di fornire soluzioni per affrontare al meglio e in modo efficace le sfide poste dalla crisi climatica – è necessario però ascoltare e osservare la natura. Approcci basati sugli ecosistemi, infrastrutture verdi, agricoltura e acquacoltura e pratiche agricole capaci di garantire produzione e impatti ridotti sull’ambiente, e *greening* urbano diventano «*il passe-partout per proteggere la natura migliorando al contempo la risposta delle società ai cambiamenti climatici*»²². Si tratta pertanto di un concetto cosiddetto “ombrello” perché fondamentalmente basato sul tema della multifunzionalità della Natura = la sua capacità di generare benefici multipli, non di tipo settoriale, capaci di includere gli ecosistemi e le loro necessità, la produzione e il mantenimento della ricchezza dei sistemi produttivi, e la sfera sociale.

È chiaro che non è sempre possibile implementare soluzioni *nature-based*. Spesso l’intrinseca vulnerabilità dei territori e l’elevata esposizione a rischi multipli, come quelli associati al dissesto idrogeologico, impongono l’adozione di soluzioni ingegneristiche classiche (p.e. interventi morfologici, idraulici e di regimazione) per garantire adeguati livelli di sicurezza, così come la valorizzazione delle risorse naturali. Ciò non toglie che ove vi siano adeguate condizioni di sicurezza e un equilibrio nell’uso e nella valorizzazione della **Natura** e/o la presenza di valori naturalistici di particolare rilevanza, l’adozione di **NbS** deve essere considerata strategica e va sistematicamente privilegiata rispetto ad altre tipologie di intervento. Ne è una chiara indicazione la recente adozione del principio di “non arrecare un danno significativo” all’ambiente (anche noto come principio **DNSH** = *Do No Significant Harm*) nell’ambito dell’istituzione del Dispositivo di Ripresa e Resilienza²³. Più nello specifico, gli obiettivi indicati dal Regolamento (UE) 2020/852 (Regolamento Tassonomia²⁴) sono: • la mitigazione dei cambiamenti climatici; • l’adattamento ai cambiamenti climatici; • l’uso

²² <https://ipccitalia.cmcc.it/nature-based-solutions/>

²³ <https://www.mase.gov.it/pagina/pnrr/cose-il-principio-dnsh>

²⁴ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32020R0852>

sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine; • la transizione verso un'economia circolare; • la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento; e • la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi. Ne consegue, che nessun investimento strategico in futuro dovrebbe confliggere con questo principio nato «*per coniugare crescita economica e tutela dell'ecosistema, garantendo che gli investimenti siano realizzati senza pregiudicare le risorse ambientali*».

Coerentemente a tale quadro di riferimento, la recente Strategia Nazionale per la Biodiversità 2030 (<https://www.mase.gov.it/pagina/strategia-nazionale-la-biodiversita-al-2030>) sottolinea il contributo che l'agricoltura può garantire in termini di gestione e manutenzione dei paesaggi ed ecosistemi, e della biodiversità in essi contenuta. Ne deriva una stringente necessità di tutelare gli ecosistemi agricoli conciliando le funzioni produttive del settore agricolo/alimentare con la tutela degli ecosistemi e della **Biodiversità**. In tale ottica il Piano Strategico Nazionale della PAC 2023/2027 emerge come uno dei pilastri fondamentali della SNB 2030 attraverso l'implementazione di azioni a garanzia dei suoi obiettivi, tra cui possiamo ricordare: la promozione di pratiche e metodi dell'agricoltura e zootecnia biologiche nelle aree protette e nelle aree Natura 2000, l'inversione della tendenza al declino degli impollinatori così come dell'erosione della variabilità genetica in agricoltura e zootecnia.

Nelle sezioni che seguono si approfondisce il tema delle **NbS**, riportando alcuni esempi di soluzioni che si sono rivelate promettenti nel contesto del Distretto del Po o che presentano un'elevata potenzialità di successo.

Esempi di **NbS** utili nel Distretto del Po

Gli inventari di **NbS** disponibili sono ogni anno sempre più numerosi e riportano una moltitudine di approcci e soluzioni ispirate alle linee guida volontarie redatte dalla IUCN nel 2019 (CBD Technical Series No. 93²⁵). Tra le altre fonti, il sito *web* EU Climate ADAPT (*Sharing Adaptation Knowledge for a Climate-Resilient Europe*)²⁶ riporta un nutrito elenco di portali e pagine web che presentano esempi e informazioni relative alla **NbS** – sotto si riporta una sintesi di queste informazioni:

- **OPPLA** è una piattaforma liberamente accessibile che offre esperienze sul tema del Capitale Naturale, dei **servizi ecosistemici** e delle **NbS**, riportando una vasta gamma di casi di studio, prodotti e strumenti.
- La piattaforma Nature-based Solutions Italy Hub (NbS Italy Hub), che è nata per “promuovere la rigenerazione urbana e lo sviluppo sostenibile, con una forte attenzione al benessere dell'umanità e dell'ambiente” e riporta documenti tecnici utili all'implementazione di NBS in diversi ambiti.
- Il progetto **H2020 NATURVATION** tratta di innovazione urbana basata sulla Natura, ha generato un [atlante della natura urbana](#) che illustra circa 1.000 esempi di NbS

²⁵ Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2019). Voluntary guidelines for the design and effective implementation of ecosystem-based approaches to climate change adaptation and disaster risk reduction and supplementary information. Technical Series No. 93. Montreal, 156 pages.

²⁶ <https://climate-adapt.eea.europa.eu/it/eu-adaptation-policy/key-eu-actions/NbS>

provenienti da esperienze condotte in 100 città europee, in particolar modo sul tema della riduzione dell'isola di calore urbano.

- Il progetto [H2020 Network Nature](#) attraverso la realizzazione di una [biblioteca di risorse](#) e la [ricerca di casi di studio](#) illustra una serie di NbS per il clima.
- La piattaforma www.nwrm.eu illustra le cosiddette “misure naturali di ritenzione delle acque” (NWRM), con un ampio catalogo di azioni e studi di casi.
- La [convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici \(UNFCCC\)](#) attraverso il [portale delle conoscenze sull'adattamento](#) propone approcci operativi finalizzati all'adattamento basati sugli ecosistemi.
- NbS è un'iniziativa interdisciplinare incentrata sulla scienza, la politica e la pratica di NbS – offre due piattaforme globali associate: '[NbS Evidence Platform](#)'.
- In relazione alle azioni EbA (*ecosystem-based adaptation*), il [portale delle soluzioni EbA](#) favorisce la condivisione di casi studio e sperimentazioni globali di adattamento basato sugli ecosistemi.
- Knowledge4Policy (K4P) è la piattaforma comunitaria finalizzata all'elaborazione di politiche sulla base di dati concreti raccolti da esperienze sul campo. Essa fornisce – tra le altre cose – un [manuale sull'impatto degli NbS per gli operatori del settore e uno stato delle finanze per la natura](#);
- La [banca dati BiodivERsA](#) illustra lo stato attuale della ricerca sulla **Biodiversità** e sui **servizi ecosistemici** associati in Europa in termini di progetti, programmi e finanziamenti.
- Il [LifeClimaxPo](#), finalizzato a promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici attraverso una gestione intelligente delle risorse idriche nel distretto idrografico del fiume Po, ha come obiettivo l'approfondimento su servizi ecosistemici, infrastrutture verdi e metodi di valutazione (qui: [Deliverable 6.2 - 2025](#)).

Molteplici sono le **NbS** che potranno essere implementate per dare attuazione alla **Strategia** di tutela, gestione e ripristino della Natura nel contesto del Distretto del Po. Ognuna delle **Key Area** oggetto di intervento, in relazione alle criticità presenti e alle dinamiche in atto, sarà interessata dall'applicazione di un *portfolio* di misure specificatamente selezionate e dedicate. Di seguito si riportano alcuni esempi tra quelle ritenuti di particolare interesse nel contesto del Distretto.

Natural Water Retention Measures

Le misure di ritenzione naturale delle acque (**NWRM**) sono misure multifunzionali che mirano a proteggere le risorse idriche e ad affrontare le sfide legate alla disponibilità dell'acqua (per gli ecosistemi e l'uomo) mediante il ripristino o il mantenimento degli ecosistemi e delle caratteristiche naturali dei corpi idrici utilizzando mezzi e processi naturali. L'obiettivo principale dell'applicazione delle **NWRM** è quello di aumentare la capacità di ritenzione delle falde acquifere, del suolo e degli ecosistemi acquatici e dipendenti dall'acqua, al fine di migliorarne lo stato (fisico e chimico). L'applicazione della **NWRM** supporta le infrastrutture

verdi, migliora lo stato quantitativo dei corpi idrici in quanto tali e riduce la vulnerabilità a inondazioni e siccità, ripristinando il funzionamento naturale degli ecosistemi e i benefici che essi forniscono. Gli ecosistemi ripristinati, infine, contribuiscono sia all'adattamento che alla mitigazione degli effetti della crisi climatica.

Esempi in tal senso sono: **1)** le piccole acque lentiche (*pond* in inglese), pozze e/o corpi idrici di ridotte dimensioni (1 m² – 5 ha). La loro centralità nelle strategie globali di adattamento alla crisi climatica – specialmente negli agroecosistemi – è sostanziata dalla ricchissima biodiversità che a livello regionale ospitano rispetto a laghi, fiumi, ruscelli e canali. Recenti esperienze relative al bacino del fiume Lamone hanno verificato come i costi di investimento per il restauro e la neo-costruzione di *pond* sono ampiamente giustificabili in termini economici, e ci si aspetta che i costi aggiuntivi di una migliore progettazione siano bilanciati dai servizi ecosistemici ottenuti (ripascimento delle falde, autodepurazione delle acque, riduzione del rischio idrogeologico). **2)** Un secondo importante esempio è quello dei boschi dell'acqua (Area Forestale di Infiltrazione). Si tratta di implementare gli usi plurimi delle foreste al fine di incentivare l'infiltrazione delle acque meteoriche mediante specifici accorgimenti diffusi (gestione) o puntiformi (infrastrutture). Le foreste, infatti, «*giocano un ruolo importante nel ciclo idrologico e le sue componenti, avendo un'influenza notevole sulla quantità d'acqua che scorre verso le falde acquifere, i corsi d'acqua e altri corpi idrici*²⁷». Un caso studio virtuoso in tal senso è rappresentato dal “Bosco Limite” (PD), un bosco sperimentale di venticinque mila metri quadrati – gestito dal Consorzio di Bonifica Brenta – realizzato convertendo terreni agricoli mediante la piantumazione di 2.300 tra arbusti e alberi e la realizzazione di una rete di percorsi d'acqua. Annualmente il bosco permette l'infiltrazione di circa 1 milione di m³ d'acqua, oltre a catturare 50.000 kg di CO₂ e produrre 40 quintali di legna.

Infine, in ambito urbano e periurbano il ricorso a soluzioni basate sulla natura è indispensabile per l'applicazione delle cosiddette SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems), soluzioni di drenaggio che facilitano infiltrazione, laminazione, evapotraspirazione, riducendo gli effetti negativi degli eventi estremi.

Macrophyte-based Measures

Con il termine “*macrophyte*” ci si riferisce agli organismi vegetali acquatici (macrofite), vale a dire a tutte le piante vascolari o meno capaci di vivere all'interno di un corpo idrico, che sia lentic o lotico. Nel contesto delle **NbS**, l'interesse nei confronti di questa componente ambientale nasce dalla loro natura di “*engineering species*” (specie ingegnere dell'ecosistema), capaci di modulare e guidare il funzionamento e le dinamiche degli ecosistemi colonizzati. Le macrofite vanno, infatti, annoverate tra le specie “ombrello” in grado di creare habitat e fornire spazi e nicchie a una molteplicità di altre forme biologiche. La loro progressiva scomparsa è associata a una drammatica perdita di funzioni e di benefici (ad esempio, l'autodepurazione delle acque, la fornitura di cibo e materie prime, l'assimilazione del carbonio e la ciclizzazione dei nutrienti). È possibile, pertanto, pensare alle macrofite come ad uno strumento essenziale per la riqualificazione e la valorizzazione degli ecosistemi acquatici, tra i più vulnerabili nei confronti degli effetti locali e globali della crisi climatica – non è un caso che la perdita di biodiversità delle acque dolci sia di gran lunga superiore a quella di

²⁷ EEA 2015, *Water retention potentials of Europe's forests*. doi:10.2800/790618.

qualsiasi altro ecosistema. Un tempo diffuse in (quasi) tutti gli ecosistemi acquatici del Distretto, oggi le macrofite si sono significativamente rarefatte e sono scomparse in particolar modo dai sistemi lotici di pianura a causa dell'elevata torbidità delle acque e da tassi di erbivoria estremamente rilevanti (esercitati soprattutto dalla componente animale alloctona, quali nutrie, gamberi *killer* e carpe erbivore).

I vantaggi derivabili dal miglioramento delle cenosi macrofitiche sono ampiamente consolidati nella gestione dei laghi di medie e grandi dimensioni e di corpi idrici lenticì più in generale. In tali contesti, innescare il recupero delle praterie sommerse (dominate per esempio da specie del genere *Potamogeton* o da caroficee) favorisce: i) l'assorbimento di N e P dal corpo idrico e dai sedimenti; ii) la mitigazione della risospensione dei sedimenti superficiali, riduzione della torbidità; iii) la riduzione del rilascio di P attraverso l'ossidazione del sedimento; e iv) l'inibizione della crescita del fitoplancton attraverso la competizione per le risorse, la creazione di zone rifugio per lo zooplancton erbivoro, oltre alla secrezione di sostanze allelopatiche. I risultati attesi sono il miglioramento della qualità dell'acqua (nonostante vi sia una progressiva riduzione dell'efficienza di rimozione con il graduale accumulo di biomassa, il rilascio di nutrienti con la senescenza e la decomposizione delle piante). Si hanno, inoltre, chiare evidenze sulle positive ripercussioni del recupero delle comunità di macrofite sulla ricchezza specifica (con netti incrementi) complessiva dei corpi idrici colonizzati, la conseguente stabilizzazione della comunità acquatiche e l'aumentata resilienza alle perturbazioni esterne (sia delle comunità che degli ecosistemi più in generale).

Box.7 – La centralità dei monitoraggi per le NbS

La corretta implementazione e la successiva valorizzazione delle **NbS** non possono prescindere dall'elaborazione e dalla messa in pratica di robuste strategie di monitoraggio. In un contesto virtuoso di sviluppo e applicazione delle **NbS** è fondamentale, dunque, valutarne le prestazioni e i potenziali impatti elaborando indicatori chiave di prestazione (KPI; *Key Performance Indicator*) e di impatto (KII; *Key Impact Indicator*). Indicatori da associare, a loro volta, a strumenti di supporto alle decisioni sistemiche (SDST; *Systemic Decision Support Tool*) per meglio adattare le **NbS** al contesto mutevole determinato dalla crisi climatica. Un importante riferimento in tal senso è rappresentato dalle linee guida EKLIPSE (<http://www.eklipse.eu/>). Secondo tale modello, è importante sviluppare strumenti specifici di valutazione delle **NbS**, considerando la scala di applicazione, i macrosettori di interesse e i tempi di attuazione. Non mancando di includere attivamente gli *stakeholder* in tutto il processo di realizzazione e monitoraggio delle **NbS**, in particolar modo nella raccolta dei dati di campo al fine di sviluppare una comune consapevolezza positiva dei benefici legati a tali soluzioni. Le dieci sfide fondamentali da affrontare per la valutazione delle **NbS** sono così elencabili: 1) mitigazione e adattamento climatico; 2) gestione dell'acqua; 3) resilienza costiera; 4) gestione dello spazio verde (incluso il miglioramento/conservazione della biodiversità urbana); 5) qualità dell'aria/ambiente; 6) rigenerazione urbana; 7) progettazione e *governance* partecipata; 8) giustizia sociale e coesione sociale; 9) sanità e benessere pubblico; e 10) potenziale per nuove opportunità economiche e lavori verdi.

Queste sfide vanno poi declinate in ambiti di valutazione, nel nostro caso specifico il riferimento centrale è rappresentato dall'ambito di valutazione “ripristino ecologico e ambientale” (direttamente interrelato alla quasi totalità delle sfide sopracitate). Gli strumenti

di monitoraggio vanno, infine, costruiti considerando i benefici attesi e la molteplicità delle scale spaziali (dal locale al globale) e temporali che ne regoleranno la fornitura. Alla scala globale, per esempio, la ricostruzione degli ecosistemi e il loro rafforzamento funzionale hanno effetti diretti e indiretti sui cicli biogeochimici degli elementi, per esempio il carbonio, dato che è possibile regolarne lo stoccaggio nella biomassa vegetale e/o animale (con tempi di residenza differenziati). Un esempio in tal senso – non esaustivo – è rappresentato in contesti produttivi dalle misure PAC di **carbon farming** finalizzare all'aumento dello *stock* di carbonio nei terreni agricoli. Allo stesso tempo, è possibile modulare le condizioni termiche locali, influenzando i tassi di evapotraspirazione e quindi fenomeni quali il raffreddamento evaporativo latente, così come la qualità dell'aria e la regolazione del microclima. Non da ultimo, sempre in termini esemplificativi, è possibile richiamare l'implicazione delle **NbS** nella rigenerazione dei suoli al fine di mitigare il consumo di suolo e il dissesto idrogeologico. La possibilità, dunque, di realizzare efficaci **NbS** è indissolubilmente intrecciata con la necessità di realizzare programmi di monitoraggi efficaci nel medio-lungo periodo.

GLOSSARIO

Biodiversità: con “Biodiversità (o diversità biologica)” si intende “la varietà e la variabilità della vita sulla Terra”, includendo tutte le forme di vita. Vale a dire, dagli organismi microscopici quali batteri, microalghe e funghi, fino agli animali e alle piante di maggiori dimensioni (sequoie, balene). Ha tre componenti: la diversità all'interno delle specie, tra specie diverse e tra ecosistemi. Esse includono rispettivamente: (i) la variabilità genetica all'interno di una singola specie (intraspecifica); la varietà di specie viventi in un determinato ambiente (interspecifica); e la varietà di ecosistemi e habitat che esistono, come foreste, praterie, deserti, zone umide, mari e oceani (ecosistemica). La prima componente è essenziale perché favorisce l'adattamento di una specie e/o popolazione di individui (che possono manifestare caratteristiche genetiche diverse quali il colore del pelo o la resistenza a malattie) ai cambiamenti climatici e ne favorisce i processi eco-evolutivi. La seconda componente è fondamentale perché da essa dipende la diversità di un sistema ambientale e quindi anche il suo funzionamento, secondo il paradigma: più un sistema è biodiverso più funzionale e resiliente. La terza componente è legata alla stabilità dei sistemi naturali e alla loro capacità di adattarsi ai cambiamenti e alle pressioni umane. Ciò introduce l'importanza della Biodiversità quale elemento essenziale per il mantenimento nel tempo dei sistemi naturali: maggiore è il numero di specie, maggiore è la capacità della comunità/habitat di utilizzare le risorse disponibili, così come maggiore è la resilienza della comunità stessa alle perturbazioni esterne. La scomparsa di una specie può essere compensata dalla presenza di altre specie che ne mutuano il ruolo funzionale. Ne consegue, pertanto, una maggior garanzia nel generare e mantenere nel tempo i benefici ecosistemici (tra gli altri, regolazione del clima, purificazione dell'acqua, produzione di cibo e materie prime, impollinazione, valore culturale e ricreativo). Globalizzazione e crisi climatica stanno impattando significativamente la Biodiversità, fortemente minacciata anche dalla distruzione diretta degli habitat (deforestazione, espansione agricola e urbanizzazione), dalla diffusione sempre più massiccia di specie aliene invasive, dall'inquinamento e dall'eccessivo sfruttamento delle risorse naturali. Da qui l'urgenza di adottare adeguate misure di conservazione e ripristino della Biodiversità (ecological restoration e rewilding).

Capitale Naturale: Il concetto di “Capitale Naturale” è stato strumentalmente mutuato dal settore economico per indicare il valore in termini fisici, monetari e di benessere offerto dalla biodiversità al genere umano, anche al fine di orientare le scelte dei decisori pubblici (cfr. mase.gov.it/capitale-naturale-e-servizi-ecosistemici).

Carbon farming: da Agronotizie (2021; agronotizie.imagelinenetwork.com/carbon-farming) “Per *Carbon farming* intendiamo un sistema agricolo in grado di sfruttare la naturale capacità del suolo di immagazzinare anidride carbonica, il principale gas ad effetto serra se consideriamo i volumi, e di utilizzarlo sotto forma di sostanza organica a vantaggio della fertilità del suolo” (Fiorini, Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza). Per approfondimenti sul tema si rimanda alla pagina web “La sfida del *Carbon farming*” di Pianeta PSR (<https://www.pianetapsr.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/2998>).

Ecological restoration: Possiamo riparare alcuni dei danni causati dall'uomo agli ecosistemi e alla biodiversità? Il restauro ecologico cerca di fare proprio questo e la “restoration ecology” è la scienza che lo sostiene (cfr. [Nature education - restoration ecology](#)).

Economia nature positive: un'economia che integra la protezione e il rafforzamento della biodiversità e degli ecosistemi tra le sue missioni fondamentali. Non si limita, pertanto, a ridurre e/o ad azzerare l'impatto negativo delle attività umane sul pianeta e le sue componenti, ma promuove attivamente la riqualificazione degli ecosistemi, mirando al ripristino della natura (cfr. <https://blog.3bee.com/guida-al-concetto-di-nature-positive/>).

Ecosystem accounting: La contabilità degli ecosistemi (*ecosystem accounting*) è un quadro statistico per organizzare i dati, tracciare i cambiamenti nell'estensione e nelle condizioni degli ecosistemi, misurare i servizi ecosistemici e collegare queste informazioni all'attività economica e ad altre attività umane. Il suo scopo è illustrare i benefici che la società riceve dagli ecosistemi e dai loro servizi (cfr. eu.eurostat/statistics-ecosystem-accounting).

IUCN: La missione dell'IUCN (Unione Mondiale per la Conservazione della Natura) è quella di persuadere, incoraggiare ed assistere le società di tutto il mondo nel conservare l'integrità e la diversità della natura e nell'assicurare che qualsiasi utilizzo delle risorse naturali sia equo ed ecologicamente sostenibile. Fondata

nel 1948, l'IUCN è stata la prima organizzazione mondiale ad occuparsi di ambiente. Oggi è il più grande *network* globale di soggetti autorevoli sul tema della conservazione della biodiversità (cfr. <https://www.iucn.it/>).

Natura: alla Natura appartengono tutti gli elementi e i fenomeni che esistono senza l'intervento umano, in altre parole tutto ciò che è spontaneo (o “naturale”, appunto) e che non è stato creato artificialmente. Di fatto, la Natura è composta da quattro sfere fondamentali che regolano il funzionamento del nostro pianeta (e le sue interazioni con l'Universo), tra loro intimamente interrelate a sostenere la vita e determinare i processi naturali. Si tratta: (i) della litosfera, (ii) dell'idrosfera, (iii) dell'atmosfera e (iv) della biosfera. In termini più generali, al concetto di Natura si associa non solo il mondo fisico che ci circonda, ma anche le forze e le leggi che regolano il funzionamento dell'Universo. Sostanzialmente, tutto ciò che esiste al di fuori delle costruzioni e delle attività umane. La Natura nel suo complesso include gli “attori della vita” (organismi viventi), i loro elementi costitutivi e i processi e le forze che regolano il flusso di materia ed energia attraverso gli ecosistemi. Infine, in tutte le culture del mondo alla Natura si associa un significato anche di tipo spirituale e filosofico. Essa è intesa come sorgente di vita, bellezza e di valori sacrali

Nature-based Solutions: le soluzioni basate sulla natura affrontano le sfide della società attraverso azioni di protezione, gestione sostenibile e ripristino degli ecosistemi naturali e modificati, a beneficio delle persone e della natura allo stesso tempo. Si rivolgono a sfide importanti come la crisi climatica, la riduzione del rischio di disastri, la sicurezza alimentare e idrica, la perdita di biodiversità e la salute umana, e sono fondamentali per lo sviluppo sostenibile (cfr. [IUCN-Nbs](#)).

Rete Natura 2000: Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici (cfr. <https://www.mase.gov.it/pagina/rete-natura-2000>).

Rewilding: ogni azione volta a favorire il ritorno di un ambiente o di un territorio a uno stato più selvaggio; (ecol.) ricostruzione di un ecosistema naturale alterato da un disturbo antropico, mediante il ripristino della rete alimentare completa a tutti i livelli trofici (cfr. [accademiadellacrusca-rewilding](https://rewildingeurope.com/callforawildereurope/it/); <https://rewildingeurope.com/callforawildereurope/it/>).

Servizi ecosistemici: secondo la definizione data dal *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA), «i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano». Il MEA descrive quattro categorie di servizi ecosistemici: supporto alla vita (come ciclo dei nutrienti, formazione del suolo e produzione primaria); approvvigionamento (come la produzione di cibo, acqua potabile, materiali o combustibile); regolazione (come regolazione del clima e delle maree, depurazione dell'acqua, impollinazione e controllo delle infestazioni); valori culturali (fra cui quelli estetici, spirituali, educativi e ricreativi) (cfr. https://it.wikipedia.org/wiki/Servizi_ecosistemici).

Specie aliena invasiva: Le specie aliene sono quelle specie trasportate dall'uomo in modo volontario o accidentale al di fuori della loro area d'origine. Tra le piante, per esempio, la robinia o acacia (*Robinia pseudoacacia*), uno degli alberi più comuni nelle nostre città e campagne, è una specie aliena: originaria degli Stati Uniti sud-orientali, fu introdotta nel 1601 in Francia come albero ornamentale dai giardinieri del re Luigi XIII ed è stata poi usata in tutta Europa sia nei giardini che per il consolidamento dei terreni. Tra gli animali, anche il comunissimo pesce siluro, oggi presente in tutti i nostri fiumi, è una specie aliena: originario dell'Europa Orientale e dell'Asia Occidentale, fu introdotto in Italia dall'inizio degli Anni Cinquanta in poi per la pesca sportiva. Alcune tra le specie aliene che si insediano con successo nell'area in cui vengono introdotte, si diffondono in maniera rapida causando gravi danni alle specie e agli ecosistemi originari di quel luogo, spesso accompagnati da ricadute economiche e problemi sanitari. Queste specie sono definite specie aliene invasive o **IAS**, acronimo dell'inglese *Invasive Alien Species* (da progetto LIFE ASAP; <https://www.lifeasap.eu/index.php/it/specie-aliene-invasive/cosa-sono>).

Sviluppo Sostenibile: Il rapporto “*Our Common Future*” redatto dalla Commissione mondiale per l’ambiente e lo sviluppo (Commissione Brundtland) del Programma delle Nazioni Unite per l’ambiente, per sviluppo sostenibile nel 1987 ha definito sostenibile uno sviluppo in grado di assicurare «*il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri*». (cfr. <https://www.treccani.it/enciclopedia/sviluppo-sostenibile/>)

BIBLIOGRAFIA – SITOGRAFIA

- Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po (2021). Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po (PdGPO2021)<https://pianoacque.adbpo.it/piano-di-gestione-2021/>
- Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po (2021). Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del distretto idrografico del fiume Po (PGRA 2021). <https://pianoalluvioni.adbpo.it/piano-gestione-rischio-alluvioni-2021/>
- Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po (2008). Programma Generale di Gestione dei Sedimenti – PGS. <https://adbpo.gov.it/i-programmi-di-gestione-dei-sedimenti-del-fiume-po/>
- Comitato Capitale Naturale (2021). Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia. Roma.
- Commissione Europea, (2019). Evaluation of the impact of the CAP on habitats, landscapes, biodiversity: Final Report. Redatto da Alliance Environnement. Disponibile su <https://ec.europa.eu/>.
- Commissione Europea, (2023). Relazione della Commissione al Parlamento Europeo e al Consiglio: Sintesi dei piani strategici della PAC per il periodo 2023-2027: uno sforzo congiunto e un'ambizione collettiva. Disponibile su: <https://ec.europa.eu/>.
- EU-EC, (2021). Plasmare un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici – La nuova strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni. COM(2021) 82 final
- Gavioli, A.; Castaldelli, G.; Trasforini, S.; Puzzi, C.; Gervasio, M.P.; Granata, T.; Colombo, D.; Soana, E. Global Warming and Fish Diversity Changes in the Po River (Northern Italy). *Environments* 2024, 11, 226. <https://doi.org/10.3390/environments11100226>
- Gruppuso, L.; Doretto, A.; Falasco, E.; Fenoglio, S.; Freppaz, M.; Benbow, M.E.; Bona, F. Flow Intermittency Affects Leaf Decomposition and Benthic Consumer Communities of Alpine Streams: A Case Study along the Po River. *Water* 2022, 14, 258. <https://doi.org/10.3390/w14020258>
- IPBES (2024). Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on the Interlinkages among Biodiversity, Water, Food and Health of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. McElwee, P. D., Harrison, P. A., van Huysen, T. L., Alonso Roldán, V., Barrios, E., Dasgupta, P., DeClerck, F., Harmáčková, Z. V., Hayman, D. T. S., Herrero, M., Kumar, R., Ley, D., Mangalagiu, D., McFarlane, R. A., Paukert, C., Pengue, W. A., Prist, P. R., Ricketts, T. H., Rounsevell, M. D. A., Saito, O., Selomane, O., Seppelt, R., Singh, P. K., Sitas, N., Smith, P., Vause, J., Molua, E. L., Zambrana-Torrel, C., and Obura, D. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. DOI: 10.5281/zenodo.13850290.
- Locke H., Rockström J., Bakker P., Bapna M., Gough M., Hilty J., Lambertini M., Morris J., Polman P., Rodriguez C.M., Samper C., M. Sanjayan M., Zabey E., Patricia Zurita P., (2021). A Nature-Positive World: The Global Goal for Nature
- Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, 2023. Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici
- Ministero della Transizione Ecologica, Direzione Generale per il Patrimonio Naturalistico, Divisione III – Biodiversità, Flora e Fauna, CITES (2022). Strategia Nazionale per la Biodiversità 2030
- Mutillod, C., Buisson, É., Mahy, G., Jaunatre, R., Bullock, J.M., Tatin, L. and Dutoit, T. (2024), Ecological restoration and rewilding: two approaches with complementary goals? *Biol Rev*, 99: 820-836. <https://doi.org/10.1111/brev.13046>

Pörtner, H.O., Scholes, R.J., Agard, J., Archer, E., Arneth, A., Bai, X., Barnes, D., Burrows, M., Chan, L., Cheung, W.L., Diamond, S., Donatti, C., Duarte, C., Eisenhauer, N., Foden, W., Gasalla, M. A., Handa, C., Hickler, T., Hoegh-Guldberg, O., Ichii, K., Jacob, U., Insarov, G., Kiessling, W., Leadley, P., Leemans, R., Levin, L., Lim, M., Maharaj, S., Managi, S., Marquet, P. A., McElwee, P., Midgley, G., Oberdorff, T., Obura, D., Osman, E., Pandit, R., Pascual, U., Pires, A. P. F., Popp, A., Reyes-García, V., Sankaran, M., Settele, J., Shin, Y. J., Sintayehu, D. W., Smith, P., Steiner, N., Strassburg, B., Sukumar, R., Trisos, C., Val, A.L., Wu, J., Aldrian, E., Parmesan, C., Pichs-Madruga, R., Roberts, D.C., Rogers, A.D., Díaz, S., Fischer, M., Hashimoto, S., Lavorel, S., Wu, N., Ngo, H.T. 2021. Scientific outcome of the IPBES-IPCC co-sponsored workshop on biodiversity and climate change; IPBES secretariat, Bonn, Germany, DOI:10.5281/zenodo.4659158.