
SESTO RAPPORTO SULLO STATO DEL CAPITALE NATURALE IN ITALIA

2024

Comitato per il Capitale Naturale



Componenti del Comitato per il Capitale Naturale:

Amministrazioni Centrali

Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica: Gilberto Pichetto Fratin, Presidente
Ministro dell'Economia e delle Finanze: Giancarlo Giorgetti
Ministro delle Imprese e del Made in Italy: Adolfo Urso
Ministro del Lavoro e delle Politiche Sociali: Marina Elvira Calderone
Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti: Matteo Salvini
Ministro dell'Agricoltura e della Sovranità Alimentare: Francesco Lollobrigida
Ministro per gli Affari Regionali e le Autonomie: Roberto Calderoli
Ministro per la Protezione civile e le Politiche del Mare: Sebastiano Musumeci
Ministro per il Ministro per gli Affari Europei, il PNRR e le Politiche di Coesione: Tommaso Foti
Ministro per la Pubblica Amministrazione: Paolo Zangrillo
Ministro della Cultura: Alessandro Giuli
Ministro del Turismo: Daniela Garnero Santanchè

Amministrazioni Regionali e Comunali

Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome: Presidente Massimiliano Fedriga
(delegato: Assessore alla difesa dell'ambiente della Regione Sardegna, Dott.ssa Rosanna Laconi, coordinatrice della CAES)
Associazione Nazionale dei Comuni Italiani (ANCI): Presidente Gaetano Manfredi
(delegati: Sindaco di Roccasecca, Giuseppe Sacco; Responsabile Area Ambiente ANCI, Antonio Ragonesi)

Istituzioni Pubbliche

Banca d'Italia: Governatore Fabio Panetta (delegato: Ivan Faiella, Nucleo cambiamenti climatici e sostenibilità)
Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT): Presidente Prof. Francesco Maria Chelli (delegati: Aldo Femia, Direzione Centrale per la Contabilità Nazionale, Raffaella Chiocchini e Alessandra Ferrara Direzione Centrale per le Statistiche Ambientali e Territoriali)
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA): Presidente Stefano Laporta (delegato: Alessio Capriolo, Responsabile valutazioni economiche e contabilità ambientale)
Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR): Presidente Maria Chiara Carrozza (delegato: Fabio Trincardi, Direttore del Dipartimento scienze del sistema terra e tecnologie per l'ambiente)
Agenzia nazionale nuove tecnologie, energia, sviluppo economico sostenibile (ENEA): Presidente Dott.ssa Francesca Mariotti (delegato: Claudia Brunori, Direttrice Dipartimento Sostenibilità, circolarità e adattamento al cambiamento climatico dei Sistemi Produttivi e Territoriali)

Esperti scientifici nominati dal Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (D.M. del 15 febbraio 2019, n. 35)

Prof. Carlo Blasi, Sapienza Università di Roma, Presidente onorario Società Botanica Italiana (SBI)
Dott. Gianfranco Bologna, Presidente onorario della Comunità Scientifica del WWF Italia, segretario Fondazione Aurelio Peccei, Club di Roma
Prof. Roberto Danovaro, Presidente della Stazione zoologica Anton Dohrn di Napoli
Prof. Enrico Giovannini, Università di Roma Tor Vergata, già Chief Statistician OCSE e Presidente dell'ISTAT, Club di Roma, già Ministro delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili
Prof. Edo Ronchi, Presidente Fondazione Sviluppo Sostenibile, già Ministro
Prof. Giovanni Fulvio Russo, Università di Napoli Parthenope e Presidente Società Italiana Biologia Marina
Prof. Riccardo Santolini, Università di Urbino, già Presidente Società Italiana di Ecologia del Paesaggio
Prof. Giuseppe Scarascia Mugnozza, Università della Tuscia - Società Italiana di Selvicoltura e Ecologia Forestale
Dott. Danilo Selvaggi, Direttore generale Lipu - BirdLife Italia
Dott. Giorgio Zampetti, Direttore generale di Legambiente

Il sostegno scientifico ed editoriale del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica è stato assicurato da:

- Contrammiraglio (CP) Francesco Tomas (Direttore TBM), Antonio Maturani (Dirigente DG TBM) e Daniela Alunno Mancini (Dirigente DG TBM)
- Per la DG TBM: Eugenio Duprè (MASE); Silvia Cortelli, Susanna Greco (AT Sogesid).

Si ringraziano gli altri autori:

- MASE: Fabiana Baffo, Mara Balestrieri, Mara Cossu, Raffaele Biondi, Benedetta Brecciaroli, Graziana Dizonno, Dario D'Angelo, Laura Facioni, Daniela Fiore, Luca Grassi, Rossella Guadagno, Karima Oustadi, Laura Pettiti, Cristina Vittucci.
- MASE, AT Sogesid: Piero Barani, Roberta Cafarotti, Eugenio Canovaro, Carmen Glorioso, Greti Lucaroni, Antonia Oriani, Aldo Ravazzi.
- ISPRA: Alessio Capriolo, Serena D'Ambrogio, Valentina Rastelli, Valerio Silli, Carmela Cascone, Enrichetta Barbieri, Sara Dastoli, Simona Macchia, Luisa Nicoletti, Marina Penna, Maria Elena Piccione, Laura Sinapi, Andrea Salmeri, Filippo D'Ascola, Rosa Anna Mascolo, Riccardo Giuseppe Boschetto, Michele Munafò, Francesca Assennato, Anna Luise, Ornella Nonnis, Paola La Valle e Daniela Paganelli, Michela Gori, Susanna D'antoni, Luisa Nazzini, Daniela Smiraglia, Veronica Fioramonti, Fiorenzo Fumanti, Andrea Monaco, Piero Genovesi, Lucilla Carnevali.
- Banca d'Italia: Ivan Faiella
- CIRF - Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale
- CNR: Carlo Calfapietra, Gian Marco Luna, Fabio Trincardi.
- CNR IIA: Paolo Mazzetti
- CNR IBE: Romina Lorenzetti, Fabrizio Ungaro
- ENEA: Chiara Alisi, Annamaria Bevivino, Carmela Maria Cellamare, Manuela Costanzo, Luciana Di Gregorio, Fabio Eboli, Massimo Iannetta, Arianna Latini, Chiara Lombardi, Giada Migliore, Maria Rita Minciardi, Patrizia Paganin, Elisabetta Salvatori, Flavia Tasso.
- Fondazione Cariplo: Paolo Siccardi
- Fondazione Patrimonio Ca' Granda
- Fondazione Sviluppo Sostenibile: Giuseppe Dodaro, Flaminia Squitieri
- ISTAT: Aldo Femia, Alessandra Ferrara, Angelica Tudini.
- Lipu - BirdLife Italia: Federica Luoni, Laura Silva.
- Centro Interuniversitario di Ricerca "Biodiversità, Servizi ecosistemici, Sostenibilità" CIRBISES - Sapienza, Università di Roma: Sandro Bonacquisti, Giulia Capotorti, Laura Zattero.
- Università degli Studi di Napoli "Parthenope": Prof. Pier Paolo Franzese, Elvira Buonocore, Ludovica Capasso.
- Parco Del Serio
- Parco Groane
- Parco Lombardo Valle Del Ticino: Emma De Paoli, Valentina Parco
- Parco Regionale della Valle del Lambro
- Poliedra-Politecnico di Milano
- REF Ricerche srl, Milano: Francesca Casarico, Francesca Signori, Samir Traini, Zevo Vigato.
- Regione autonoma Friuli-Venezia Giulia: Antonella Triches, Michela Lanfrit, Pierpaolo Zanchetta.
- University of Helsinki: Elisa Quaranta.
- U-Space

Per citare il rapporto:

Comitato Capitale Naturale (2024), *Sesto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia*. Roma.

Indice

Infografiche	in allegato
<i>Executive Summary</i>.....	6
Introduzione	13
Capitolo 1. Perché è importante conoscere, quantificare e valorizzare il Capitale Naturale in Italia.....	19
1.1 Investire nella tutela e nel ripristino degli ecosistemi: i vantaggi degli operatori pubblici e privati.....	19
1.2 I co-benefici della preservazione dei servizi ecosistemici di regolazione: servizi culturali-ricreativi e garanzia per la produttività futura	23
Capitolo 2. Verso una visione sistemica e consapevole del patrimonio naturale: il quadro internazionale ed europeo	26
2.1 Kunming-Montreal <i>Global Biodiversity Framework</i> : i concetti di differenti valori della natura e della biodiversità e il contributo della natura alle persone.	26
2.2 La Strategia europea sul suolo e la proposta di Direttiva sul monitoraggio del suolo e resilienza: la salute del suolo e la sua capacità di fornire servizi ecosistemici	29
2.3 Coerenza delle politiche per il Capitale Naturale nel quadro europeo per la tutela e il ripristino dei sistemi ecologici.....	32
2.4 I programmi strategici nazionali su natura e ambiente alla luce della riforma costituzionale	36
2.4.1 Il Capitale Naturale nel quadro della nuova Strategia Nazionale di Sviluppo sostenibile (SNSvS) 2022	37
2.4.2 Il Capitale Naturale nel quadro della nuova Strategia Nazionale Biodiversità 2030 (SNB2030)	47
2.4.3 Il Capitale Naturale nel quadro della Strategia Nazionale Forestale.....	51
2.4.4 Il Capitale Naturale nel quadro del Piano Clima ed energia PNIEC.....	52
2.4.5 Il Capitale Naturale nel quadro del Piano Nazionale di Adattamento di Cambiamenti climatici (PNACC).....	53
2.4.6 Il Capitale Naturale nel quadro del Piano Transizione ecologica (PTE)	57
2.4.7 Il Capitale Naturale nel quadro del Piano del PNRR	62
2.4.8 Il Capitale Naturale nel contesto della gestione, protezione e pianificazione degli ambienti marini e marino-costieri (<i>Maritime spatial planning</i> e Piano nazionale del mare)	71
2.4.9 Il Capitale Naturale nel quadro delle politiche sulle materie prime critiche (materie critiche per la transizione ecologica, energetica e digitale, <i>side-effects</i> , situazione italiana: potenzialità, misure per un <i>mining</i> sostenibile)	73
Capitolo 3. Politiche e Strumenti finanziari per una integrazione del Capitale Naturale nelle decisioni economiche	76
3.1 Riforma fiscale ambientale.....	76
3.2 <i>Green budgeting</i> : tasse ambientali ed eco-rendiconto.....	78
3.3 L'opportunità di separare spese preventive e spese riparatorie.....	87
3.4 I mercati finanziari e la crescente attenzione ai rischi finanziari legati alla natura.....	89

3.5 Strumenti semplici per operare in ambito di impresa, finanza (fondi, servizi ecosistemi e biodiversità) e partenariato pubblico-privato	92
3.6 Il Framework europeo sulla finanza sostenibile e il Bilancio di sostenibilità: stato dell'arte.....	93
3.7 Esempi di politiche per una integrazione del Capitale Naturale nelle decisioni economiche, nel pubblico e nel privato. La nuova direttiva sulle acque reflue: piani integrati di gestione delle acque reflue in cui promuovere interventi basati sulla natura in linea con la Tassonomia UE che richiama le NBS	99
Capitolo 4. Antologia di esperienze nazionali per la valorizzazione del Capitale Naturale.....	102
Ambito 4.1 Stop al consumo di suolo e contrasto al degrado del suolo e alla desertificazione.....	103
Ambito 4.2 Iniziative per un'agricoltura sostenibile e rispettosa del Capitale Naturale.....	113
Ambito 4.3 Recupero di aree degradate utilizzando i principi della <i>Restoration Ecology</i>	119
Ambito 4.4 Recupero e Ripristino degli Ecosistemi (Marini e Terrestri) utilizzando i principi della <i>Restoration Ecology</i> (NBS).....	121
Ambito 4.5 Riconnessione Ecosistemica: Rete Natura 2000, Reti Ecologiche e Biodiversità, <i>Green Infrastructure</i>	167
Ambito 4.6 Interventi di Rigenerazione e Riforestazione Urbana	181
Ambito 4.7 La prevenzione delle invasioni biologiche: vantaggi economici, sociali e culturali.....	184
Ambito 4.8 Progetti di <i>Citizen Science</i> e di formazione ambientale	188
Ambito 4.9 Avvio di nuove attività economiche sostenibili	189
Raccomandazioni e Impegni	198
Acronimi e Sigle	199
Bibliografia	205
Sitografia.....	208
Indice delle figure.....	212
Indice delle tabelle	213

Executive Summary

La struttura del VI Rapporto

Il VI Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia si compone di **quattro capitoli** dedicati alle motivazioni che sottendono all'importanza della sua valorizzazione e agli strumenti di opportunità finanziaria che, attraverso la corretta quantificazione economica, permettono l'attuazione delle politiche nazionali in coerenza con il quadro normativo strategico, europeo e globale, descrivendone concretamente a titolo esemplificativo, alcune esperienze progettuali di buone prassi realizzate, o in corso d'opera, sul territorio nazionale. Nel **Capitolo 1** si approfondiscono i vantaggi degli investimenti nella tutela e nel ripristino degli ecosistemi da parte degli operatori pubblici e privati ed i co-benefici della preservazione dei servizi ecosistemici di regolazione per la produttività futura. Il **Capitolo 2** rappresenta la visione sempre più sistemica e consapevole della valorizzazione del patrimonio naturale insita nel percorso intrapreso da tempo negli accordi internazionali ed europei, la necessaria coerenza e lo stato di attuazione politica in Italia, mentre il **Capitolo 3** descrive gli strumenti finanziari di riforma per una integrazione del Capitale Naturale nelle decisioni di politica economica e fiscale e quelli per operare in ambito di impresa e nel partenariato pubblico-privato. Il **Capitolo 4** propone, in modo non esaustivo, un'antologia di esperienze progettuali (schede) recentemente concluse o in itinere che mirano, da un lato, a restaurare le condizioni del capitale naturale degradato o a rischio di degrado, dall'altro a conservarne o a valorizzarne la capacità di erogare servizi ecosistemici, secondo i principi illustrati nel Capitolo 1 e nelle precedenti edizioni del Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale. Le esperienze progettuali raccolte in questa antologia sono orientate alla sostenibilità, alla circolarità, alle pratiche agro-ecologiche ed agro-forestali, al risanamento ambientale delle aree degradate, alla mitigazione dei cambiamenti climatici, alla formazione ed al coinvolgimento della cittadinanza. Esse offrono un quadro d'insieme delle azioni in corso a sostegno e a difesa del capitale naturale in Italia, in accordo con le principali strategie presentate nel Capitolo 2 del presente rapporto. Un elenco di **raccomandazioni e impegni** conclude il rapporto.

Perché è importante conoscere, quantificare e valorizzare il Capitale Naturale in Italia?

I sistemi naturali quotidianamente ci mettono a disposizione risorse viventi e cicli biogeochimici che ci consentono di vivere e che sono definiti Servizi Ecosistemici (*Ecosystem Services*). **Tali servizi non si lasciano valutare in termini monetari**, in quanto non si applicano ad essi le categorie dello scambio economico, finché non siano trasformati o incorporati in prodotti. **Le valutazioni monetarie, come ha chiarito questo comitato (V Rapporto), si applicano invece alle effettive e potenziali perdite di flussi e stock economici dovute alla perdita di servizi ecosistemici, e agli effettivi e potenziali guadagni che tali flussi e stock derivano o possono derivare dall'incremento dei servizi ecosistemici.** Nessuno di questi molteplici valori economici è identificabile come “il” valore “dei” servizi ecosistemici, ma tutti ne dipendono crucialmente. Il valore degli ecosistemi e di una biodiversità sani e vitali è, dunque, incommensurabile.

Negli ultimi anni in Italia il dibattito relativo al tema del riconoscimento dell'importanza del Capitale Naturale è molto maturato. Si è accresciuta la consapevolezza che conservare aree naturali estese, vitali e resilienti contribuisce a ridurre la probabilità del ripetersi di eventi simili e – come dicono da tempo le maggiori istituzioni scientifiche mondiali – è un presupposto indispensabile per realizzare sistemi di produzione più innovativi e *green*, che favoriscano uno sviluppo più duraturo e sostenibile sotto il profilo ambientale e sociale. **La UE stima che nel nostro Paese un'azione diffusa di riqualificazione ecologica potrebbe generare benefici pari a 2,4 Mld di euro, a fronte di costi pari a 261 Mln di euro.** Il rapporto è fortemente vantaggioso e superiore a quello medio della UE 27, sia in valore assoluto che riferito alla popolazione residente.

Un'analisi realizzata da ricercatori della BCE (Boldrini S., Ceglar A., Lelli C., Parisi L., Heemskerk I., 2023. *Living in a world of disappearing nature: physical risk and the implications for financial stability. Occasional Paper Series*, n. 333) ha valutato che **circa il 72% di 4,2 milioni di aziende non finanziarie nei 20 Paesi dell'area euro dipendono strettamente da almeno un servizio ecosistemico e quasi il 75% dei prestiti bancari a imprese non finanziarie sono concessi ad aziende fortemente dipendenti da almeno un servizio ecosistemico.** Benché

questo tipo di valutazioni sia di natura preliminare e vada presa con cautela, si può affermare che la perdita di biodiversità e **il degrado degli ecosistemi naturali rappresentano una minaccia per l'economia e la stabilità finanziaria**, un fattore che le banche centrali e le autorità di vigilanza devono tenere in considerazione. Gli effetti negativi del degrado delle aree naturali sono amplificati dalla conseguente ridotta capacità di adattamento ai cambiamenti climatici. L'ultima edizione del *Global Risk Report* del *World Economic Forum* (*The Global Risks Report 2024 19th Edition. World Economic Forum*, 91-93 route de la Capite CH-1223 Cologny/Geneva Switzerland) riporta i risultati di un *survey* realizzato con quasi 1.500 leader globali appartenenti al mondo accademico, aziendale, alle istituzioni governative e alla società civile. **La perdita di biodiversità e il collasso degli ecosistemi è considerato il terzo fattore di rischio più intenso in un orizzonte temporale di dieci anni.**

Dalla lista degli ecosistemi a rischio in Italia (secondo le indicazioni della *Red List* degli Ecosistemi della IUCN), emerge, relativamente agli ecosistemi terrestri, che **nel nostro Paese sono a rischio 58 ecosistemi** (di cui 7 in condizioni critiche, 22 in pericolo e 29 vulnerabili), 18 saranno possibilmente a rischio nel futuro, solo 4 non corrono rischi di essere minacciati e 5 non sono a rischio. **La superficie nazionale sottoposta a diverse categorie e livelli di pressioni è stimata in generale al 19,6%** (circa il 43% rispetto a quella coperta dagli ecosistemi naturali e seminaturali) e che il 16,3% si riferisce agli ecosistemi vulnerabili, il 3% agli ecosistemi in pericolo e lo 0,3% a quelli in condizioni critiche.

Preservare il capitale naturale non solo estende le opportunità economiche in chiave temporale, ma anche lo spettro di benefici ricreativo-culturali che non paghiamo, il cui valore non è monetizzabile in quanto esperienziale, soggettivo e non trasferibile interpersonamente, benefici che generalmente non sono l'obiettivo dichiarato di specifiche linee di investimento, ma sono accessori o addizionali a progettualità con altre finalità ricadenti nella tutela o nel rafforzamento dei servizi di regolazione. Una corretta gestione del capitale naturale, dunque, passa anche per un buon bilanciamento tra le variegate esigenze di tipo culturale-ricreativo e funzionale regolativo, **significando ampi benefici sotto il profilo cognitivo, estetico, spirituale, turistico, economico ed etico, con ricadute positive anche in termini di stimolo al senso civico, al rispetto del patrimonio naturale e del bene pubblico** e, non ultimi, ai sentimenti di convivenza interspecifica, altruismo e giustizia ambientale, con una serie di virtuosità via via più solide.

Verso una visione sistemica e consapevole del patrimonio naturale nel quadro internazionale ed europeo

Le innovazioni costituzionali (artt. 9 e 41, G.U. n.44 del 22/02/2022), evidenziando in modo fondamentale l'importanza della natura per il nostro Paese, **conferiscono alla tutela degli ecosistemi e della biodiversità italiana il rango di un principio fondamentale della Repubblica che garantisce la salute dei cittadini, il buon uso del capitale naturale e i servizi fondamentali da esso forniti** (come l'aria pulita, il suolo fertile e sano, il cibo sano e l'acqua potabile), indispensabili per le generazioni presenti e future.

Il rapporto sul capitale naturale d'Italia amplia e approfondisce alcuni aspetti che sono indicati come obiettivi da raggiungere nelle politiche del nostro paese che ha sottoscritto l'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, approvata nel 2015, e nei documenti approvati dalle Convenzioni internazionali, quali la Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici, con l'Accordo di Parigi siglato nel 2015 e la Convenzione sulla Diversità Biologica, con il Kunming-Montreal *Global Biodiversity Framework for 2030*, approvato della 15° Conferenza delle Parti (COP15). **Il Target 15 adottato nel Kunming-Montreal GBF delinea il ruolo delle imprese e delle istituzioni finanziarie nell'arrestare e invertire la perdita di natura. I governi si impegnano ad attuare il Target 15 a livello nazionale attraverso le Strategie e i Piani d'Azione Nazionali per la Biodiversità in occasione della COP16 sulla biodiversità.**

Al seguito di questi accordi internazionali, con le loro ricadute nelle strategie europee inserite del quadro del *Green Deal* e della *Next Generation UE*, il nostro paese ha approvato la revisione della Strategia nazionale per lo Sviluppo Sostenibile, adottato la nuova Strategia Nazionale Biodiversità 2030 e approvato il Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici, strettamente connesso con le azioni di ripristino degli ecosistemi con l'uso di soluzioni basate sulla natura (*Nature-Based Solutions*). **La Commissione Europea ha reso noto il saldo economico positivo che il ripristino della natura andrebbe a generare un guadagno “da 4 a 38 euro di valore economico per ogni euro speso”,** evidenziando che, se i costi delle operazioni di ripristino andranno avanti fino al 2050,

i benefici matureranno anche ben oltre quel limite temporale. Un investimento innovativo e molto proficuo, per il presente ed il futuro.

La nuova versione della **Strategia nazionale per lo Sviluppo Sostenibile**, la **Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030**, la **Strategia nazionale forestale**, il Piano nazionale integrato Energia e Clima (**PNIEC**), il Piano nazionale di Adattamento al Cambiamento Climatico (**PNACC**), il Piano per la Transizione Ecologica (**PTE**), , nonché le azioni previste e finanziate nell'ambito del **PNRR**, dovrebbero essere **inquadrate in un'ottica sistemica, capace di evidenziare e favorire le connessioni tematiche e operative, in linea con le migliori conoscenze scientifiche disponibili sullo stato dei sistemi naturali, della biodiversità e del capitale naturale.**

Con il supporto economico del PNRR (*Next Generation EU*) è nato nel 2023 il **National Biodiversity Future Center (NBFC)** che ha il compito di conservare, ripristinare, monitorare e valorizzare la biodiversità italiana e mediterranea. Il centro è composto da un'estesa rete nazionale di università, centri di ricerca, associazioni e altri soggetti privati e sociali, con fine di intraprendere azioni concrete, efficaci e immediate per arrestare la perdita di biodiversità, contribuendo a perseguire l'obiettivo di proteggere il 30% del territorio italiano entro il 2030, come chiede l'Unione Europea, e promuovendo, nella scienza e nella politica, i processi di conservazione, ripristino e valorizzazione del capitale naturale.

Politiche e Strumenti finanziari per una integrazione del Capitale Naturale nelle decisioni economiche

Il *framework* fondamentale e imprescindibile di riferimento per la contabilità della natura è rappresentato dal System of Environmental Economic Accounting (**SEEA**), articolato nel *SEEA Central Framework* (CF) e nel *SEEA Ecosystem Accounting* (EA), edito da ONU, UE, FAO, IMF, OCSE e WB che realizza **l'integrazione dei dati economici e ambientali, con l'intento di fornire una visione comprensiva e multidisciplinare delle interrelazioni tra l'economia e l'ambiente, attraverso la registrazione di stock di asset naturali e flussi di materia, energia e servizi ecosistemici che forniscono benefici all'umanità.**

La recente accelerazione per la transizione energetica voluta dall'Unione europea con il Piano *RePower EU* ha determinato un **aumento di attenzione sul processo di riforma dei sussidi energetici dannosi**, una particolare categoria di misure finalizzate a sostenere i prodotti energetici fossili e la produzione di energia con tecnologie impattanti. Una serie **di sussidi energetici riformabili è stata individuata in occasione dell'aggiornamento del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima.** La proposta presente nel Piano rappresenta ad oggi l'unica lista nazionale di sussidi riformabili derivata da un'espressione condivisa di volontà politica.

La Legge Delega del 9 agosto 2023 n. 111 (*"Delega al Governo per la riforma fiscale"*) dispone che si tenga conto dell'impatto ambientale nel corso della formulazione delle scelte di politica energetica nazionale, al fine di ridurre la dipendenza dai combustibili fossili e accelerare la produzione da energie rinnovabili. Anche la Nota al DEF, approvata il 27 settembre 2023, richiama le indicazioni della **Legge Delega per una progressiva rimodulazione o eliminazione dei sussidi ambientalmente dannosi e per procedere ad un percorso per la razionalizzazione dei sussidi inefficienti connessi ai combustibili fossili.** La nota precisa, tra l'altro, che in Italia la rassegna di tali misure è contenuta nel **Catalogo dei sussidi ambientalmente dannosi**, curato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. Nel danno all'ambiente indicato dalla norma è da considerarsi implicito che, oltre all'impatto sul clima, siano inclusi anche gli altri aspetti della valutazione ambientale, non ultimo il **danno dovuto al consumo di suolo e alla perdita di habitat**, elementi indispensabili per la conservazione di un ambiente sano e vitale. Il *Target* 18 di Kunming-Montreal richiede che i sussidi dannosi alla biodiversità siano identificati entro il 2025 ed eliminati gradualmente o riformati in modo proporzionato, giusto, equo ed efficace.

Nel prossimo futuro, un'altra grande riforma impegnerà il Paese insieme alla revisione delle accise energetiche, e sarà la **riforma dell'IVA.** Nell'aprile del 2022, il Consiglio dell'UE ha adottato la Direttiva di modifica (UE) 2022/542 per riformare le regole sulle aliquote fiscali nella Direttiva IVA dell'UE (Direttiva 2006/112/CE). L'obiettivo è l'allineamento delle aliquote IVA con le politiche dell'UE, tra cui il *Green Deal*. Di notevole importanza per la riforma fiscale ambientale è l'introduzione dell'articolo 105-bis, paragrafo 4 della suddetta Direttiva, che prevede **l'eliminazione delle aliquote ridotte o le esenzioni con diritto a detrazione dell'IVA pagata nella fase precedente sui combustibili fossili, su altri beni aventi un impatto analogo sulle emissioni di gas a effetto serra, come la torba, e sulla legna da ardere entro il 1 gennaio 2030 e delle aliquote ridotte o le**

esenzioni con diritto a detrazione dell’IVA versata nella fase precedente sui pesticidi chimici e sui fertilizzanti chimici entro l’1 gennaio 2032. Sui fertilizzanti il Ministero dell’Agricoltura e della Sovranità Alimentare (MASAF) era già intervenuto con la Legge n. 23 del 9 marzo 2022 disponendo con l’art. 9, comma 7 che, a partire dal 2022, il ricavato derivante dal versamento del contributo a carico dai venditori di prodotti fitosanitari autorizzati, venisse reindirizzato verso lo sviluppo e la competitività della produzione agricola, agroalimentare e dell’acquacoltura con metodo biologico e in base al Piano d’azione nazionale per la produzione biologica e i prodotti biologici. Si tratta di un **esempio di reindirizzamento di finanziamenti da attività impattanti a non impattanti**, un meccanismo indispensabile per la riconversione delle attività e il sostegno dell’economia nel corso della transizione economica e sociale.

Tra gli strumenti basati sul mercato, le **tasse ambientali**, attraverso il segnale dei prezzi, rappresentano sicuramente un valido strumento di incentivo verso le scelte di produzione e consumo sostenibile, permettendo di intraprendere un sentiero di sostenibilità. **Attraverso l’internalizzazione degli effetti negativi (esternalità negative) che determinati sistemi di produzione possono addossare alla società, cioè attraverso l’inserimento di una tassa pari al danno ambientale (costo esterno), i costi esterni e costi privati possano uguagliare i costi sociali.** L’internalizzazione delle esternalità negative permette di rispondere al “Principio chi inquina paga”, ossia, i costi dei danni causati all’ambiente dovrebbero essere sostenuti dai soggetti responsabili, piuttosto che essere addossati alla collettività, principio elaborato dall’OCSE nel 1972 e presente nell’art. 191 TFUE (Trattato sul Funzionamento dell’Unione Europea). Si ritiene, quindi, **sempre più necessario ricorrere a questo tipo di strumento in un’ottica di riforma fiscale ambientale, riducendo tutte quelle tasse che creano effetti distorsivi sul mercato, es. le imposte che gravano sull’occupazione.** Questo tipo di operazione viene chiamata “*double dividend*”, ossia a parità di pressione fiscale si ottiene la riduzione degli impatti ambientali e dei costi sociali. La contabilità ambientale dell’Istat, basata sul citato regolamento europeo, prevede la redazione di un modulo relativo alle tasse ambientali come sopra definite.

A livello europeo la definizione delle tasse ambientali (art. 2 Reg. UE 691/2011) è in linea con il SEEA – CF 2012 (*System of Environmental Economic Accounts – Central Framework*), e coerente con il sistema ESA 2010 (*European System of Accounts* 2010, par. 1.40 – 1.49), che definisce i confini delle imposte in genere, in coerenza con il *System of National Accounts* 2008 (SNA). **Il modulo europeo delle imposte ambientali registra il gettito delle imposte ambientali, delle economie nazionali, suddiviso in quattro tipologie: energia, trasporti, inquinamento e risorse. In Italia non si riscontrano imposte ambientali per la quarta categoria contemplata dalle linee guida europee, che riguarda le imposte che gravano sul prelievo di risorse naturali.** A livello nazionale, come Stato Membro, per l’Italia, l’Istat redige il conto ETEA (“*Environmental taxes by economic activity*”) e lo trasmette ad Eurostat che lo diffonde attraverso il proprio *datawarehouse* in ottemperanza al Regolamento UE 691/2011 e secondo i principi e definizioni del SEEA – CF 2012 e della manualistica prodotta da Eurostat. L’analisi delle serie storiche (elaborazione MASE su dati Istat 2013-2022) evidenzia una **riduzione della percentuale delle tasse ambientali rispetto al PIL e alla tassazione complessiva**, con una maggiore riduzione nell’ultimo anno che non è da imputare solamente alla tassazione ambientale, ma anche all’aumento del gettito fiscale totale e all’aumento del PIL che si sono verificati nel 2022. In termini assoluti, **il gettito delle imposte ambientali in Italia nel 2022 ammonta a circa 41,5 miliardi di euro, registrando una riduzione del 24,4% rispetto all’anno precedente** (55 miliardi, nel 2021). La riduzione del 2022 è riconducibile principalmente all’introduzione di misure di contenimento dei prezzi dell’energia a seguito della pressione dovuta alla crisi internazionale, che ha comportato il taglio delle accise sui carburanti e l’azzeramento degli oneri di sistema in bolletta. La maggior parte di questo gettito proviene dalle imposte sull’energia che rappresentano, nel 2022, il 72,5% del totale, seguito dalle imposte sui trasporti (26,1%) e dalle imposte sull’inquinamento (1,4%). Rispetto al 2021, la categoria Energia registra una riduzione del 31%, mentre le categorie Trasporti e Inquinamento registrano un aumento rispettivamente del 1% e del 8%. In definitiva, **è fondamentale la produzione di statistiche sulle tasse ambientali in quanto strumentali per una riforma fiscale ambientale**, che permetta di raggiungere in modo efficace ed efficiente gli obiettivi di tutela ambientale.

Dall’ultimo documento dell’**Ecorendiconto, datato giugno 2023** e introdotto con la legge di riforma della contabilità e finanza pubblica (Legge 31 dicembre 2009, n. 196, art. 36, comma 6), riguardante l’esercizio finanziario 2022, si evince che **le risorse destinate dallo Stato alla spesa primaria per la protezione dell’ambiente e per l’uso e la gestione delle risorse naturali ammontano a circa 33,9 miliardi di euro, pari allo 3,4% della spesa primaria complessiva del bilancio dello Stato.** Questo volume di risorse rappresenta la massa spendibile per la spesa primaria ambientale, risultante dalla somma tra i residui passivi accertati e le risorse definitive stanziati in

conto competenza nel 2022. Nel corso degli ultimi esercizi, il volume della spesa primaria è aumentato, passando da 12,8 miliardi di euro del 2021 a 33,9 miliardi del 2022 (+164,8%), per via delle risorse stanziare per contrastare l'aumento dei costi di energia elettrica e gas naturale. In tale andamento, determinato soprattutto dall'aumento degli stanziamenti definitivi di competenza (ovvero la quantità di risorse stanziare annualmente per l'ambiente), si nota un loro aumento passando dai 8,9 miliardi di euro dell'esercizio 2021 ai 28,6 miliardi di euro del 2022 (+221,35%). Anche la percentuale di realizzazione della spesa in conto competenza, in media, aumenta al 74,4%. Ciò vuol dire che, nell'ultimo anno rilevato, gli stanziamenti di risorse in favore dell'ambiente sono aumentati e, con essi, anche i pagamenti effettivi. In particolare, la massa spendibile destinata alle spese in conto capitale registra la crescita (+94,17%).

Secondo la Ragioneria Generale dello Stato la spesa primaria ambientale era pari a circa 8,4 Mld € nel 2024, ovvero l'1,1% della spesa primaria complessiva dello Stato (quota che rimane costante nel 2025 e nel 2026), rispetto agli stanziamenti previsti nel 2023 pari a 20,8 Mld € ovvero il 2,6% della spesa primaria complessiva. La riduzione è molto marcata, pari al 59,3%. Tale riduzione è però giustificata dalla mancata riconferma delle misure straordinarie di sostegno ai prezzi dell'energia e del gas naturale, contabilizzate all'interno delle spese ambientali di uso e gestione delle risorse naturali (CRUMA). Tuttavia, **per una opportuna valutazione delle spese ambientali di rilievo per la tutela del capitale naturale, non andrebbe valutato il loro importo in quanto tale ma la loro capacità di generare benefici in termini di riduzione dei costi futuri connessi ad eventi avversi.** È questa una chiave di lettura presente, ad esempio, nel Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, in cui si raccomanda la progettazione e attuazione di interventi con il rapporto beneficio/costo maggiore o almeno maggiore di 1 (ovvero per i quali una spesa di 1 € arreca benefici o riduzione danni maggiori di 1 €). **Le spese preventive hanno in generale questa caratteristica, a differenza di quelle riparatorie che andrebbero correttamente valutate considerando anche i danni pregressi.**

Nel marzo del 2022, il *Network for Greening the Financial System* (NGFS) ha dichiarato **che i rischi finanziari relativi alla natura, *Nature-Related Financial Risk* (NRFR) possono avere impatti economici e finanziari negativi e che non tenerne adeguatamente conto accresce i potenziali rischi sia per i singoli istituti finanziari sia per il sistema finanziario nel suo complesso.** Inoltre non considerare le interdipendenze tra i rischi naturali e quello climatico, il *Climate-Related Financial Risk* (CRFR) comporta una sottovalutazione di questi ultimi. Il sistema finanziario ha in buona misura integrato nelle proprie analisi i CRFR, seppure con velocità differenti tra i vari intermediari come testimoniano alcune analisi della Banca d'Italia (Banca d'Italia, 2023a, b): tuttavia va rimarcato che una maggiore attenzione ai rischi legati alla natura è importante per poter progredire in una più completa valutazione del rischio finanziario relativo al clima.

Non considerare gli impatti sul capitale naturale può portare, da un lato, a una sottostima del rischio finanziario relativo al clima; dall'altro un'attenta valutazione dei rischi naturali può fornire informazioni utili a discriminare tra le diverse politiche di mitigazione. Questo tipo di valutazioni è frenato da una maggiore complessità concettuale e da una necessità di informazioni che risulta ancora maggiore rispetto al quadro di dati e metodi necessari a valutare il rischio finanziario relativo al clima. La perdita di biodiversità e il degrado dei servizi ecosistemici è connesso ad una molteplicità di fattori, e non è possibile rifarsi come per il cambiamento climatico a un'unica *proxy* come quella delle emissioni attuali e future di gas serra. Inoltre, **la stima del valore economico degli impatti è resa ancora più complessa a causa delle molteplici interconnessioni tra i diversi fattori collegati alla natura.** Queste difficoltà sono amplificate quando si rende necessario passare da una valutazione corrente ad una prospettiva, dove l'incertezza sull'evoluzione futura delle variabili collegate alla natura è particolarmente elevata e solo in parte può essere semplificata ricorrendo ad esempio all'analisi di scenario (NGFS, 2023b).

Secondo gli ultimi rapporti *State of Finance for Nature*, preparati dal Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP), **le risorse annue da destinare alle *Nature Based Solutions* (NBSs) necessarie a raggiungere gli obiettivi della Convenzione di Rio devono più che raddoppiare rispetto agli attuali 200 miliardi di dollari, dei quali 165 da fonti pubbliche e 35 dal settore privato.** Le stime più recenti valutano l'ammontare di tali investimenti a oltre 540 miliardi di dollari entro il 2030 e superare i 730 entro il 2050 (UNEP, 2023). Le risorse finanziarie per la protezione e il ripristino del capitale naturale possono provenire sia da fonti pubbliche che private e possono essere sia nazionali che internazionali. **I governi possono influenzare la direzione di questi i flussi finanziari attraverso strumenti economici come i pagamenti per i servizi ecosistemici (PES), incentivando la nascita di mercati di *offset* degli impatti naturali (analoghi a quelli previsti per le compensazioni di carbonio) oppure possono raccogliere risorse finanziarie tassando quelle attività che**

mettono più a rischio i sistemi naturali, o riducendone gli eventuali sussidi. Altri strumenti per raccogliere risorse allo scopo possono essere le emissioni di obbligazioni tematiche (come i **green bonds**, i **blue bonds** e i **sustainability-linked bonds**). Queste obbligazioni possono essere emesse da stati sovrani, agenzie locali, enti sovranazionali oppure da imprese private che decidono di raccogliere sul mercato risorse per specifici progetti di ripristino degli ecosistemi. Dato l'ammontare significativo di risorse economiche necessarie alla cura e ripristino del capitale naturale, sarebbe necessario ricorrere ad una serie di **soluzioni innovative anche per attrarre risorse dal settore privato, ad esempio attraverso strumenti di blended finance.** Per i paesi emergenti con più forti vincoli nelle risorse disponibili è anche possibile ricorrere a forme di *Debt-for-Nature* o *Debt-for-Climate Swaps*, ossia strumenti finanziari dove i creditori accettano una riduzione (parziale o totale) di quanto loro dovuto in cambio di specifici impegni di investimenti ambientali nei paesi debitori. Benché fino ad oggi questi rimangano strumenti di nicchia, in alcuni casi il loro utilizzo futuro ha un potenziale interessante (FMI, 2022).

Il 13 giugno 2023, la Commissione europea ha pubblicato un **nuovo pacchetto di misure per il quadro normativo sulla finanza sostenibile**, adottando l'ultimo AD alla Tassonomia, il cosiddetto **AD Ambiente**, che va a coprire i restanti obiettivi ambientali non climatici (uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine, transizione verso un'economia circolare, prevenzione e controllo dell'inquinamento, protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi) e modifica l'AD *Disclosure* inserendo le nuove attività individuate con l'AD Ambiente. Il pacchetto include anche alcune modifiche all'AD Clima inserendo nuove attività economiche che contribuiscono alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici. A questo si aggiunge il Regolamento (UE) 2024/3005 del Parlamento europeo e del Consiglio del 27 novembre 2024 relativo alle attività di *rating* ambientali, sociali e di *governance* (ESG), che ha l'obiettivo di rafforzare l'affidabilità e la trasparenza delle attività dei *rating provider*. **I nuovi Atti Delegati si applicano a partire da gennaio 2024.** Il processo di normazione della finanza sostenibile, che deve essere considerato sempre aperto ed in continua evoluzione e che regola tutti questi nuovi obblighi di rendicontazione sulla sostenibilità, non solo sollecita ad una **maggiore trasparenza e assunzione di responsabilità nella comunicazione**, ma promuove e stimola sforzi maggiori in termini di **riconversione e innovazione dei sistemi produttivi, dei modelli di governance, delle scelte strategiche e degli investimenti.**

Nel contesto di rafforzamento della sostenibilità dell'attività d'impresa, la **Direttiva 2022/2462/UE sulla rendicontazione societaria di sostenibilità** (c.d. *Corporate Sustainability Reporting Directive - CSRD*), entrata in vigore il 5 gennaio 2023 con recepimento dagli Stati Membri entro 18 mesi, ha esteso l'ambito di applicazione a tutte le società di grandi dimensioni e a tutte le società quotate, incluse le PMI. È stata inoltre approvata la Direttiva 2024/1760/UE *Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDDD)*, o altrimenti detta **Supply Chain Act**, la quale intende regolamentare gli obblighi di sostenibilità e le diverse forme di responsabilità delle imprese (identificazione, eliminazione, prevenzione e mitigazione degli impatti negativi sui diritti umani e sull'ambiente delle attività di ogni azienda, le sue sussidiarie e lungo tutta la catena produttiva e distributiva) **in relazione al loro impatto ambientale, sociale e di governance** (ESG), con particolare attenzione alle attività relative alle proprie *supply chain*. Quest'ultime due direttive, anche se di recente approvazione, in un quadro di semplificazione stanno vedendo una rilettura all'interno del Pacchetto Omnibus I.

Un buon esempio di politiche per l'integrazione del Capitale Naturale nelle decisioni economiche, nel pubblico e nel privato è rappresentato nella **direttiva europea sulle acque reflue (Direttiva (UE) 2024/3019)**, che **obbliga i Paesi Membri alla redazione di Piani integrati di gestione delle acque reflue urbane** (*Integrated urban wastewater management plans*) per gli agglomerati con oltre 100 mila abitanti equivalenti (a.e.) entro il 31 dicembre 2035. Tali piani integrati di gestione saranno riesaminati almeno ogni sei anni, in linea con la direttiva quadro sulle acque. La proposta di revisione pone l'accento sull'importanza delle soluzioni basate sulla natura (NBS) per accrescere la resilienza del servizio idrico, in linea con la Tassonomia UE che riconosce i "sistemi di drenaggio urbano sostenibili" come attività potenzialmente eco-sostenibile. Per coprire i costi aggiuntivi derivanti dal trattamento/eliminazione di un ampio spettro di microinquinanti (così detto "quaternario") e in linea con il principio "*chi inquina paga*", i produttori di prodotti farmaceutici e cosmetici che provocano l'inquinamento delle acque reflue urbane con microinquinanti dovrebbero contribuire almeno all'80% dei costi di tale trattamento supplementare mediante un regime di responsabilità estesa del produttore. **I criteri di eco-sostenibilità della Tassonomia sono già diventati un punto di riferimento delle procedure di assegnazione dei finanziamenti pubblici e avranno un impatto diretto anche sul sistema bancario.** Le aziende quindi, per accedere a tali finanziamenti, dovranno rivalutare i propri criteri di *business* e organizzare un nuovo modello di governance per adattarsi ai percorsi di transizione del proprio settore. D'altro canto, le amministrazioni dovranno sviluppare il

Piano integrato di gestione delle acque reflue urbane utile per accogliere e coordinare le azioni delle aziende e per sviluppare un programma sistemico integrato indirizzato alla conservazione della risorsa per un efficace adattamento ai cambiamenti climatici.

Raccomandazioni e impegni

Il Comitato per il Capitale Naturale, in continuità con le indicazioni contenute nei precedenti rapporti, raccomanda di:

- 1) rafforzare le esigenze di tutela della natura e del capitale naturale e la necessità di coerenza delle politiche, prestando attenzione alla legittimità e all'adeguamento delle normative in rapporto ai riformati articoli 9 e 41 della Costituzione italiana, con l'inserimento dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi tra i valori fondanti della Repubblica, anche nell'interesse delle future generazioni;
- 2) creare ovvero rafforzare e armonizzare gli strumenti di gestione e monitoraggio dei programmi per la biodiversità, in un'ottica sistemica tra le varie strategie e parti di esse, al fine di rafforzarne l'attuazione e l'efficacia;
- 3) dare attuazione a livello nazionale agli impegni globali sottoscritti dall'Italia (nel *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework* (CBD/COP/DEC/15/4 del 19 Dicembre 2022) con particolare riferimento ai targets 1-8, 10-11, 14, 18-21) in materia di ripristino degli ecosistemi, già adottati dalla Strategia Europea per la Biodiversità al 2030;
- 4) coinvolgere anche il mondo dell'economia e delle imprese, alla luce della considerevole opportunità anche economica, occupazionale e sociale rappresentata dalle azioni di recupero e ripristino della resilienza degli ecosistemi degradati e della tutela della biodiversità;
- 5) potenziare la Contabilità Ambientale e lo sviluppo delle necessarie basi di dati elementari (indagini *ad hoc*, organizzazione dei dati amministrativi, nuove fonti geospaziali, *big data*), anche alla luce dell'ampliamento del Regolamento Europeo sui conti ambientali, in particolare ai conti delle foreste e degli ecosistemi;
- 6) tenere nella dovuta considerazione, nell'ambito delle valutazioni *ex ante* di progetti ed investimenti, i positivi rapporti benefici-costi, a medio e lungo termine, per le imprese e la collettività, che derivano dalla tutela e valorizzazione del capitale naturale;
- 7) estendere l'approccio e la metodologia del *Do No Significant Harm* (DNSH) oltre i progetti previsti dal Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), applicandoli a tutti gli interventi con rilevanti ricadute territoriali e ambientali, prevedendo deroghe temporanee e condizionate per i settori in transizione (comparti "hard-to-abate"), accompagnate da piani di miglioramento ambientale;

e si impegna per:

- favorire l'attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità 2030, anche con finanziamenti dedicati per programmi strategici;
- istituire una cabina di regia, presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri, mirata alla valutazione di coerenza e al coordinamento dei programmi strategici per la centralità della biodiversità e del capitale naturale in tutte le forme di pianificazione e una gestione e un monitoraggio costanti e trans-settoriali.

Introduzione

Stato del capitale naturale d'Italia VI rapporto 2024

Senza una natura sana e vitale non abbiamo futuro

Siamo al VI rapporto sullo stato del capitale naturale: in tutti i precedenti rapporti si è cercato di fornire un quadro della situazione dello stato del capitale naturale italiano, facendo il punto sulle problematiche legate al suo mantenimento, alla sua gestione e utilizzo e alla sua tutela, il quadro dei risultati di alcune tra le più significative ricerche sul tema, con alcuni tentativi di ulteriori approfondimenti sulle possibili valutazioni economiche che ci aiutano a comprendere meglio l'importanza cruciale del nostro capitale naturale per la nostra società e per il nostro futuro.

È stata adottata la seguente definizione di capitale naturale seguendo quella indicata dal *Natural Capital Committee* della Gran Bretagna¹ sin dagli inizi del suo operato, il primo Comitato sul tema ad essere stato realizzato a livello mondiale²: ***“L'intero stock di asset naturali - organismi viventi, aria, acqua, suolo e risorse geologiche - che contribuiscono a fornire beni e servizi di valore, diretto o indiretto, per l'uomo e che sono necessari per la sopravvivenza dell'ambiente stesso da cui sono generati”***.

La missione assunta dal Comitato per il Capitale Naturale è quella di impegnarsi a garantire che: ***“la nostra deve essere la prima generazione che lascia i sistemi naturali e la biodiversità dell'Italia in uno stato migliore di quello che abbiamo ereditato”***.

Ogni rapporto si conclude con delle specifiche raccomandazioni con l'obiettivo precipuo di accrescere la considerazione sul ruolo fondamentale del capitale naturale in documenti strategici di politica economica come il ***Documento di Economia e Finanza (DEF)*** e successivamente la presentazione per il dibattito e l'approvazione della ***Legge di Bilancio***.

Il lavoro del Comitato, attraverso i vari rapporti sin qui realizzati negli anni scorsi, è stato indirizzato anche a fornire le fondamentali e sempre aggiornate basi culturali e scientifiche per comprendere l'imprescindibilità del capitale naturale per la nostra e le future generazioni e avere strumenti per poter intervenire per la sua tutela.

Importanti studi internazionali hanno contribuito a sistematizzare queste basi, come, ad esempio, il ***Millennium Ecosystem Assessment***³ del 2005 (che non a caso ha intitolato il suo rapporto finale in 5 volumi *“Ecosystems and Human Wellbeing”*), il documento di sintesi del TEEB⁴ del 2012 (***The Economics of Ecosystems and Biodiversity***) e il rapporto di globale dell'IPBES⁵ del 2019 (***Intergovernmental science/policy Panel on Biodiversity and Ecosystem Services***)

Le molteplici prospettive valoriali sulla natura, che vanno ben oltre quella utilitaristica che sottende alcune accezioni restrittive di capitale naturale, sono inoltre state inquadrare definitivamente nel rapporto metodologico dell'IPBES del 2022 ***“Assessment of the diverse values and valuation of nature”***⁶.

L'*International Union for Conservation of Nature* (IUCN) ha iniziato da vari anni ad elaborare il *framework* per compilare liste rosse degli ecosistemi in pericolo⁷ (come già dal 1964 ha luogo per la *Red List* delle specie⁸ sempre curata dall'IUCN). Da diversi anni si stanno pubblicando ricerche per raffinare i metodi di analisi degli ecosistemi a rischio e nel 2022 è stato pubblicato su *“Nature”* un importante lavoro sulla tipologia funzionale degli ecosistemi della Terra con approfondimenti in diverse appendici della pubblicazione stessa⁹ e sono stati resi noti diversi rapporti

¹ Vedasi <https://www.gov.uk/government/groups/natural-capital-committee>

² Si è trattato di un Comitato consultivo indipendente del governo britannico, composto da esperti della materia provenienti da varie discipline, istituito nel 2012 che ha cessato le sue attività nel 2020 dopo aver realizzato tre rapporti e diversi paper di approfondimento.

³ Vedasi <https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>

⁴ Vedasi <https://teebweb.org/publications/teeb-for/synthesis/>

⁵ Vedasi <https://www.ipbes.net/global-assessment>

⁶ Vedasi <https://www.ipbes.net/the-values-assessment>, e nel presente rapporto il cap.2

⁷ Vedasi <https://iucnrl.org/>

⁸ Vedasi <https://www.iucnredlist.org/>

⁹ Keith D.A et al., A function-based typology of Earth's ecosystems, 2022, *Nature*, 610, 513 – 518.

sullo stato di pericolo degli ecosistemi in diverse nazioni. Anche in Italia abbiamo per la prima volta una **“Lista Rossa degli ecosistemi in Italia”**¹⁰ pubblicata dal Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica, un ulteriore importante contributo per valutare lo stato di salute del nostro capitale naturale.

Il valore della natura

Nei precedenti rapporti è stato più volte argomentato cosa significhi dare valore alla natura, alla biodiversità, al capitale naturale, sottolineando che in mancanza del suo buono stato di salute e di vitalità, si compromettono le basi stesse della nostra esistenza e dei nostri sistemi sociali ed economici; si è fatto ben presente, inoltre, che valutazione non si traduce automaticamente in monetizzazione di tali valori. I sistemi naturali quotidianamente ci mettono a disposizione risorse viventi e cicli biogeofisici che ci consentono di vivere e che sono definiti Servizi Ecosistemici (*Ecosystem Services*) sin dalla pubblicazione di un importante testo curato dall’ecologa *Gretchen Daily* nel 1997¹¹. Tali servizi non si lasciano valutare in termini monetari, in quanto non si applicano ad essi le categorie dello scambio economico finché non siano trasformati o incorporati in prodotti. Le valutazioni monetarie, come ha chiarito questo comitato (V Rapporto), si applicano invece alle effettive e potenziali perdite di flussi e *stock* economici dovute alla perdita di servizi ecosistemici, e agli effettivi e potenziali guadagni che tali flussi e *stock* derivano o possono derivare dall’incremento dei servizi ecosistemici. Nessuno di questi molteplici valori economici è identificabile come “il” valore “dei” servizi ecosistemici, ma tutti ne dipendono crucialmente¹².

Il valore di ecosistemi e di una biodiversità sani e vitali è dunque incommensurabile. Peraltro, oltre a generare benefici per l’economia, costituisce anche un fondamentale valore umano culturale, esperienziale ed emozionale, certamente anch’esso di supporto, ma non riducibile esclusivamente, a valori passibili di quantificazioni monetarie.

Dopo che Robert Costanza, uno dei fondatori dell’*Ecological Economics*, insieme ad altri economisti ed ecologi, ha pubblicato una prima valutazione mondiale del capitale naturale¹³ si è aperto un ampio dibattito sui rischi interpretativi di riduzione del grande valore di sistemi naturali vitali e in buono stato a mero valore economico. Questo studio prendeva in considerazione 17 servizi degli ecosistemi ripartiti in 16 biomi, e giungeva alla conclusione che il valore monetario complessivo di tali servizi per l’intera biosfera era compreso, secondo una stima da considerare preliminare, tra i 16.000 e i 54.000 miliardi di dollari annui, con un valore centrale di 33.000 miliardi di dollari.

Nel 2014 Robert Costanza e altri hanno rivisto e aggiornato quelle valutazioni verificando le variazioni per il periodo 1997 – 2011 e la stima per i servizi ecosistemici che ne emerge varia tra i 125.000 e i 145.000 miliardi di dollari, sottolineando che la stima dei servizi ecosistemici perduti solo per i cambiamenti di uso del suolo veniva considerata tra i 4.300 e i 20.200 miliardi di dollari¹⁴.

È evidente la fallacia logica che fa approdare ad un valore di scambio finito per un insieme di servizi assolutamente essenziale (*sine qua, non*) per l’intera esistenza umana e non soggetto allo scambio di mercato. Per evitare un simile pericolo riduzionismo, ma al contempo valorizzare correttamente l’informazione insita in simili valutazioni, i rapporti sullo stato del capitale naturale d’Italia¹⁵ hanno sempre fornito quanto sino ad oggi è disponibile sul fronte dei valori economici connessi al o dipendenti dal capitale naturale¹⁶, un fronte di ricerca, sperimentazione e attuazione di politiche che suggerisce al mondo politico ed economico strumenti concreti per avviare valutazioni

¹⁰ Blasi, L. Zavattoni, G. Capotorti, S. Bonacquisti, R. Copiz, E. Del Vico, L. Facioni, Lista Rossa degli Ecosistemi d’Italia, 2023, Comitato Italiano IUCN, Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica. Scaricabile dal sito https://www.iucn.it/pdf/Lista-Rossa-Ecosistemi-Italia_2023.pdf

¹¹ Daily G. (ed), *Nature’s services: social dependence on natural ecosystems*, 1997, Island Press.

¹² Si veda inoltre Istat (2024) <https://www.istat.it/it/archivio/294346>

¹³ Costanza R. et al., *The value of the world’s ecosystem services and natural capital*, 1997, *Nature*, 387; 253-260.

¹⁴ Costanza R. et al., *Changes in the global value of ecosystem services*, 2014, *Global Environmental Change* 26, 152 – 158. Vedasi anche Costanza R. et al., *Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go ?*, 2017, *Ecosystem Services*, 28, 1-16.

¹⁵ In particolare il IV e il V Rapporto (<https://www.mase.gov.it/pagina/il-rapporto-sullo-stato-del-capitale-naturale-italia>).

¹⁶ Si veda a riguardo anche: Femia A., Capriolo A. *Beyond valuation. Monetary aggregates for the SEEA-EA. The Italian proposal* - <https://oneecosystem.pensoft.net/article/84689/>

di quanto la nostra economia dipenda immediatamente dal capitale naturale, che il Comitato offre al paese come base conoscitiva essenziale per il governo delle nostre economie, accanto alle imprescindibili valutazioni biofisiche.

Il *framework* fondamentale e imprescindibile di riferimento per la contabilità della natura è rappresentato dal **System of Environmental Economic Accounting (SEEA)**¹⁷, articolato nel **SEEA Central Framework (CF)** e nel **SEEA Ecosystem Accounting (EA)**¹⁸, edito da **ONU, UE, FAO, IMF, OCSE e WB** che realizza l'integrazione dei dati economici e ambientali, con l'intento di fornire una visione comprensiva e multidisciplinare delle interrelazioni tra l'economia e l'ambiente, attraverso la registrazione di stock di asset naturali e flussi di materia, energia e servizi ecosistemici che forniscono benefici all'umanità.

Questi *framework* contabili definiscono e organizzano i concetti *standard* a livello internazionale, le definizioni, le classificazioni, le modalità contabili e le tavole per produrre statistiche internazionalmente comparabili, seguendo le similari strutture dei sistemi di contabilità nazionale (*System of National Accounts*) che adottano tutti i paesi per la contabilità economica.

Numerose sono anche le altre iniziative internazionali che si stanno impegnando per individuare e valutare il capitale naturale. A febbraio 2024, la UE ha concluso con successo l'iter approvativo di un emendamento del regolamento 691/2011 sui Conti Ambientali Europei, che va ad aggiungere ai sei "moduli" del SEEA già a regime in Europa quelli relativi a tre nuovi conti, di cui uno riguarda le foreste e un altro gli ecosistemi, che prevede la diffusione dei primi dati, riferiti al 2024, a dicembre 2026 (per una descrizione di quest'ultimo modulo si rimanda al V Rapporto e a ISTAT, 2024). In Italia, negli stessi giorni, l'ISTAT ha promulgato un gruppo di lavoro interdisciplinare che impegnerà per i prossimi anni proprio nella realizzazione dei conti degli ecosistemi la vasta e diffusa *expertise* nazionale, coinvolgendo nel comitato di indirizzo e coordinamento di alto livello l'AGEA, il CIRBISES, il CNR, il CREA e l'ISPRA, e nel coordinamento e nella *membership* di 7 *Work Packages* esperti di queste e numerose altre istituzioni nazionali. Al di fuori della statistica ufficiale, come impegno volontario per le imprese mirato a identificare, misurare e valutare l'impatto diretto e indiretto e la loro dipendenza dal capitale naturale, è stato messo a punto il **Natural Capital Protocol**¹⁹ promosso anche dalla *Finance Initiative* del Programma Ambiente delle Nazioni Unite (UNEP). Sul fronte della ricerca interdisciplinare è importante segnalare il **Natural Capital Project** che fa riferimento alla *Stanford University* statunitense²⁰, punto di riferimento su questi temi e sugli avanzamenti scientifici e applicativi attivati in varie parti del mondo²¹.

One Health – Planetary Health

Volendo riassumere in alcuni punti essenziali la notevolissima letteratura scientifica esistente in merito, per considerare i valori della biodiversità e del capitale naturale, è fondamentale avere piena consapevolezza:

- (1) **che la biodiversità e il capitale naturale sono imprescindibili per l'esistenza e la sopravvivenza degli esseri umani;**
- (2) **che, conseguentemente, lo stato di salute, di vitalità e di resilienza della biodiversità e del capitale naturale è fondamentale per garantire la vita e la salute del genere umano.** È importante richiamare il concetto fondamentale di **One Health**²², declinato come forte legame per la sostenibilità della salute umana e quella delle specie viventi e degli ecosistemi nell'ambito dell'Organizzazione Mondiale della Salute nonché il concetto di **Planetary Health** lanciato nel 2015 dal rapporto dell'apposita commissione, *The Rockefeller Foundation – Lancet Commission on Planetary Health*²³. In Italia inoltre abbiamo oggi anche un

¹⁷ Vedasi <https://seea.un.org/content/homepage>

¹⁸ Vedasi <https://seea.un.org/ecosystem-accounting>

¹⁹ Vedasi https://capitalscoalition.org/capitals-approach/natural-capital-protocol/?fwp_filter_tabs=guide_supplement

²⁰ Vedasi <https://naturalcapitalproject.stanford.edu/>

²¹ Vedasi oltre al sito, Kareiva P, Tallis H., Ricketts T. H., Daily G. C. e S. Polasky (eds), *Natural Capital: Theory and Practice of Mapping Ecosystem Services*, 2011, Oxford University Press.

²² Vedasi One Health High-Level Expert Panel (OHHLEP), *One Health: A new definition for a sustainable and healthy futures*, 2022, Plos Pathogens 18 (6) <http://doi.org/10.1371/journal.ppat.1010537>

²³ Whitemee S. e altri, *Safeguarding human health in the Anthropocene Epoch: report to the Rockefeller Foundation- Lancet Commission on Planetary Health*, 2015, The Lancet, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60901-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60901-1)

apposito istituto, l'*Italian Institute for Planetary Health*, fondato dall'Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri e dall'Università Cattolica del Sacro Cuore²⁴;

(3) che oggi, come indicano diverse pubblicazioni scientifiche, stiamo provocando alle funzioni di supporto vitale sul nostro pianeta, gli effetti equivalenti di ciò che si è verificato in precedenti periodi geologici negli episodi che sono stati definiti come “estinzioni di massa” (sino ad ora ne sono stati individuati 5 di grandi proporzioni negli ultimi 550 milioni di anni, nell'arco dell'Eone geologico del Fanerozoico) dovuti a particolari situazioni geodinamiche (come, ad esempio, gli effetti della tettonica a placche, i terremoti, le eruzioni, ecc.) e persino effetti della caduta di asteroidi sul nostro pianeta, che si calcola abbiano provocato in alcune situazioni, l'estinzione di oltre il 95% delle specie esistenti sulla Terra. **Questa causata dal nostro intervento, sarebbe quindi la sesta estinzione di massa ²⁵ provocata, per la prima volta a quanto siamo in grado di sapere, dall'azione dominante di una singola specie, la nostra.**

Inserimenti nella Costituzione

Il nostro ruolo come attori principali della perdita di biodiversità, della sua ricchezza e della sua capacità evolutiva, si traduce inevitabilmente in un danno estremamente significativo nei confronti della nostra società, delle generazioni attuali e di quelle future, intaccando in maniera drammatica l'equità intergenerazionale, fondamentale per applicare concretamente le politiche di sostenibilità.

I punti ricordati sopra hanno costituito le basi per l'importante inserimento nella nostra Costituzione (che ha avuto luogo nel 2022²⁶) nell'articolo 9, dopo il comma dedicato “alla tutela del paesaggio e del patrimonio storico e artistico”, esplicitando, tra i principi fondamentali della Repubblica Italiana, **“la tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni”** e nell'articolo 41, in materia di esercizio dell'iniziativa economica, di prevedere che proprio **l'iniziativa economica non possa svolgersi “in modo da recare danno alla salute e all'ambiente”** e che possa invece essere indirizzata e coordinata anche “a fini ambientali”, oltre ai già presenti fini sociali.

Di grande importanza e attualità è altresì la relazione, mediata da questo nuovo inserimento nell'articolo 41, con il principio del “danno non significativo” (**DNSH - Do No Significant Harm**) presente nei piani europei della *Next Generation EU* relativi ai progetti del *Recovery and Resilience Plan* e con gli eventuali rischi di incidenza ambientale che essi potrebbero comportare. Ciò conferisce alla riforma costituzionale un immediato e prezioso valore pratico ed operativo.

È bene sottolineare, come è stato già fatto anche nel V rapporto sul capitale naturale, che le innovazioni inserite da questa revisione costituzionale rispondono finalmente al riconoscimento del valore fondamentale della natura per la salute di una nazione, e cioè la varietà degli ecosistemi e della biodiversità e i servizi fondamentali che quotidianamente ci vengono da essi forniti.

Pertanto, **le innovazioni costituzionali, evidenziando in modo fondamentale l'importanza della natura per il nostro Paese, conferiscono alla tutela degli ecosistemi e della biodiversità italiana il rango di un principio fondamentale della Repubblica** che garantisce la salute dei cittadini, il buon uso del capitale naturale e i servizi fondamentali da esso forniti (come l'aria pulita, il suolo fertile e sano, il cibo sano e l'acqua potabile), indispensabili per le generazioni presenti e future.

Biomassa e Antropomassa

Il livello di allarme conseguente la nostra azione distruttiva sul capitale naturale è giunto a una preoccupazione elevatissima ed è scientificamente riassunto in alcune conclusioni alle quali è fondamentale dare risposte urgenti e concrete per un significativo cambio di rotta.

²⁴ Vedasi il sito <https://www.iiph.eu/>

²⁵ Vedasi ad esempio Barnosky A.D. e altri, *Has the Earth's sixth mass extinction already arrived?*, 2011, *Nature*, 471, 51 – 57; Dirzo R., Ceballos R. e Ehrlich P. R., *Cycling the drain: the extinction crisis and the future of humanity*, 2022 *Royal Society Philosophical Transactions B*, 8, 377: 20210378.

²⁶ Vedasi Gazzetta Ufficiale n.44 del 22 febbraio 2022.

Tra queste, *le ricerche più avanzate sulla biomassa terrestre, cioè la massa degli organismi viventi sul pianeta rispetto alla cosiddetta antropomassa, la massa di manufatti dovuti all'intervento umano che sono ora presenti sulla Terra, ci forniscono un'ulteriore chiara fotografia della drammatica situazione che abbiamo prodotto*. Attualmente gli organismi viventi sulla Terra presentano una biomassa composta per quasi il 90% dalle piante, il resto (poco più del 10%) è costituito da batteri, archea, funghi e animali²⁷.

A livello complessivo la nostra specie costituisce solo lo 0,01% di tutta la biomassa esistente al mondo. Se prendiamo la biomassa rappresentata dalla classe di animali cui apparteniamo, i Mammiferi, il 60% di questa è rappresentata da bovini, ovini, caprini, suini, equini, e tutti gli altri mammiferi da allevamento, il 36% è costituito dagli esseri umani, che dal 2022 hanno superato gli 8 miliardi e solo il 4% dalle specie selvatiche dei mammiferi, dalla mastodontica balenottera azzurra ai toporagni. Della biomassa degli uccelli solo il 30% costituisce l'avifauna selvatica, il 70% è costituito da polli, oche, anatre, ecc. in pratica tutto il cosiddetto pollame destinato all'allevamento di cui ci nutriamo.

Inutile sottolineare che agli inizi del Novecento la situazione era completamente diversa e le specie selvatiche erano la maggioranza in tutto, e tra i mammiferi e gli uccelli erano di gran lunga superiori le specie selvatiche alle specie allevate dall'uomo.

Se valutiamo i dati più attuali relativi alla **massa antropogenica o antropomassa**, cioè il peso di tutti i manufatti umani sin qui costruiti dalla nostra specie come edifici, strade, auto, aerei, e quindi asfalto, cemento, plastica, calcestruzzo, acciaio ecc. i dati ci forniscono risultati sconcertanti²⁸.

L'*antropomassa* esistente oggi sul nostro pianeta raggiunge una cifra superiore a quella degli organismi viventi, al momento di circa il 5% in più. Gli studiosi ci avvertono che, se dovesse continuare l'attuale tasso di crescita dell'antropomassa, ciò avrebbe luogo a scapito della biomassa, che subirà sempre di più le conseguenze di tale crescita.

Nell'ultimo secolo la massa antropogenica è raddoppiata ogni 20 anni. Negli ultimi anni è come se ogni essere umano sulla Terra producesse ogni settimana una massa pari alla sua, facendo risultare per ogni anno la massa prodotta da ogni singolo essere umano 52 volte il proprio peso. Questa massa andrebbe poi moltiplicata per oltre 8 miliardi di individui quanti siamo oggi, o in base alle più recenti previsioni delle Nazioni Unite per il 2050, per una popolazione di 9,7 miliardi con un picco di 10.4 miliardi per il 2080²⁹. L'analisi degli studiosi ci dimostra che la massa fisica prodotta dagli esseri umani nel 1900 equivaleva invece a solo il 3% della biomassa e in 120 anni, (2020 anno della pubblicazione della ricerca in oggetto) è arrivata a superare il 100%.

Strategie e strumenti di valutazione

Il rapporto sul capitale naturale d'Italia amplia e approfondisce alcuni aspetti che sono indicati come obiettivi da raggiungere nelle politiche del nostro paese che ha sottoscritto l'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, approvata nel 2015, e nei documenti approvati dalle Convenzioni internazionali, quali la Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici, con l'Accordo di Parigi siglato nel 2015 e la Convenzione sulla Diversità Biologica, con il **Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework** for 2030³⁰, declinati nel nostro paese.

In merito a questi documenti internazionali con le loro ricadute nelle strategie europee, nell'ambito del *Green Deal* e della Next Generation UE, il nostro paese ha approvato la revisione della **Strategia nazionale per lo Sviluppo Sostenibile**³¹ e la nuova **Strategia Nazionale Biodiversità 2030**³² in coerenza con la strategia europea e il *Global Biodiversity Framework* approvato dalla 15° Conferenza delle Parti della Convenzione sulla Diversità biologica.

²⁷ Bar-On Y. M., Philips R., Milo R., *The biomass distribution on Earth*, Proceedings National Academy of Sciences, 2018, 115, 6506 – 6511.

²⁸ Elhacham E., Ben-Uri L., Grozovski J., Bar-On Y. M. e Milo R., 2020, Nature 588, 442 – 444.

²⁹ Vedasi *United Nations World Population Prospects 2022*, <https://www.un.org/development/desa/pd/content/World-Population-Prospects-2022>

³⁰ <https://www.cbd.int/gbf>

³¹ Vedasi <https://www.mase.gov.it/pagina/la-snsvs>

³² Vedasi <https://www.mase.gov.it/pagina/strategia-nazionale-la-biodiversita-al-2030#:~:text=La%20Strategia%20Nazionale%20Biodiversit%C3%A0%202030%20prevede%20l'identificazione%20di%20due,%E2%80%9CVettori%E2%80%9D%2C%20ambiti%20trasversali%20di>

Inoltre è stato approvato il **Piano nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici**³³ relativo anche alle necessità di adattamento del nostro capitale naturale che inevitabilmente soffre delle conseguenze dei cambiamenti climatici in atto ed è strettamente connesso con le azioni di ripristino degli ecosistemi relative alle **Nature-based Solutions** previste anche dal *Biodiversity Framework* per il 2023, nonché dalla Strategia europea e da quella italiana sulla biodiversità.

Con il supporto economico di *Next Generation EU* è nato nel 2023 il **National Biodiversity Future Center**³⁴ che ha il compito di conservare, ripristinare, monitorare e valorizzare la biodiversità italiana e mediterranea. Il Centro NBFC è composto da una rete nazionale estesa di università, centri di ricerca, associazioni e altri soggetti privati e sociali, attraverso i quali il Consorzio avrà la possibilità di intraprendere azioni concrete, efficaci e immediate per arrestare la perdita di biodiversità, contribuendo a perseguire l'obiettivo di proteggere il 30% del territorio italiano entro il 2030, come chiede l'Unione Europea, e promuovendo, nella scienza e nella politica, i processi di conservazione, ripristino e valorizzazione nella biodiversità. Saranno create reti di collegamento tra la comunità scientifica, le amministrazioni nazionali e locali, il mondo imprenditoriale e i territori e saranno sviluppate nuove tecnologie per migliorare la ricerca, creando nuove opportunità di lavoro e formando, come prevede il PNRR, una nuova classe di ricercatori per l'immediato futuro.

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) ha al suo attivo anche un **Network Nazionale Biodiversità**³⁵ che è costituito da un gruppo di lavoro che cura la promozione e la gestione delle attività, da un Comitato Scientifico che definisce le attività e l'orientamento delle tematiche e delle iniziative scientifiche finalizzate allo sviluppo delle azioni del *Network* unitamente a quelle della rete dei partner di NNB, che mettono in condivisione e a beneficio di tutti le banche dati provenienti da attività di monitoraggio in tema di biodiversità nazionale.

³³ Vedasi <https://www.mase.gov.it/pagina/piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-pnacc>

³⁴ Vedasi <https://www.nbfc.it>

³⁵ Vedasi <https://www.nnb.isprambiente.it/it>

Capitolo 1. Perché è importante conoscere, quantificare e valorizzare il Capitale Naturale in Italia

1.1 Investire nella tutela e nel ripristino degli ecosistemi: i vantaggi degli operatori pubblici e privati.

Negli ultimi anni in Italia il dibattito relativo al tema del riconoscimento dell'importanza del Capitale Naturale è molto maturato. L'aumento delle conoscenze riguardo al valore biofisico dei servizi ecosistemici e alle perdite economiche causate dal loro venir meno ha contribuito ad accrescere l'interesse verso la conservazione e il ripristino delle aree naturali. Inoltre, alcuni eventi accaduti recentemente – in particolare la diffusione della pandemia da coronavirus Sars-Cov-2 – hanno prepotentemente svelato i rischi legati a modelli di sviluppo basati sull'uso intensivo delle risorse naturali. Si è accresciuta la consapevolezza che conservare aree naturali estese, vitali e resilienti contribuisce a ridurre la probabilità del ripetersi di eventi simili e – come dicono da tempo le maggiori istituzioni scientifiche mondiali – è un presupposto indispensabile per realizzare sistemi di produzione più innovativi e green, che favoriscano uno sviluppo più duraturo e sostenibile sotto il profilo ambientale e sociale.

Ciononostante, in tutto il mondo – e con velocità diversa anche nel nostro Paese – prosegue pericolosamente la tendenza alla distruzione e al degrado degli ecosistemi, sebbene numerosi studi abbiano messo in evidenza i gravi rischi legati a questa dinamica. Ad esempio, un'analisi realizzata dalla Banca Mondiale³⁶, già citata nel *Quinto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia*, ha evidenziato come il declino nella fornitura di 3 specifici Servizi Ecosistemici – l'impollinazione selvatica, la disponibilità di cibo proveniente dalle attività di pesca in mare e la fornitura di legname proveniente dalle foreste – potrebbe portare a una significativa riduzione del PIL globale di circa 2,7 trilioni di dollari entro il 2030.

Non è dunque solo un problema di conservazione della natura: il deterioramento degli equilibri ecosistemici mette seriamente in pericolo le economie mondiali, la disponibilità di mezzi di sussistenza e di input produttivi, la sicurezza alimentare e la qualità della vita delle persone in tutto il pianeta.

Pertanto, è necessaria e urgente una inversione di questa tendenza, consolidando le politiche di tutela e procedendo con convinzione e in maniera diffusa ad avviare azioni di ripristino del Capitale Naturale. Per contrastare la violenta crisi climatica in atto, c'è bisogno che l'economia di domani sia *decarbonizzata, circolare e rigenerativa*³⁷, *conservativa* nei confronti del Capitale Naturale, con una transizione certamente impegnativa ma destinata a generare vantaggi superiori – nella misura in cui risultano commensurabili – ai costi.

E in questo ormai ineludibile percorso, la ricostituzione e la riqualificazione degli ecosistemi e un maggiore ricorso alle *Nature Based Solutions* svolgono un ruolo determinante, poiché producono benefici ambientali e sociali – come facilmente intuibile – ma possono avere anche comprovati effetti positivi sotto il profilo economico. Ad esempio, il miglioramento della valenza paesaggistica e ecologica di un territorio ne determina un incremento dell'attrattività, che comporta vantaggi indiretti – quali ad esempio l'aumento del valore immobiliare³⁸ – e la possibilità di avviare attività e iniziative di green economy legate ai nuovi asset territoriali.

Non è un caso, quindi, che alcuni autori abbiano coniato la definizione *Restoration economy*³⁹ per identificare una disciplina che analizza e fa emergere gli effetti economici dei progetti di riqualificazione ambientale. Un'ampia trattazione di studi di *restoration economy*, con evidenza dei benefici economici e occupazionali generati, è riportata nel *Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale*.

I risultati di numerose iniziative progettuali realizzate in tutto il mondo dimostrano in maniera inconfutabile come ricostituire sistemi ecologici sia conveniente, anche economicamente. Le *Nature Based Solutions* rappresentano

³⁶ World Bank (2021). *The Economic Case for Nature. A global Earth-economy model to assess development policy pathways*. World Bank Publications, The World Bank Group, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA;

³⁷ Relazione sullo stato della *green economy* in Italia 2023. A cura di Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile

³⁸ Lang C., VanCeylon J., Ando A.W., 2023. *Distribution of capitalized benefits from land conservation*. PNAS 2023 Vol. 120 No. 18 e2215262120 <https://doi.org/10.1073/pnas.2215262120>

³⁹ BenDor T., Lester W., Livengood, A. (2014). *Exploring and Understanding the Restoration Economy*. <https://curs.unc.edu/files/2014/01/RestorationEconomy.pdf>

soluzioni multifunzionali, capaci di fornire simultaneamente e nella stessa area una pluralità di servizi ecosistemici di natura diversa e, in determinate situazioni e contesti, sono più efficaci e più economiche delle soluzioni tradizionali.

Anche alla luce di queste evidenze, l'Unione Europea ha espressamente dichiarato che l'attuazione della nuova Strategia per la Biodiversità 2030 non ha obiettivi esclusivamente conservazionistici ma rappresenta un passaggio determinante per rilanciare l'economia e accrescere la competitività delle imprese e dei territori.

Questo approccio trova attuazione nella *Nature Restoration Law*, (che individua nell'incremento della qualità e dell'estensione degli ecosistemi un fattore chiave per garantire il benessere duraturo alle future generazioni e migliorare la resilienza dell'economia della UE), recentemente approvata con il Regolamento (UE) 2024/1991 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 giugno 2024.

Gli studi compiuti per la definizione dell'*impact assesment*⁴⁰ del Regolamento sulla *Nature Restoration*, restituiscono, infatti, dati esemplificativi riguardo agli investimenti necessari per il raggiungimento degli obiettivi di ripristino e ai benefici che deriverebbero da interventi di recupero degli ecosistemi, mettendo anche in luce alcuni costi legati all'attuale situazione di crisi, quali ad esempio il costo della degradazione del suolo, che al momento supera i 50 miliardi di euro all'anno. È un problema che riguarda soprattutto l'agricoltura – è interessata da fenomeni di degrado una percentuale compresa tra il 61 e il 73% dei territori rurali della UE – limitando la capacità dell'Europa di produrre cibo in alcune regioni.

La Commissione Europea ha dichiarato che "*gli investimenti nel ripristino della natura aggiungono da 4 a 38 euro di valore economico per ogni euro speso*", con prestazioni differenti in funzione delle diverse tipologie di ecosistemi interessate. La valutazione d'impatto è stata svolta per ciascuna delle tipologie principali di ecosistemi presenti nel territorio dell'Unione. Nella quantificazione dei benefici si è valutato che ecosistemi in buono stato di salute saranno in grado di aumentare la fornitura di servizi ecosistemici che sorreggono attività di particolare importanza e valore. Adattamento al cambiamento climatico, mitigazione degli effetti degli eventi estremi, sequestro di carbonio, sicurezza alimentare, disponibilità di acqua di buona qualità sono alcuni di tali servizi. I costi e i benefici stimati sono stati poi messi a confronto nell'intero periodo 2022-2070, tenendo conto però che i costi per ripristinare e ricreare la natura saranno affrontati fino al 2050, mentre i benefici continueranno a maturare anche successivamente a quella data.

L'*impact assesment* ha realizzato per ciascuno Stato Membro una stima dei costi e dei benefici per il ripristino delle principali tipologie di ecosistemi. L'Italia rientra tra le nazioni che hanno aree relativamente ampie di diversi ecosistemi, con una porzione relativamente piccola in condizioni non buone. Questo comporta che i costi di ripristino e manutenzione siano relativamente bassi rispetto all'area totale degli ecosistemi.

Come si evince dalla lettura delle tabelle seguenti – tratte da *Relazione sullo stato della green economy in Italia 2023* – la UE stima che nel nostro Paese un'azione diffusa di riqualificazione ecologica potrebbe generare benefici pari a 2,4 Mld€ di euro, a fronte di costi pari a 261 M€. Il rapporto è fortemente vantaggioso e superiore a quello medio della UE 27, sia in valore assoluto che riferito alla popolazione residente.

⁴⁰ European Commission, IMPACT ASSESSMENT Accompanying the proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on nature restoration, in STAFF WORKING DOCUMENT. 2022, European Commission: Brussels.

Tabella 1. Relazione sullo stato della *Green Economy* in Italia 2023 - Dati Commissione Europea (2022).

COSTI (M euro)							
	Coastal wetlands	Freshwaters	Forests	Grasslands	Heath, steppe & scrub	Peatlands	Total
Italia	3,7	103,7	76,9	65,9	10,2	0,7	261,1
UE 27	325,2	2.276,3	2.749,8	1.503,6	310,5	239,6	7.405
BENEFICI (M euro)							
	Coastal wetlands	Freshwaters	Forests	Grasslands	Heath, steppe & scrub	Peatlands	Total
Italia	87	1.626	236	437	33	5	2.424
UE 27	7.522	35.715	8.431	9.963	1.015	1.603	64.249

Tabella 2. Relazione sullo stato della *Green Economy* in Italia 2023 - Dati Commissione Europea (2022).

	Benefici (M euro)	Costi (M euro)	Benefici/PIL	Costi/PIL	Benefici/abitante (euro)	Costi/abitante (euro)
Italia	2.424	261	0,15%	0,02%	41	4
Media UE 27			0,48%	0,06%	144	17
Mediana UE 27			0,58%	0,08%	117	14

Fonte: *Relazione sullo stato della green economy in Italia 2023*, su dati Commissione Europea (2022).

Tuttavia, soprattutto, la UE ha evidenziato come continuare a muoversi in uno scenario *business as usual*, perpetuando un modello economico dissipativo nei confronti della natura, sia una scelta svantaggiosa, che comporterebbe una perdita di circa 1.700 miliardi di euro, calcolati come differenza tra benefici e costi attesi. Una cifra comunque considerata sottostimata poiché non tiene conto del valore di alcuni ecosistemi molto importanti come quelli marini e dei costi legati ad una attivazione tardiva.

Non intervenire rapidamente e in maniera incisiva per invertire la tendenza alla degradazione degli ecosistemi comporta quindi costi e rischi molto elevati per l'economia. Questa percezione è molto forte nelle imprese.

Un'analisi realizzata da analisti della BCE⁴¹ ha dimostrato che circa il 72% di 4,2 milioni di aziende non finanziarie nei 20 Paesi dell'area euro dipendono strettamente da almeno un servizio ecosistemico e quasi il 75% dei prestiti bancari a imprese non finanziarie sono concessi ad aziende fortemente dipendenti da almeno un servizio ecosistemico. Gli autori affermano che la perdita di biodiversità e il degrado degli ecosistemi naturali rappresentano una minaccia significativa per l'economia e possono fortemente indebolire la stabilità finanziaria delle imprese, un fattore che le banche centrali e le autorità di vigilanza devono tenere attentamente in considerazione. Gli effetti negativi del degrado delle aree naturali sono amplificati dalla conseguente ridotta capacità di adattamento ai

⁴¹Boldrini S., Ceglar A., Lelli C., Parisi L., Heemskerk I., 2023. *Living in a world of disappearing nature: physical risk and the implications for financial stability*. Occasional Paper Series, n. 333

cambiamenti climatici. Se si proseguisse con l'attuale andamento di emissioni e di sottrazione di biodiversità, le perdite delle banche dell'area euro potrebbero essere in media quasi tre volte superiori rispetto a quelle previste in uno scenario futuro allineato agli obiettivi degli Accordi di Parigi sulla decarbonizzazione.

Non sono solo le banche a temere gli effetti del degrado degli ecosistemi. L'ultima edizione del *Global Risk Report* del *World Economic Forum*⁴² riporta i risultati di una survey realizzata con quasi 1.500 *leader* globali appartenenti al mondo accademico, aziendale, alle istituzioni governative e alla società civile. La perdita di biodiversità e il collasso degli ecosistemi è considerato il terzo fattore di rischio più intenso in un orizzonte temporale di 10 anni.

A livello internazionale è dunque sensibilmente aumentata la consapevolezza del settore privato che la ridotta estensione e funzionalità degli ecosistemi, la perdita di biodiversità, la diminuzione della resilienza ecologica possono retroagire sulle filiere tecnologico-produttive, generando nuovi rischi e richiedendo differenti soluzioni strategiche e operative. Le imprese devono sviluppare un nuovo rapporto col territorio e possono ricavare numerosi benefici da investimenti finalizzati al ripristino degli ecosistemi, quali: ridurre i costi limitando o migliorando l'utilizzo di alcune risorse e i processi produttivi; prevenire o minimizzare i possibili costi generati da eventi calamitosi; ampliare la gamma di possibilità di accesso al credito; identificare per tempo potenziali elementi di criticità nella catena di approvvigionamento, migliorare la propria immagine e il proprio posizionamento rispetto a imprese concorrenti; accedere a nuovi mercati. Gli aspetti legati alla reputazione aziendale stanno assumendo negli ultimi anni un peso progressivamente sempre più importante, anche in virtù di una accresciuta sensibilità ambientale dei consumatori. Un maggiore protagonismo del settore privato in attività di tutela e valorizzazione del Capitale Naturale è dunque in linea con la mutata percezione delle comunità locali riguardo alle "responsabilità" che le imprese hanno nei confronti dei territori in cui operano.

Negli ultimi 10 anni, accanto e in controtendenza rispetto al diffuso fenomeno del *greenwashing* (che va contrastato con strumenti che impediscano la comunicazione di informazioni scorrette o incomplete), molte imprese hanno fortemente accresciuto il proprio impegno a favore della biodiversità e le più ambiziose e innovative hanno iniziato a muoversi su un percorso che dovrà portarle a divenire *Nature Positive*. Questo concetto è stato sviluppato dal gruppo di esperti GG4N, che ha proposto l'adozione di un obiettivo globale, il *Global Goal for Nature*, nell'ambito dell'Accordo Quadro Globale per la Biodiversità (*Global Biodiversity Framework*, GBF) post-2020⁴³. L'Obiettivo Globale per la Natura identifica tre obiettivi temporali misurabili: perdita netta zero di natura a partire dal 2020; bilancio netto positivo entro il 2030; pieno recupero della natura entro il 2050.

Il Target 15 adottato nel *Kunming-Montreal GBF*⁴⁴ delinea il ruolo delle imprese e delle istituzioni finanziarie nell'arrestare e invertire la perdita di natura. I governi inizieranno ad attuare il Target 15 a livello nazionale attraverso le Strategie e i Piani d'Azione Nazionali per la Biodiversità, che dovranno essere aggiornati entro la COP16, prevista per il 2024.

Oltre a ciò, per raggiungere gli obiettivi del *Green Deal* la UE ha bisogno di incrementare fortemente la propria dotazione di infrastrutture verdi e per questo necessita di capitali privati a supporto degli incentivi pubblici. Attualmente circa il 91% di progetti che ricorrono all'utilizzo di *Nature Based Solutions* nella UE sono finanziati con fondi pubblici, in linea con la stima a livello globale (86%).

Il mercato europeo degli investimenti in *Nature Based Solutions* è considerato in una fase di avvio. Le dichiarazioni strategiche delle grandi banche, così come la creazione di strumenti di finanziamento di proprietà privata, confermano l'intenzione del settore privato di contribuire maggiormente allo sviluppo di progetti che fanno ricorso alle NBS. Ma esiste ancora una discrepanza tra le esigenze dei grandi investitori potenzialmente interessati e le soluzioni progettuali proposte, soprattutto rispetto ai requisiti di sostenibilità finanziaria nel lungo periodo⁴⁵. Ciononostante, gli investitori continuano a credere che il "mercato NBS" offra una gamma crescente di opportunità, sia per la possibilità di incidere sulle strategie di mitigazione e adattamento climatico, sia perché si tratta di investimenti generalmente meno soggetti a dinamiche inflattive⁴⁶.

Il settore privato italiano dovrebbe essere particolarmente interessato a investire in azioni di ripristino delle aree naturali e di adattamento ai cambiamenti climatici attraverso le NBS. Da una parte perché siamo il Paese europeo con il più elevato tasso di biodiversità e una porzione ragguardevole del PIL italiano dipende fortemente da alcuni

⁴² *The Global Risks Report 2024 19th Edition*. World Economic Forum, 91-93 route de la CapiteCH-1223 Cologny/Geneva Switzerland

⁴³ <https://www.cbd.int/gbf/vision>

⁴⁴ <https://www.cbd.int/decisions/cop?m=cop-15>

⁴⁵ *Investing in nature-based solutions. State-of-play and way forward for public and private financial measures in Europe*. European Investment Bank, 2023

⁴⁶ *A Market Review of Nature-Based Solutions. An emerging institutional asset class*. A cura di Finance Earth, 2021

servizi ecosistemici a rischio, alla luce di un sistema produttivo ricco di piccole e medie imprese, i cui processi economici dipendono e traggono valore da un territorio ad elevata qualità ecologica. Dall'altra, perché contribuire maggiormente a conservare gli equilibri ecologici e ad aumentare la resilienza dei territori, è indispensabile – in un Paese particolarmente esposto come il nostro – a far fronte alle probabili modifiche di disponibilità delle risorse.

1.2 I co-benefici della preservazione dei servizi ecosistemici di regolazione: servizi culturali-ricreativi e garanzia per la produttività futura

Nel considerare la pluralità di servizi ecosistemici del capitale naturale, al di là della loro traduzione in termini economici, quelli di regolazione dei cicli naturali sono imprescindibili. La loro diminuzione nel tempo è di particolare rilevanza perché le funzioni a cui assolvono sono difficilmente sostituibili, né appare particolarmente desiderabile – ove lo fossero – che siano sostituiti da soluzioni non *nature-based*. Questo emerge chiaramente, ad esempio, in occasione di eventi meteorologici estremi, che acquiscono ancor di più la loro portata e la capacità delle comunità e degli ecosistemi nei quali esse vivono di adattarsi alla loro aumentata intensità e frequenza. Si pensi ai danni provocati dal dissesto idrogeologico come conseguenza di un effetto combinato fra un aumento dei fenomeni franosi e un consumo di suolo in aree particolarmente esposte e vulnerabili. Inoltre, in generale, anche in assenza di eventi estremi, i servizi ecosistemici di regolazione forniti dal capitale naturale, per quanto forse meno tangibili perché non di fruizione diretta da parte della comunità a differenza di quelli di approvvigionamento e quelli culturali, garantiscono che i cicli naturali funzionino in modo corretto. Sostituire la capacità della natura vivente di trattenere il suolo e regolare i cicli idrogeologici con l'installazione sul territorio di ulteriori manufatti (muri di contenimento, argini, canali artificiali...), in assenza di adeguate pratiche di conservazione, potrebbe risultare alla lunga, oltre che in una perdita d'identità del territorio stesso, in un mancato raggiungimento degli stessi obiettivi di sostituzione dei servizi ecosistemici mancanti.

Per questa ragione, tali servizi ecosistemici vanno costantemente tutelati e possibilmente rafforzati. Come a dire, non dobbiamo preoccuparci solo quando ci ammaliamo ma dobbiamo considerare che un corretto stile di vita serve a prevenire i malesseri. La stessa cosa vale per gli ecosistemi naturali e non (es. urbani). È necessario investire nella salute umana e nella salute del pianeta, piuttosto che rimediare ai problemi peraltro spendendo di più. Da questo punto di vista, sarebbe importante definire e considerare, nelle decisioni di investimento e progettuali, soglie minime di funzionalità non negoziabili (per la cui soppressione non può esserci alcuna compensazione/riconoscimento) di livelli di capitale naturale da preservare o di funzionalità da mantenere.

Va rimarcato che la preservazione del capitale naturale e delle sue funzioni, o le azioni per la sua rigenerazione, non vanno associate, come spesso viene frettolosamente fatto, ad aspetti collaterali negativi, in termini di possibilità economiche perse (che gli economisti chiamano costi-opportunità), come ad esempio, meno biomassa legnosa da avviare al mercato per non intaccare gli ecosistemi forestali. Se questo può esser vero nell'immediato, in realtà preservare oggi il capitale naturale favorisce la possibilità di fruirne in futuro e di mantenere inalterati e funzionali i servizi ecosistemici patrimonio della collettività (fissazione di CO₂, trattenimento di H₂O e suolo, depurazione, ecc.). Ancora in termini economici, la prospettiva corretta dovrebbe essere quella non del profitto di breve periodo ma della redditività di lungo periodo, basata sul garantirsi in modo stabile un tornaconto futuro preservando al contempo le condizioni per la esistenza stessa di tale tornaconto, nel rispetto dei principi della sostenibilità e dell'armonia tra attività antropiche e naturali, tra l'uso diretto della risorsa (legname) e quello indiretto (servizi ecosistemici di regolazione) di interesse pubblico. I servizi ecosistemici (SE) di interesse pubblico, possono essere riconosciuti da una collettività che ne beneficia all'interno di una Unità Ecologica Funzionale (es. bacino idrografico) dove è facile sviluppare un bilancio tra chi usa e chi consuma.

Inoltre, preservare il capitale naturale non solo estende le opportunità economiche in chiave temporale ma anche lo spettro di benefici che non paghiamo, il cui valore non è monetizzabile in quanto esperienziale, soggettivo e non trasferibile interpersonalmente. Ci si riferisce ai cosiddetti co-benefici connessi al capitale naturale, ovvero quelli ricreativo-culturali. Sono definiti così perché generalmente non sono l'obiettivo dichiarato di specifiche linee di investimento ma sono accessori o addizionali a progettualità con altre finalità ricadenti nella tutela o nel rafforzamento dei servizi di regolazione. Eppure, non per questo vanno trascurati e ritenuti di poco valore, anzi, possono contribuire a rendere preferibili queste forme di investimento ad altre con analoghe finalità ma di tipo tradizionale e che non forniscono tali co-benefici.

È, ad esempio, ormai assodata la validità di progetti tesi alla rigenerazione di porzioni di ecosistemi urbani attraverso soluzioni basate sulla natura (creazione di spazi verdi, recupero e valorizzazione di aree costiere e periurbane, applicazione di tecniche di ingegneria naturalistica), anche perché alla risoluzione o riduzione delle problematiche abbinano la promozione del benessere fisico e mentale della collettività attraverso la contestuale creazione di percorsi pedonali e ciclabili o aree ricreative, come riportato nella figura seguente.⁴⁷ Inoltre, una crescente quantità di persone inizia a preferire forme di eco-turismo e di attività di tempo libero e svago all'aperto, in mezzo ad ambienti ricchi di natura.

Una nota finale sui servizi ricreativi-culturali offerti dal capitale naturale. Anche essi vanno considerati in un'ottica sistemica ed un corretto equilibrio con gli altri servizi ecosistemici. Anche la loro disponibilità dipende, similmente agli altri servizi ecosistemici, dalla riduzione del capitale naturale e/o dal suo degrado qualitativo e funzionale; tuttavia, nel caso specifico, la fruizione di tali servizi può causare essa stessa una riduzione del loro valore e del beneficio che ne può derivare.

Si intende dire che, analogamente ad un sovra-utilizzo delle risorse naturali per scopi di produzione di beni e servizi, anche in questo caso un eccessivo "sfruttamento" della risorsa, in termini di congestione di mete naturalistiche molto apprezzate, o di sovrabbondante presenza di infrastrutture a scopo ricreativo (percorsi per bici, moto, cavalli, quad; attrezzature per sport; aree picnic, campeggi o tende; ecc.) può compromettere la funzionalità ecosistemica e quindi la bellezza, l'amenità ed il senso di relax proprio delle aree caratterizzate da alto valore naturalistico. Tecnicamente, rischia di configurarsi una contrapposizione tra le attività economiche che beneficiano dei servizi culturali di tipo ricreativo e servizi culturali connessi alla amenità dei luoghi. Per questa ragione, è opportuno ribadire che una corretta gestione del capitale naturale passa anche per un buon bilanciamento tra le variegate esigenze di tipo culturale-ricreativo e funzionale regolativo. In sostanza, è bene capire prima come funziona un sistema e il suo valore pubblico per poi valutare come e in che quantità usarlo, e non sfruttarlo.

⁴⁷ Agenzia Europea per l'Ambiente (2019), *Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe*, EEA report 21/2019; Agenzia Europea per l'Ambiente (2021), *Nature-based solutions in Europe: Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction*, EEA report 1/2021



Figura 1. Benefici sanitari e sul benessere fisico e mentale degli spazi urbani verdi e blu.
 Fonte: Agenzia Europea per l'Ambiente (2019) (traduzione in italiano a cura del CCN)

Capitolo 2. Verso una visione sistemica e consapevole del patrimonio naturale: il quadro internazionale ed europeo

2.1 Kunming-Montreal *Global Biodiversity Framework*: i concetti di differenti valori della natura e della biodiversità e il contributo della natura alle persone.

Nel Dicembre 2022, a Montreal, la quindicesima sessione della Conferenza delle Parti (COP15) per la Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD) dell'Organizzazione delle Nazioni Unite (ONU), dopo tre anni di negoziati, ha adottato il Quadro Globale di Kunming-Montreal per la Biodiversità (*Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework* – GBF)⁴⁸, un accordo storico (Figura 2), firmato da 196 Paesi, che definisce un percorso ambizioso per raggiungere la visione globale di un mondo che viva in armonia con la Natura entro il 2050 (UN, 2022).



Figura 2 . La COP15 della CBD adotta il Kunming-Montreal *Global Biodiversity Framework* (©UNEP/Duncan Moore)

Il GBF è un accordo che sostiene il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) e l'accordo di Parigi sulla crisi climatica; esso rappresenta il primo Quadro globale di ampio respiro per arrestare ed invertire il processo di progressiva perdita della biodiversità e garantire la stabilità dei servizi ecosistemici nella più ampia ottica di tutela della Natura, di benessere e sicurezza per l'uomo, di uno sviluppo economico e sociale sostenibile, della lotta contro il cambiamento climatico. Il Quadro è composto da quattro obiettivi (*Goal*) a lungo termine per il 2050 e 23 obiettivi (*Target*) intermedi per il 2030. I *Goal* si focalizzano su:

- contrastare il degrado della biodiversità a livello di ecosistema, di specie e genetico implementando azioni significative per “arrestare e invertire la perdita di biodiversità e riportare la natura sulla via del recupero” entro il 2030 (*Goal A*);

⁴⁸ <https://www.cbd.int/gbf>

- promuovere l'uso sostenibile e l'integrazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici all'interno e attraverso tutti i settori per il benessere delle generazioni presenti e future (*Goal B*);
- ripartire in maniera equa i benefici monetari e non monetari derivanti dall'utilizzazione delle risorse genetiche, con il riconoscimento e la tutela delle conoscenze tradizionali (*Goal C*);
- mettere a disposizione di tutte le parti mezzi adeguati per attuare il Quadro, compresi l'allineamento dei flussi finanziari e la progressiva chiusura del divario, in termini di biodiversità, di 700 miliardi di dollari all'anno (*Goal D*).

Per raggiungere questi *Goal* entro il 2050, i Paesi firmatari devono adoperarsi per portare a compimento i 23 *Target* entro il 2030. I traguardi intermedi comprendono varie azioni per perseguire gli obiettivi globali, esse sono raggruppabili in tre pilastri principali:

- riduzione delle minacce alla biodiversità (*Target 1 -8*);
- soddisfare i bisogni delle persone attraverso l'uso sostenibile e la condivisione dei benefici (*Target 9 -13*);
- strumenti e soluzioni per l'implementazione e l'integrazione delle considerazioni relative alla biodiversità (*Target 14 -23*).

I *Target* prevedono il raggiungimento di risultati quantitativi come: dimezzare lo spreco alimentare globale, ridurre i tassi di introduzione di specie invasive del 50% e soprattutto conservare almeno il 30% delle aree terrestri, delle acque interne, costiere e marine entro il 2030 (l'iniziativa globale definita "30x30" o "30 by 30" che rappresenta anche il traguardo di più alto profilo della COP15).

La perdita di biodiversità e la tendenza al declino del contributo della Natura alle persone (*Nature's Contribution to People - NCP*) stanno procedendo in parallelo. Uno studio di Cimatti *et al.* (2023) stima l'importanza delle regioni ad alta biodiversità nel mantenere l'erogazione di alcuni NCP, considerando quattro diversi scenari di cambiamento climatico e di sviluppo socio-economico. Dai risultati della ricerca emerge che sono presenti livelli più elevati di NCP nelle regioni ad alta biodiversità, sia nello scenario attuale che nei diversi scenari futuri, evidenziando la corrispondenza spaziale tra la biodiversità e gli NCP. La salvaguardia di queste aree, quindi, contribuirebbe non solo a proteggere la vita sulla Terra attraverso la conservazione della biodiversità ma garantirebbe anche la salute, il benessere e l'esistenza degli esseri umani, supportando, ad esempio, la fornitura di acqua pulita e servizi igienico-sanitari nonché la mitigazione del clima. Urge, dunque, attuare adeguate politiche di conservazione della Natura, individuando le possibili sinergie tra gli obiettivi prefissati nell'ambito di diverse convenzioni internazionali, per sostenere tutta la vita sulla Terra, compresa la nostra, e i sistemi di supporto vitale che la sostengono. Il *Goal B* ed i *Target* dal 9 al 13 del GBF indicano la strada da intraprendere per integrare il contributo della Natura nei sistemi socio-ecologici garantendo uno sviluppo ambientale, economico e sociale sostenibile.

L'implementazione del GBF prevede anche la considerazione di alcuni elementi cruciali quale, in particolare, l'esistenza di diversi sistemi e concetti di valori attribuiti alla Natura: da quelli ecologici (supporto, regolazione, approvvigionamento) a quelli relazionali (spirituale, culturale ed emozionale), nonché di differenti metodi e processi di valutazione (IPBES, 2022). Le molteplici relazioni tra uomo e natura, consolidate nelle varie culture, danno origine a diversi approcci nella gestione dell'ambiente e delle attività umane. L'individuazione e l'analisi dei diversi valori e valutazioni della Natura può fornire una guida per intraprendere percorsi volti a riconciliare la buona qualità della vita delle persone con quella degli altri organismi sulla Terra e a far avanzare in modo equilibrato le dimensioni economica, sociale e ambientale, tra loro interconnesse, dello sviluppo sostenibile. La comprensione delle relazioni tra diverse visioni del mondo può contribuire ad incorporare i diversi valori della natura nei processi decisionali e politici. Il modo in cui la natura viene valutata e considerata nelle decisioni politiche ed economiche è un fattore chiave della crisi globale della biodiversità e dei principali problemi socio-ecologici che bisogna affrontare. Una delle suddivisioni più ampie in cui possono essere distinti i valori che vengono attribuiti alla natura considera il tipo di relazione uomo-natura, ovvero: Vivere grazie alla natura, Vivere nella natura, Vivere con la natura, Vivere come natura (Figura 3). Queste quattro fondamentali modalità di relazione riflettono visioni del mondo, sistemi di pensiero e di conoscenze e valori estremamente variegati. Vivere grazie alla natura evidenzia la capacità della natura di fornire risorse per soddisfare i bisogni e i desideri delle persone (cibo e beni materiali); Vivere nella natura mette in risalto l'importanza della natura come ambiente (luoghi in cui si sviluppa l'esistenza, la cultura e le pratiche sociali di una comunità); Vivere con la natura si focalizza sulla vita "diversa da quella umana", attribuendo ad ogni organismo vivente il diritto intrinseco di prosperare indipendentemente dalle esigenze antropiche; Vivere come

natura riguarda la percezione della natura come parte (fisica, mentale e spirituale) di sé stessi (Pascual *et al.*, 2023). Comprendere il valore della Natura e addirittura quantificarlo rappresenta una sfida da intraprendere per supportare decisioni personali, commerciali e politiche adeguate agli obiettivi di contrastare la crisi globale della perdita di biodiversità e soprattutto giuste nei confronti delle differenti culture, generazioni e manifestazioni della diversità in Natura.

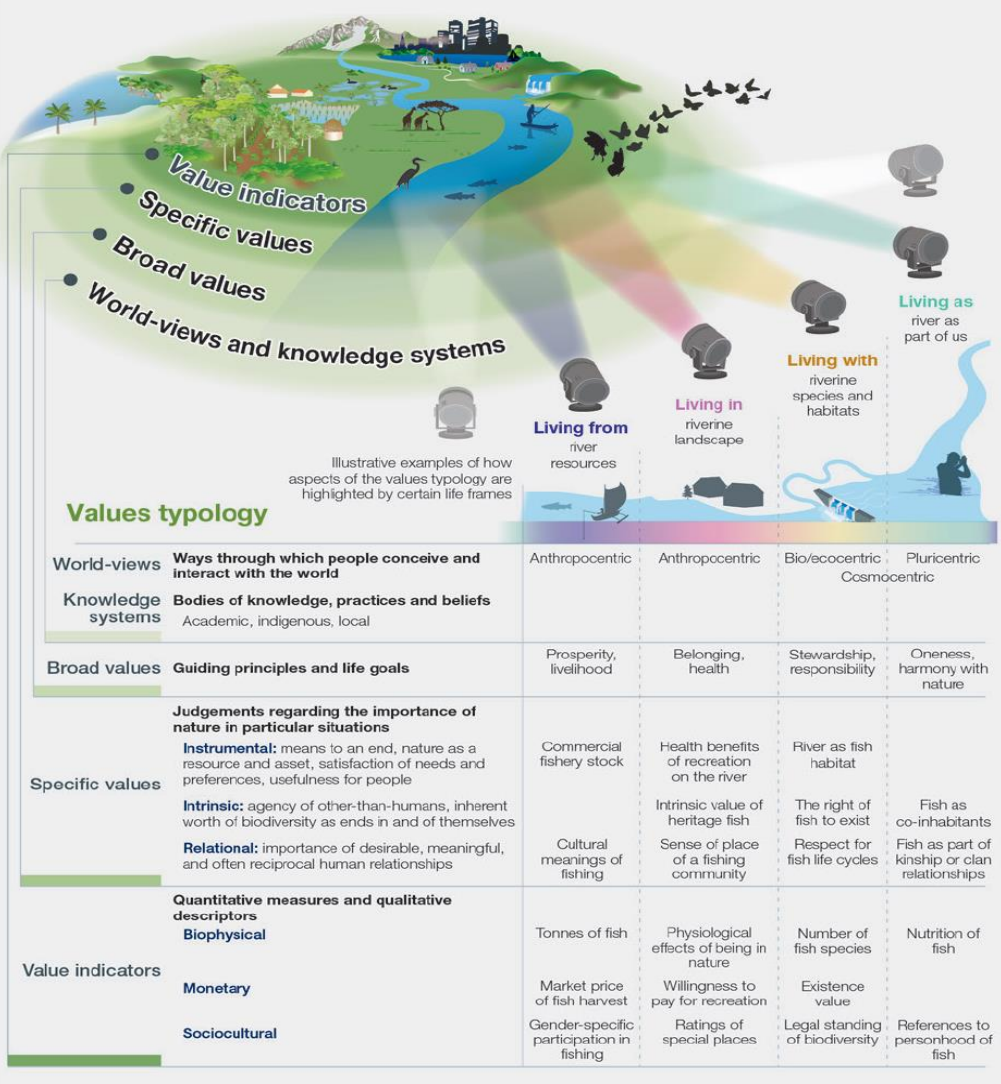


Figura 3. La tassonomia dei valori evidenzia i concetti chiave e le loro interrelazioni per comprendere i diversi valori della natura (© IPBES, 2022 – Figure SPM 2).

Il GBF richiede un processo inclusivo e partecipativo per incorporare i valori della natura nelle azioni e nelle politiche ambientali e di sviluppo predominanti in quanto queste danno ancora la priorità ai valori di mercato della natura, tralasciando di considerare quei valori che potrebbero essere ugualmente rilevanti per l'economia (come la biodiversità e il contributo alle persone che essa supporta) perché non esiste un mercato che ne rifletta l'importanza. Arrestare la perdita di biodiversità, l'erosione delle risorse non rinnovabili in tempi biologici e far fronte al degrado ambientale hanno un costo molto inferiore rispetto a ripristinare la natura in un secondo momento, ammesso che il ripristino sia ancora possibile. Il GBF può rappresentare lo strumento di riferimento fondamentale per tutti i livelli di governo (*whole-of-government*) e tutti gli attori della società (*whole-of-society*) per un cambiamento trasformativo (allontanarsi dagli attuali modelli di produzione e consumo, riconoscere punti di vista diversi, comprese le conoscenze indigene e locali, consentire il dialogo e i partenariati con e tra la società civile e le organizzazioni non governative, il settore finanziario, industriale, commerciale, turistico, culturale, in un processo partecipativo e inclusivo), spostando l'attenzione da una prospettiva troppo utilitaristica (*Nature for People*), che ha portato le

strategie di conservazione e gestione della natura a massimizzare il valore complessivo della condizione umana, verso una prospettiva che riconosca le relazioni biunivoche (*People and Nature*) e dinamiche (Figura 4) tra persone e Natura (Mace, 2014).

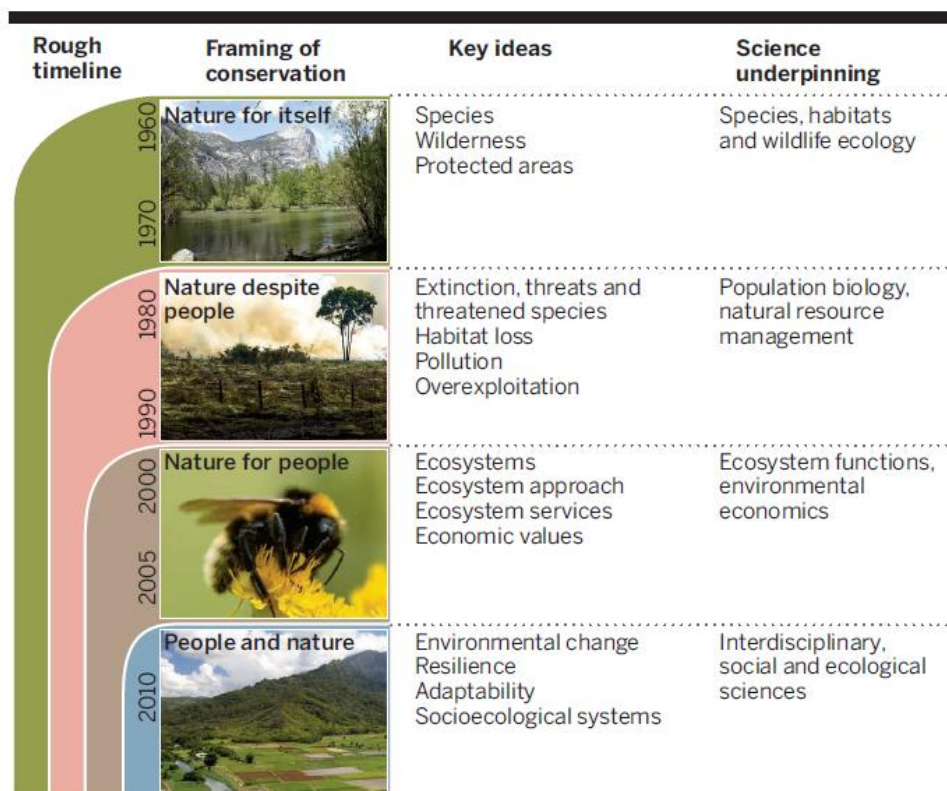


Figura 4. Cambiamento nel modo di vedere natura e conservazione.

© Mace, 2014

In cinquant'anni la visione prevalente della conservazione è cambiata più volte, determinando, ad esempio, uno spostamento dell'enfasi dalle specie agli ecosistemi. Nessuno dei modelli precedenti è stato abbandonato all'affermarsi dei nuovi perciò, attualmente, sono disponibili più schemi di riferimento (© Mace, 2014).

2.2 La Strategia europea sul suolo e la proposta di Direttiva sul monitoraggio del suolo e resilienza: la salute del suolo e la sua capacità di fornire servizi ecosistemici

In Europa il 60-70% dei terreni non è sano⁴⁹, e questo problema tocca tutti gli Stati Membri. I processi di degrado non si arrestano e si aggravano, riducendo la capacità dei suoli di fornire servizi ecosistemici incidendo tra l'altro, sulla sicurezza alimentare, sulla qualità dell'acqua, sull'entità delle inondazioni e della siccità, sulla produzione di biomassa, sulle emissioni di carbonio e sulla perdita di biodiversità. La pressione sul suolo e sul territorio è in aumento, le aree artificiali aumentano principalmente a scapito dei terreni agricoli. Questi ultimi, peraltro, sono colpiti da degrado in modo particolare in parte a causa delle pratiche di gestione del suolo. Inoltre, nel territorio dell'Unione sono presenti circa 2,8 milioni di siti potenzialmente contaminati. Un suolo sano è essenziale per l'agricoltura, per l'ecosistema nel suo complesso e per l'equilibrio territoriale. La disponibilità di suoli e terreni sani e fertili contribuisce alla decarbonizzazione, è fondamentale nella transizione verso una bioeconomia sostenibile e contribuisce in modo sostanziale a garantire la salute umana, messa a repentaglio da inquinamento, contaminazione e incremento di temperatura. Il miglioramento della salute del suolo è fondamentale per migliorare la resilienza dell'UE agli eventi avversi e l'adattamento ai cambiamenti climatici, che dipende anche dalla capacità di conservare e filtrare l'acqua e dalla resistenza all'erosione, prevenendo gli effetti avversi della intensità delle inondazioni e dei

⁴⁹ <https://www.fao.org/3/i4405o/i4405o.pdf>

periodi di siccità. Inoltre, la biodiversità dei suoli sani contribuisce alla resilienza delle piante, anche quelle coltivate, di tollerare la siccità.

Il rafforzamento della base di conoscenze sui suoli può contribuire a migliorare le valutazioni del rischio di catastrofi che riconoscono il ruolo poliedrico che i suoli svolgono nell'attenuarle. Le misure per rafforzare la salute del suolo migliorano la resilienza agli stress futuri causati dai cambiamenti climatici.

Come già affermato dalla Corte dei Conti Europea nel 2018 (Relazione speciale n. 33/2018) rispetto alla lotta alla desertificazione nell'UE e ribadito nell'*Audit* del 2023 (Relazione Speciale 19/2023) relativa ai suoli agricoli, l'UE non è riuscita a riconoscere ai suoli la stessa protezione garantita alle acque, all'ambiente marino e all'atmosfera attraverso un quadro giuridico adeguatamente ambizioso. La Commissione e gli Stati membri non hanno utilizzato efficacemente gli strumenti disponibili e restano ampi margini di miglioramento della salute del suolo, ad esempio per i terreni agricoli la PAC e la Direttiva Nitrati non sono state utilizzate efficacemente per la gestione sostenibile dei terreni. La Corte raccomanda alla Commissione di rivedere il livello di ambizione delle norme e riferire in merito, valutare i risultati della loro applicazione, riferire sull'indirizzamento delle misure facoltative della politica agricola comune, limitare il ricorso a deroghe e migliorare i dati consolidati a livello di UE.

Per far fronte a questa situazione, la Commissione Europea, sulla base della Strategia dell'UE per il suolo per il 2030 - Raccogliere i benefici di suoli sani per le persone, per il cibo, la natura e il clima (COM (2021) 699 *final* del 17 novembre 2021) ha intrapreso un percorso per la definizione di un quadro normativo armonico per l'Unione, attraverso una proposta legislativa (*Soil Health Law*) dedicata sulla salute dei suoli, parte del più grande pacchetto legislativo "Garantire un uso sostenibile delle risorse naturali dell'UE" e componente importante della strategia europea del *Green Deal* e della Strategia dell'UE sulla Biodiversità per il 2030 per affrontare il clima e la perdita di biodiversità. La nuova normativa è finalizzata ad ottenere un buono stato di salute dei suoli in tutta l'UE entro il 2050 e risolvere l'impatto transfrontaliero del degrado dei suoli, garantire condizioni di mercato eque, promuovere maggiore coerenza tra le politiche dell'UE e nazionali, ed essere quindi in grado di centrare gli obiettivi in materia di cambiamenti climatici, biodiversità, sicurezza alimentare e protezione delle acque.

La predisposizione della proposta legislativa ha previsto una fase iniziale di raccolta di osservazioni e discussioni tecniche, nonché una valutazione d'impatto approfondita, compresa una verifica di sussidiarietà, nel pieno rispetto delle competenze degli Stati membri in materia. Il primo testo della proposta di direttiva denominata *Soil Monitoring and Resilience Directive* è stato pubblicato il 5 luglio 2023 (COM_2023_416_final) e contiene gli elementi e le indicazioni per definire un quadro omogeneo di monitoraggio del suolo per la produzione e la valutazione di dati omogenei sulla salute del suolo in tutti gli Stati Membri. La base giuridica della proposta normativa sulla salute del suolo è l'articolo 192, paragrafo 1, del Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea (TFUE). Proprio in merito alla base giuridica, è stata ribadita la rilevanza ambientale della salute del suolo e la necessità di agire per proteggerlo principalmente come risorsa naturale. L'indicazione per il monitoraggio e l'istituzione di un sistema di misure non limita la competenza nazionale e regionale in materia di pianificazione territoriale.

Seppure il testo nella attuale formulazione ridimensiona l'obiettivo che la Commissione si era proposta con la Strategia per il suolo e non contiene obblighi diretti per minimizzare il degrado ed il consumo di suolo, è certamente un passo importante quello dello sviluppo di un sistema di monitoraggio e valutazione efficace ed omogeneo che costituisce la premessa per una effettiva tutela del suolo attraverso politiche attive di protezione e recupero dal degrado, che la proposta di direttiva comunque chiede di prevedere. Inoltre, le informazioni al pubblico e ai portatori di interesse consentiranno di mettere il suolo al centro dell'attenzione pubblica, contribuendo alla prevenzione del degrado e al supporto alle azioni di miglioramento della salute dei suoli.

Il livello di flessibilità è alto e questo consente agli Stati Membri di adeguare le norme di recepimento della direttiva al sistema nazionale. Naturalmente per un monitoraggio efficace, vicino alla realtà e adeguato alle specificità dei suoli nazionali è necessario che siano tenute in considerazione in modo specifico le condizioni climatiche e di uso del suolo delle aree mediterranee, in particolare il rischio di desertificazione e l'impatto sulla sicurezza alimentare. Come segnalato da molti Stati membri alla Commissione, sarà necessario identificare i canali opportuni di finanziamento per la costruzione del sistema di monitoraggio e di valutazione, anche attraverso il supporto dei programmi esistenti richiamati nella Valutazione di Impatto della proposta di Direttiva e si dovrà, inoltre, assicurare l'integrazione del monitoraggio e delle valutazioni con altri sistemi previsti da altre direttive e programmi, in particolare la Politica agricola comune.

La Direttiva richiede di operare per l'integrazione e il coordinamento tra piani, programmi e azioni connessi a degrado e consumo di suolo e ciò renderà indispensabile superare gli ostacoli circa le competenze e le divisioni settoriali, ottimizzare gli sforzi di monitoraggio sotto altre direttive e dare al suolo finalmente la centralità necessaria, anche utilizzando i risultati dello sviluppo tecnologico e della ricerca, in particolare sui sistemi di osservazione della Terra e sulle misurazioni sul campo.

L'Italia su consumo di suolo e contaminazione ha sistemi già avanzati, ma su altri aspetti il sistema di monitoraggio andrà costruito e serviranno linee guida, supporto tecnico e specifici finanziamenti in uno sforzo nazionale che dovrà vedere insieme al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica il coordinamento e l'integrazione interministeriale e con enti locali e amministrazioni inclusi gli enti di ricerca e sarà una occasione per mettere a sistema le risorse conoscitive e operative presenti nel Paese.

La proposta di direttiva sul monitoraggio del suolo dovrà essere sottoposta all'approvazione del Consiglio dell'UE e del Parlamento europeo, come previsto dalla procedura legislativa ordinaria (artt. 289 e 294 del TFUE). Il testo è stato aggiornato con una nuova versione resa disponibile alla fine di dicembre 2023 ed è attualmente in corso la discussione con le delegazioni per ulteriori commenti da parte degli Stati Membri prima della trasmissione a Consiglio e Parlamento.

I principali contenuti

La Commissione ha adottato un approccio per fasi (monitoraggio, valutazione, misure) rivolto a tutti i suoli europei, senza distinzione di tipologia, uso o gestione, finalizzato a migliorare e a mantenere i suoli in condizioni di salute, ovvero le condizioni indispensabili affinché si possano fornire i servizi ecosistemici su una scala sufficiente a soddisfare le esigenze ambientali, sociali ed economiche. Grazie a questo nuovo sistema si punta a contribuire a prevenire e mitigare gli impatti dei cambiamenti climatici e della perdita di biodiversità, ad invertire i processi di degrado, oltre che ad aumentare la resilienza contro i disastri naturali e a garantire la sicurezza alimentare nonché a ridurre le contaminazioni del suolo a livelli non più considerati dannosi per la salute dell'uomo e dell'ambiente.

L'approccio adottato è quello di affrontare le diverse problematiche di monitoraggio cercando di bilanciare la flessibilità necessaria a tenere in considerazione le specificità nazionali con il buon grado di armonizzazione necessario per la Commissione e la comparabilità dei risultati tra paesi.

La proposta di direttiva si propone diversi obiettivi specifici:

- 1) costruire un quadro definitorio armonizzato della salute del suolo;
- 2) istituire un sistema di monitoraggio completo della salute del suolo e del consumo di suolo;
- 3) promuovere la gestione sostenibile del suolo
- 4) identificare e gestire i siti contaminati.

Alcuni aspetti cruciali riguardano l'architettura del sistema di monitoraggio e valutazione della salute del suolo. La proposta della Commissione prevede la identificazione, in ciascuno SM, di unità di gestione denominate Distretti del suolo, come aree omogenee per quanto possibile rispetto alla varietà dei tipi di suolo, delle condizioni climatiche e dell'uso o della copertura del suolo, e di Autorità competenti per tali Distretti, responsabili per la trasmissione dei dati del monitoraggio e per la definizione delle misure idonee ad affrontare le pressioni sui suoli ed mantenere o rigenerare la salute del suolo. Il sistema di monitoraggio del suolo, che è immaginato come una rete europea armonica per parametri e metodologie, per quanto possibile, si basa sulla analisi di diversi descrittori dei fenomeni di degrado del suolo e di indicatori del consumo del suolo e dell'impermeabilizzazione, valutati attraverso specifici indicatori rispetto a criteri e valori di riferimento per ritenere un suolo sano (All. I) e determinati rispetto a metodologie comuni (All. II). Soglie e criteri di valutazione sono definiti in alcuni casi a livello europeo, mentre altri sono demandati, entro certi limiti, alla decisione di ciascuno Stato Membro, con un elevato livello di flessibilità per la considerazione di specificità territoriali.

Il monitoraggio e la valutazione della salute del suolo sarà oggetto di una attività di reporting quinquennale da parte degli Stati Membri alla Commissione ed i dati saranno resi accessibili attraverso un portale europeo. La rete di monitoraggio dovrà essere costruita o adeguata se esistente, seguendo una comune metodologia per la definizione dei punti di campionamento del suolo. Il monitoraggio dell'impermeabilizzazione e del consumo di suolo dovrà,

invece, essere aggiornato ogni anno sulla base di una metodologia condivisa a livello europeo e che prende come esempio di riferimento proprio il sistema di monitoraggio assicurato dalle Regioni, da ISPRA e dal SNPA per l'Italia, che quindi si trova già allineata a quanto richiesto su questi temi significativi. Per lo sviluppo della rete di monitoraggio la Commissione potrà sostenere l'azione intrapresa dagli Stati Membri attraverso il potenziamento del programma di campionamento dell'UE (*LUCAS soils*) (per un numero di punti pari al 20% del totale previsto in ciascun SM) e dall'altra sviluppando servizi di telerilevamento attraverso il programma Copernicus.

La proposta di direttiva stabilisce anche i principi per la gestione sostenibile del suolo (All. III) per la mitigazione del degrado del suolo, per evitare o ridurre, per quanto tecnicamente ed economicamente possibile, la perdita della capacità del suolo di fornire molteplici servizi ecosistemici, compresa la produzione alimentare e per compensare il più possibile la perdita della capacità del suolo di fornire molteplici servizi ecosistemici. È previsto che gli Stati Membri definiscano pratiche positive (e negative) di gestione del suolo rispetto a questi principi e adottino misure da integrare nei principali piani, programmi e misure (All. IV) anche in attuazione di altre politiche dell'UE.

Con riferimento alla identificazione e gestione dei siti contaminati, la proposta di direttiva introduce l'approccio basato sul rischio per fasi, da adottare per l'identificazione e l'indagine sui siti potenzialmente contaminati e per la gestione dei siti contaminati armonizzato a livello europeo, anche con indicazione di specifici indicatori di monitoraggio (Allegato I), l'elencazione di alcune misure di riduzione di rischio (All. V) e di fasi e obblighi per la valutazione che possono essere adattate alle condizioni specifiche del sito (All. VI). L'adozione a livello europeo di registri e procedure di identificazione, caratterizzazione e analisi del rischio consentono di colmare una lacuna e armonizzare le modalità di gestione tra stati membri.

I siti potenzialmente contaminati sono oggetto di indagini sul suolo per accertare la presenza di contaminazione e unitamente ai siti contaminati dovranno essere mappati in modo trasparente in un registro pubblico (All. VII). Sulla contaminazione del suolo, l'Italia ha già adottato l'approccio basato sul rischio e un sistema di gestione delle informazioni, attraverso il sistema MOSAICO che potrà supportare il previsto registro dei siti.

2.3 Coerenza delle politiche per il Capitale Naturale nel quadro europeo per la tutela e il ripristino dei sistemi ecologici

Il quadro del *Green Deal* europeo, con lo strumento essenziale della Strategia europea per la biodiversità al 2030, rappresenta un punto di svolta per le politiche naturalistiche e ambientali dell'Unione.

I numerosi e fondamentali benefici attesi dalla tutela e riqualificazione degli ecosistemi in termini di ricchezza di biodiversità, soluzioni naturali per il contrasto dei cambiamenti climatici, gestione del territorio, qualità della produzione specialmente agricola e, ovviamente, salute del capitale naturale e dei suoi servizi, fanno di questa visione al 2030 uno dei progressi più importanti della storia delle politiche ambientali europee e una concreta speranza per il cambio di registro nelle pratiche di tutela, cura e gestione del territorio.

In accordo con la Strategia europea per la biodiversità al 2030, il Regolamento *Nature Restoration Law* [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 GUUE del 29/7/2024], è stato approvato quale strumento per conseguire l'obiettivo del ripristino fissato a livello globale ed europeo. La consapevolezza del rilievo di uno strumento unionale dedicato al ripristino ambientale è esplicitata già dai primi considerati del preambolo al testo, con i quali si evidenzia la centralità del tema del ripristino della natura sia per l'auspicata svolta nella specifica sfida della conservazione della biodiversità, sia più in generale per la transizione verso una società ambientalmente sostenibile e capace di riportare la natura nelle vite delle persone.

Come recita lo stesso titolo della Strategia europea per la biodiversità al 2030⁵⁰, se vogliamo riportare la natura nelle vite delle persone, auspicando una svolta nella specifica sfida della conservazione della biodiversità nella transizione verso una società ambientalmente sostenibile, è necessario assumere la tutela della biodiversità e il ripristino degli ecosistemi per la permanenza strutturale e funzionale dei servizi ecosistemici che garantiscono come meta concreta e prioritaria, dalla quale non si può più prescindere.

⁵⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0380>

“È necessario stabilire a livello dell'Unione norme sul ripristino degli ecosistemi al fine di garantire il recupero di una natura ricca di biodiversità e resilienza in tutto il territorio dell'Unione” (Considerato 1).

Il ripristino della natura è oggi al centro dei più importanti programmi naturalistici globali previsti dalle convenzioni internazionali.

Al ripristino degli ecosistemi le Nazioni Unite hanno dedicato il decennio 2021-2030 (risoluzione del 1° marzo 2019, *UN Decade on Ecosystem Restoration 2021-2030*⁵¹), con l'obiettivo di intensificare gli sforzi per invertire il degrado degli ecosistemi e promuoverne il ripristino, sottolineando che ecosistemi salubri e produttivi sono la base delle nostre economie e delle nostre società. La *vision* del decennio è dunque diventata quella di un mondo in cui, per favorire la salute e il benessere di tutta la vita sulla Terra, attuale e futura, secondo l'approccio *One Health*, la relazione tra gli esseri umani e la natura deve essere ripristinata e, anche a tale scopo, devono essere incrementate le aree di presenza di ecosistemi in salute, mettendo fine alla perdita, alla frammentazione e al degrado degli stessi.

Gli obiettivi di ripristino della natura, a livello di Nazioni Unite, sono già indicati in importanti passaggi dell'Agenda 2030 dello Sviluppo sostenibile⁵² e in particolare dagli obiettivi “14.2, 15.1, 15.2 e 15.3, [che] fanno riferimento alla necessità di garantire la conservazione, il ripristino e l'utilizzo sostenibile degli ecosistemi di acqua dolce e terrestri e dei loro servizi, in modo particolare delle foreste, delle zone umide, delle montagne e delle zone aride”.

A sua volta, il *Global Biodiversity Framework*⁵³, approvato nella 15ª Conferenza delle Parti (COP) della Convenzione sulla Diversità biologica (dicembre 2022), indica 23 obiettivi da raggiungere per una concreta ed efficace tutela della biodiversità nel mondo, tra i quali un ruolo preminente è svolto non solo dall'arresto del declino di biodiversità ma, appunto, dal suo ripristino, al fine di recuperare buona parte della ricchezza naturale che, per varie cause, abbiamo perso.

L'obiettivo 1 del *Global Biodiversity Framework* prevede di “portare a valori prossimi allo zero entro il 2030 la perdita di zone di elevata importanza in termini di biodiversità, compresi gli ecosistemi a elevata integrità ecologica”. L'obiettivo 2 chiede di “garantire che, entro il 2030, almeno il 30 % delle zone degli ecosistemi terrestri, idrici interni, marini e costieri degradati sia oggetto di un ripristino efficace, al fine di rafforzare la biodiversità e migliorare le funzioni e i servizi ecosistemici, l'integrità ecologica e la connettività”. L'obiettivo 11 prevede di “ripristinare, mantenere e migliorare il contributo della natura alle persone, comprese le funzioni e i servizi ecosistemici, quali la regolazione dell'aria, dell'acqua e del clima, la salute del suolo, l'impollinazione e la riduzione del rischio di malattie, nonché la protezione dai rischi e dalle catastrofi naturali, attraverso soluzioni basate sulla natura e/o approcci ecosistemici a beneficio di tutte le persone e della natura”.

La Strategia europea per la biodiversità al 2030⁵⁴, ha fatto propria questa visione e l'ha tradotta in una proposta di visione politica a lungo termine, considerandola determinante per la rinascita ambientale dell'Unione e dei suoi Stati membri. Ciò avviene anche alla luce della criticità delle condizioni degli habitat europei evidenziata nel 2020 dall'Agenzia europea per l'ambiente (AEA)⁵⁵, dei quali solo il 15% può essere stimato in buone condizioni, con situazioni particolarmente gravi per le dune e le torbiere ma non meno preoccupanti per habitat quali i prati e i pascoli, le foreste, le altre zone umide e gli altri habitat costieri.

Tuttavia, se l'Unione europea registra la perdita di *habitat* (e di specie), le cui cause vanno ricondotte “all'abbandono dell'agricoltura estensiva, all'intensificazione delle pratiche di gestione, alla modifica dei regimi idrologici, all'urbanizzazione e all'inquinamento, nonché alle attività forestali non sostenibili e allo sfruttamento delle specie”, e se nonostante molti sforzi non è riuscita a frenare tale perdita, è anche per via dell'intrinseca debolezza delle azioni specifiche messe in atto e degli strumenti adottati (in molti casi non cogenti, come nell'esempio delle strategie sulla biodiversità). È dunque di tutta evidenza la necessità di un cambio di passo e di un'azione più decisa, che si avvalga di dispositivi giuridici vincolanti, di obiettivi chiari, di tempistiche definite e di finanziamenti *ad hoc*.

⁵¹ <https://www.decadeonrestoration.org/> e <https://www.fao.org/3/cb6591en/cb6591en.pdf>

⁵² <https://sdgs.un.org/2030agenda>

⁵³ <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf>

⁵⁴ https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en

⁵⁵ <https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/state-of-eu-nature/>

Lo stato di salute degli *habitat* in Italia.

Ovviamente, la crisi degli habitat europei rispecchia e sintetizza lo stato di salute degli *habitat* nel territorio degli Stati membri.

Dalla prima lista degli ecosistemi a rischio in Italia (che segue le indicazioni della Lista Rossa degli Ecosistemi della IUCN⁵⁶), relativa agli ecosistemi terrestri⁵⁷, emerge che nel nostro Paese gli ecosistemi a rischio sono 58 (di cui 7 in condizioni critiche, 22 in pericolo e 29 vulnerabili), mentre 18 sono indicati con possibile rischio futuro, 4 come non a rischio e 5 non sono valutati. La superficie nazionale sottoposta a diverse categorie e livelli di pressioni è stimata in generale al 19,6% (circa il 43% rispetto a quella coperta dagli ecosistemi naturali e seminaturali) e che il 16,3% si riferisce agli ecosistemi vulnerabili, il 3,00% agli ecosistemi in pericolo e lo 0,3% a quelli in condizioni critiche.

Dai dati relativi alle valutazioni dello stato di rischio, ponderati in funzione dell'estensione e distribuzione degli ecosistemi naturali e seminaturali in Italia, sono emerse due linee di azione complementari e da attivare, entrambe, il più rapidamente possibile:

- 1) la prima riguarda il ripristino degli ecosistemi più critici anche su superfici non molto estese (lembi residuali di foreste di pianura, comunità tipiche della fascia costiera, ecosistemi legati al determinismo fisico e biologico delle acque). In questo caso, interventi puntuali di *restoration ecology*⁵⁸, tra cui azioni necessarie a combattere il dissesto idrogeologico) riuscirebbero a frenare la perdita di ecosistemi di interesse conservazionistico, tutelare specie animali e vegetali e migliorare le caratteristiche paesaggistiche del Paese;
- 2) la seconda riguarda interventi su vasta scala legati a nuovi e specifici progetti capaci di ridurre le criticità individuate. In questo caso si tratta prevalentemente di ecosistemi forestali collinari e di pianura presenti nelle diverse ecoregioni, praterie naturali e seminaturali nonché cespuglieti ricchi di specie ed habitat di interesse conservazionistico sottoposti a processi di artificializzazione, pressioni da incendio e dinamismo naturale, che potrebbero ridurre gli spazi vitali di stadi seriali favorendo il recupero delle foreste e delle tappe mature.

La Lista Rossa degli Ecosistemi in Italia fa anche presente che possono esservi azioni che integrano le due scale, tra le quali:

- 1) le azioni necessarie a riportare natura nelle aree urbane (milioni di alberi e arbusti), partendo dalle periferie ed entrando nelle città con lembi di vegetazione forestale autoctona a tutela anche delle condizioni di vita dei cittadini e come contributo alla mitigazione del cambiamento climatico;
- 2) gli interventi finalizzati a migliorare lo stato di conservazione dei sistemi naturali e le potenzialità delle aree protette (sia estendendone la superficie che ampliando le aree 'core' a tutela degli aspetti più tipici della biodiversità), così come gli interventi finalizzati a riportare la natura nei sistemi agricoli intensivi, un contesto notoriamente molto delicato da cui dipende una parte considerevole della perdita di biodiversità.

A queste esigenze, si possono dare risposte di grande efficacia, specialmente se gli strumenti delle direttive Uccelli e *Habitat* venissero integrati con le restanti parti della Strategia europea per la Biodiversità (recepita in Italia) e gli altri piani e programmi strategici, di interesse diretto e indiretto, altrove discussi nel presente capitolo. Insomma, una visione realmente olistica, sistemica e coerente che metta assieme l'approccio protettivo tipico delle direttive e l'approccio proattivo dei nuovi strumenti programmatici ed elevi finalmente le strategie naturalistiche al rango di politiche generali di valore primario.

⁵⁶ <https://iucnrl.org/>

⁵⁷ https://www.iucn.it/pdf/Lista-Rossa-Ecosistemi-Italia_2023.pdf. La lista degli ecosistemi marini a rischio non è stata ancora elaborata.

⁵⁸ Numerose e significative sono le pubblicazioni relative ai principi, agli standard, e alla realizzazione dei progetti di *restoration ecology* oggi a disposizione, a partire dal rapporto “*Standards of Practice to Guide Ecosystem Restoration*” prodotto come contributo dell’UN Decade of *Ecosystem Restoration 2021-2030*, curato dall’UNEP, dalla FAO, dall’IUCN e dalla *Society for Ecological Restoration* ⁵⁸, la quale ha anche elaborato un documento di principi e *standard* per la pratica della *restoration ecology*.

I benefici del capitale naturale per i servizi di sostentamento, regolazione e culturali.

L'arresto della perdita di natura o, meglio, l'inversione di tendenza verso un arricchimento di biodiversità nei territori dell'Unione, rappresenta lo scopo più immediato e intuitivo della Strategia europea per la biodiversità al 2030 al quale può essere aggiunto il miglioramento generale dei servizi ecosistemici di sostentamento quali ad esempio quelli relativi alla qualità dell'acqua, alla produzione agricola e a una maggiore varietà genetica del patrimonio naturale.

Tuttavia, numerosi altri sono i contributi alla riqualificazione del capitale di natura che dalla piena attuazione della Strategia Nazionale Biodiversità 2030⁵⁹ senza dubbio giungeranno, a cominciare dalla mitigazione dell'impatto delle catastrofi idrogeologiche e dalle risposte alla questione climatica nel nostro Paese. Si pensi ad esempio, in tema di disastri idrogeologici, ai potenziali benefici derivanti dalle azioni 2 e 3 dell'obiettivo specifico B11 sul ripristino dei fiumi. L'articolo prevede la rigenerazione di almeno 25.000 chilometri di corsi d'acqua entro il 2030, attraverso la rimozione delle barriere (a partire da quelle obsolete e non utili) che danneggiano la connettività delle acque e l'attivazione di misure per migliorare e mantenere le funzioni naturali delle pianure alluvionali relative. Azioni di grande incidenza positiva tra cui il ripristino dei processi di sedimentazione naturale e la creazione di zone ripariali quali foreste ripariali, fasce tampone, prati o pascoli.

Non meno rilevante è la questione climatica ovvero i benefici che può trarre dalle soluzioni a base di natura strettamente legate alla quantità e alla salute degli ecosistemi (obiettivo B2 *"Garantire il non deterioramento di tutti gli ecosistemi ed assicurare che vengano ripristinate vaste superfici di quelli degradati, con particolare attenzione a quelli più idonei a catturare e stoccare il carbonio, nonché a prevenire e ridurre l'impatto delle catastrofi naturali"*). La disponibilità di ecosistemi ricchi di biodiversità e la lotta ai cambiamenti climatici sono intrinsecamente collegate. La natura e le soluzioni a base di natura, compresi gli *stock* e i pozzi naturali di assorbimento di carbonio, sono fondamentali per combattere la crisi climatica. Allo stesso tempo, la crisi climatica è già un fattore di cambiamento degli ecosistemi terrestri e marini e l'Unione deve prepararsi a un aumento dell'intensità, della frequenza e della pervasività dei suoi effetti. Nella sesta relazione di valutazione dell'IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change] si afferma che il ripristino degli ecosistemi sarà fondamentale per contribuire alla lotta contro i cambiamenti climatici e anche per ridurre i rischi per la sicurezza alimentare. La piattaforma intergovernativa di politica scientifica per la biodiversità e i servizi ecosistemici (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services – IPBES), nella sua relazione di valutazione globale del 2019 sulla biodiversità e i servizi ecosistemici, considera i cambiamenti climatici un fattore chiave dei cambiamenti nella natura e prevede che gli effetti dei cambiamenti climatici aumenteranno nel corso dei prossimi decenni, superando in alcuni casi l'impatto di altri fattori di cambiamento degli ecosistemi, come i cambiamenti dell'uso dei suoli e dei mari.

La tutela e il ripristino degli ecosistemi possono contribuire in ampia misura a mantenere, gestire e migliorare i pozzi naturali e a incrementare la biodiversità, contrastando nel contempo i cambiamenti climatici. Il regolamento (UE) 2021/1119 impone inoltre alle istituzioni competenti dell'Unione e agli Stati membri di garantire progressi costanti nel rafforzamento della capacità di adattamento e della resilienza nonché nella riduzione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici. Richiede inoltre agli Stati membri di integrare l'adattamento in tutti i settori di intervento e di promuovere un adattamento basato sugli ecosistemi e soluzioni basate sulla natura.

La comunicazione della Commissione del 24 febbraio 2021 dal titolo *"Plasmare un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici - La nuova strategia dell'Ue di adattamento ai cambiamenti climatici"*⁶⁰ sottolinea la necessità di promuovere soluzioni a base di natura e riconosce che un adattamento ai cambiamenti climatici efficace sotto il profilo dei costi può essere conseguito proteggendo e ripristinando le zone umide e le torbiere nonché gli ecosistemi costieri e marini, sviluppando spazi verdi urbani, installando tetti e muri verdi e promuovendo e gestendo in modo sostenibile le foreste e i terreni agricoli. La presenza di un maggior numero di ecosistemi ricchi di biodiversità determina una maggiore resilienza ai cambiamenti climatici e offre modalità più efficaci di riduzione e prevenzione delle catastrofi.

Un'attenzione speciale meriterebbero i vantaggi che da una vasta rigenerazione degli *habitat* deriverebbero per i servizi ecosistemici di tipo culturale. Un paesaggio vario, arricchito da elementi naturali oggi sempre più rari (siepi, piccoli specchi d'acqua, prati fioriti eccetera) e dalla presenza abbondante e variegata di specie (si pensi, solo mo' di esempio, a quelle avifaunistiche, dalla lunga tradizione di interesse e attrattività), significano ampi benefici sotto

⁵⁹ https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/2_snb_2030_marzo_23.pdf

⁶⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=COM%3A2021%3A82%3AFIN>

il profilo cognitivo, estetico, spirituale, ricreativo, turistico, economico ed etico, con ricadute positive anche in termini di stimolo al senso civico, al rispetto del patrimonio naturale e del bene pubblico e, non ultimi, ai sentimenti di convivenza interspecifica, altruismo e giustizia ambientale, con una serie di virtù via via più solide.

La natura sentita come bene vivo, prezioso, irrinunciabile; il territorio avvertito come patrimonio di cui avere cura e per cui chiedere cura: ponendo progressivamente rimedio alle ferite inferte nel tempo al patrimonio ecosistemico, non si potrà che produrre anche questo genere, importantissimo, di effetti positivi, contribuendo in definitiva alla creazione di una nuova tradizione culturale.

Infine, è bene ribadire quanto già precedentemente notato⁶¹ sui conti strettamente economici legati alle operazioni di ripristino della natura. La Commissione Europea ha reso noto il saldo economico positivo che il ripristino andrebbe a generare, con un guadagno *“da 4 a 38 euro di valore economico per ogni euro speso”*, facendo altresì notare che, se i costi delle operazioni di ripristino andranno avanti fino al 2050, i benefici matureranno anche ben oltre quel limite temporale. Un investimento innovativo e molto proficuo, per il presente ed il futuro.

2.4 I programmi strategici nazionali su natura e ambiente alla luce della riforma costituzionale

Il momento di eccezionale importanza vissuto da temi della tutela della natura e dell'ambiente in generale conta oggi su una serie di programmi strategici - dalla conservazione della biodiversità al ripristino degli *habitat*, dalle politiche energetiche alla questione dell'adattamento climatico, ecc. - che hanno diretta attinenza con il tema del capitale naturale e concorrono, almeno in linea teorica, alla cosiddetta transizione ecologica, ovvero al passaggio ad un'economia e una società ambientalmente sostenibili.

Diventa allora di importanza fondamentale che tali programmi, così come più in generale tutte le politiche riferite all'ambiente, nelle sue componenti più varie, presentino la necessaria coerenza, anche in considerazione del loro incidere sulla sfera degli aspetti socioeconomici e quindi sul concetto di sostenibilità del nostro sviluppo.

Il lavoro svolto dall'OCSE in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente in tema della coerenza delle politiche per lo sviluppo sostenibile, scaturisce dalla nuova Strategia nazionale per lo Sviluppo Sostenibile approvata con delibera CITE n.1 del 1° settembre 2023, dopo l'approvazione da parte della Conferenza Stato-Regioni⁶². La nuova versione della Strategia nazionale per lo Sviluppo Sostenibile, la Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030, la Strategia nazionale forestale, il Piano nazionale integrato Energia e Clima (PNIEC), il Piano nazionale di Adattamento al Cambiamento Climatico (PNACC), il Piano per la Transizione Ecologica (PTE), nonché le azioni previste e finanziate nell'ambito del PNRR, andrebbero dunque inquadrare in un'ottica sistemica, capace di evidenziare e favorire le connessioni tematiche e operative, in linea con le migliori conoscenze scientifiche disponibili sullo stato dei sistemi naturali, della biodiversità e del capitale naturale.

L'approccio sistemico delle politiche ambientali nasce dalla (e richiede la) consapevolezza che la natura è, di per sé stessa, estranea ai confini politico-amministrativi tracciati dalle organizzazioni umane e, di conseguenza, necessita di forme di tutela e gestione di vasto raggio, omogenee sull'intero territorio nazionale e anzi, ben oltre, a livello transfrontaliero.

È un principio che va attuato nella totalità delle normative e dei programmi, come quelli che illustriamo nel presente capitolo, e che oggi rimanda altresì ai temi dell'autonomia differenziata innescati dal disegno di legge “Disposizioni per l'attuazione dell'autonomia differenziata delle Regioni a statuto ordinario ai sensi dell'articolo 116, terzo comma, della Costituzione”⁶³ (approvato in Senato il 23 gennaio 2024 e ora in discussione alla Camera dei Deputati), anche in considerazione della responsabilità dello Stato nei confronti della normativa comunitaria.

L'autonomia differenziata pone un tema di standard minimi di tutela, punto fermo della protezione ambientale costituzionalmente assodato, richiamando dunque la necessità di individuare Livelli Essenziali di Prestazione (LEP) anche per i temi ambientali e, in generale, dovendo valutare con attenzione le forme di autonomia da assegnare alle

⁶¹ Vedasi il presente Rapporto, al par. 1.1 *Investire nella tutela e nel ripristino degli ecosistemi: i vantaggi degli operatori pubblici e privati*.

⁶² Vedi Strategia nazionale per lo Sviluppo Sostenibile approvata con delibera CITE del 2023

<https://www.mase.gov.it/pagina/la-snsvs>

⁶³ Vedasi https://temi.camera.it/leg19/temi/19_t18_regioni_e_finanza_regionale.html

regioni in tale ambito. Ciò, a maggior ragione alla luce della riforma costituzionale che ha posto la tutela della biodiversità e dell'ambiente tra i principi e i valori massimi della Repubblica.

In effetti, è bene qui rammentare che, con la legge costituzionale 11 febbraio 2022, n. 1, gli articoli 9 e 41 della Costituzione sono stati integrati dalla tutela dell'ambiente nelle sue componenti ecosistemiche e di ricchezza di biodiversità anche nell'interesse delle generazioni future, con inoltre il *condizionamento* dell'iniziativa economica rispetto alla salute umana e all'ambiente.

L'articolo 9, tra i principi fondamentali della Carta costituzionale, già includeva la tutela del patrimonio paesaggistico e del patrimonio storico e artistico della nazione. La riforma adottata estende la tutela all'ambiente, alla biodiversità, agli ecosistemi e, almeno in parte, agli animali. A sua volta, il riformato articolo 41 prevede che l'iniziativa economica debba svolgersi senza arrecare danno alla salute umana e all'ambiente, così come già avveniva per la sicurezza, la libertà e la dignità umana.

È utile, dato l'alto rilievo della modifica occorsa, riportare i testi completi dei due articoli in oggetto.

Articolo 9: “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.”

Articolo 41: “L'iniziativa economica privata è libera. Non può svolgersi in contrasto con l'utilità sociale o in modo da recare danno alla sicurezza, alla libertà, alla dignità umana, alla salute all'ambiente. La legge determina i programmi e i controlli opportuni perché l'attività economica pubblica e privata possa essere indirizzata e coordinata a fini sociali e ambientali.”

Le innovazioni apportate alla Carta italiana sono giunte dopo quelle delle Costituzioni della maggior parte degli Stati membri dell'Unione Europea (vedasi Spagna, Portogallo, Germania, Francia, Svezia) e, pur non presentando le ambizioni avanzatissime di talune carte costituzionali (come quelle di Ecuador e Bolivia), nelle quali la natura diventa soggetto giuridico e come tale titolare essa stessa di diritti, rappresentano per l'ambiente del nostro paese una svolta di portata storica e dai profondi risvolti.

Fino al 2022 la nostra Carta costituzionale, escluse le pur importanti previsioni dell'articolo 117 e, almeno in parte, dell'articolo 32, non godeva di riferimenti espliciti al concetto di “ambiente”. La sopraggiunta riforma assegna all'ambiente anche una dimensione *autonoma*, sancendo il principio che il mondo naturale deve essere tutelato anche in quanto tale e non solo come strumento o risorsa a beneficio delle popolazioni umane. Di quest'ultimo genere era il riferimento costituzionale (articolo 32) al diritto ad un ambiente salubre, assunto dunque in un'ottica di beneficio per l'umano al di qua di ogni valore naturalistico in sé. Del resto, questa nuova concezione della natura, che tira in ballo anche la dimensione intrinseca della natura, si è via via affermata non solo nella cultura, nella scienza e nei programmi tecnico-istituzionali, a cominciare dall'assessment dell'IPBES del 2022 sui valori della natura (*Methodological assessment regarding the diverse conceptualization of multiple values of nature and its benefits, including biodiversity and ecosystem functions and services*, IPBES 2022)⁶⁴ ma anche nell'evoluzione della giurisprudenza.

Alla luce della riforma costituzionale, è di tutta evidenza che l'orientamento giurisprudenziale cambierà ancora, rafforzandosi le esigenze di tutela e la necessità di coerenza delle politiche, e si porrà il tema della legittimità delle normative ambientali in rapporto ai riformati articoli 9 e 41, così come, inoltre, si presenterà il bisogno di disporre di tutti gli strumenti, giuridici, regolamentari, gestionali, finanziari atti a far sì che la *natura in costituzione* sia anche *natura nella realtà*, cioè nella realtà concreta delle società umane e delle sue pratiche, e la transizione ecologica possa godere non soltanto degli indispensabili programmi strategici in declinazione sistemica, ma anche delle basi giuridiche più idonee per favorire l'auspicata transizione ecologica.

2.4.1 Il Capitale Naturale nel quadro della nuova Strategia Nazionale di Sviluppo sostenibile (SNSvS) 2022

Nel 2017, l'Italia si è dotata di una Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) approvata dal Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) con Delibera 108/2017.

⁶⁴ IPBES (2022) <https://www.ipbes.net/the-values-assessment>

L'approvazione del documento di revisione della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile da parte del Comitato Interministeriale per la Transizione Ecologica (CITE) il 18 settembre 2023 riafferma il ruolo della SNSvS come quadro di riferimento nazionale e territoriale per la declinazione dei 17 obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs – *Sustainable Development Goals*) dell'Agenda 2030 dell'ONU e per i processi di pianificazione, programmazione e valutazione di tipo ambientale e territoriale, secondo quanto previsto dall'art. 34 del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

La Strategia attualmente in vigore⁶⁵ rappresenta l'esito del processo di aggiornamento condotto nel 2021-2022 insieme al sistema degli attori che hanno partecipato al percorso di attuazione, revisione e monitoraggio della Strategia, fin dalla sua prima definizione nel 2017, tra i quali: Ministeri, Dipartimenti della Presidenza del Consiglio, ISTAT, ISPRA, Regioni, Province Autonome, Città metropolitane, società civile e attori non statali riuniti nel Forum nazionale per lo Sviluppo Sostenibile.

La Strategia si suddivide in due sezioni:

- Sezione "5 P": questa sezione descrive gli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Italia, organizzati sulla base delle "5 P" dell'Agenda 2030 - *Persone, Pianeta, Prosperità, Pace, Partnership*. La Strategia italiana non riprende tali quali i 17 SDG e i relativi target dell'Agenda 2030, ma agisce piuttosto sulle interconnessioni tra gli SDG, identificando 15 Scelte Strategiche Nazionali (SSN) a loro volta articolate in 55 Obiettivi Strategici Nazionali (OSN). Rispetto al precedente documento di Strategia, approvato nel 2017, un fondamentale elemento di novità è rappresentato dalla presenza di valori obiettivo che sono associati, ove disponibili e previsti da norme e pianificazioni vigenti, a Scelte e Obiettivi strategici nazionali.
- Sezione "Vettori di sostenibilità" nella quale vengono descritte le cosiddette "condizioni abilitanti", cioè quei fattori trasversali necessari per la realizzazione degli obiettivi di sviluppo sostenibile a livello nazionale e territoriale, indispensabili per innescare autentici percorsi trasformativi all'interno delle amministrazioni centrali e territoriali e della società. I tre vettori di sostenibilità sono: "Vettore 1 - Coerenza delle politiche per lo sviluppo sostenibile", "Vettore 2 - Cultura per la sostenibilità" e "Vettore 3 - Partecipazione per lo sviluppo sostenibile".

La SNSvS per dare attuazione all'art. 34 del Dlgs 152/2006 e ss.mm.ii prevede la connessione tra le strategie di sostenibilità ai diversi livelli territoriali. Dispone, in particolare, che le strategie regionali, garantiscano la valutazione del contributo al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità nazionali.

Tale disegno ha previsto la necessità di definire un sistema di monitoraggio integrato della SNSvS, attraverso la selezione di un nucleo comune di indicatori, scalabili a livello territoriale, grazie al quale valutare il contributo all'attuazione della SNSvS, non presente nella SNSvS approvata nel 2017, se non in forma di lista di indicatori (ISTAT IAEG SDGs) non associati agli obiettivi.

Per tale ragione, ovvero per garantire il monitoraggio integrato dal livello regionale e locale al livello centrale il processo di revisione ha promosso l'aggiornamento del set degli indicatori di contesto per consentire la misurazione del raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile.

La selezione degli indicatori è stata operata tenendo conto dei criteri di selezione utilizzati nel 2015 dalla Commissione BES⁶⁶: parsimonia, fattibilità, tempestività, sensibilità alle politiche pubbliche. A questi, sulla base delle specifiche necessità poste dall'attuazione del citato art. 34, si è aggiunto un criterio legato alla "disponibilità territoriale" degli indicatori, attuale, o in prospettiva.

Ad esito di tale percorso la nuova Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (SNSvS22) ha definito un nucleo di indicatori di contesto distinto in indicatori di primo livello – 55 indicatori associati alle Scelte Strategiche Nazionali (SSN) e indicatori di secondo livello – 190 indicatori per il monitoraggio degli Obiettivi Strategici Nazionali (OSN)⁶⁷.

⁶⁵ <https://www.mase.gov.it/pagina/strategia-nazionale-lo-sviluppo-sostenibile>

⁶⁶ <https://www.istat.it/it/benessere-e-sostenibilit%C3%A0>

⁶⁷ Gli indicatori di secondo livello associati agli OSN – unitamente a quelli di primo livello – sono funzionali al monitoraggio del raggiungimento del singolo valore obiettivo, ove presente, o a rappresentare il livello di raggiungimento dell'obiettivo, nell'ambito delle attività di reportistica annuale della SNSvS. Gli indicatori individuati sono frutto del lavoro di condivisione anche con le amministrazioni centrali, in ottica di costruzione di una base conoscitiva per la sostenibilità il più possibile

Grazie all'aggiornamento delle Scelte Strategiche Nazionali, degli Obiettivi Strategici Nazionali e dei relativi indicatori nonché all'introduzione di target, valori obiettivo derivanti dalle principali norme e pianificazioni nazionali ed internazionali vigenti, la SNSvS22 può svolgere un ruolo cruciale nella valutazione e misurazione del Capitale Naturale.

Si osserva che nella nuova SNSvS22 emerge come dalle aree Pianeta e Prosperità e le relative scelte ed obiettivi possano derivare i principali punti di osservazione del Capitale Naturale.

All'area Pianeta, infatti, attengono obiettivi di preservazione della biodiversità, la gestione sostenibile delle risorse naturali, l'aumento della resilienza di territori e comunità, la cura dei paesaggi e dei beni culturali. L'area Prosperità sostiene e supporta la creazione di un nuovo modello economico, circolare, che garantisca il pieno sviluppo del potenziale umano e un più efficiente e responsabile uso delle risorse individuando percorsi di sviluppo che minimizzino gli impatti negativi sull'ambiente.

Di seguito viene proposta una tabella che deriva dall'impostazione della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile che intende misurare il contributo delle scelte strategiche nazionali e degli obiettivi strategici nazionali al capitale naturale.

Tale misurazione si basa sull'osservazione degli andamenti degli indicatori di contesto derivanti dal set di indicatori della Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile.

Gli indicatori selezionati provengono principalmente dal Sistema Istat-Sistan SDGs che raccoglie ed elabora ufficialmente i dati per l'Agenda 2030. I valori sono resi disponibili e descritti nel *Rapporto SDGs. Informazioni statistiche per l'Agenda 2030 in Italia*⁶⁸ aggiornati annualmente.

I restanti indicatori provengono da altri Rapporti statistici di enti Nazionali, quali *l'Annuario dei dati ambientali ISPRA*⁶⁹, i cui dati sono raccolti, tra l'altro, nell'ambito di più ampi programmi di monitoraggio ambientale e da richieste istituzionali.

I criteri per la selezione degli indicatori:

La selezione degli indicatori provenienti dalla Strategia Nazionale per la misurazione del contributo al Capitale Naturale si è basata da un lato sulla completezza e disponibilità delle informazioni ovvero sulla presenza di serie storiche, sulla rappresentatività nel misurare aspetti specifici legati al Capitale Naturale, sulla presenza di valori obiettivo (target) derivanti dalle analisi di documenti ufficiali nazionali europei ed internazionali (piani, strategie, direttive, accordi, ecc.).

Un secondo criterio si è basato sulla necessità di fornire informazioni specifiche rispetto agli obiettivi nazionali strategici che hanno un impatto diretto sul Capitale Naturale, pertanto, sono stati individuati, in base alla disponibilità, da 1 a 3 indicatori di contesto per ogni obiettivo Strategico Nazionale.

Un terzo elemento di cui si è tenuto conto per la rappresentazione del contributo del Capitale Naturale è costituito dal processo della *Global Indicator Review* degli indicatori SDG secondo la prospettiva del *System of Environmental Economic Accounting* (SEEA)⁷⁰ che ha il compito di: “*riunire in un quadro comune informazioni economiche e ambientali, al fine di misurare il contributo dato dall'ambiente all'economia e l'impatto dell'economia sull'ambiente*”. Per una descrizione di dettaglio su tale ambito si rimanda al paragrafo 2.7 del IV Rapporto sul Capitale Naturale.

completa e condivisa. Sono identificati 190 indicatori di secondo livello, distinti in: 1. Prioritari: 116 indicatori comuni a più quadri strategici (AdP, PNRR, PTE, DEF) e, ove disponibile, con valore obiettivo associato; 2. Complementari: 53 indicatori provenienti dal confronto territoriale, privi di valore obiettivo, non sempre coerente con altri quadri strategici la cui informazione rappresenta un maggiore dettaglio rispetto agli indicatori prioritari; 3. Aggiuntivi: 21 indicatori di difficile produzione, privi di valore obiettivo.

⁶⁸ <https://www.istat.it/it/archivio/285778>

⁶⁹ <https://indicatoriambientali.isprambiente.it/>

⁷⁰ *Global Indicator Review. Assessing the linkages between global indicator initiatives, SEEA Modules and the SDG Targets Working Document Version: 4th July 2019. Appendix B: Assessment of Global Indicators from a SEEA perspective* (Excel file). https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/seea_global_indicator_review_methodological_note_post_workshop_0.pdf

Per maggiori dettagli sulla metodologia adottata per l'individuazione degli indicatori si rimanda al Par. 2.7 p.137 del Quarto Rapporto sullo stato del Capitale Naturale in Italia (2021)

https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/CapitaleNaturale/IV_Rapporto_CN.pdf

La tabella di seguito intende rappresentare in sintesi il contributo della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile al Capitale Naturale valorizzando le informazioni di seguito riportate:

- le Aree della SNSvS22 direttamente connessa al Capitale Naturale;
- le Scelte Strategiche Nazionali con impatto sul Capitale Naturale;
- gli Obiettivi Strategici Nazionali collegati alla Scelte Strategiche Nazionali;
- gli indicatori globali derivanti dall'Agenda 2030⁷¹
- il grado di allineamento secondo la prospettiva SEEA⁷²
- le misure nazionali selezionate per il monitoraggio della SNSvS22 derivanti dal *set* di indicatori individuati nell'ambito del Sistan per il Monitoraggio degli SDGs;
- le fonti di produzione del dato;
- i valori obiettivo (Target) a cui gli obiettivi dovrebbero tendere derivano da norme e pianificazioni vigenti ove disponibili;
- il documento di riferimento da cui proviene il valore obiettivo;
- l'unità di misura in cui viene espresso l'indicatore.

⁷¹ <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list/>

⁷² *Global Indicator Review. Assessing the linkages between global indicator initiatives, SEEA Modules and the SDG Targets Working Document Version: 4* 14 July 2019. Appendix B: Assessment of Global Indicators from a SEEA perspective (Excel file)
https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/seea_global_indicator_review_methodological_note_post_workshop_0.pdf

Tabella 3. Contributo della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile al Capitale Naturale

Area	SSN Scelta Strategica Nazionale	OSN Obiettivo Strategico Nazionale	Indicatore Globale SDG	Alineamento con il SEEA	Misura nazionale selezionata per la SNSvS22	Fonte	Valore obiettivo (target nazionale)	Documento di riferimento del valore obiettivo	Unità di misura
Pianeta	I. Arrestare la perdita di biodiversità	I.1 Salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat di interesse comunitario	15.1.2 - Copertura da aree protette dei siti importanti per la biodiversità degli ambienti terrestri e di acqua dolce per tipo di ecosistema	full	15.1.2 Aree Protette	ISTAT- Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica	Entro il 2030, 30% della superficie di cui il 10% protette in modo rigoroso	PTE	Valori percentuali
Pianeta	I. Arrestare la perdita di biodiversità	I.2 Arrestare la diffusione delle specie esotiche invasive	15.8.1 - Quota di Paesi che adottano una legislazione nazionale specifica e sovvenzionano adeguatamente la prevenzione e il controllo della diffusione di specie alloctone invasive	none	15.8.1 Diffusione di specie alloctone animali e vegetali; Quota di Paesi che adottano una legislazione nazionale specifica e sovvenzionano adeguatamente la prevenzione e il controllo della diffusione di specie alloctone invasive	ISPRA			Numero
Pianeta	I. Arrestare la perdita di biodiversità	I.3 Aumentare la superficie protetta terrestre e marina e assicurare l'efficacia della gestione	14.5.1 - Percentuale delle aree marine protette	full	14.5.1 Aree marine protette EUAP	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica	Entro il 2030, il 30% acque nazionali	PTE	Km2
Pianeta	I. Arrestare la perdita di biodiversità	I.3 Aumentare la superficie protetta terrestre e marina e assicurare l'efficacia della gestione	14.5.1 - Percentuale delle aree marine protette		14.5.1 Aree marine comprese nella rete Natura 2000	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica	30% acque nazionali	Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030 - PTE	Km2
Pianeta	I. Arrestare la perdita di biodiversità	I.3 Aumentare la superficie protetta terrestre e marina e assicurare l'efficacia della gestione		none	Percentuale delle aree terrestri e marine legalmente protette	ISPRA	1. entro il 2030, proteggere legalmente almeno il 30% della superficie terrestre e il 30% della superficie marina attraverso un sistema integrato di aree protette, rete natura 2000 ed altre aree legalmente protette 2. garantire che sia protetto in modo rigoroso almeno un terzo delle aree legalmente protette terrestri (incluse tutte le foreste primarie e vetuste) e marine	SNB 2030	Valori percentuali

Area	SSN Scelta Strategica Nazionale	OSN Obiettivo Strategico Nazionale	Indicatore Globale SDG	Alineamento con il SEEA	Misura nazionale selezionata per la SNSvS22	Fonte	Valore obiettivo (target nazionale)	Documento di riferimento del valore obiettivo	Unità di misura
Pianeta	I. Arrestare la perdita di biodiversità	I.4 Proteggere e ripristinare le risorse genetiche di interesse agrario, gli agroecosistemi e le foreste	15.2.1 - Progresso verso la gestione sostenibile delle foreste	full	15.2.1 Tasso d'incremento annuo delle aree forestali	FAO	Piantare tre miliardi di nuovi alberi nell'Unione, nel pieno rispetto dei principi ecologici.	Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030	Valori percentuali
Pianeta	I. Arrestare la perdita di biodiversità	I.5 Integrare il valore del capitale naturale (degli ecosistemi e della biodiversità) nei piani, nelle politiche e nei sistemi di contabilità					L'obiettivo indicato dal CCN nel suo quinto rapporto per quanto riguarda i sistemi di contabilità, è di rappresentare una pluralità di valori biofisici e monetari, per rispecchiare i molteplici valori della natura e l'intero range di rischi e opportunità connessi al cessare o all'apparire di servizi ecosistemici		
Pianeta	II. Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali	II.1 Mantenere la vitalità dei mari e prevenire gli impatti sull'ambiente marino e costiero	14.5.1 - Percentuale delle aree marine protette	full	14.5.1 - 6.3.2 Coste marine balneabili	ISTAT Elaborazioni su dati Ministero della Salute			Valori percentuali
Pianeta	II. Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali	II.2 Raggiungere la neutralità del consumo netto di suolo e combatterne il degrado e la desertificazione	15.3.1 - Quota di territorio degradato sul totale della superficie terrestre	full	15.3.1 Impermeabilizzazione del suolo da copertura artificiale	ISPRA			Valori percentuali
Pianeta	II. Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali	II.2 Raggiungere la neutralità del consumo netto di suolo e combatterne il degrado e la desertificazione	15.3.1 - Quota di territorio degradato sul totale della superficie terrestre	full	11.3.1 -15.3.1 Impermeabilizzazione e consumo di suolo pro capite	ISPRA			m2 per abitante
Pianeta	II. Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali	II.3 Minimizzare i carichi inquinanti nei suoli, nei corpi idrici e nelle falde acquifere, tenendo in considerazione i livelli di buono stato ecologico e stato chimico dei sistemi naturali	11.6.1 - Percentuale di rifiuti solidi urbani regolarmente raccolti con un adeguato conferimento finale sul totale dei rifiuti prodotti in città	none	11.6.1 Rifiuti urbani conferiti in discarica sul totale dei rifiuti urbani raccolti	ISPRA	Riduzione del collocamento in discarica a un massimo del 10% dei rifiuti urbani entro il 2035	Direttiva 1999/31/CE modificata dalla direttiva 2018/850/UE Decreto legislativo 121/2020	Valori percentuali
Pianeta	II. Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali	II.4 Attuare la gestione integrata delle risorse idriche a tutti i livelli di pianificazione	6.3.1 - Percentuale di acque reflue civili e industriali trattate in modo sicuro	full	Percentuale di acque reflue depurate	ISPRA			Valore percentuale del carico depurato

Area	SSN Scelta Strategica Nazionale	OSN Obiettivo Strategico Nazionale	Indicatore Globale SDG	Alineamento con il SEEA	Misura nazionale selezionata per la SNSvS22	Fonte	Valore obiettivo (target nazionale)	Documento di riferimento del valore obiettivo	Unità di misura
Pianeta	II. Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali	II.5 Massimizzare l'efficienza idrica e adeguare i prelievi alla scarsità d'acqua	6.4.1 - Variazione dell'efficienza nell'uso della risorsa idrica	full	6.4.1 Efficienza delle reti di distribuzione dell'acqua potabile	ISTAT	Ridurre del 15% dispersione delle reti idriche ; ottimizzare i sistemi di irrigazione nel 15% delle aree agricole.(2026)	PTE	Valori percentuali
Pianeta	II. Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali	II.5 Massimizzare l'efficienza idrica e adeguare i prelievi alla scarsità d'acqua	6.4.2 - Livello di stress idrico: prelievo di acqua dolce in proporzione alle risorse idriche disponibili	full	6.4.2 Prelievi di acqua per uso potabile	ISTAT			Milioni di m3
Pianeta	II. Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali	II.6 Minimizzare le emissioni tenendo conto degli obiettivi di qualità dell'aria	13.2.2 - Emissioni totali di gas serra per anno	none	13.2.2-11.6.2 Emissioni SO ₂ , NO _x , COVNM, NH ₃ , PM2.5	ISPRA	Entro il 2030 ridurre : SO ₂ -71%; NO _x -65%; COVNM -46%; NH ₃ -16%; PM2.5 -40% rispetto i valori del 2005	PTE	Migliaia di tonnellate
Pianeta	II. Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali	II.6 Minimizzare le emissioni tenendo conto degli obiettivi di qualità dell'aria	11.6.2 - Livelli annuali medi di particolato sottile (PM 2,5 e PM 10) nelle città (ponderato sulla popolazione)	none	11.6.2 Superamenti del valore limite giornaliero previsto per il PM10 nei comuni capoluogo di provincia	ISPRA			Numero di giorni
Pianeta	II. Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali	II.6 Minimizzare le emissioni tenendo conto degli obiettivi di qualità dell'aria	11.6.2 - Livelli annuali medi di particolato sottile (PM 2,5 e PM 10) nelle città (ponderato sulla popolazione)	none	11.6.2 PM2.5 Concentrazione media annuale nei comuni capoluogo di provincia/città metropolitana	ISPRA			Microgrammi per m3
Pianeta	III. Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi e i beni culturali	III.1 Promuovere il presidio e la manutenzione del territorio e rafforzare le capacità di resilienza di comunità e territori anche in riferimento agli impatti dei cambiamenti climatici	13.1.1 - Numero di morti, dispersi e delle persone direttamente colpite, attribuito a disastri per 100.000 abitanti	none	13.1.1 Impatto degli incendi boschivi	ISTAT-CUFA			Per 1.000 km2
Pianeta	III. Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi e i beni culturali	III.1 Promuovere il presidio e la manutenzione del territorio e rafforzare le capacità di resilienza di comunità e territori anche in riferimento agli impatti dei cambiamenti climatici	13.1.1 - Numero di morti, dispersi e delle persone direttamente colpite, attribuito a disastri per 100.000 abitanti	none	13.1.1 Anomalie di temperatura media globale	ISPRA			Gradi Celsius
Pianeta	III. Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi e i beni culturali	III.2 Rigenerare le città e garantire l'accessibilità	11.3.1 - Rapporto tra tasso di consumo di suolo per tasso di crescita della popolazione	full	11.3.1 Abusivismo edilizio	CRESME			Per 100 costruzioni autorizzate

Area	SSN Scelta Strategica Nazionale	OSN Obiettivo Strategico Nazionale	Indicatore Globale SDG	Alineamento con il SEEA	Misura nazionale selezionata per la SNSvS22	Fonte	Valore obiettivo (target nazionale)	Documento di riferimento del valore obiettivo	Unità di misura
Pianeta	III. Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi e i beni culturali	III.2 Rigenerare le città e garantire l'accessibilità	11.7.1 - Percentuale media dell'area urbanizzata delle città che viene utilizzata come spazio pubblico, per sesso età e persone con disabilità	full	11.7.1 Incidenza delle aree di verde urbano sulla superficie urbanizzata delle città	ISTAT			m2 per 100 m2 di superficie urbanizzata
Pianeta	III. Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi e i beni culturali	III.3 Garantire il ripristino e la deframmentazione degli ecosistemi e favorire le connessioni ecologiche urbano-rurali	15.3.1 - Quota di territorio degradato sul totale della superficie terrestre	full	15.3.1 Indice di frammentazione del territorio naturale e agricolo	ISPRA			Valori percentuali
Pianeta	III. Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi e i beni culturali	III.4 Assicurare lo sviluppo del potenziale, la gestione sostenibile e la custodia dei paesaggi			Spesa primaria per la protezione dell'ambiente, uso e gestione delle risorse naturali in riferimento alla biodiversità	ISPRA			Euro
Pianeta	III. Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi e i beni culturali	III.4 Assicurare lo sviluppo del potenziale, la gestione sostenibile e la custodia dei paesaggi			Preoccupazione per il deterioramento del paesaggio	ISTAT			Valore percentuale
Pianeta	III. Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi e i beni culturali	III.5 Conservare e valorizzare il patrimonio culturale e promuoverne la fruizione sostenibile	11.4.1 - Spesa totale pro capite per la conservazione, la protezione e la conservazione del patrimonio culturale e naturale, per fonte del finanziamento (pubblico, privato), tipo di patrimonio (culturale, naturale) e livello di governo (nazionale, regionale e locale/comunale)	none	11.4.1 Spesa pubblica pro capite a protezione delle biodiversità e dei beni paesaggistici	ISTAT			Euro (prezzi correnti)
Prosperità	II. Finanziare e promuovere ricerca e innovazione sostenibili	II.1 Aumentare gli investimenti in ricerca e sviluppo	9.4.1 - Emissioni di CO2 per unità di valore aggiunto	none	9.4.1 Intensità di emissioni di CO2 per unità del valore aggiunto	ISTAT			Tonnellate per milione di euro
Prosperità	IV. Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo	IV.1 Dematerializzare l'economia, abbattere la produzione di rifiuti e promuovere l'economia circolare	12.2.2 - Consumo di materiale interno, consumo di materiale interno pro capite e consumo di materiale interno per unità di Pil	none	12.2.2 Consumo materiale interno per unità di PIL	ISTAT			Tonnellate per 1.000 euro
Prosperità	IV. Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo	IV.1 Dematerializzare l'economia, abbattere la produzione di rifiuti e promuovere l'economia circolare	12.5.1 - Tasso di riciclaggio nazionale, tonnellate di materiale riciclato	none	12.5.1 Raccolta differenziata dei rifiuti urbani (%)	ISPRA			Valori percentuali

Area	SSN Scelta Strategica Nazionale	OSN Obiettivo Strategico Nazionale	Indicatore Globale SDG	Alineamento con il SEEA	Misura nazionale selezionata per la SNSvS22	Fonte	Valore obiettivo (target nazionale)	Documento di riferimento del valore obiettivo	Unità di misura
Prosperità	IV. Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo	IV.1 Dematerializzare l'economia, abbattere la produzione di rifiuti e promuovere l'economia circolare	12.5.1 - Tasso di riciclaggio nazionale, tonnellate di materiale riciclato	none	12.5.1 Tasso di utilizzo circolare dei materiali	ISPRA	Entro il 2030 passare dal 19% attuale al 30% di utilizzo circolare dei materiali	PTE	Valori percentuali
Prosperità	IV. Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo	IV.2 Attuare la riforma fiscale ecologica ed espandere l'applicazione dei green bond sovrani	12.c.1 - Volume di sussidi alle fonti fossili (produzione e consumo) in percentuale sul Pil	none	12.c.1 Sussidi alle fonti fossili in percentuale sul PIL	Ministero dell'Economia e delle Finanze			Valori percentuali
Prosperità	IV. Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo	IV.4 Promuovere la domanda ed accrescere l'offerta di turismo sostenibile	12.b.1 - Implementazione di strumenti contabili standard per monitorare gli aspetti economici e ambientali della sostenibilità del turismo	none	12.b.1 Presenze in esercizi ricettivi open air, agriturismi e rifugi montani sul totale delle presenze in esercizi ricettivi	ISTAT			Valori percentuali
Prosperità	IV. Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo	IV.4 Promuovere la domanda ed accrescere l'offerta di turismo sostenibile	12.b.1 - Implementazione di strumenti contabili standard per monitorare gli aspetti economici e ambientali della sostenibilità del turismo	none	12.b.1 Viaggi per turismo in Italia per tipologia di viaggio e principale mezzo di trasporto (auto)	ISTAT			Valori percentuali
Prosperità	IV. Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo	IV.5 Garantire la sostenibilità di agricoltura e dell'intera filiera forestale	2.4.1 - Quota di superficie agricola destinata all'agricoltura sostenibile e produttiva	none	2.4.1 Quota di superficie agricola utilizzata investita da coltivazioni biologiche	Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste	Entro il 2030, il 25% di superficie agricola investita da coltivazioni biologiche	Farm to Fork (2020); Strategia Europea per la Biodiversità (2020);	Valori percentuali
Prosperità	IV. Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo	IV.5 Garantire la sostenibilità di agricoltura e dell'intera filiera forestale	2.4.1 - Quota di superficie agricola destinata all'agricoltura sostenibile e produttiva	none	2.4.1 Fertilizzanti distribuiti in agricoltura	ISTAT-ISPRA	Entro il 2030 riduzione dell'uso dei fertilizzanti del 20% rispetto ai valori osservati nel 2019	Farm to Fork (2020)	Kg per ettaro
Prosperità	IV. Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo	IV.5 Garantire la sostenibilità di agricoltura e dell'intera filiera forestale	15.1.1 - Aree forestali in rapporto alla superficie terrestre	full	15.1.1 Aree forestali in rapporto alla superficie terrestre	FAO- INFC			Valori percentuali
Prosperità	IV. Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo	IV.6 Garantire la sostenibilità di acquacultura e pesca lungo l'intera filiera	14.4.1 - Percentuale di stock ittici entro livelli biologicamente sostenibili	full	14.4.1 Stock ittici in sovrasfruttamento (%)	ISPRA			Valori percentuali
Prosperità	V. Promuovere sostenibilità e sicurezza di mobilità e trasporti	V.2 promuovere la mobilità sostenibile di persone e merci	7.2.1 - Quota di energia da fonti rinnovabili sui consumi totali finali di energia	none	7.1.2 Quota di autovetture elettriche o ibride di nuova immatricolazione	ISTAT	Entro il 2030, il 25% del mercato (6 milioni di auto elettriche)	PTE, PNIEC	Valori percentuali
Prosperità	VI. Abbattere le emissioni climateranti e decarbonizzare l'economia	VI.1 Ridurre i consumi e incrementare l'efficienza energetica	7.2.1 - Quota di energia da fonti rinnovabili sui consumi totali finali di energia	none	7.2.1 Consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore trasporti (in percentuale del consumo finale lordo di energia)	GSE	Entro il 2030 il 29 % quota dei consumi complessivi di energia per trasporto coperto da fonti rinnovabili	PNIEC in attesa di approvazione	Valori percentuali

Area	SSN Scelta Strategica Nazionale	OSN Obiettivo Strategico Nazionale	Indicatore Globale SDG	Alineamento con il SEEA	Misura nazionale selezionata per la SNSvS22	Fonte	Valore obiettivo (target nazionale)	Documento di riferimento del valore obiettivo	Unità di misura
Prosperità	VI. Abbattere le emissioni climalteranti e decarbonizzare l'economia	VI.1 Ridurre i consumi e incrementare l'efficienza energetica	7.2.1 - Quota di energia da fonti rinnovabili sui consumi totali finali di energia	none	7.2.1 Consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore termico (in percentuale del consumo finale lordo di energia)	GSE	Entro il 2030 il 29,6% quota dei consumi complessivi di energia per riscaldamento e raffrescamento coperta da fonti rinnovabili	PNIEC in attesa di approvazione	Valori percentuali
Prosperità	VI. Abbattere le emissioni climalteranti e decarbonizzare l'economia	VI.1 Ridurre i consumi e incrementare l'efficienza energetica	7.3.1 - Intensità energetica misurata in termini di energia primaria e Pil	none	7.3.1 Intensità energetica	ENEA			Tonnellate equivalenti petrolio (TEP) per milione di euro di PIL
Prosperità	VI. Abbattere le emissioni climalteranti e decarbonizzare l'economia	VI.2 Incrementare la produzione di energia da fonte rinnovabile evitando gli impatti sui beni culturali e il paesaggio	7.2.1 - Quota di energia da fonti rinnovabili sui consumi totali finali di energia	none	7.2.1 Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia	GSE	Entro il 2030 riduzione del 40,5 % del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili	PNIEC in attesa di approvazione	Valori percentuali
Prosperità	VI. Abbattere le emissioni climalteranti e decarbonizzare l'economia	VI.2 Incrementare la produzione di energia da fonte rinnovabile evitando gli impatti sui beni culturali e il paesaggio	7.2.1 - Quota di energia da fonti rinnovabili sui consumi totali finali di energia	none	7.2.1 Energia elettrica da fonti rinnovabili	TERNA	Entro il 2030 quota dei consumi complessivi nazionali di energia elettrica da fonti rinnovabili pari al 65,0%;	PNIEC in attesa di approvazione; PTE	Valori percentuali
Prosperità	VI. Abbattere le emissioni climalteranti e decarbonizzare l'economia	VI. 3 Abbattere le emissioni climalteranti	13.2.2 - Emissioni totali di gas serra per anno	none	13.2.2 Emissioni di CO2 e altri gas climalteranti	ISPRA-ISTAT	Entro il 2030 riduzione del 55% rispetto ai livelli del 1990.	PTEFF55; PNIEC in attesa di approvazione	Tonnellate per abitante

2.4.2 Il Capitale Naturale nel quadro della nuova Strategia Nazionale Biodiversità 2030 (SNB2030)

In data 3 agosto 2023 è stata adottata, con il Decreto Ministeriale n. 252⁷³, la nuova Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030 (SNB2030)⁷⁴, e istituiti i suoi organi di *governance*. La Strategia Nazionale Biodiversità 2030 si pone in continuità con la prima Strategia Nazionale Biodiversità, relativa al decennio 2011-2020 e, in coerenza con gli obiettivi della Strategia Europea per la Biodiversità al 2030 e del Piano per la Transizione Ecologica, delinea una visione di futuro e di sviluppo incentrata sulla necessità di invertire l'attuale tendenza alla perdita di biodiversità e al collasso degli ecosistemi. La Strategia Nazionale Biodiversità 2030 prevede l'identificazione di due obiettivi strategici declinati in otto Ambiti di intervento (Aree Protette; Specie, Habitat ed Ecosistemi; Cibo e Sistemi Agricoli, Zootecnia; Foreste; Verde Urbano; Acque Interne; Mare; Suolo) cui si aggiungono i "Vettori", ambiti trasversali di azione che possono facilitare, rafforzare e concorrere al raggiungimento degli obiettivi.

Le sessantadue raccomandazioni e le quarantanove azioni prioritarie elaborate nei cinque rapporti sullo Stato del Capitale Naturale in Italia⁷⁵ precedenti al presente, sono parte integrante dell'attuazione della nuova Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030 (SNB2030), in allineamento con la visione strategica europea per la biodiversità al 2030⁷⁶, ed indirizzano il percorso per il raggiungimento dei *target* di protezione specifica del 30% di aree, sia terra che a mare, di cui almeno il 10% aree rigorosamente protette e del target di ripristino di almeno il 30% dello stato di conservazione di habitat e specie, in particolare attraverso l'attività condotta dalle Regioni sugli obiettivi e le misure di conservazione dei siti della Rete Natura 2000.

Le raccomandazioni dei Rapporti sullo Stato del Capitale Naturale si condensano nei 18 obiettivi specifici (**Azioni**) della Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030 per:

proteggere legalmente almeno il 30% della superficie terrestre e il 30% della superficie marina attraverso un sistema integrato di Aree protette, Rete Natura 2000 ed altre aree legalmente protette (**A.1**); garantire che almeno un terzo delle aree legalmente protette terrestri e marine, comprese tutte le foreste primarie e vetuste, lo sia in modo rigoroso (**A.2**); garantire la connessione ecologico-funzionale delle aree protette a scala locale, nazionale e sovranazionale (**A.3**); gestire efficacemente tutte le aree protette definendo chiari obiettivi e misure di conservazione, monitorandole in modo appropriato (**A.4**); garantire il necessario finanziamento delle aree protette e della conservazione della biodiversità (**A.5**); assicurare che per 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 diventi entro il 2030 o mostri una netta tendenza positiva (**B.1**); garantire il non deterioramento di tutti gli ecosistemi ed assicurare che vengano ripristinate vaste superfici di ecosistemi degradati in particolare quelli potenzialmente più idonei a catturare e stoccare il carbonio nonché a prevenire e ridurre l'impatto delle catastrofi naturali (**B.2**); assicurare una riduzione del 50% del numero delle specie delle liste rosse nazionali minacciate da specie esotiche invasive (**B.3**); invertire la tendenza al declino degli impollinatori (**B.4**); ridurre del 50% i rischi e l'uso dei prodotti fitosanitari e in particolare riguardo quelli più pericolosi (**B.5**); destinare almeno il 10% delle superfici agricole ad elementi caratteristici del paesaggio con elevata diversità (**B.6**); adibire almeno il 25% dei terreni agricoli all'agricoltura biologica e aumentare in modo significativo la diffusione delle pratiche agricole e zootecniche sostenibili (**B.7**); ridurre l'inquinamento da azoto e fosforo causato dai fertilizzanti dimezzando le perdite di nutrienti e riducendo l'utilizzazione dei fertilizzanti di almeno il 20% (**B.8**); ottenere foreste più connesse, più sane e più resilienti contribuendo attivamente all'obiettivo UE di piantare almeno 3 miliardi di alberi (**B.9**); arrestare la perdita di ecosistemi verdi urbani e periurbani e favorire il rinverdimento urbano e l'introduzione e la diffusione delle soluzioni basate sulla natura (NBS) (**B.10**); 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 (**B.11**); ripristinare e mantenere il buono stato ambientale degli ecosistemi marini (**B.12**); e raggiungere la neutralità del degrado del territorio e l'aumento pari a zero del consumo di suolo e compiere progressi significativi nella bonifica e nel ripristino dei siti con suolo degradato e contaminato (**B.13**).

I finanziamenti per la biodiversità nella programmazione nazionale dei fondi UE vedono un impegno a destinare il 7,5% del bilancio dell'UE agli obiettivi in materia di biodiversità nel 2024 e il 10% nel 2026 e nel 2027 nell'ambito

⁷³ https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/decr_252_3.8.2323.pdf

⁷⁴ https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/2_snb_2030_marzo_23.pdf

⁷⁵ <https://www.mase.gov.it/pagina/il-rapporto-sullo-stato-del-capitale-naturale-italia>

⁷⁶ https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_1&format=PDF

dell'attuale quadro finanziario pluriennale (QFP/MFF - *Multi-annual Financial Framework*)⁷⁷. Altri strumenti di contabilità e finanza a sostegno della biodiversità, menzionati nella SNB2030, comprendono:

- Il Regolamento sulla Tassonomia europea⁷⁸ delle attività e degli investimenti ecosostenibili;
- la rendicontazione non finanziaria delle imprese⁷⁹;
- InvestEU⁸⁰: in cui le iniziative dedicate al Capitale Naturale e all'Economia Circolare devono essere sviluppate per mobilitare almeno 10 mld nei prossimi 10 anni, sulla base dei finanziamenti misti pubblico-privato. In questo settore, nuove opportunità di assistenza tecnica e di supporto alla capacità si esplicano nell'ambito dei nuovi servizi di consulenza di *GreenAssis*⁸¹ per offrire sostegno agli attori del settore pubblico e privato e fornire incoraggiamento agli sviluppatori di progetti che hanno il potenziale di generare benefici per la biodiversità, assicurare che i progetti siano in linea sia con i 6 obiettivi della Tassonomia che con il principio DNSH (non causare danno ambientale significativo a uno degli altri obiettivi), oltre a garantire i ritorni finanziari sugli investimenti;
- le obbligazioni verdi sovrane-pubbliche e private (*Green Bond*⁸²) e i relativi *standard*;
- il catalogo BIOFIN – UNDP⁸³ con oltre 150 strumenti economici e finanziari per la biodiversità;
- i sei meccanismi per aumentare i finanziamenti per la conservazione della biodiversità e l'uso sostenibile delle risorse dell'OECD – *Scaling up financing for biodiversity*⁸⁴;
- il IV Catalogo dei sussidi ambientali⁸⁵ favorevoli e dannosi alla biodiversità (BHS–*Biodiversity Harmful Subsidies*).

È necessario acquisire consapevolezza, a tutti i livelli, del fatto che compromettere la natura e i servizi da cui dipendiamo significa compromettere la nostra stessa società, con gravi conseguenze non solo dal punto di vista della salute e del benessere, ma anche da quello economico. La quantificazione biofisica del “Capitale Naturale” e quella dei costi economici del suo degrado risulta quindi necessaria perché solo comprendendo i reali valori della natura è possibile tutelarla e valorizzarla. Promuovendo un approccio basato sulla consapevolezza dell'importanza del capitale naturale, le istituzioni possono sbloccare gli strumenti e le soluzioni necessari per integrare i valori della biodiversità in tutte le politiche e nei processi decisionali delle imprese, della finanza e della *governance*, anche considerando i costi sociali ed ambientali dovuti alla distruzione degli ecosistemi e al collasso della biodiversità e integrando la misurazione biofisica del capitale naturale, nonché quella delle attività economiche e degli asset da esso dipendenti, nei bilanci e nei processi decisionali.

In particolare, in relazione alla promozione della consapevolezza dell'importanza economica del capitale naturale, occorre enfatizzare come proteggere la biodiversità determini importanti ritorni economici. Questo approccio è stato ampiamente applicato nella definizione della nuova Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030. Come in essa riportato, si stima, ad esempio, che conservando gli *stock* marini si possa ottenere un aumento degli utili annuali dell'industria dei prodotti ittici di oltre 49 miliardi di euro, e che, proteggendo le zone umide costiere e riducendo i danni provocati dalle alluvioni, si possa generare un risparmio di circa 50 miliardi di euro all'anno per il settore assicurativo⁸⁶.

Inoltre, la protezione della natura crea posti di lavoro diretti e indiretti, che ridanno vita alle comunità locali: è stato calcolato che la rete Natura 2000 sostiene 104.000 posti di lavoro in attività dirette di gestione e conservazione delle zone protette e altri 70.000 posti di lavoro indiretti; nell'UE circa 1,3 milioni di posti di lavoro nel settore agricolo e 3,1 milioni nel settore turistico sono legati, direttamente o indirettamente, a Natura 2000.

Oltre la metà del PIL mondiale (ovvero circa 40.000 miliardi di euro) dipende dalle risorse naturali⁸⁷. Si calcola, tuttavia, che tra il 1997 e il 2011 il mondo abbia già perso tra 3.500 e 18.500 miliardi di euro all'anno per via della

⁷⁷ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/eu-budget/long-term-eu-budget/2021-2027_en

⁷⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0188&from=ES>

⁷⁹ <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/01/10/17G00002/sg>

⁸⁰ https://webgate.ec.europa.eu/InvestEU_AH/wizard

⁸¹ https://cinca.ec.europa.eu/programmes/life/green-advisory-service-sustainable-investments-support-green-assist_en

⁸² <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0391>

⁸³ <https://www.biofin.org/finance-solutions>

⁸⁴ <https://www.oecd.org/env/scaling-up-finance-mechanisms-for-biodiversity-9789264193833-en.htm>

⁸⁵ https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/sviluppo_sostenibile/CSA_quarta_edizione_29_12_21.pdf

⁸⁶ Barbier et al., *How to pay for saving biodiversity*, 2018.

⁸⁷ *Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature Matters for Business and Economy*, Forum Economico Mondiale. Nature 2020.

perdita di servizi ecosistemici e tra 5.500 e 10.500 miliardi di euro all'anno a causa del degrado del suolo⁸⁸. La perdita di biodiversità genera perdite economiche a causa di inondazioni e altre catastrofi, può farci perdere nuove fonti di farmaci, mette a rischio i nostri sistemi alimentari riducendo ad esempio la quantità di pescato e le rese agricole.

La quantificazione in termini monetari delle potenzialità di valorizzazione economica del capitale naturale e dei costi della perdita della complessità della struttura e delle funzioni della biodiversità, in quanto inquadramento del discorso in un linguaggio comprensibile agli attori economici e finanziari, può essere utile affinché questi operino ed investano con una visione a lungo termine che possa instaurare un ciclo virtuoso per contribuire al mantenimento in salute dell'equilibrio ecologico, della biodiversità, dei servizi ecosistemici prescindono a ogni attività socio-economica delle comunità umane. Va tuttavia evidenziato come l'enfasi sulle opportunità economiche possa generare anche effetti perversi, come la corsa all'accaparramento e alla realizzazione concreta di tali possibilità, la cui quantificazione monetaria si basa sull'ipotesi di assoggettamento allo scambio di mercato di servizi ecosistemici essenziali e che spesso non prescinde dalla possibilità di distruzione – quantomeno parziale – degli stessi valori naturalistici su cui la valutazione si fonda. In altre parole, è importante analizzare più a fondo queste quantificazioni per distinguere i casi in cui esse si fondano sull'ipotesi che i servizi ecosistemici non siano effettivamente sfruttati commercialmente, costituendo attribuzioni meramente convenzionali di un valore monetario a quei fenomeni esperienziali e soggettivi che IPBES ha caratterizzato come “vivere nella natura”⁸⁹.

Preme richiamare le ragioni indiscutibili e urgenti che richiamano alla necessità di mettere in atto misure tempestive e continuative per l'aumento di investimenti per la conoscenza, la conservazione e la valorizzazione del ricco patrimonio naturalistico in Italia. Esse sono riconducibili ai molteplici valori della biodiversità: (1) il valore diretto delle risorse che l'umanità può trarre dagli organismi viventi; (2) il valore indiretto, dovuto al ruolo delle diverse specie e delle relazioni dinamiche tra le stesse nel mantenimento di processi come la produzione di ossigeno, il controllo delle inondazioni, i bilanci energetici e gli equilibri idrici e gassosi; (3) il valore intrinseco della diversità biologica e la dimensione estetica che offre il mondo naturale, con la sua incredibile varietà di strutture, forme, colori, adattamenti e comportamenti: una ricchezza culturale e spirituale anch'essa importante e necessaria per il benessere e l'equilibrio dell'umanità. Gli interventi governativi sono, dunque, essenziali per potenziare la transizione verso una migliore comprensione dei legami tra equilibrio ecologico, biodiversità, economia e finanza sostenibile, comprensione che può essere utilizzata per sviluppare, adottare e costruire il sostegno sociale per quegli obiettivi volti a invertire il *trend* della perdita delle risorse naturali. Si tratta di fattori chiave per accelerare la transizione e creare un ambiente favorevole al cambiamento, perché forniscono agli attori pubblici e privati la direzione e la fiducia necessarie per attuare e investire in soluzioni per investire nel patrimonio naturale e nella disponibilità delle sue risorse.

In definitiva, sarà di importanza strategica a) valutare il fabbisogno finanziario per il raggiungimento dei nuovi obiettivi per la biodiversità per il nostro paese; b) sostenere la sperimentazione e l'introduzione nei conti pubblici di misure biofisiche degli ecosistemi, nonché del valore delle esternalità e dei diversi valori connessi ai servizi ecosistemici (manufatti a rischio, costi sostenuti e previsti per via dell'inazione, ecc.⁹⁰), in modo da integrare la valutazione economica dei territori con il valore dell'ambiente e della biodiversità; c) istituire *partnership* tra il settore finanziario pubblico ed il settore privato, migliorando la sensibilizzazione e la partecipazione dei vari soggetti economici coinvolti, l'animazione territoriale e la facilitazione; d) diffondere la conoscenza e l'uso di metodi e strumenti innovativi per finanziare gli obiettivi strategici nazionali per la biodiversità, mirati a riallineare la spesa pubblica e privata, rendere più efficaci ed efficienti gli impieghi delle risorse già destinate evitando di finanziare attività dannose per l'ambiente; e) riorientare la finanza, pubblica e privata, verso la conservazione, il ripristino e l'arricchimento del capitale naturale, attraverso l'adozione di soluzioni di tipo normativo (*Regulatory*), fiscale (*Fiscal*) e di mercato (*Market*); f) la predisposizione e l'incentivo a strumenti di debito/capitale (*Debt/Equity*) e di copertura del rischio (*Risk*); g) la riallocazione di nuove e vecchie risorse (*Grant*); e infine, h) avviare la riforma fiscale ambientale partendo dalla eliminazione, graduale rimozione o riforma dei sussidi ambientali dannosi (SAD), con particolare cura per quelli dannosi per la biodiversità.

⁸⁸ *Biodiversity, Finance and the Economic and Business Case for Action*, Organizzazione per la Cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE), 2019.

⁸⁹ “*Assessment of the diverse values and valuation of nature*”, cit.

⁹⁰ [vedasi il Cap. 3 del V rapporto e Istat \(2024\)](#)

Box 1 - Focus sulla pianificazione territoriale-paesaggistica nel quadro del capitale naturale

Lo sviluppo e l'applicazione di una pianificazione di livello territoriale rimanda principalmente alle competenze delle Regioni italiane, e presenta un quadro molto variegato. Oggi, in Italia, "la pianificazione territoriale si trova davanti ad un territorio complesso nel quale l'uso del suolo assume connotati che vanno al di là della semplice utilizzazione fisica e funzionale, coinvolgendo significati nuovi come i cambiamenti climatici, la produzione agricola, la salute delle persone, le tecnologie di controllo e trasferimento dati."⁹¹

I Piani Territoriali Paesaggistici (PTP; in alcune Regioni solo Paesaggistici), obbligatori per tutte le Regioni italiane ex L. 431/85, oggi presenti e operanti nella totalità delle stesse regioni, costituiscono strumento strategico regionale non solo per la tutela del patrimonio ecopaesaggistico e territoriale, ma anche per il risanamento e riuso del territorio nazionale. Essi figurano quindi, nel loro mosaico regionale, tra i principali dispositivi disponibili oggi non solo per ristrutturazione e risanamento del patrimonio naturale, ma anche per la difesa dalle emergenze sociali e ambientali; ovvero dai possibili incidenti o disastri, provocati dalle "ricadute a terra" degli eventi da crisi ecoclimatica, dalle ondate di calore con siccità e incendi, alle precipitazioni concentrate fino alle "bombe d'acqua", con i loro effetti di dissesto territoriale, frane, alluvioni, crolli.

Il mosaico dei PTP regionali costituisce una delle guide principali non solo per riassetto e riuso dei contesti ambientali, ma anche per la loro valorizzazione e fruizione. Negli stessi strumenti, infatti, non troviamo solo l'integrazione, oltre che con i programmi di settore (energia, rifiuti, mobilità, commercio, ecc.), nonché con i progetti di risanamento idrogeologico (PAI), ma anche misure che permettono di passare dalla riqualificazione alla valorizzazione socio ambientale di ambiti e luoghi, nel costante rispetto dei loro valori statuari e delle peculiarità caratteristiche ecologico-culturali. Essendo inoltre strumenti di approvazione congiunta Stato-regione (per lo stato il MIC), i dettati normativi, le regole e le misure dei PTP, dopo l'approvazione definitiva, sono difficili da cambiare o cancellare; anche di fronte a svolte "all'indietro" possibili nelle politiche regionali o anche centrali; con tentativi eventuali di ritorno a strategie e azioni meno attente alle conseguenze della crisi ecoclimatica in atto. Gli stessi PTP possono segnare utili criteri e linee guida per le proiezioni, regionali e locali, delle azioni dettate dai programmi nazionali di fronteggiamento della crisi ambientale (PNIEC, PNAC, ecc.).

In molte regioni, soprattutto meridionali, la proliferazione indiscriminata degli impianti per la produzione di energia rinnovabile, la cui crescita è indubbiamente necessaria nell'ottica della protezione del clima globale, si pone in contrasto con gli obiettivi di conservazione delle foreste (esse stesse essenziali nella stessa ottica) e della biodiversità in generale. Ciò pone l'esigenza di produrre più energia da fonti rinnovabili (sole e vento, in particolare), in una evitabilissima contraddizione con le vocazioni economiche del territorio, agricolo-pastorale e turistico-culturale, e quindi in ultima analisi con la valorizzazione delle unicità paesaggistiche e identitarie dei territori. A fronte dell'importanza delle pressioni e delle modifiche che la transizione energetica sta imponendo al territorio, si avverte una urgente necessità di una più accurata ed efficace pianificazione territoriale, che sia accompagnata da norme cogenti e vincoli scientificamente fondati. Cultura e territorio, come accennato all'inizio, non sono scindibili e richiedono un approccio sistemico che ne permetta una corretta valorizzazione.

Per l'attuazione della pianificazione territoriale le risorse assegnate dall'Unione Europea per la politica di sviluppo regionale finalizzate alla coesione economica, sociale e territoriale rappresentano uno strumento prezioso. L'Accordo di partenariato tra l'UE e l'Italia, approvato il 19 luglio 2022⁹², reca l'impianto strategico e la selezione degli obiettivi di policy su cui si concentrano gli interventi finanziati dai Fondi europei per la coesione per il ciclo di programmazione 2021-2027. Nel complesso, all'Italia sono assegnati 43,1 miliardi di euro a prezzi correnti di fondi UE, comprensivi delle quote desinate al Fondo per la Transizione Giusta (*Just Transition Fund* – JTF) e alla Cooperazione Territoriale Europea (CTE). Se si considerano anche gli stanziamenti assegnati per il Fondo europeo per gli affari marittimi, la pesca e l'acquacoltura (FEAMPA), pari a 518,2 milioni di euro, l'Italia ha ottenuto un finanziamento complessivo, per la parte comunitaria, pari a circa 43,6 miliardi di euro. Di questi, circa 42,7 miliardi sono destinati a promuovere la coesione economica, sociale e territoriale, con una assegnazione particolarmente rilevante per le regioni meridionali, cui sono dedicati più di 30 miliardi di euro del Fondo europeo regionale e di sviluppo (FESR) e del Fondo sociale europeo Plus (FSE+), dei complessivi 41,1 miliardi dei due suddetti Fondi. In particolare, le risorse europee assegnate all'Italia sono destinate:

- *Obiettivo Investimenti*: oltre 41,150 miliardi a valere sui Fondi FESR e FSE+, così ripartiti: regioni meno sviluppate (in base alla Decisione n. 2021/1130, rientrano in questa categoria Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna): 30,1 miliardi; regioni in transizione (Abruzzo, Umbria e Marche): 1,5 miliardi; regioni più sviluppate (restanti regioni del centro-nord): 9,5 miliardi;
- *Obiettivo Cooperazione territoriale*: 951 milioni.
- *Fondo per la Giusta Transizione* (JTF, circa 1 miliardo), interamente destinato alla categoria delle regioni meno sviluppate, di cui 451 milioni per l'Obiettivo Investimenti.

⁹¹ Giuseppe Mazzeo; Sulla Pianificazione territoriale in Italia, Franco Angeli, 2021 <https://www.francoangeli.it/Libro/Sulla-pianificazione-territoriale-in-Italia?Id=27272>

⁹² <https://temi.camera.it/leg19DIL/temi/i-fondi-europei-per-la-politica-di-coesione-2021-2027.html>

2.4.3 Il Capitale Naturale nel quadro della Strategia Nazionale Forestale

La Strategia Forestale Nazionale approvata nel 2022 (GU Serie Generale n.33 del 09-02-2022) ha validità ventennale e dovrà essere aggiornata, a seguito di verifiche quinquennali o su richieste istituzionali specifiche e in applicazione di nuovi impegni internazionali⁹³. La sua missione è di portare il paese ad avere foreste estese e resilienti, ricche di biodiversità, capaci di contribuire alle azioni di mitigazione e adattamento alla crisi climatica, offrendo benefici ecologici, sociali ed economici per le comunità rurali e montane, per i cittadini di oggi e per le prossime generazioni, incentivando la tutela e l'uso consapevole e responsabile delle risorse naturali⁹⁴.

Uso sostenibile e legale delle risorse forestali: la Certificazione di Gestione Forestale Sostenibile

Negli ultimi decenni, lo sfruttamento insostenibile e/o illegale delle foreste, per l'utilizzo delle biomasse sia come bioenergia che come materiale tecnico e da costruzione, ha prodotto, in molti casi, il degrado di tali ecosistemi, con impatti negativi di rilievo, sia dal punto di vista ambientale, economico e sociale.

La certificazione di gestione forestale sostenibile nasce come uno strumento volto a prevenire impatti e minacce al patrimonio forestale nazionale e internazionale, attraverso l'adozione di pratiche improntate a un'attenta pianificazione e monitoraggio delle attività di gestione e utilizzo delle biomasse legnose forestali.

Gli schemi di certificazione forestale rappresentano un riferimento sia per la gestione delle foreste su scala nazionale e internazionale, sia per la catena di custodia, sia per la certificazione dei servizi ecosistemici corrisposti dalle aree forestali stesse. La certificazione rappresenta un processo su base volontaria che porta al rilascio, da parte di un organismo terzo e indipendente (ente di certificazione accreditato a livello nazionale o internazionale), di un certificato di gestione forestale o di tracciabilità delle biomasse forestali, nel caso delle catene di custodia.

Tali certificazioni mirano a garantire il rispetto dei principi fondamentali di salvaguardia ambientale, la massimizzazione dei benefici e servizi ecosistemici derivanti e la tracciabilità dei prodotti forestali; questo attraverso tutte le fasi della filiera, dall'approvvigionamento, alla lavorazione, inclusi anche il commercio e la distribuzione all'interno della filiera foresta-legno/carta.

L'adesione di molte aziende agli schemi di certificazione ha permesso di realizzare forme di partenariato e di collaborazione pubblico-privata mirate principalmente a promuovere azioni di informazione/sensibilizzazione e diffusione di strumenti di tipo volontario per la gestione forestale sostenibile, per l'adozione di pratiche di responsabilità sociale d'impresa e per il contrasto all'illegalità.

Il processo di certificazione viene condotto da organizzazioni indipendenti ed accreditate, chiamate Enti di Certificazione, le quali possono rilasciare certificati di Gestione Forestale Sostenibile, di Catena di Custodia, o certificazioni di Progetto. Tali Enti, accreditati dall'*Assurance Services International* (ASI), sono gli unici autorizzati a valutare le operazioni di Gestione Forestale e Catena di Custodia sulla base degli Standard FSC (*Forest Stewardship Council*), sebbene la FSC non sia il soggetto direttamente incaricato al rilascio dei certificati (<https://it.fsc.org/it-it/certificazioni/informazioni-general/3-passi-alla-certificazione>).

La certificazione del *Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes* (PEFC) ha sviluppato l'approccio di certificazione di gruppo per i piccoli proprietari e gestori forestali consentendo loro di raggrupparsi e organizzarsi, mettendo in comune le proprie risorse per ottenere la certificazione. Ciò rende la certificazione PEFC particolarmente accessibile e indicata per i proprietari di piccole foreste (<https://www.pefc.it/per-i-proprietari-forestali/come-ottenere-la-certificazione-forestale-pefc>; <https://www.pefc.it/per-le-aziende/aziende-di-trasformazione/come-ottenere-la-certificazione-di-catena-di-custodia-pefc>).

Per ottenere la certificazione di Catena di Custodia PEFC, come per FSC, è necessario sviluppare e implementare procedure per tracciare l'acquisto, il monitoraggio, la produzione, la vendita e la registrazione di materiali certificati.

La certificazione viene rilasciata previa verifica del rispetto della vigente normativa internazionale, nazionale e regionale inerente al settore foreste. In particolare: Regolamento UE n. 995/2010 e relativi atti attuativi; CE-COM (2013) 659- *New EU Forest Strategy*; Decreto Legislativo 3 aprile 2018, n. 34 "Testo unico in materia di foreste e filiere forestali". Per lo standard nazionale di gestione forestale FSC (*Standard di Gestione Forestale FSC per l'Italia - FSC-STD-ITA-01-2017 V 1-0*) si fa riferimento all'Allegato A che include un elenco di normative a livello

⁹³ <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/15339>

⁹⁴ <https://www.reterurale.it/foreste/StrategiaForestaleNazionale>

nazionale, europeo e internazionale suddivise nelle seguenti categorie: Diritto legale al prelievo; Tasse e commissioni; Attività di taglio del legname; Diritti di soggetti terzi; Commercio e trasporto; Dovuta diligenza. (<https://it.fsc.org/download-box.532.htm>).

Per lo standard PEFC, viene esplicitamente richiesta la conformità alla *UN Declaration on Indigenous Peoples' Rights*, a tutte le *ILO Convention* fondamentali sul *Forest Management* e la *ILO Convention 169 on Indigenous and Tribal Peoples*.

In Italia, al 31 dicembre 2022, la superficie forestale certificata secondo lo schema del *Programme for Endorsement of Forest Certification schemes* (PEFC™) risulta pari a 925.610 ettari (con un incremento del 3,7% rispetto al 2020), mentre la superficie certificata secondo lo schema del *Forest Stewardship Council®* (FSC®) ammonta a 81.590 ettari (8,5% rispetto all'anno precedente).

Ipotizzando che alcune aziende siano certificate con entrambi gli schemi e tenuto conto anche della proporzione fra le due componenti, la stima (indicativa) del totale della superficie forestale certificata ottenuta come valore centrale dell'intervallo fra un minimo e un massimo teorici è pari a circa 967 mila ettari. Nel complesso, in base al valore stimato della superficie totale nazionale ricoperta da foreste (pari a 11.054.458 ettari, Arma dei Carabinieri 2023), la superficie forestale nazionale che ha ottenuto la certificazione risulta circa il 9%.

La certificazione di gestione forestale sostenibile, come indicatore, contribuisce alla valutazione del raggiungimento del *Goal 15* di Sviluppo Sostenibile (SDGs) dell'Agenda 2030 “Proteggere, ripristinare e promuovere l'uso sostenibile degli ecosistemi terrestri, gestire in modo sostenibile le foreste, combattere la desertificazione, arrestare e invertire il degrado del territorio e arrestare la perdita di biodiversità”.

2.4.4 Il Capitale Naturale nel quadro del Piano Clima ed energia PNIEC

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) è lo strumento con il quale ogni Stato Membro “*stabilisce i propri contributi agli obiettivi europei al 2030 sull'efficienza energetica e sulle fonti rinnovabili e quali sono i propri obiettivi in tema di sicurezza energetica, mercato unico dell'energia e competitività*”⁹⁵. Il PNIEC definisce pertanto la politica energetica e climatica a lungo termine di un paese, prevedendo un insieme di obiettivi e traguardi nazionali per il decennio compreso tra il 2021 e il 2030, da sviluppare in coerenza con le regole europee vigenti e con i provvedimenti attuativi del pacchetto europeo Energia e Clima 2030.

La predisposizione del PNIEC è un obbligo derivante dal Regolamento Europeo (UE) 2018/1999, con il quale è stato istituito un meccanismo di *governance* per conseguire sia gli obiettivi e i traguardi dell'Unione dell'energia⁹⁶ sia gli obiettivi a lungo termine relativi alle emissioni dei gas a effetto serra conformemente all'Accordo di Parigi del 2015.

Il PNIEC, adottato dall'Italia nel 2019, è stato riformulato nel 2023⁹⁷ a causa del profondo mutamento del contesto di riferimento a seguito della pandemia, della guerra in Ucraina e dell'aumento vertiginoso dei prezzi dell'energia. La proposta di aggiornamento, il cui testo definitivo dovrà essere approvato entro giugno 2024, oltre a evidenziare come i target delineati nel 2019 “*fossero notevolmente sfidanti in relazione alle effettive possibilità di conseguirli*”, fornisce un nuovo quadro delle politiche e delle misure nazionali in materia di politica energetica e climatica. Essa inoltre riporta che “*gli interventi necessari per la crescente decarbonizzazione del sistema richiederanno la diffusa costruzione di impianti e infrastrutture, che possono avere anche impatti ambientali?*”, in merito ai quali si presterà la dovuta attenzione per assicurare la compatibilità tra gli obiettivi energetici e climatici e quelli di tutela ambientale.

In tale ambito è importante sottolineare come le energie rinnovabili occupino un ruolo di primo piano nella politica energetica nazionale e come il fotovoltaico e l'eolico siano considerate le principali opzioni cui ricorrere per incrementare la produzione elettrica da fonti rinnovabili. Per l'eolico offshore, in particolare, è previsto lo sviluppo di soluzioni tecnologiche affidabili e con un ridotto impatto sull'ambiente marino, così da consentire un'applicazione ambientalmente compatibile ed energeticamente significativa. Inoltre, dall'eolico offshore è atteso un importante contributo, come testimoniato dall'elevato numero di procedure di Valutazione di impatto ambientale attualmente in corso⁹⁸.

Considerando le peculiarità del Mar Mediterraneo, ricco di biodiversità, endemismi e habitat protetti, anche a grandi profondità, la prevista crescente realizzazione di grandi impianti eolici offshore, costituiti da aereogeneratori,

⁹⁵ <https://energiaclima2030.mise.gov.it/index.php/il-piano>

⁹⁶ Obiettivo dell'Unione dell'energia è quello di trasformare i 28 mercati nazionali in un unico mercato integrato, basato sulla concorrenza e sull'uso ottimale delle risorse, che consenta ai flussi di energia di transitare liberamente attraverso le frontiere (<https://www.senato.it>)

⁹⁷ A luglio 2023 il MASE ha inviato alla Commissione europea la proposta di aggiornamento del PNIEC elaborato dall'Italia nel 2019.

⁹⁸ <https://va.mite.gov.it/it-IT>

galleggianti o su fondazione, cavi sottomarini di collegamento tra gli aereogeneratori e con la terraferma e stazioni di trasformazione, richiede azioni mirate per preservare il capitale naturale e garantire una conservazione adeguata delle sue risorse ecologiche.

Lo sviluppo di energie rinnovabili offshore, come l'eolico, infatti *“può comportare impatti ambientali sia negativi che positivi. Questi dipendono dal tipo di tecnologia utilizzata e dalla fase del ciclo di vita dell'impianto”* ma anche dalle caratteristiche ambientali e dalla vulnerabilità dell'area interessata dalla realizzazione degli impianti, ad esempio associata alla presenza di aree ad elevato pregio ambientale e/o habitat protetti *sensu* Direttiva 92/43/CEE “Habitat”.

Tra i potenziali impatti negativi, la letteratura scientifica riporta effetti sui mammiferi marini e sui pesci legati alla produzione di rumore e campi elettromagnetici; la maggiore criticità sembrerebbe essere quella associata al rischio di collisione per l'avifauna marina. In generale sono stati osservati anche cambiamenti nei modelli migratori a causa delle modifiche del campo elettromagnetico.

I principali effetti sugli ecosistemi marini sono essenzialmente riconducibili ai cambiamenti indotti sulla struttura delle comunità bentoniche, alla perdita o alla frammentazione di habitat protetti, come ad esempio fanerogame marine e coralligeno, principalmente a causa della movimentazione dei fondali marini per la posa dei cavi sottomarini o per la realizzazione delle fondazioni o degli ancoraggi per gli aereogeneratori. La movimentazione del fondo, oltre alla modifica dell'assetto morfologico, può dare luogo anche a variazioni delle caratteristiche della colonna d'acqua per la risospensione di sedimenti e per l'eventuale rilascio di contaminanti.

Di contro, gli impianti eolici offshore possono dar luogo al cosiddetto effetto *reef*, a seguito della posa di strutture artificiali o pietrame, che favoriscono la colonizzazione da parte di specie tipiche di substrati duri (e anche di specie non native). Sono inoltre riportati gli effetti dovuti alla cessazione delle attività di pesca per interdizione delle aree dei parchi eolici, che possono favorire il fenomeno di *attrazione* di pesci pelagici e demersali.

In conclusione gli impianti eolici offshore, sebbene contribuiscano a livello globale alla riduzione delle emissioni, producono effetti che possono incidere significativamente sul capitale naturale e sui servizi ecosistemi a esso associati.

2.4.5 Il Capitale Naturale nel quadro del Piano Nazionale di Adattamento di Cambiamenti climatici (PNACC).

Nel 2013 la Commissione ha adottato la prima Strategia europea specificamente focalizzata sull'adattamento (Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici, COM(2013) 216 *final* del 16 aprile 2013). Nel 2015 l'Italia ha adottato la Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNAC) (D. D. Prot. 86/CLE del 16 giugno 2015) che ha analizzato lo stato delle conoscenze scientifiche sugli impatti e sulla vulnerabilità ai cambiamenti climatici per i principali settori ambientali e socioeconomici e ha presentato un insieme di proposte e criteri d'azione per affrontare le conseguenze di tali cambiamenti e ridurre gli impatti. Nel 2021 la Commissione europea ha presentato la nuova Strategia di adattamento (COM(2021) 82 *final* del 25 febbraio 2021, Plasmare un'Europa resiliente ai cambiamenti climatici – La nuova Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici) che sostituisce la precedente Strategia del 2013. Gli obiettivi delineati nella Strategia europea sono stati rafforzati dalla cd. Legge europea sul clima (Reg. (UE) 2021/1119 del 30 giugno 2021) che, integrando nell'ordinamento dell'UE l'Accordo di Parigi e l'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, prevede che gli Stati membri adottino e attuino strategie e piani nazionali di adattamento, tenendo conto della Strategia dell'UE di adattamento (art. 5, par. 9 del Reg. (UE) 2021/1119).

L'Italia ha recepito gli indirizzi contenuti nei citati atti di fonte internazionale e dell'UE e, coerentemente con essi, oltreché con quanto previsto dalla SNAC, ha intrapreso rilevanti iniziative sul tema dell'adattamento proseguendo, inoltre, gli sforzi intrapresi dal 2017 per giungere all'approvazione di un Piano nazionale sull'adattamento ai cambiamenti climatici (PNACC). Tale Piano è stato approvato con il decreto n. 434 del 21 dicembre 2023. Il PNACC fa seguito al primo intervento nazionale di pianificazione strategica in materia di adattamento ai cambiamenti climatici, rappresentato dalla SNAC del 2015. Esso intende contribuire all'attuazione dell'obiettivo indicato dalla Strategia Europea di adattamento del 2021 che mira a realizzare la trasformazione dell'Europa in un'Unione resiliente ai cambiamenti climatici entro il 2050.

Il VI Rapporto di Valutazione del Gruppo Intergovernativo sul Cambiamento Climatico delle Nazioni Unite (IPCC, AR6, Rapporto di sintesi 2023) ha evidenziato come i cambiamenti climatici hanno un impatto trasversale su tutte le attività umane, dalla produzione agricola alla gestione delle risorse idriche, dalla salute pubblica alla conservazione della biodiversità, nonché sui processi naturali e sugli ecosistemi e, come emerge dal rapporto “Il

clima in Italia nel 2022” del Sistema Nazionale di Protezione dell’Ambiente (SNPA, 2023) ,anche in Italia i segnali di cambiamento climatico sono oramai molto evidenti (vedasi figura seguente).

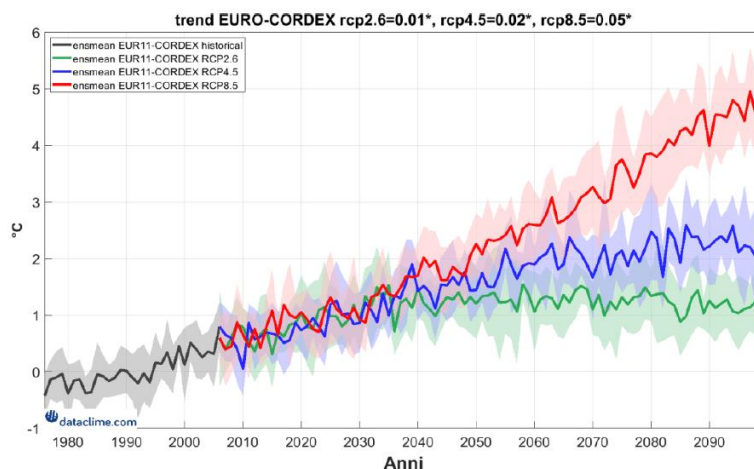


Figura 5. Anomalie annuali di temperatura media (°C) su scala nazionale ottenute a partire dai modelli EURO-CORDEX, considerando il periodo storico (in grigio) e gli scenari RCP8.5 (“ad elevate emissioni” - in rosso), RCP4.5 (“scenario intermedio” - in blu) e RCP2.6 (“mitigazione aggressiva” - in verde).

Fonte: PNACC.dataclime.com

Per quanto concerne l’area mediterranea, i dati previsionali mostrano un incremento di temperatura pari a circa 3 °C rispetto alla temperatura del periodo 1850 – 1900 (scenario di evoluzione socioeconomica “media” SSP2) entro la fine del secolo. In concomitanza dell’incremento di temperatura è correlato una diminuzione dei giorni di gelo annuali (circa 10). Mentre in relazione alle precipitazioni è prevista una diminuzione dell’ordine del 10 % della precipitazione cumulata annuale. Le analisi prevedono anche un incremento in relazione all’intensità delle precipitazioni (incremento della massima precipitazione giornaliera) ed una disomogeneità nel tempo (incremento del numero massimo di giorni secchi consecutivi). La disomogeneità temporale delle precipitazioni è rilevabile pure nel deciso decremento, di qui alla fine del secolo, dell’indice di precipitazione standardizzato su base semestrale (-30-40 %). Anche le precipitazioni nevose sono previste in diminuzione.

Alla luce di quanto precede, l’obiettivo principale del PNACC è fornire un quadro di indirizzo nazionale per l’implementazione di azioni finalizzate a ridurre al minimo possibile i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, a migliorare la capacità di adattamento dei sistemi socioeconomici e naturali, nonché a trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche. Esso risponde, da un lato, all’urgenza di dare risposta alle criticità climatiche e ai relativi impatti già riscontrati in Italia; dall’altro, alla necessità di realizzare compiutamente la prima e necessaria “*azione di sistema*” dell’adattamento che è rappresentata dalla creazione di un sistema di *governance* in grado di dare attuazione alle azioni di adattamento nei diversi settori.

L’interrelazione tra i fattori climatici e gli altri fattori ambientali per il PNACC rappresenta l’aspetto più significativo, per cui la caratterizzazione ambientale del Piano⁹⁹ è stata condotta in considerazione della sensibilità delle risorse naturali agli impatti associati ai cambiamenti climatici¹⁰⁰, così da renderla funzionale alla valutazione del PNACC e al suo obiettivo generale di limitare la vulnerabilità dei sistemi ecologici, sociali ed economici agli impatti dei cambiamenti climatici e migliorarne le capacità di adattamento (resilienza del territorio). Questo approccio integrato mira a sottolineare l’interdipendenza e la complessità delle sfide poste dal cambiamento climatico, enfatizzando la necessità di strategie che tengano conto di tutti gli aspetti socioeconomici coinvolti.

La valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici e i relativi gli scenari di adattamento del PNACC sulla perdita di capitale naturale sono molteplici e comprendono i seguenti ambiti: l’atmosfera (aumento di eventi tempestosi, incremento di inquinamento atmosferico ozono e particolato fine, amplificazione di effetti ambientali negativi compresi O3, metalli tossici e inquinanti organici persistenti), la criosfera (significative riduzione del

⁹⁹ <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/MetadatoDocumento/964576>

¹⁰⁰ https://www.mase.gov.it/sites/default/files/PNACC_III_Allegato_Impatti_e_vulnerabilita.pdf

volume dei ghiacciai), la biodiversità e gli ecosistemi terrestri (alterazione qualitativa e quantitativa dei servizi ecosistemici di fornitura/regolazione/estetica sostenuti dalla biodiversità, alterazione cicli bio-geochimici, cambiamento delle reti trofiche, variazioni dei cicli fenologici, modificazione degli areali di distribuzione, espansione di specie vettrici di agenti patogeni, incremento nel numero di specie alloctone invasive, alterazione dei tassi di crescita e della produttività forestale e cambiamenti nella distribuzione delle specie e shift altitudinali e latitudinali dei relativi habitat, aumento del rischio di incendio), le zone ecotonali (incremento della vulnerabilità degli habitat nelle zone umide e le lagune costiere), gli ambienti marini e costieri (aumento dei livelli di mare e marea, ondate di calore marine, aumento della salinità e diminuzione del pH, erosione costiera, proliferazione di specie algali (*Harmful Algal Blooms*-HAB), le risorse ittiche (tassi di mortalità di alcune specie fino all'80%, rischio di estinzioni ecologiche a livello locale e pan-mediterraneo), il suolo (erosione e dilavamento intensi, salinizzazione, diminuzione del contenuto di carbonio organico, mineralizzazione, drastica perdita di servizi ecosistemici), le risorse idrogeologiche (stato di stress idrico nazionale medio-alto, abbassamento della resilienza già critica, peggioramento qualitativo delle acque, eventi franosi, eutrofizzazione, abbassamento delle falde acquifere, salinità, compromissione della struttura e funzionalità degli ecosistemi acquatici), l'ecologia del paesaggio (surriscaldamento termico e trasformazione del paesaggio con lo spostamento in quota dei limiti altitudinali delle fasce di vegetazione).

Gli incendi boschivi, le alluvioni, le frane, in uno dei territori in Europa più vulnerabile dal punto di vista del rischio idrogeologico¹⁰¹ comportano ingenti danni sulle strutture abitative e sui beni privati, così come sui settori produttivi e sulle economie locali, con notevoli conseguenze sulla situazione sociale ed economica delle comunità direttamente e indirettamente colpite. L'Italia, tra i paesi dell'Unione Europea, detiene il triste primato del valore economico delle perdite subite, tra i 74 e i 90 mld di euro negli ultimi 40 anni, e tra i 1500 e i 2000 euro pro capite¹⁰². Ai fenomeni estremi (alluvioni, le frane e i cicloni tropicali) si affiancano gli impatti a lunga insorgenza (l'innalzamento della temperatura, del livello dei mari e della temperatura delle acque, la riduzione delle risorse idriche disponibili). L'Italia, anche in questo caso, per le caratteristiche fisiche e morfologiche peculiari e molto differenziate, un territorio ricco di biodiversità, e circa 8000 km di costa, rischia di pagare un prezzo altissimo in termini di capacità produttiva, perdita di Pil e di posti di lavoro. La perdita di ricchezza e posti di lavoro assumono una dimensione ancora più drammatica quando colpiscono i cittadini di comunità già fragili, con alti tassi di disoccupazione e basso pil/pro capite, dove non è possibile immaginare, spesso anche a causa della media anagrafica elevata, un'autonoma riqualificazione professionale o possibilità migratorie.

Servono azioni sistemiche, che attraverso lo stanziamento di risorse in modo strutturato vadano a mitigare gli impatti negativi sulle comunità che subiscono gli eventi climatici estremi e a lunga insorgenza, causando ricadute in termini di capacità produttiva e perdita di posti di lavoro con conseguente necessità di riqualificazione professionale. Maggiori incentivi, anche fiscali, per i sistemi di produzione innovativi, sostenibili ed a impatto climaterante ridotto. In tal senso è opportuno individuare sinergie e possibilità di coordinamento con le azioni previste da altre strategie e piani nazionali (la Strategia Nazionale per l'Economia Circolare¹⁰³, il Piano d'azione italiano per la Bioeconomia¹⁰⁴, la Strategia Nazionale biodiversità¹⁰⁵, la Strategia Nazionale Sviluppo Sostenibile¹⁰⁶, ecc.).

Un riordino della fiscalità che promuova maggiormente l'utilizzo degli strumenti fiscali ambientali, come ampiamente condiviso dalla dottrina economica, produrrebbe un doppio beneficio: quello di ridurre gli impatti negativi sul clima e quello di ridurre l'impatto fiscale su altri temi, tra cui il lavoro. Al netto di questa considerazione sono già attive diverse fonti di finanziamento riconducibili al tema dell'adattamento e in Italia, come accade ormai da anni, la programmazione economica nazionale si associa a quella europea, contribuendo al co-finanziamento dei programmi con risorse proprie, ma limitandosi a selezionare le priorità di spesa già definite in sede europea. Per questo motivo, la maggior parte delle fonti di finanziamento sono riconducibili a fondi europei o, quanto meno, adottano il loro medesimo schema di finanziamento.

¹⁰¹ Voudoukas, M.I., Mentaschi, L., Hinkel, J., Ward, P.J., Mongelli, I., Ciscar J.C. & Feyen, L., JRC (2020).

¹⁰² EEA (2022). Economic losses from climate-related extremes in Europe.

¹⁰³ https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/SEC_21.06.22.pdf

¹⁰⁴ https://cnbbsv.palazzochigi.it/media/2426/actionplanbioeconomy_it.pdf

¹⁰⁵ https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/2_snb_2030_marzo_23.pdf

¹⁰⁶

https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/sviluppo_sostenibile/ALL1_SNSvS_2023_Strategia_e_allegati.pdf

L'UE ha fissato un obiettivo di spesa pari ad almeno il 30% a favore dell'azione per il clima, compreso l'adattamento, nell'ambito del quadro finanziario pluriennale per il periodo 2021-2027 e ad almeno il 37% nell'ambito del dispositivo per la ripresa e la resilienza. Andando ad analizzare sotto questa luce i fondi europei e nazionali, emergono potenzialmente molte risorse per le misure suggerite nel PNACC. In particolare, tre ambiti disporrebbero di ingenti fondi a livello europeo, nazionale e regionale:

- la ricerca scientifica e l'innovazione tecnologica per l'adattamento (es. il programma Horizon Europe 2027, il Programma Nazionale "Ricerca, Innovazione e Competitività per la transizione verde e digitale", 2021-2027 e tutti i Programmi Regionali finanziati dal FESR e FSE+);
- la realizzazione e l'adeguamento a prova di cambiamento climatico delle infrastrutture di trasporto, energetiche e idriche (es. Meccanismo per Collegare l'Europa, i fondi strutturali, il Fondo Sviluppo e Coesione, ecc.);
- l'agricoltura, la silvicoltura e la pesca sostenibili e resilienti (la PAC, i vari Programmi di Sviluppo Rurale regionali, il PO FEAMP, ecc.).

Le risorse individuate con la logica dell'integrazione (*mainstreaming*) coprirebbero le azioni di quasi tutti i 19 settori oggetto del PNACC. Oltre ai Trasporti, Energia, Risorse Idriche, Agricoltura, Foreste e Pesca Marittima, i fondi esistenti potrebbero finanziare anche le misure dei settori Acquacoltura, Dissesto geologico, idrologico e idraulico, Ecosistemi acque interne e di transizione, Ecosistemi marini ed Ecosistemi terrestri, Insediamenti Urbani, Patrimonio Culturale, Salute, Turismo e Impatti socioeconomici. Bisogna tuttavia precisare che solo una parte delle risorse cui si fa riferimento sono nelle dirette disponibilità del sistema Italia. Lo schema europeo di finanziamento citato prevede infatti una allocazione dei fondi su base competitiva e dunque l'attribuzione è incerta e sottoposta alla condizione di uno sforzo particolare per la presentazione di candidature qualitativamente eccellenti.

Il budget del Programma LIFE per il periodo 2021-2027 è fissato a 5,45 miliardi di euro, di cui 0,95 miliardi di euro destinati a cofinanziare azioni nell'ambito del Sottoprogramma LIFE "Mitigazione e Adattamento ai cambiamenti climatici" (LIFE CLIMA) e delle aree di intervento incluse nei tre settori prioritari di tale Sottoprogramma: 1. "Mitigazione dei cambiamenti climatici"; 2. "Adattamento ai cambiamenti climatici"; 3. "Governance e informazione in materia di cambiamenti climatici".

Il budget indicativo assegnato al Sottoprogramma LIFE CLIMA per il periodo 2021-2024 è di 505,5 milioni di euro. La maggior parte di tale dotazione finanziaria sarà spesa per i Progetti di Azioni Standard (SAP, i cosiddetti progetti LIFE "tradizionali", che sostengono lo sviluppo di soluzioni innovative e l'applicazione di buone pratiche in materia di ambiente e azione per il clima) e per i Progetti Strategici Integrati (SIP). I SIP attuano, su scala regionale, multiregionale, nazionale o transnazionale, strategie o piani d'azione ambientali o climatici sviluppati dalle autorità degli Stati membri e richiesti da una specifica legislazione o politica dell'Unione in materia di ambiente, clima o energia. I SIP garantiscono inoltre il coinvolgimento delle parti interessate e promuovono il coordinamento e la mobilitazione di almeno un'altra fonte di finanziamento dell'Unione, nazionale o privata. Anche il Meccanismo Unionale di Protezione Civile ha confermato, con la comunicazione 2022, conclusioni in cui chiede di adattare la protezione civile affinché possa affrontare gli eventi meteorologici estremi provocati dai cambiamenti climatici.

Oltre a questi due strumenti espressamente dedicati all'adattamento, tutti gli altri programmi europei hanno integrato il tema nella loro normale attività di pianificazione e di spesa. In questo senso il Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale (FESR), sostiene lo sviluppo di strategie di adattamento, di *network*, di scambio di buone pratiche e di attività di *capacity building* ad esso riconducibili. Nell'ambito del FESR è inoltre attivo il programma URBACT 2021-2027 con esplicito focus sull'ambiente urbano. Ruolo simile di supporto all'adattamento ha il Fondo Sociale Europeo che si focalizza soprattutto sul sostegno ad attività di formazione, diffusione della conoscenza e sensibilizzazione.

Urban Innovative Actions (UIA) è, invece, un'iniziativa della Commissione europea volta a fornire finanziamenti alle aree urbane europee per testare soluzioni innovative nell'affrontare le loro maggiori problematiche presenti e future, tra cui, area tematica recentemente introdotta, compare proprio l'adattamento ai cambiamenti climatici. La UIA ha un *budget* stanziato per il periodo 2021-2027 di 450 milioni di euro. All'interno del pilastro "Sfide globali e competitività industriale europea" di *Horizon Europe* è presente il programma su "Clima, Energia e Mobilità". Questo programma, che ha fondi per 15 miliardi di euro, prevede che l'aspirazione europea a comprendere le cause del cambiamento climatico, le sue evoluzioni, i suoi impatti, i rischi e le opportunità ad esso correlate si accompagni strettamente alla necessità di rendere i sistemi energetici e di mobilità più sostenibili, intelligenti, sicuri, resilienti, inclusivi, competitivi ed efficienti.

La PAC 2021-2027 si fonda su 10 obiettivi strategici chiave, uno dei quali è “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.” Sempre a livello europeo troviamo poi fondi della Banca Europea di Investimenti (BEI) e del Fondo Europeo di Investimenti che sono riconducibili all'adattamento. Le due istituzioni, infatti, prevedono strumenti finanziari (quali prestiti e garanzie) per il settore infrastrutturale, energetico (di importanza strategica per l'adattamento) e per il settore ambientale.

Il Programma Nazionale (PN) Metro plus e città medie Sud, destinato allo sviluppo urbano nelle città metropolitane che dedica parte degli investimenti ad attività che sappiano essere clima-resilienti, oltre che propriamente sostenibili. Il programma prevede lo stanziamento di circa 330 milioni di euro per il punto 2. “Sostenibilità ambientale” e per il punto 3 “Mobilità urbana multimodale e sostenibile”.

Il “Programma sperimentale di interventi per l'adattamento ai cambiamenti climatici in ambito urbano” istituito nel 2021 e attualmente in fase di completamento, ha dedicato circa 80 milioni di euro ad interventi volti ad aumentare la resilienza dei sistemi insediativi soggetti ai rischi generati dai cambiamenti climatici, con particolare riferimento alle ondate di calore e ai fenomeni di precipitazioni estreme e di siccità.

A livello regionale, infine, si trovano sostanzialmente tre tipi di strumenti di finanziamento: i Piani Operativi Regionali (POR), i programmi europei di cooperazione transfrontaliera e i vari patti siglati d'intesa tra le amministrazioni regionali e quella centrale. Come già accennato, i POR e programmi INTERREG di pertinenza dell'Italia, recependo le linee guida europee, prevedono molte spese in ambito ambientale e persino risorse espressamente dedicate all'adattamento. Molte regioni italiane hanno infatti selezionato, tra i vari Obiettivi Tematici definiti dall'UE, anche l'adattamento (inteso specialmente come opera di sistemazione del territorio contro il dissesto geologico e idrologico). E inoltre, sempre nella logica dell'integrazione (*mainstreaming*) della spesa ordinaria, tutti i POR e gli INTERREG offrono risorse che possono essere usate per finanziare misure di adattamento nei campi della ricerca e innovazione, delle infrastrutture di trasporto, dell'energia ed efficienza energetica, della protezione e adattamento delle risorse ambientali e culturali.

2.4.6 Il Capitale Naturale nel quadro del Piano Transizione ecologica (PTE)

A seguito della sottoscrizione dell'Accordo di Parigi sul clima e dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite, l'UE ha intrapreso un percorso finalizzato ad integrare la sostenibilità nelle politiche economiche, con l'obiettivo di realizzare la transizione verso un modello di sviluppo economico circolare, a bassa concentrazione di carbonio e improntato all'efficienza energetica, in linea con le diverse questioni ambientali.

Il processo di sviluppo del quadro normativo per la transizione verde e la dimensione politico-economica dell'Unione Europea diventano quindi interconnesse e parte di un unico processo che vede nel Piano d'Azione per finanziare la crescita sostenibile (*Action Plan Financing Sustainable Growth*), pubblicato dalla Commissione europea a marzo 2018, un importante punto di partenza.

Con il *Green Deal* (COM 2919 640) pubblicato nel 2019, l'Unione Europea consolida l'impegno ad azzerare le proprie emissioni nette di gas a effetto serra entro il 2050 e a rispettare obiettivi intermedi per il 2030 e il 2040. Il *Green Deal* rappresenta la nuova strategia di crescita europea che ha l'obiettivo di trasformare l'Europa in un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva. Si punta a rendere l'Europa climaticamente neutra entro il 2050, rilanciare l'economia grazie alla tecnologia verde, creare industrie e trasporti sostenibili e ridurre l'inquinamento; elemento importante per gli obiettivi in agenda è quello di riuscire a trasformare le sfide climatiche e ambientali in una opportunità per l'intero sistema produttivo e sociale europeo, garantendo una transizione giusta e inclusiva per tutti.

Il processo di transizione necessita di investimenti significativi e di mobilitazione di nuove risorse sia pubbliche che private. Superare il funding gap e aiutare il processo di transizione ordinato e funzionale verso un'economia low carbon implica, in primo luogo, che i paesi membri si dotino di un quadro normativo ad hoc e di strumenti di policy e di programmazione adeguati e specificatamente disegnati per i diversi contesti nazionali, ripensando, al contempo, l'intero quadro fiscale e finanziario nazionale. Si tratta di un processo complesso e sinergico che interessa e pervade tutti gli ambiti di azione e di programmazione delle politiche economiche, fiscali e di spesa pubblica (Sabato, Mandello, 2023). Processo che necessita di trasparenza rispetto agli spazi, ambiti e finalità dell'intervento pubblico, e continuità negli obiettivi e nelle azioni intraprese per raggiungerli.

Gli Stati membri sono, quindi, chiamati a progettare e attuare riforme che sostengano la transizione e contribuiscano al conseguimento degli obiettivi del Green Deal. Il cambiamento strutturale richiesto dal processo di transizione ecologica ed energetica spazia dai sistemi di produzione agricola e industriale alla politica fiscale, dalla finanza pubblica e privata ai modelli di analisi del comportamento dei consumatori.

Per far fronte alle sfide dei cambiamenti in atto e delineare un percorso di crescita stabile e di lungo termine, l'Italia ha sviluppato un nuovo strumento di programmazione nazionale, il Piano per la Transizione Ecologica (PTE). Passo funzionale alla definizione del PTE è stato l'istituzione del Ministero della Transizione Ecologica (poi trasformato nel Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica) e del Comitato interministeriale per la transizione ecologica (CITE); istituzione avvenuta con Decreto-legge 01 marzo 2021 n. 22, convertito con modificazioni dalla Legge n. 55 del 22 aprile 2021.

In particolare, secondo l'articolo 57-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, il CITE monitora l'attuazione del PTE, lo aggiorna in funzione degli obiettivi conseguiti e delle priorità indicate anche in sede europea e adotta le iniziative idonee a superare eventuali ostacoli e ritardi. Inoltre, il CITE delibera sulla rimodulazione dei sussidi ambientalmente dannosi di cui all'articolo 68 della legge 28 dicembre 2015, n. 221. Il Ministro dell'ambiente invia alle Camere e al CITE, entro il 15 luglio di ogni anno, una relazione concernente gli esiti dell'aggiornamento del Catalogo e le proposte per la progressiva eliminazione dei sussidi ambientalmente dannosi e per la promozione dei sussidi ambientalmente favorevoli, anche al fine di contribuire alla realizzazione del Piano per la transizione ecologica.

Successivamente approvato con delibera CITE n. 1 dell'8 marzo 2022 e pubblicato nel giugno 2022, è stato oggetto di ampia consultazione pubblica nell'autunno del 2021

La nuova Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS22)¹⁰⁷ revisionata ed approvata dal Comitato Interministeriale per la Transizione Ecologica (CITE), il 18 settembre 2023 correla la visione e gli obiettivi del Piano per la Transizione Ecologica (PTE) con gli obiettivi presentati dall'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, formando un quadro di riferimento comune impostato su strumenti di valutazione condivisi. L'integrazione tra i due percorsi dà forza all'obiettivo di diffondere nei processi decisionali approcci improntati alla sostenibilità al fine di incidere sul modello di sviluppo.

Il PTE pone al centro le problematiche ambientali, climatiche, energetiche e sociali focalizzando l'attenzione su un orizzonte di sviluppo in alcuni casi al 2050. In questo quadro, la SNSvS22 rappresenta un ambito di armonizzazione e valutazione congiunta delle diverse strategie e politiche settoriali in essere e in corso di revisione o programmazione.

Il Sistema della SNSvS composto da amministrazioni pubbliche di livello centrale e locale, attori non statali e della società civile, università ed enti di ricerca, potranno semplificare il lavoro delle singole amministrazioni e migliorare la sostenibilità delle decisioni, rendendo monitorabile il processo basato su una base di conoscenza comune e condivisa.

Con questa finalità, risulta particolarmente importante la relazione tra il quadro di sostenibilità definito dalla SNSvS22 e i quadri programmatici principali (PTE, PNRR, Politiche di Coesione), per massimizzare la coerenza e semplificare i processi di valutazione di sostenibilità.

La SNSvS22 identifica per il monitoraggio dell'attuazione delle 5P (Persone, Pianeta, Prosperità, Pace, Partnership) 55 indicatori di primo livello associati alle Scelte Strategiche Nazionali (SSN), individuati a partire dalla proposta del Tavolo indicatori del 2019 e del successivo lavoro di verifica dei Tavoli territoriali, e selezionati sulla base della ricorrenza nei quadri di programmazione principali (PTE, PNRR, BES nel DEF, Accordo di Partenariato/Politiche di Sviluppo). Gli indicatori di primo livello sono funzionali al monitoraggio della SNSvS22 ai diversi livelli territoriali e costituiscono l'ambito entro cui avviare ulteriori sperimentazioni con i territori per spingere la loro popolarità a livello subregionale.

Un primo elemento di coerenza del quadro programmatico della SNSvS con il PTE è rappresentato dalla ricorrenza di 10 indicatori del Piano per la Transizione Ecologica e i relativi valori obiettivo da raggiungere al 2030 e al 2050 all'interno del set dei 55 indicatori di primo livello individuati e utilizzati per il monitoraggio integrato.

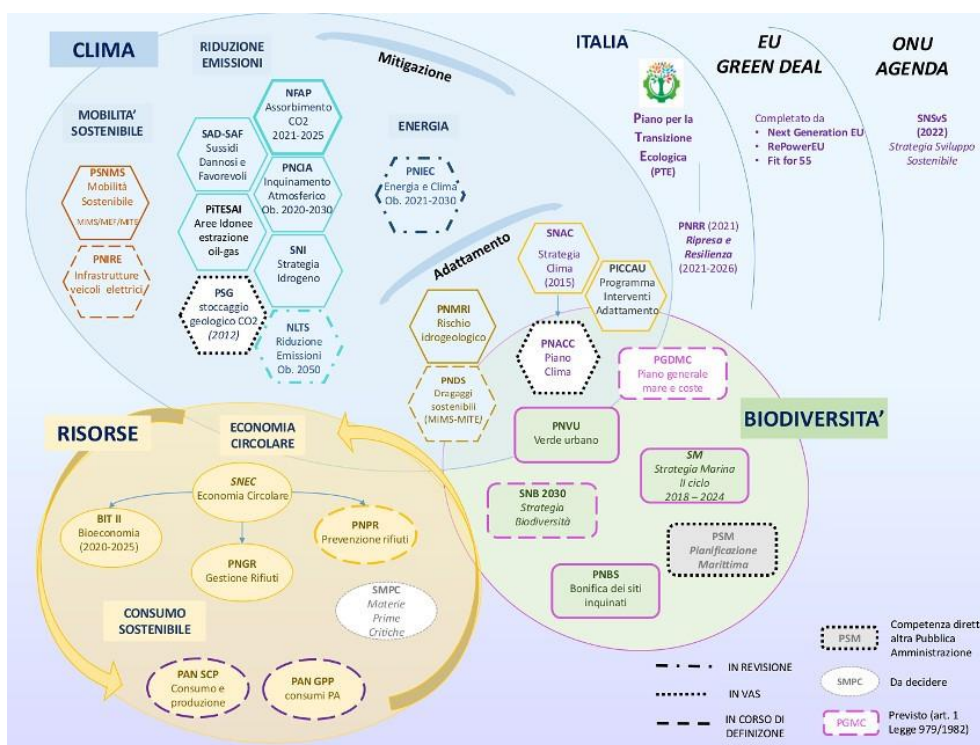
¹⁰⁷ <https://www.mase.gov.it/pagina/la-snsvs>

Un ulteriore elemento di correlazione tra piani programmatori nella Strategia, è stato l'individuazione delle coerenze con il Piano per la Transizione Ecologica (PTE) e il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), inseriti tra gli strumenti associati alle traiettorie di lavoro dei Vettori di Sostenibilità, con l'obiettivo di identificarne i nessi e la funzionalità operativa rispetto al raggiungimento degli obiettivi trasversali espressi nei Vettori, proprio nell'ottica della coerenza delle politiche per lo sviluppo sostenibile.

Entrambi gli elementi concorrono pertanto alla valutazione del contributo del Piano per la Transizione Ecologica, alle indicazioni politiche previste dal *Green Deal* Europeo e contemporaneamente agli obiettivi di sviluppo sostenibile nazionali.

Trattando di specifici temi del *Green Deal* Europeo e dall'Agenda ONU 2030, il PTE ha un orizzonte temporale al 2050, anno in cui l'Italia deve conseguire l'obiettivo di operare "a zero emissioni nette di carbonio"; allineandosi anche con il pacchetto di proposte *Fit for 55* presentato dalla Commissione Europea nel luglio 2021. La norma istitutiva stabilisce che il PTE sia integrato da un secondo documento contenente un'analisi di tipo quantitativo degli obiettivi e delle azioni da intraprendere. Nella figura seguente si riporta uno schema esplicativo delle politiche integrate nel Piano di Transizione Ecologica.

Figura 6. Approccio sistemico e interdisciplinare delle politiche integrate nel Piano di Transizione Ecologica



Fonte: M.A.S.E., aggiornata al 2022.

Il PTE si colloca nell'ambito della pianificazione e programmazione economica nazionale e ha l'obiettivo di armonizzare e integrare una serie di piani, programmi e strategie già in essere. L'idea sottostante il PTE è quella di definire una visione più ampia e articolata di salvaguardia dell'ambiente, così come stabilito nella *Long Term Strategy* Nazionale (NLTS)¹⁰⁸ ed offrire un inquadramento generale della strategia per la transizione ecologica

¹⁰⁸ NLTS - *National Long-Term Strategy*. Prevista dal Regolamento (UE) 2018/1999 sulla governance dell'Unione dell'energia e dell'azione per il clima individua i possibili percorsi per raggiungere al 2050 una condizione di "neutralità climatica".
https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PTE/NLTS_lts_gennaio_2021.pdf

italiana, definendo un quadro concettuale anche per gli interventi previsti dal PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza)¹⁰⁹.

Il Piano persegue, dunque, un approccio sistemico, caratterizzato da una visione interdisciplinare e integrata, per guidare le politiche per la transizione ecologica ed energetica, secondo gli Accordi di Parigi¹¹⁰, lavorando per la decarbonizzazione, l'azzeramento dell'inquinamento (mobilità sostenibile), l'adattamento ai cambiamenti climatici (riduzione gas climalteranti, contrasto al consumo di suolo e al dissesto idrogeologico, il miglioramento delle risorse idriche e delle relative infrastrutture), il ripristino e il rafforzamento della biodiversità, degli ecosistemi e la tutela del mare, la transizione verso l'economia circolare, la bioeconomia e l'agricoltura sostenibile¹¹¹. Il PTE può essere, quindi, considerato uno strumento di programmazione finalizzato anche alla valorizzazione, conservazione e ripristino del capitale naturale quale elemento cardine della stabilità economica e del benessere sociale (Dasgupta, 2021)¹¹².

In particolare, armonizza i seguenti strumenti di pianificazione e programmazione ambientale:

1. Catalogo SAD – SAF - Sussidi ambientalmente Dannosi e Favorevoli
2. BITII - *Implementation Action Plan (2020-2025) for the Italian bioeconomy Strategy*
3. NFAP - *Italian National Forestry Accounting Plan (2021-2025)*
4. NLTS *National Long-Term Strategy* (Ob. 2050)
5. PAN GPP - Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione
6. PAN SCP - Piano d'Azione nazionale in materia di consumo e produzione sostenibili
7. Piano generale di difesa del mare e delle coste dall'inquinamento
8. Piano individuazione aree idonee selezione siti di stoccaggio geologico della CO₂
9. Piano nazionale per la realizzazione di aree verdi permanenti
10. P'ITESAI - Piano Transizione Energetica Sostenibile Aree Idonee
11. PNACC - Piano Nazionale Adattamento Cambiamenti Climatici
12. PNCIA - Programma nazionale controllo Inquinamento Atmosferico (ob. 2020-2030)
13. Piano nazionale dei dragaggi sostenibili (MiMS-MiTE)
14. PNIEC - Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (Ob. 2021-2030)
15. PNIRE - Piano nazionale infrastrutturale per la realizzazione di reti infrastrutturali per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica
16. Piano Nazionale per la mitigazione del rischio idrogeologico, il ripristino e la tutela della risorsa ambientale
17. PNRR (2021) - Piano Nazionale Ripresa e Resilienza (2021-2026)
18. Programma Nazionale di Bonifica dei siti inquinati
19. Programma nazionale gestione rifiuti
20. Programma nazionale prevenzione rifiuti
21. PSM - Pianificazione Spaziale Marittima
22. PSNMS - Piano Strategico Nazionale Mobilità Sostenibile (2019-2033) (MiMS, MEF, MiTE)
23. SM - Strategia per l'ambiente Marino (II ciclo 2018 – 2024)
24. SNAC - Strategia Nazionale Adattamento Cambiamenti Climatici (2015)
25. SNB 2030 - Strategia Nazionale Biodiversità 2030
26. SNI - Strategia Nazionale Idrogeno
27. Strategia nazionale economia circolare
28. SNSvS - Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile

La Relazione sullo stato di attuazione¹¹³ del PTE riporta nel dettaglio l'avanzamento delle politiche all'8 maggio 2022.

¹⁰⁹ <https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf>

¹¹⁰ https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf

¹¹¹ https://asvis.it/public/asvis2/files/Rapporto_ASVis/Rapporto_ASVis_2023/RapportoASVis_2023_final.pdf

¹¹² Sir Partha Dasgupta, *The Economics of Biodiversity The Dasgupta Review*, (2021).

¹¹³ <https://www.programmazioneeconomica.gov.it/wp-content/uploads/2021/11/Relazione-sullo-stato-di-attuazione-del-Piano-per-la-Transizione-Ecologica.pdf>

Uno studio del 2021 svolto dal *Deloitte Economics Institute*¹¹⁴ ha elaborato gli scenari relativi alle perdite economiche per l'Italia dovute all'inazione sulle politiche climatiche e quali sarebbero i benefici economici di limitare il riscaldamento globale a circa 1,5°C.

L'analisi, come illustrato nella figura seguente, mostra che, nei prossimi 50 anni, le perdite economiche cumulate indotte dal cambiamento climatico per l'Italia potrebbero ammontare a circa 1.200 miliardi di euro in termini di valore attuale. Il costo economico del cambiamento climatico non controllato entro il 2070 sarebbe quasi equivalente a una perdita del 3,2% del Pil – ovvero 115 miliardi di euro.

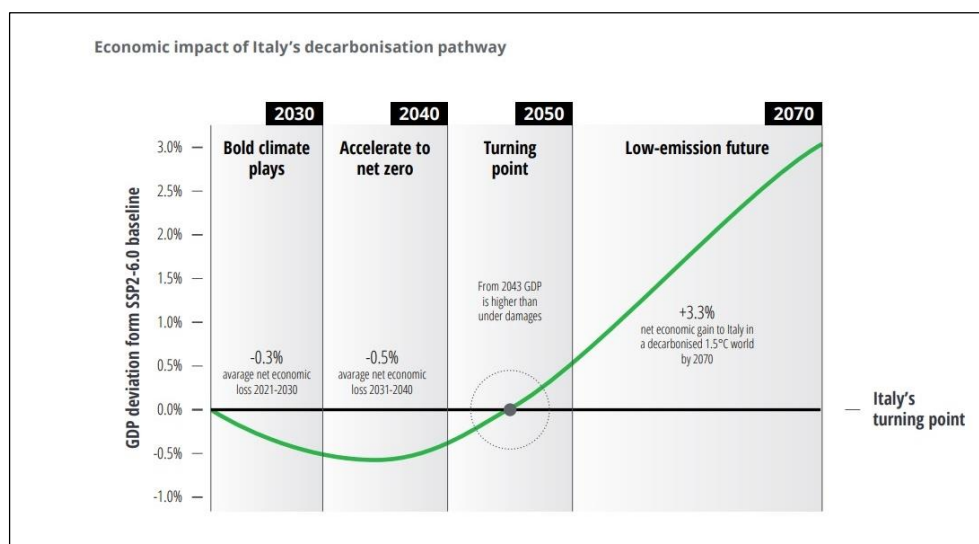


Figura 7. Modello previsionale delle fasi di decarbonizzazione in Italia da: *Deloitte Economics Institute*, 2021.

La crescita economica in un'economia danneggiata dal clima sarebbe ostacolata dalla ridotta produttività e dalla mancanza di nuovi investimenti e innovazioni, che a loro volta potrebbero portare a perdite significative del tenore di vita. In questa economia futura contratta, ci sarebbero anche meno opportunità di lavoro, con il risultato di 21 milioni di posti di lavoro in meno in Italia nei prossimi 50 anni – 420.000 posti di lavoro in media all'anno. Raggiungere rapidamente le emissioni nette nulle entro il 2050, non si prefigura pertanto come un obiettivo ambizioso, quanto piuttosto un imperativo economico.

Il modello mostra, peraltro, che il costo della transizione in Italia, che alcuni critici riterrebbero essere troppo elevato – sarebbe più che gestibile e di fatto, minore dello 0,7% del PIL nazionale, cioè una media di 15 miliardi di euro ogni anno fino al 2043: il piccolo costo economico da oggi al 2035 rifletterebbe il valore dello sforzo economico che l'Italia potrà scegliere di adottare per garantire che le sue industrie possano soddisfare la domanda globale emergente durante la trasformazione e che quelle a maggior impatto di emissioni siano adeguatamente sostenute durante la transizione.

Nel 2070, il beneficio netto della transizione per l'Italia potrebbe crescere fino a superare il 3,3% del PIL, misurando un incremento di 115 miliardi di euro rispetto a uno scenario di inazione, e questo vantaggio aumenterebbe ogni anno successivo. Adottando investimenti tempestivi e coordinati per ridurre le emissioni e trasformare la propria economia nelle fasi iniziali, l'Italia potrebbe contribuire a limitare il riscaldamento globale a circa 1,5°C, raggiungere il suo punto di svolta nel 2043 quando il suo PIL sarà superiore dello 0,9% rispetto a

¹¹⁴ https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/it/Documents/about-deloitte/Italy'sTurningPoint_Deloitte.pdf

quello che sarebbe stato in un mondo a 3°C e iniziare a godere dei vantaggi economici netti positivi di un'economia moderna, produttiva e senza emissioni.

In un'economia a zero emissioni nel 2070, l'Italia potrebbe avere 470.000 lavoratori in più rispetto a un mondo a 3°C, danneggiato dal clima e ad alta intensità di emissioni. La crescita dell'occupazione e nuove categorie di posti di lavoro potrebbero essere create dall'emergere dell'energia pulita, dalla crescita del settore dell'idrogeno, dall'espansione della moderna manifattura, dal settore dell'agroecologia e dell'economia circolare.

L'impegno a livello nazionale per un futuro a zero emissioni potrebbe trasformare settori, creare nuovi posti di lavoro e rafforzare la resilienza del suo capitale naturale. Se accelererà gli sforzi per l'azzeramento delle emissioni, l'Italia sarà uno dei primi paesi in Europa a raccogliere i benefici economici della decarbonizzazione.

2.4.7 Il Capitale Naturale nel quadro del Piano del PNRR

Il Capitale Naturale è stato oggetto di finanziamenti di diversi programmi di azione del PNRR sia del MASE sia di altri Ministeri. Sono diversi i programmi in corso di attuazione e che attualmente vedono diversi gradi di avanzamento e che interessano il Capitale Naturale, la difesa del territorio e la biodiversità. In particolare, per quanto riguarda gli interventi programmati dal MASE la Componente 4 (M2C4) della Misura 2 ha previsto interventi per la TUTELA DEL TERRITORIO E DELLA RISORSA IDRICA con i seguenti quattro Obiettivi:

- 1) ***Monitorare e prevenire i rischi idrogeologici, anche tramite il rafforzamento della capacità previsionale degli effetti del cambiamento climatico [M2C4M1]***
- 2) ***Prevenire e contrastare fenomeni di dissesto idrogeologico e sulla vulnerabilità del territorio [M2C4M2].***
- 3) ***Salvaguardare la qualità dell'aria e la biodiversità del territorio [M2C4M3]***
- 4) ***Garantire la gestione sostenibile delle risorse idriche e il miglioramento della qualità ambientale delle acque interne e marittime [M2C4M4]***

Per quanto riguarda il rafforzamento della capacità previsionale, l'Obiettivo 1 - strumentalmente connesso all'Obiettivo 2 - dispone un investimento di € 0,500 Mld per lo sviluppo di un sistema di monitoraggio che consenta di individuare e prevedere i rischi conseguenti ai cambiamenti climatici, garantendo un'adeguata pianificazione territoriale attraverso l'utilizzo di tecnologie avanzate. Tali tecnologie devono integrare le osservazioni, remote ed in situ, relative al contesto geologico ed idrogeologico, marino e litorale, agroforestale ed urbano, consentendo il controllo da remoto di ampie fasce territoriali, gettando così le basi per lo sviluppo di piani di prevenzione dei rischi, compresi il potenziamento delle infrastrutture esistenti e l'individuazione di fenomeni di smaltimento illecito di rifiuti.

I principali strumenti ai fini del conseguimento dell'obiettivo sono la raccolta di dati territoriali sfruttando sistemi di osservazione satellitare, droni, sensoristica da remoto e l'integrazione di sistemi informativi; reti di telecomunicazione con i requisiti di sicurezza più avanzati; sale di controllo centrali e regionali, per avere accesso alle informazioni raccolte sul campo e sistemi e servizi di *cybersecurity* per la protezione dagli attacchi informatici.

Alla prevenzione ed al contrasto dei fenomeni di dissesto idrogeologico ed alla vulnerabilità del territorio è dedicato Obiettivo 2 nel quale sono state programmate misure per la gestione del rischio di alluvione e per la riduzione del rischio idrogeologico con un investimento totale € 1,287 Mld. Sono state inoltre previste misure per la semplificazione e l'accelerazione delle procedure per l'attuazione degli interventi contro il dissesto idrogeologico.

L'Obiettivo 3, ovvero le misure per la salvaguardia della qualità dell'aria e la biodiversità del territorio sono state programmati interventi che interessano sia la componente terrestre, urbana e rurale, che marina con investimenti complessivi che ammontano a poco meno di 1,7 Mld di euro ed elencati di seguito:

- *Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano* € 0,330 Mld
- *Digitalizzazione dei parchi nazionali* € 0,100 Mld
- *Rinaturazione dell'area del Po* € 0,357 Mld
- *Bonifica dei siti orfani* € 0,500 Mld
- *Ripristino e tutela dei fondali e degli habitat marini* € 0,400 Mld

Con la finalità sia di preservare e rafforzare la biodiversità che di migliorare la qualità della vita degli abitanti delle aree urbanizzate, l'investimento 3.1 - *Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano* mira a proteggere le aree verdi e ad aumentarne il numero. Le azioni devono incentrarsi sulle 14 Città metropolitane italiane, sempre più esposte a problemi ambientali come l'inquinamento atmosferico, la perdita di biodiversità e gli effetti dei cambiamenti climatici. Obiettivo: piantare almeno 6,6mln di alberi, sviluppare boschi urbani per 6.600 ha, riqualificare 14 Città metropolitane (vedi scheda antologica cap 4 n. 4.6).

L'investimento 3.2 - *Digitalizzazione dei parchi nazionali* mira a stabilire procedure standardizzate e digitalizzate per la modernizzazione, l'efficienza e l'efficace funzionamento delle aree protette in diversi ambiti, quali la conservazione della natura, la semplificazione amministrativa delle procedure ed i servizi per i visitatori. Ci si attende un miglioramento del monitoraggio delle risorse naturali tale da consentire l'adozione delle misure preventive e correttive necessarie per la protezione della biodiversità. L'intervento dovrebbe inoltre contribuire a migliorare i servizi per i visitatori dei parchi nazionali e delle aree marine protette e a sensibilizzarli maggiormente in materia di biodiversità, favorendo un turismo più sostenibile ed un consumo più responsabile delle risorse naturali. Obiettivo: sviluppo di servizi digitali in almeno il 70% dei parchi nazionali e aree marine protette (almeno 2 tra Naturaitalia.IT, 5G/Wi-Fi o un'applicazione per mobilità sostenibile).

Una diffusa azione di rinaturazione lungo l'intera area del fiume Po, che negli anni è stata compromessa da escavazioni, inquinamento, consumo del suolo e da una canalizzazione eccessiva dell'alveo, con conseguente aumento del rischio idrogeologico ed impatti negativi su alcuni *habitat*, sarà supportata dall'investimento 3.3 - *Rinaturazione dell'area del Po*. Gli interventi previsti mirano in particolare a riattivare i processi naturali e a favorire il recupero della biodiversità, garantendo il ripristino del fiume ed un uso più efficiente e sostenibile delle risorse idriche. Obiettivi: riqualificare più di 1.500 ettari; riattivare 51 milioni di metri cubi di lanche e rami abbandonati; ridurre l'artificialità dell'alveo di almeno 37 km.

Con l'investimento 3.4 - *Bonifica del suolo dei siti orfani* il PNRR si prevede l'adozione di un Piano d'azione che individui i siti orfani di tutte le Regioni e le Province autonome e identifichi gli interventi specifici da intraprendere, nonché la riqualificazione di almeno il 70 % della superficie del suolo dei siti orfani al fine di ridurre l'occupazione del terreno e migliorare il risanamento urbano (obiettivo da raggiungere entro il primo trimestre del 2026).

L'investimento 3.5 - *Ripristino e tutela dei fondali e degli habitat marini* realizzerà e completerà azioni su larga scala per il ripristino e la tutela dei fondali e degli habitat marini, finalizzate a invertire l'attuale tendenza al degrado di tali ecosistemi. Gli interventi complessivamente previsti sono riconducibili a due principali tipologie: a) interventi su larga scala di risanamento degli habitat sensibili dei fondali marini; b) interventi relativi ai sistemi di osservazione delle coste. Gli interventi di risanamento (linea a)) saranno preceduti da una mappatura degli Habitat biogenici. Obiettivi: almeno 22 interventi per il ripristino e la tutela dei fondali e degli habitat marini; 90% dei sistemi marini e costieri mappati e monitorati

Infine, l'Obiettivo 4 rivolto a garantire la gestione sostenibile delle risorse idriche e il miglioramento della qualità ambientale delle acque interne e marittime ha previsto Investimenti in fognatura e depurazione per un investimento totale di € 0,600 Mld e ha anche al contempo previsto una riforma che metta a punto misure per garantire la piena capacità gestionale per i servizi idrici integrati.

Tra gli interventi previsti dal PNRR una menzione particolare merita il **National Biodiversity Future Centre** finanziato dal MUR nell'ambito della Missione 4, Componente 2, Investimento 1.4 - *Potenziamento strutture di ricerca e creazione di "campioni nazionali di R&S" su alcune Key Enabling Technologies*.

Il *National Biodiversity Future Centre* (NBFC) è uno dei 5 Centri Nazionali finanziati dal Ministero Università e Ricerca nell'ambito del PNRR e rappresenta sicuramente una delle iniziative più grandi mai realizzate al livello nazionale dedicate alla Biodiversità e al Capitale Naturale, non solo in ambito italiano, ma certamente anche nel contesto dei paesi Europei. Con oltre 320 Milioni di euro di Investimento, 48 Istituzioni tra Centri di Ricerca, Università ed Aziende, quasi 2000 Ricercatori tra massa critica e nuovi assunti, esso rappresenta una opportunità senza precedenti per potenziare la ricerca italiana, promuovere l'innovazione, contribuire a difendere l'enorme patrimonio nazionale di biodiversità ed a collaborare con gli enti territoriali devoti alla protezione dell'ambiente.

Il Centro, promosso dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, come illustrato nella figura seguente, è coordinato da un *Hub* che ha il ruolo di gestire le attività di 8 *Spoke* tematici. Gli *Spoke* 1 e 2 hanno un *focus* sulla biodiversità

marina, 3 e 4 sono dedicati alla biodiversità terrestre, 5 e 6 con *focus* sulla biodiversità urbana ed il benessere della persona. Gli *Spoke* 7 e 8 sono trasversali e sono dedicati rispettivamente alla comunicazione e divulgazione e all'innovazione e trasferimento tecnologico.

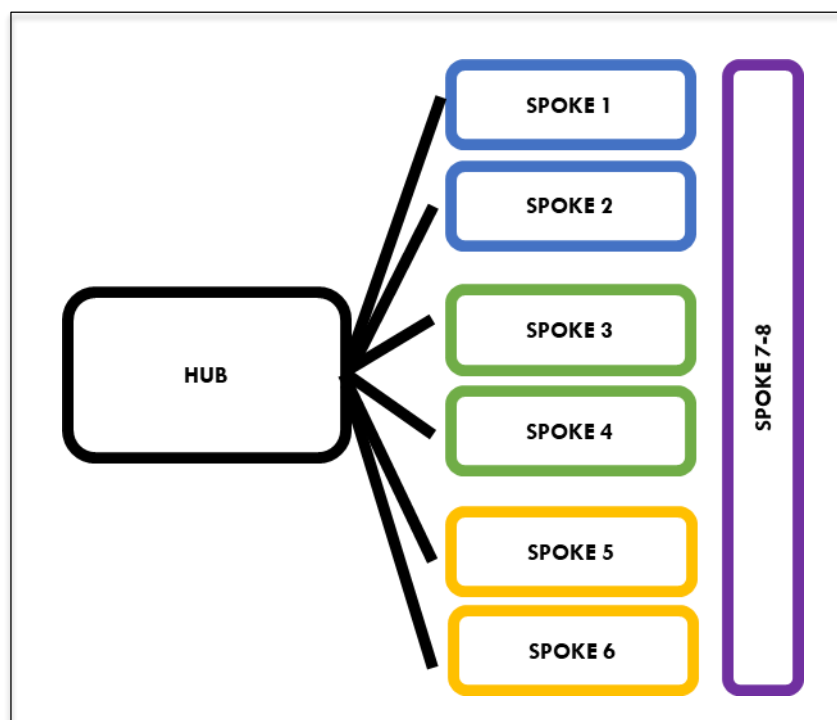


Figura 8. Struttura *Hub* e *Spoke* del *National Biodiversity Future Centre*

L'elemento chiave di NBFC sono le *Key Enabling Technologies* (KET), come le biotecnologie, l'intelligenza artificiale, le tecnologie per le scienze della vita, che consentono di comprendere la complessità biologica e di individuare soluzioni ad alto valore tecnologico, per una gestione sostenibile della biodiversità garantendo la resilienza degli ecosistemi e promuovendo uno stile di vita più sostenibile.

NBFC si focalizza sul Mediterraneo (*hotspot* di biodiversità) ed affronta sfide globali relative alla protezione e al ripristino degli ecosistemi marini, costieri e terrestri. L'obiettivo è sviluppare soluzioni concrete, replicabili e trasferibili per raggiungere gli obiettivi previsti da *EU Biodiversity 2030*. Attraverso un approccio multidisciplinare, NBFC individua le strategie efficaci per ridurre la pressione antropica su ecosistemi, specie e popolazioni, anche sostenendo e sviluppando biobanche, favorendo la creazione e l'aggregazione di aree protette e di infrastrutture verdi e individuando soluzioni tecnologiche e gestionali capaci di generare valore ambientale, sociale ed economico. NBFC affronta, inoltre, tematiche emergenti strettamente connesse al benessere della persona come la forestazione e la rigenerazione urbana e l'individuazione di *Nature Based Solution* (NBS) in grado di mitigare problematiche socio-ambientali (inquinamento, calamità ambientali e riscaldamento globale). L'approccio '*One Health*' fornisce, infine, una visione integrata di tutte le componenti della biodiversità per la sicurezza e per il benessere e stimola lo sviluppo di nuove figure professionali capaci di affrontare le sfide contemporanee (*green job*). NBFC contribuisce a raggiungere gli obiettivi del PNRR in relazione al clima.

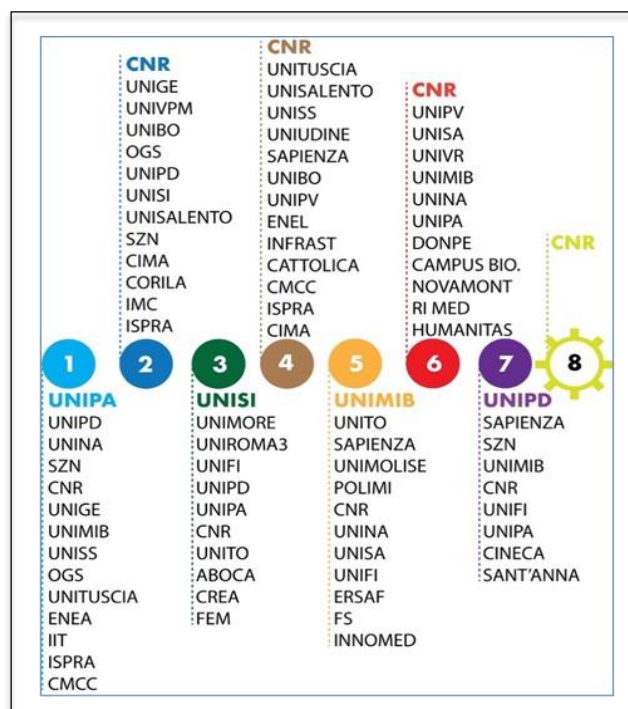


Figura 9. Partner Coinvolti nei diversi Spoke del National Biodiversity Future Centre

Quattro aree principali di studio sono state individuate ovvero conservazione, monitoraggio, restauro e valorizzazione del capitale naturale italiano attraverso i seguenti programmi di ricerca.

A) Conservazione

(A.1) Migliorare la conoscenza dello stato della biodiversità a diversi livelli dall'organismo all'ecosistema. Questo sforzo sosterrà lo sviluppo di priorità e scenari di pianificazione per migliorare i regimi di protezione a livello di specie/*habitat* all'interno delle aree protette (*sensu lato*; ad esempio aree completamente e parzialmente protette, parchi nazionali, parchi/riserve regionali), siti Natura 2000, e in aree di interesse conservazionistico attualmente non protette (ovvero ampliando la copertura delle aree protette al 30%, con il 10% sottoposto a rigidi regimi di protezione); ma anche in ambito urbano e periurbano promuovendo la conservazione della biodiversità e il collegamento con parchi e aree protette.

(A.2) Rafforzare una rete efficace di Aree Protette già esistenti attraverso approcci innovativi di raccolta, etichettatura e analisi dei dati, con il supporto di tecnologie abilitanti chiave (ovvero Intelligenza Artificiale).

(A.3) Integrare la dimensione umana, la partecipazione degli *stakeholder* per attivare progettualità condivise atte a mitigare gli effetti del cambiamento climatico nei quadri di protezione esistenti.

B) Monitoraggio

(B.1) Il monitoraggio della biodiversità (dalle specie agli ecosistemi) deve essere considerato la componente di un processo più ampio che possa catturare i cambiamenti nei modelli di biodiversità, le cause della perdita di biodiversità e i cambiamenti nel tempo e supportare la valutazione dei risultati di interventi orientati alla conservazione e alla gestione, un impegno da parte di diversi accordi regionali e globali relativi all'uso sostenibile delle risorse biologiche (ad esempio, CBD Aichi Target 11, SDG, Strategia dell'UE sulla biodiversità e direttive ambientali dell'UE).

(B.2) Integrazione e uso comune delle informazioni raccolte su specie, *habitat* e minacce con valutazioni complete e coerenti per valutare lo stato ecologico degli ecosistemi e migliorare le stime degli effetti cumulativi, capitalizzando i dati esistenti, spesso frammentati nella letteratura scientifica e nei rapporti delle agenzie ambientali, o non facilmente disponibili. In Europa, la rete Natura 2000 offre potenzialmente una solida base per gli Stati membri dell'UE per condividere schemi di monitoraggio sistematico con la produzione di risultati comparabili tra paesi.

C) Restauro

I ricercatori del NBFC sono coinvolti in numerose attività dedicate ad accertare i fattori trainanti, i processi, gli approcci e le migliori pratiche per invertire il degrado ecologico del capitale naturale.

(C.1) Sulla base di indicatori specifici il team NBFC sta valutando quali siano gli interventi di restauro più adatti svolgendo indagini in ambiente operativo attraverso una valutazione critica basata sull'evidenza scientifica. Uno degli obiettivi principali è lo sviluppo di previsioni e teorie generali che si applichino a progetti di ripristino di ecosistemi sviluppati in diverse aree italiane, dal mare al contesto urbano, spesso abbinati a soluzioni basate sulla natura (NBS).

(C.2) Le attività del NBFC si concentrano sia su aree urbane, sia rurali nonché su quelle marine. Tra le *Nature Based Solutions* (NBS), le piante e in particolare gli alberi sono i più appropriati perché i servizi ecosistemici (ES) mediati dagli alberi sono riconosciuti come elementi chiave per la regolazione del clima, l'approvvigionamento e la regolazione dell'acqua, il legname, l'energia, la biodiversità, l'aria pulita, il controllo dell'erosione e molti altri. Una particolare attenzione sarà rivolta alle aree degradate soggette a ripristino attivo post-incendio, popolamenti ripariali a rischio di estinzione, aree danneggiate dalla pressione antropica o da eventi estremi e siti inquinati.

D) Valorizzazione

Una delle innovazioni di NBFC è la valorizzazione della biodiversità ovvero l'individuazione di conoscenze, processi e prodotti che possano generare valore sociale, economico e ambientale partendo dalla biodiversità. In tal senso la tutela della biodiversità, il monitoraggio e il ripristino non rappresenteranno solo un costo ma diverranno un elemento di valore da cui ottenere prodotti innovativi come molecole bioattive, nuovi materiali e anche per realizzare processi ispirati alla natura, creare ecosistemi adatti alla vita moderna, generare energia sostenibile e ridurre l'impatto antropico.

(D.1) Uno degli aspetti della valorizzazione riguarda l'educazione alla biodiversità che parte dall'interazione con il pubblico e arriva agli *stakeholder* indirizzata verso diversi settori industriali.

(D.2) Sfruttando le *Key Enabling Technologies* (KET), a partire dalle biotecnologie sino all'intelligenza artificiale, si potranno progettare nuovi sistemi produttivi per le diverse realtà aziendali al fine di ridurre l'impatto ambientale e migliorare la qualità dei prodotti. Particolare attenzione sarà rivolta alle filiere affini come quella vivaistica, l'acquacoltura e la pesca. In questi contesti la biodiversità offre risorse improntati per promuovere innovazione di processo e di prodotto sviluppando la competitività di questi settori.

(D.3) Nei settori produttivi si considerano strategici gli ambiti farmaceutici, nutraceutici e cosmetici che possono trarre vantaggi sia dalla conoscenza chimica e biochimica della biodiversità, ma anche dalle biotecnologie industriali che ispirandosi al metabolismo delle diverse specie possono proporre nuovi processi produttivi.

(D.4) Nel concetto della valorizzazione di NBFC c'è anche l'aspetto legato alla gestione territoriale che si connette al turismo ma anche al valore estetico e culturale della biodiversità.

(D.4) Nel concetto della valorizzazione di NBFC c'è anche l'aspetto legato alla gestione territoriale che si connette al turismo ma anche al valore estetico e culturale della biodiversità.

(D.5) Il rapporto tra la biodiversità e il benessere della persona rappresenta uno dei temi chiave. In questo contesto si studia come un incremento della biodiversità produca effetti positivi per l'uomo, prevenendo l'insorgenza di malattie multifattoriali e garantendo il benessere psicofisico della persona.

(D.5) Elemento potante dei sistemi di valorizzazione è la stima della promozione dei Servizi Ecosistemici. In NBFC si lavora per individuare indicatori funzionali adatti al contesto nazionale e del Mediterraneo e per collegare i benefici ad un valore socioeconomico.

Tabella 4. Attività degli *spoke* del NBFC e dei relativi responsabili scientifici.

<i>Spoke</i>	<i>Spoke leader</i>	Macroattività
S. 1	Simonetta Fraschetti UniNA/ Gianluca Sarà UNIPA	Attività 1: <i>National (Marine) Biodiversity Observatory System</i> : raccolta ed integrazione dei dati di biodiversità, variabili ambientali e pressioni umane.
		Attività 2: Sensibilità, vulnerabilità e adattamento a cambiamenti climatici. Esperimenti a larga scala per identificare le soglie e i limiti delle specie marine allo stress causato dai cambiamenti climatici. Obiettivo: creazione modelli predittivi di previsione.
		Attività 3: Strategie innovative di conservazione della biodiversità marina delle coste italiane. Posizionamento di piattaforme AI per la identificazione automatica delle specie autoctone e delle specie invasive. Obiettivo: previsione di eventi e <i>management</i> dei siti coinvolgendo i vari stakeholders, quindi lavoro anche su processo partecipativo per la gestione.
		Attività 4: Cooperazione internazionale per la condivisione di <i>best practice</i> nella gestione delle coste. Promozione di linee guida e protocolli per MCVR del corallo delle Maldive, anche sviluppando modelli di eco-turismo. Progetto pilota con l'università di Dubai per creare un osservatorio marino.
<i>Spoke</i>	<i>Spoke leaders</i>	Macroattività
S. 2	Mariachiara Chiantore UNIGE/Gian Marco Luna CNR	Attività 1.1: Riconoscere il valore della biodiversità e della salute dell'ecosistema per una pesca più sostenibile
		Attività 1.2: Strategia a inquinamento zero per la tutela della biodiversità
		Attività 2: Contributo alla strategia italiana di restauro ecologico con l'obiettivo del trasferimento tecnologico delle tecniche al settore privato per creare opportunità nella " <i>blue economy</i> ".
		Attività 3: Promozione di un sistema sostenibile per la valorizzazione delle risorse marine. Promuovere l'innovazione nel settore dell'acquacoltura per ridurre gli effetti negativi sulla biodiversità, in particolare il passaggio ad alimenti a scarso contenuto di pesce e sviluppo di biotecnologie marine più sostenibili.

<i>Spoke</i>	<i>Spoke leader</i>	Macroattività
		Attività 4: Quadro di pianificazione dello spazio marittimo per la creazione di un piano italiano. Applicazione di un approccio socio-ecologico e transdisciplinare. Le attività saranno finalizzate alla creazione di un'infrastruttura stabile di dati e dei relativi servizi per la PSM (pianificazione dello spazio marittimo). Sviluppare approcci e tecnologie abilitanti per fare tutto questo. Attività 5: Sviluppo di tecnologie multiomiche innovative per contrastare le minacce emergenti alla biodiversità: nuove tecnologie per raccogliere dati omici anche da parte di comunità di "non esperti", quindi campionamenti su larga scala ma anche studio di archivi già presenti, il tutto per creare azioni di risposta a problemi emergenti che siano scalabili, veloci ed economiche.

<i>Spoke</i>	<i>Spoke leaders</i>	Macroattività
S. 3	Francesco Frati UNISI/ Lorena Rebecchi UNIMORE	Attività 1: Sviluppo della conoscenza di base della biodiversità terrestre italiana tramite la creazione di banche dati e azioni di divulgazione scientifica. <i>Training</i> di tassonomi ed 'esperti di biodiversità' che avranno padronanza con nuovi metodi morfologici, genetici e digitali per svolgere il loro lavoro. Attività 2: Monitoraggio e valutazione di specie e habitat a rischio di estinzione come conseguenza del cambiamento climatico e degli interventi antropici e sviluppo di piani di gestione e protezione della biodiversità delle aree più a rischio. Attività 3: Identificazione di specie aliene invasive e valutazione del loro impatto su specie autoctone, e successive azioni pratiche di prevenzione successivamente all'arrivo di specie invasive Attività 4: Monitoraggio della biodiversità dei suoli e degli ambienti dulciacquicoli per attestare la qualità degli ecosistemi usando indici quantitativi, con particolare riferimento ad ambienti di diretto o indiretto interesse antropico/economico. Attività 5: Implementazione di progetti di <i>citizen science</i> per sensibilizzare le comunità locali sull'importanza della biodiversità e della sua conservazione attraverso il coinvolgimento diretto.
<i>Spoke</i>	<i>Spoke leaders</i>	Macroattività
S. 4	Carlo Calfapietra CNR/ Donatella Spano UNISS	Attività 1: Sistemi avanzati per l'analisi, il monitoraggio e la gestione della biodiversità, la sua organizzazione strutturale, le funzioni e i servizi ecosistemici ad essa collegati e le minacce di origine naturale e antropica. L'attività viene sviluppata in coordinamento con lo Spoke 4 e prevede sia i) l'acquisizione di informazioni in tempo quasi reale (sensori e satelliti) a scala nazionale e in modo più intensivo all'interno di una rete di siti di osservazione, ed attraverso attività di ricerca sperimentale in natura ed in laboratorio sia ii) il loro processamento tramite un set di modelli e funzionalità sviluppate in una piattaforma digitale.

Spoke	Spoke leaders	Macroattività
		Attività 2: Adattamento e potenziale di mitigazione degli ecosistemi terrestri ai cambiamenti climatici: risposte ecologiche e scenari futuri. L'obiettivo è studiare gli effetti del cambiamento climatico sulla biodiversità, dando inoltre indicazioni sulla possibilità di aumentare la resilienza degli ecosistemi al cambiamento climatico con appropriate azioni di gestione a scala di paesaggio. Attività 3: Approcci genetico-molecolari e modellistici per lo sviluppo di strumenti applicativi alla conservazione di ecosistemi di particolare valore. Attività 4: Scenari di <i>are-based conservation planning e management</i> per affrontare sfide internazionali. Attività 5: <i>Nature-based Solutions</i> e restauro ecologico. Creare un catalogo e <i>tool</i> di supporto alla progettazione di NBS per ripristino e massimizzazione dei servizi ecosistemici basato su evidenze scientifiche ottenute in campo e in laboratorio tramite approcci innovativi.

Spoke	Spoke leaders	Macroattività
S. 5	Massimo Labra UNIMIB/Maria Chiara Pastore POLIMI	Attività 1: Biodiversità ed ecologia della forestazione urbana. Studio della <i>urban biodiversity</i> dai produttori fino alle <i>Nature Based Solutions</i>. Approccio transdisciplinare per la caratterizzazione degli ecosistemi urbani. Attività 2: Biodiversità del suolo urbano. Definizioni di tipi di suolo per strategie di <i>restoration</i>. Sviluppare modelli predittivi capaci di migliorare la qualità del suolo e dei servizi ecosistemici prodotti da esso in ambiente urbano. Attività 3: Forestazione urbana, un <i>design</i> sostenibile e integrato. Promozione di azioni <i>climate-friendly</i> basate su <i>governance</i> condivisa e modelli ecologici, e sviluppo di NS basate sui dati per connettere zone urbane, peri-urbane e rurali. Attività 4: Impatto della forestazione urbana nel sostenere e regolare servizi ecosistemici di natura ambientale. Creare una base di conoscenza condivisa per la creazione di <i>green infrastructures</i> dedicate ai servizi ecosistemici in ambiente urbano. Attività 5: Impatto della forestazione urbana nel sostenere e regolare servizi ecosistemici a livello biologico. Studio dell'effetto dell'<i>urban forestry</i> sui diversi organismi come piante e animali e di come questi influenzano di conseguenza l'ambiente. Necessità di innovazione nella sensoristica e robotica per individuare sistemi capaci di analizzare, monitorare la biodiversità in contesto urbano. Sistemi di analisi di immagine, di integrazione dati, di <i>machine learning</i> e intelligenza artificiale. Attività 6: <i>Urban restoration</i>. Individuare strategie e azioni operative per ripristinare servizi ecosistemici in aree fortemente inquinate e degradate. Applicazione di approcci <i>biotechnology-based</i> per la strategia di <i>bioremediation</i>.

		Attività 7: Quest'attività capitalizza sui risultati delle altre per creare modelli e strumenti innovativi di gestione della biodiversità urbana. Strutturata su modelli partecipativi che coinvolgono istituzioni, settore privato e cittadini necessità di innovazione: individuare nuovi modelli economici e tecnologici di gestione della biodiversità urbana. Sviluppo di sistemi di valorizzazione della biodiversità urbana (es. stima degli effetti sul benessere delle persone, sul valore delle case, sui tempi di spostamento ecc). Individuazione di tecnologie smart per la gestione del verde, per incrementare la biodiversità. Sistemi di aggregazione e coordinamento dei cittadini per la cura del verde.
<i>Spoke</i>	<i>Spoke leaders</i>	Macroattività
S. 6	Hellas Cena UNIPV/Gloria Bertoli CNR	Attività 1: Studio dell'effetto delle <i>Nature-based Solutions</i> sulla salute umana nel contesto delle città. Creazione di modelli predittivi per sfruttare al meglio l'impatto della biodiversità urbana sui fattori ambientali di aumentato rischio di malattia (agenti inquinanti) e nel miglioramento del benessere (<i>lifestyle</i>).
		Attività 2: <i>Bioprospecting</i> e <i>bioactivity</i> per la valorizzazione delle risorse naturali offerte dalla biodiversità: focus sull'estrazione di molecole bioattive con effetti positivi per il benessere e la salute dell'uomo. Sviluppo di nuovi nutraceutici, additivi alimentari per migliorare le qualità nutrizionali e sensoriali dei prodotti, ma anche farmaci, cosmetici ecc. Studio di nuovi metodi per l'estrazione e sintesi di queste risorse in collaborazione con l'industria.
		Attività 3: <i>Biotechnology and biodiversity</i> . Valorizzazione delle risorse biologiche dell'ambiente urbano con particolare focus sulle biotecnologie, per lo sviluppo di processi industriali più sostenibili e <i>biodiversity friendly</i> (economia circolare).
		Attività 4: <i>Restoration economy</i> . Sostenibilità economica della <i>restoration</i> urbana per creare nuove catene del valore nel contesto della bioeconomia, far emergere nuovi lavori e nuovi percorsi di formazione continua.

<i>Spoke</i>	<i>Spoke leaders</i>	Macroattività
S. 7	Telmo Pievani UNIPD/Isabella Saggio UNISapienza	Attività 1: Supervisione agenzia di comunicazione, comunicazioni interne istituzionali di NBFC, Mostra nazionale sulla biodiversità, Campagne <i>social</i> , convenzione con RAI per nuovi format TV e radio, progetti editoriali, concorso nazionale di fotografia naturalistica, progetto di <i>science communication</i> a teatro, di <i>science communication</i> con musica, docu-film, video, podcast., progetto di <i>data visualization</i> .
		Attività 2: Formazione. Rete dei PhD di NBFC, Master nazionale in tassonomia e museologia, Master in <i>One Health Analyst</i> , <i>Phd program</i> (DIN) in biodiversità.

		Attività 3: Comunicazione alla società per raggiungere una <i>awareness</i> condivisa. Progetti di <i>citizen science</i> e <i>frugal science</i> .
		Attività 4: Casi pilota di comunicazione della scienza con istituzioni locali, regionali o nazionali (progetti giuridici, sociologici, educativi).
		Attività 5: Studi pilota con il mondo industriale e economico per creare un <i>white book</i> per le aziende e un'APP che le stesse possono usare per capire il loro impatto.
		Attività 6: <i>Global health</i> . Casi di <i>public engagement in science</i> con focus sulla salute globale e individuale.
		Attività 7: Musei di storia naturale italiani. Digitalizzazione del comparto museale italiano (piattaforma), Museo diffuso e creazione <i>facility</i> a Roma per Musei.
Spoke	Spoke leaders	Macroattività
S. 8	Giuseppe Gigli CNR/ Maria Carmela Basile CNR	Attività 1: <i>Accelerator Grants</i> . L'obiettivo di quest'attività è quella di co-finanziare (approssimativamente 50%) sovvenzioni a <i>start-up</i> , <i>spin-off</i> accademici o PMI.
		Attività 2: <i>Connect and develop</i> . Gli obbiettivi di questa attività sono quelli di mappare, monitorare e connettere le attività industriali e accademiche in Italia e nel mondo che hanno interessi in comune con i ricercatori di NBFC. Inoltre, verranno identificate delle risorse per lo sviluppo del " <i>NBFC science gateway</i> ".
		Attività 3: <i>Translational support and tech transfer</i> . L'obiettivo è identificare, coordinare e supportare iniziative e progetti per migliorare la ricerca traslazionale, il trasferimento tecnologico, l'innovazione e l'imprenditoria.
		Attività 4: <i>Pathfinder/ Upskilling</i> . l'obiettivo è quello di creare una nuova generazione di ricercatori, distribuendo borse di studio finanziate dal CNR e/o fondi per periodi di studio all'estero, avere <i>staff</i> in visita in Italia ma anche scambio di risorse tra industria e accademia in ambito biodiversità e tecnologie abilitanti.

2.4.8 Il Capitale Naturale nel contesto della gestione, protezione e pianificazione degli ambienti marini e marino-costieri (*Maritime spatial planning* e Piano nazionale del mare)

La crescente domanda di spazio marittimo da destinare agli usi più diversi (energia, sfruttamento di materie prime, pesca, allevamento, turismo, trasporti, ecc.) e le crescenti esigenze di protezione e conservazione della biodiversità hanno determinato la necessità di definire una strategia integrata di pianificazione e gestione delle aree marine. In questo contesto, la Direttiva 2014/89/UE (recepita in Italia col D. Lgs. 201 del 17/10/2016) istituisce un quadro per la pianificazione dello spazio marittimo nell'alveo della Politica Marittima Integrata per l'Unione europea («PMI»), quest'ultima già proposta dalla Commissione Europea nel cosiddetto "Libro blu" (COM(2007) 0575) e "*basata sull'esplicito riconoscimento della correlazione di tutte le questioni connesse agli oceani e ai mari europei e della necessità che le politiche marittime vengano elaborate congiuntamente al fine di ottenere i risultati auspicati*". L'elemento fondante della PMI è la Direttiva 2008/56/CE, ossia la Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino. La Direttiva MSP (*Maritime Spatial Planning*) raccomanda l'adozione del cosiddetto "approccio ecosistemico", richiamando esplicitamente la

Direttiva Strategia Marina. L'art. 1, c. 3 di quest'ultima definisce questo approccio come una gestione delle attività antropiche tale che le pressioni da esse esercitate siano compatibili col conseguimento di un buono stato ecologico, e tale da non compromettere la resilienza degli ecosistemi, permettendo così un uso sostenibile dei beni e dei Servizi Ecosistemici.

La Pianificazione Spaziale Marittima si attua attraverso l'elaborazione dei Piani di Gestione, *“che individuano la distribuzione spaziale e temporale delle pertinenti attività e dei pertinenti usi delle loro acque marine attuali e futuri, al fine di contribuire al conseguimento degli obiettivi di cui all'art. 5”* (art. 8 c. 1 Dir 2014/89/UE): tali obiettivi consistono fondamentalmente nell'integrazione degli *“aspetti economici, sociali e ambientali al fine di sostenere uno sviluppo e una crescita sostenibili”* di tutte le attività antropiche svolte in ambito marittimo, prevenendo gli eventuali conflitti e al contempo assicurando sia un buono stato degli ecosistemi marini, sia la fornitura dei Servizi Ecosistemici. Per la redazione dei piani di Gestione sono state definite apposite Linee Guida (DPCM 1 dicembre 2017, “Approvazione delle linee guida contenenti gli indirizzi e i criteri per la predisposizione dei piani di gestione dello spazio marittimo”), che individuano, tra l'altro, le aree marittime oggetto di pianificazione dei singoli piani: il Mar Ionio e Mare Mediterraneo centrale, il Mare Mediterraneo occidentale, il Mare Adriatico; tali aree sono peraltro coincidenti con le sottoregioni già individuate nell'ambito della Strategia Marina.

In questo processo di ricerca di convergenza tra obiettivi ecologici, economici e sociali richiamato dalla Direttiva, che rappresenta la sostanza stessa del concetto di sviluppo sostenibile, l'introduzione sistematica di nozioni quali quelle di capitale naturale e di servizi ecosistemici, e della relativa contabilità ambientale, comporta la possibilità di valutazioni integrate con gli aspetti socio-economici, e dunque scelte pianificatorie più accurate, soprattutto ad una scala di dettaglio. Come sottolineato da Scardi (2015)¹¹⁵, infatti, la valutazione dei servizi ecosistemici permette la comparazione tra entità altrimenti non paragonabili. Si veda in tal senso il progetto, già descritto nel Secondo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia (2018)¹¹⁶, relativo allo sviluppo di un sistema di contabilità ambientale per le Aree Marine Protette¹¹⁷: attraverso l'elaborazione di mappe di distribuzione del Capitale Naturale, è possibile individuare le aree di maggior valore biofisico (ossia basato sulla valutazione quantitativa dei flussi di materia ed energia utilizzati per la generazione di beni e servizi), fornendo in tal modo un importante supporto per la pianificazione (nello specifico, la zonizzazione) delle AMP stesse.

Il Piano del mare, previsto dall'articolo 12 del DL 173 del 2022 ed approvato dal Comitato interministeriale per le politiche del mare (CIPOM), è lo strumento di programmazione di cui si dotano governo e parlamento per avviare una politica marittima unitaria e strategica, da attuare anche attraverso la proposta di successivi interventi normativi e/o amministrativi, finalizzati all'armonizzazione dei vari interessi pubblici e privati del sistema mare coinvolti nello sviluppo della *“blue economy”*.

Il Piano del mare, che dovrà essere aggiornato con cadenza triennale, si sviluppa intorno a sedici direttrici, riguardanti gli spazi marittimi, le rotte commerciali, i porti, l'energia proveniente dal mare, la transizione ecologica dell'industria del mare, la pesca e l'acquacoltura, la cantieristica, l'industria armatoriale, il lavoro marittimo, la conservazione degli ecosistemi e le aree marine protette, la dimensione subacquea e le risorse geologiche dei fondali, il sistema delle isole minori, i turismi e sport del mare, i cambiamenti climatici, la cooperazione europea e internazionale e la sicurezza.

A completamento dei Piani di gestione dello spazio marittimo, che indicano la distribuzione spazio-temporale degli usi, il Piano del mare, nella prospettiva di una visione d'insieme di come strutturare l'utilizzo del mare, predispone gli indirizzi utili ex art. 12 d.l. 11 novembre 2022, n. 173, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1, comma 1, l. 16 dicembre 2022, n. 204, nonché le azioni generali da intraprendere per il perseguimento degli obiettivi strategici sopra citati.

Ai fini della gestione, protezione e pianificazione dell'ambiente marino, tra gli indirizzi strategici individuati, rivestono particolare importanza la tutela e valorizzazione della risorsa mare dal punto di vista ecologico ed ambientale e la valorizzazione economica del mare, con particolare riferimento al turismo, alle iniziative a favore della pesca e dell'acquacoltura e dello sfruttamento delle risorse energetiche.

In Italia la difesa degli ecosistemi marini, che richiede non solo monitoraggio e controllo pubblico, ma anche partecipazione di tutti gli attori economici, trarrà beneficio dal coordinamento per le politiche del mare, grazie alla

¹¹⁵ Scardi M., “I biologi marini e la pianificazione dello spazio marittimo” in Biol. Mar. Mediterr. (2015), 22 (1): 2 – 11

¹¹⁶ Comitato Capitale Naturale (2018), Secondo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia. Roma

¹¹⁷ EAMPA, *Environmental accounting in Marine Protected Areas*, Progetto quadriennale finanziato dal MATTM (ora MASE), 2013

istituzionalizzazione del processo di consultazione tra Ministeri nel CIPOM, utilizzando le funzioni del Ministero per la Protezione civile e le Politiche del mare.

Il tema dell'accesso agli spazi marini evidenzia l'urgente necessità di politiche coordinate tra i diversi utenti del mare, per garantire la rinnovabilità delle risorse alieutiche e minimizzare gli impatti sulla biodiversità. La politica, per conservare l'ambiente, minimizzare gli impatti, permettere gli usi indispensabili per la vita dell'uomo sul pianeta, deve generare un sistema di regole, schemi formativi, incentivi e sanzioni per regolare l'accesso alle risorse, razionalizzandone il prelievo, secondo i principi dello sviluppo sostenibile (Obiettivo – SDG n. 14 dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite).

Per collocare correttamente le attività negli spazi marini è fondamentale una corretta pianificazione delle stesse, nello spazio e nel tempo, per cui sarebbe auspicabile la realizzazione di una banca dati, che sovrapponga alle informazioni raccolte dagli Enti Scientifici e dagli Istituti di Ricerca tutti gli usi del mare che comportano un consumo crescente di biodiversità e restituisca in tempo reale le informazioni agli utenti, pubblici e privati, semplificando così i processi decisionali.

2.4.9 Il Capitale Naturale nel quadro delle politiche sulle materie prime critiche (materie critiche per la transizione ecologica, energetica e digitale, *side-effects*, situazione italiana: potenzialità, misure per un *mining* sostenibile)

Il capitale naturale geologico e la *green economy*

La gestione del capitale naturale geologico è uno degli aspetti più controversi del dibattito sul capitale naturale. Le risorse minerarie non forniscono un diretto servizio ecosistemico ma tutte le attività umane e tutto quello che ci circonda e utilizziamo è legato direttamente o indirettamente alle risorse geologiche ed in particolare ai metalli. L'estrazione mineraria rappresenta l'attività di base del settore primario senza la quale non avremmo alcun mezzo per l'utilizzo delle altre risorse naturali. Senza la scoperta e l'utilizzo dei metalli staremmo ancora lavorando le selci.

L'importanza delle materie prime minerarie è cresciuta nel tempo parallelamente alla tecnologia e all'industria sino all'odierno utilizzo di quasi tutti gli elementi della tavola periodica. La crescita esponenziale della richiesta è veicolata dal rapido sviluppo e diffusione delle nuove tecnologie, dall'elettronica di consumo alla diffusione pervasiva dell'*information technology*, dalla robotica all'aerospazio e a tutte le altre tecnologie civili e militari della quarta rivoluzione industriale. In questo contesto il ruolo principale è svolto dalle tecnologie per la decarbonizzazione del settore energetico, industriale e veicolare, processo essenziale per il raggiungimento degli obiettivi nazionali ed internazionali di riduzione delle emissioni climalteranti, ma estremamente esigente dal punto di vista minerario.

La definizione degli scenari futuri dell'approvvigionamento minerario è un esercizio complicato poiché dipendente dalle condizioni politiche, dai tassi di produzione, dall'evoluzione tecnologica nell'uso delle risorse, dall'entrata in produzione di nuovi giacimenti, dalla ricerca di materiali sostitutivi, dallo sviluppo di tecnologie di recupero e dalla volatilità dei mercati. Tutte le stime concordano, però, sull'inarrestabile crescita della richiesta di materie prime minerarie per alimentare il nuovo modello di sviluppo basato sull'abbandono delle fonti fossili.

Secondo l'Agenzia Internazionale per l'Energia, per rientrare negli obiettivi dell'accordo di Parigi le tecnologie energetiche assorbiranno nel 2040, il 40% della produzione mondiale di rame, il 70% di nickel, il 90% di litio nell'ambito di una crescita globale della richiesta che varierà da 7 (terre rare) a 42 (litio) volte la produzione del 2020 (IEA, 2023).

Il paradosso, estrarre risorse non rinnovabili per avere energie rinnovabili

A livello globale l'estrazione dei soli metalli è più che triplicata dal 1970 (2,6 miliardi di tonnellate) al 2017 (9,1 miliardi) e continua inarrestabile la sua crescita con un notevole impatto ambientale dell'insieme dei processi di estrazione e trattamento stimato nel 12% della produzione globale di particolato con un contributo del 10% all'impatto umano sul clima (IRP, 2019). Con le prospettive di crescita del settore, stimata del 500% solo per i materiali per le tecnologie energetiche (*World Bank*, 2020), è evidente che il contributo alle emissioni potrebbe crescere esponenzialmente limitando i vantaggi ottenuti dall'adozione delle tecnologie pulite. L'ancora indispensabile estrazione e lavorazione delle risorse minerarie, quando non condotta con adeguati criteri e controllata con attenzione, ha costi ambientali e sociali elevatissimi. Perdita di geo-risorse naturali, perdita dei servizi ecosistemici dei suoli rimossi e delle foreste eliminate, inquinamento dell'aria e soprattutto delle acque, drastica riduzione o perdita totale di biodiversità, produzione di enormi quantitativi di rifiuti minerari, sovente

tossici, gravi impatti sanitari sulle popolazioni locali, vessazioni e delocalizzazione di intere popolazioni, controllo e violenze da bande armate e conflitti militari.

Attualmente i costi delle attività minerarie necessarie per il nuovo modello di sviluppo e per il mantenimento del nostro stile di vita sono in gran parte pagati dai paesi in via di sviluppo e dalle economie emergenti. Paradossalmente la transizione alle energie rinnovabili è basata sullo sfruttamento di risorse non rinnovabili e la dipendenza dalle fonti fossili sarà sostituita con la dipendenza dalle risorse minerarie. È abbastanza evidente che il settore minerario dovrebbe essere decarbonizzato ed orientato verso l'adozione di criteri di sostenibilità.

I Materiali critici e strategici

La Commissione Europea elabora ogni 4 anni una lista delle materie prime fondamentali per l'industria europea ma che presentano un elevato rischio per il loro approvvigionamento dovuto alla loro concentrazione geopolitica, dalla mancanza o scarsità di elementi sostitutivi nella catena di produzione e dalla difficoltà di riciclaggio (*Critical Raw Materials* - CRMs). La lista 2023, prevede 34 materie prime critiche tutte derivanti dall'estrazione mineraria, 16 delle quali (Bi, B, Co, Ga, Ge, Li, PGM, Mg, Mn, Ni, Cu, Si, Ta, W, terre rare e grafite) sono considerate di importanza strategica (*Strategic Raw Materials* – SRMs) per il raggiungimento degli obiettivi di neutralità climatica e per lo sviluppo del settore aerospaziale e della difesa. La Cina è il paese più influente in termini di fornitura mondiale della maggior parte materie prime critiche come le terre rare, il magnesio, il tungsteno, l'antimonio, il gallio e il germanio, ecc. Oltre alla propria notevole produzione mineraria interna, la Cina domina a livello mondiale l'industria metallurgica tramite accordi commerciali con Paesi africani, asiatici e in misura minore australiani e sudamericani. È il caso del cobalto, le cui miniere sono localizzate principalmente in Congo ma la cui maggior parte è raffinata e poi venduta dalla Cina. Altri, pochi, paesi dominano la produzione di determinate materie prime, come il Brasile per il niobio o gli Stati Uniti per berillio ed elio. La produzione di metalli del gruppo del platino si concentra in Sud Africa (iridio, platino, rodio e rutenio) e Russia (palladio).

La possibile soluzione: la circolarità e l'estrazione sostenibile, in Europa e anche in Italia

La situazione dell'approvvigionamento minerario è stata a lungo trattata in modo marginale rispetto ai grandi temi ambientali dei cambiamenti climatici, della perdita di biodiversità, della distruzione degli ecosistemi. La pandemia prima e l'invasione dell'Ucraina poi, hanno posto in evidenza come sia necessario diversificare le forniture ricorrendo anche, per quanto possibile, alle risorse interne.

Per limitare la dipendenza dell'industria europea da Paesi terzi a basso grado di affidabilità politica la Commissione Europea ha elaborato il regolamento per l'approvvigionamento sicuro e sostenibile delle materie prime critiche (*Critical Raw Materials Act*), il cui iter è ormai giunto alla fase finale. Il regolamento, si pone i benchmark al 2030 di almeno il 10% di materie prime critiche da estrazione mineraria europea, il 25% da riciclo e il 40% dei processi metallurgici. Nell'ottica della diversificazione prevede, inoltre, che nessun Paese fornisca più del 65% dei fabbisogni europei per ogni materia critica. L'estrazione mineraria europea può garantire, almeno in parte, l'approvvigionamento di alcuni minerali e metalli critici limitando la dipendenza dai mercati esteri e i casi di estrazione non etica e illegale, soprattutto in Africa, Sudamerica e sud-est asiatico.

Significativamente il CRMA prevede che tutti i progetti di estrazione di Materie Prime Critiche rispettino i criteri di sostenibilità ambientale, economica e sociale

Le metodiche di economia circolare, la sostituzione dei materiali critici, la riprogettazione industriale dei prodotti devono essere la base delle nuove strategie di gestione delle materie prime ma, principalmente per vincoli tecnologici, economici, normativi e relativi alla durata in servizio, nel breve e medio periodo non saranno sufficienti, a garantire un adeguato approvvigionamento di materie prime minerarie al settore industriale (KULeuven, IRENA, 2021, 2023; IRP, 2020; *World Bank*, 2020). Sebbene sia ovvia e imprescindibile la necessità di disaccoppiare la crescita delle economie dall'uso delle risorse tramite il ricorso alle metodiche di economia circolare, bisogna prendere atto che siamo molto lontani da questo obiettivo e che la domanda di risorse minerarie globali continuerà a crescere.

Se gestite con criteri di sostenibilità le attività estrattive possono contribuire ai raggiungimenti dei *Sustainable Development Goals* (SDGs) soprattutto nelle parti povere del mondo. Le tasse e le royalties pagate dalle compagnie possono essere investite nello sviluppo socioeconomico e nella riduzione della povertà (SDG1), l'impatto sulle acque e sul suolo può essere mitigato e un accurato ripristino dei luoghi a fine vita crea nuovi servizi ecosistemici (SDG6, SDG15). Le attività estrattive sono energivore ma forniscono i materiali per lo sviluppo delle energie rinnovabili e le stesse attività possono sfruttare impianti a fonti rinnovabili (fotovoltaico, eolico, geotermico) (SDG7, SDG 13). Le attività se equamente gestite offrono possibilità di lavoro e contribuiscono alla riduzione delle disparità sociali (SDG8). Forniscono i materiali per lo sviluppo di nuove tecnologie e per le infrastrutture di trasporto, di comunicazione ed energetiche (SDG9). Intraprendere un dialogo tra le compagnie minerarie e la popolazione civile può ridurre i conflitti sociali e mitigare gli impatti ambientali (SDG16). L'adozione di criteri di sostenibilità è diventata, soprattutto in occidente, una esigenza molto sentita sia delle compagnie minerarie sia dai governi, anche per far fronte alle sempre più diffuse opposizioni sociali. In altre parti del mondo che alimentano la necessità di materie prime per l'industria europea, sono invece ancora diffuse pesanti e molteplici situazioni di forti conflitti ambientali, iniquità sociale, violenze e corruzioni, anche se sono state rilasciate significative dichiarazioni e prese di posizioni governative verso la necessità di una estrazione equa e sostenibile.

Per i CRMs, con l'esclusione della fluorite e dei feldspati, l'Italia è totalmente dipendente dai mercati esteri, in particolare asiatici. Ha però avuto un passato minerario molto importante anche nell'estrazione di minerali metalliferi, tra cui diversi CRM, nell'arco alpino, nella fascia peri-tirrenica dalla Liguria alla Calabria e in Sardegna. Attualmente tale attività è azzerata e le 75 miniere in attività riguardano esclusivamente l'estrazione di minerali ad uso industriale (in particolare per ceramiche), marne da cemento e salgemma. Le circa 3.000 attività cessate, delle quali circa 1000 di minerali metalliferi, hanno però, in molti casi, risorse ancora estraibili che devono essere rivalutate. Nel modo scientifico esiste una unanimità nel ritenere che l'abbandono delle miniere di metalli sia stata legata a scelte di convenienza economica nell'acquisto dall'estero più che a scarsità di risorse disponibili. Le vecchie miniere hanno poi depositi di rifiuti estrattivi che potrebbero contenere quantitativi significativi di CRMs e la cui coltivazione oltre a fornire risorse eliminerebbe un problema ambientale, sebbene certo la raffinazione dei materiali contenuti in tali depositi inevitabilmente comporterà anche la produzione di rifiuti, dei quali andrà garantito il corretto smaltimento.

Il nuovo CRMAct obbligherà gli Stati Membri a prendere coscienza delle proprie risorse minerarie, in particolare per quanto riguarda i Materiali critici e strategici, tramite l'elaborazione di un piano nazionale minerario finalizzato a definire il potenziale minerario nazionale come sorgente di materiali ad integrazione delle risorse reperibili con le metodiche di economia circolare. Tra queste è compresa anche la individuazione e caratterizzazione dei depositi di rifiuti estrattivi generati dalle vecchie attività minerarie. In Italia i quantitativi di scarti derivanti da miniere di minerali metalliferi sono più di 100 milioni di metri cubi. Rilasciano materiali tossici nelle acque e nei suoli e sono in molti casi oggetto di bonifica ambientale. La loro rimozione e la corretta gestione dei residui risultanti, oltre a fornire quantitativi significativi di CRMs contribuirebbero a risolvere un serio e costoso problema ambientale.

È quindi necessario rivedere, ripensare e rivalutare la disponibilità di risorse minerarie interne che possono e devono essere coltivate secondo criteri di minimo impatto dell'estrazione da giacimenti primari e secondari (rifiuti estrattivi), in tutte le fasi di vita delle miniere, dalla fase esplorativa sino alla chiusura delle attività ed il recupero ambientale dei siti di estrazione¹¹⁸.

Appare quindi necessario che l'Italia si doti di una nuova strategia mineraria nazionale, che sia orientata sulla protezione ambientale, sulla circolarità delle risorse, sulla ricerca di materiali sostituitivi ma anche sulla valutazione delle potenzialità minerarie nazionali primarie e secondarie, nell'ottica della ripresa della loro coltivazione. Ma prima di tutto ciò è necessario ripensare e mettere in discussione un modello di sviluppo energivoro, che obbliga a promuovere nuove devastazioni ambientali per porre rimedio a quelle pregresse, senza mettere in dubbio la necessità di perpetrare e approfondire l'allontanamento dell'umanità dalla simbiosi con il territorio, dalla meraviglia della natura incontaminata, dalla sapienza del vivere con le risorse ecosistemiche locali, senza porre in discussione né l'accrescimento degli apparati bellici (che assorbono una quota notevole e crescente del fabbisogno energetico e di minerali) e considerando i consumi sempre legittimi, per quanto alienanti, sperequati e ad alta intensità di risorse.

¹¹⁸ PiTESAI, 2021. <https://unmig.mase.gov.it/pitesai-piano-per-la-transizione-energetica-sostenibile-delle-aree-idonee/>

Capitolo 3. Politiche e Strumenti finanziari per una integrazione del Capitale Naturale nelle decisioni economiche

3.1 Riforma fiscale ambientale

La manovra fiscale rappresenta una delle attività che maggiormente impegna un governo nel corso del suo incarico politico. Attraverso la formulazione delle misure fiscali si esplicitano gli obiettivi del governo di maggioranza, si attuano il disegno politico e le scelte dei decisori e si instaura un dialogo con gli elettori e i portatori di interesse. Il dibattito sulla fiscalità è quindi ampiamente condiviso in diverse sedi e investe temi in ambito di sviluppo sociale ed economico estendendosi, in determinati contesti, anche alle tematiche di carattere ambientale come componente dello sviluppo sostenibile.

Nella formulazione delle misure fiscali non è usualmente prevista una valutazione sistematica degli impatti ambientali, probabilmente in virtù da una parte del fatto che la nostra civilizzazione è dominata dall'economia, e dall'altro che, come osserva da ultimo Dasgupta in *The Economics of Biodiversity*, che la natura sia di per sé silenziosa e invisibile e mobile, tale da rendere impossibile per i mercati registrare adeguatamente l'uso che si fa dei beni e servizi naturali¹¹⁹, un valore economico. Alle politiche fiscali però si può attribuire, come spesso succede, l'obiettivo di "correggere i calcoli" di consumatori, investitori e risparmiatori e favorire il superamento dei fallimenti del mercato. È in una simile ottica che il capitale naturale entra nel dibattito sulla fiscalità.

Le misure fiscali in situazioni di emergenza forniscono disponibilità economica immediata a sostegno dell'economia, ma in genere sono tra le misure a maggior impatto ambientale. La condizione necessaria è l'applicazione, all'interno delle misure, di criteri premianti e di sistemi di incentivazione delle attività o dei beni sostenibili e la conseguente disincentivazione delle attività o dei beni a impatto negativo per l'ambiente.

La recente accelerazione per la transizione energetica voluta dall'Unione europea con il Piano RePower EU¹²⁰ ha determinato un aumento di attenzione sul processo di riforma dei sussidi energetici dannosi, una particolare categoria di misure finalizzate a sostenere i prodotti energetici fossili e la produzione di energia con tecnologie impattanti. Una serie di sussidi energetici riformabili è stata individuata in occasione dell'aggiornamento del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima. La proposta presente nel Piano rappresenta ad oggi l'unica lista nazionale di sussidi riformabili derivata da un'espressione condivisa di volontà politica.

Nel momento in cui le spese fiscali divengono ingiustificate o superate alla luce delle mutate esigenze sociali o economiche, la normativa italiana prevede che sia il Governo ad attuare, con la manovra di finanza pubblica, gli interventi volti a ridurle, eliminarle o riformarle (articolo 1 del Decreto legislativo 160/2015). Pertanto, l'articolo 12 lettera d) della recente Legge Delega del 9 agosto 2023 n. 111¹²¹ - recante "Delega al Governo per la riforma fiscale" dispone che nell'esercizio della delega il Governo dovrà procedere al riordino e alla revisione delle agevolazioni in materia di accisa sui prodotti energetici e sull'energia elettrica nonché alla *progressiva soppressione o rimodulazione, nel rispetto delle disposizioni dell'Unione europea inerenti alle esenzioni obbligatorie in materia di accisa, di alcune delle agevolazioni, catalogate come sussidi ambientalmente dannosi, che risultino particolarmente impattanti per l'ambiente*.

La Legge Delega richiede dunque che si tenga conto dell'impatto ambientale nel corso della formulazione delle scelte di politica energetica nazionale, al fine di ridurre la dipendenza dai combustibili fossili e accelerare la produzione da energie rinnovabili. Anche la Nota al DEF, approvata il 27 settembre 2023, richiama le indicazioni della Legge Delega per una progressiva rimodulazione o eliminazione dei sussidi ambientalmente dannosi e per procedere ad un percorso per la razionalizzazione dei sussidi inefficienti connessi ai combustibili fossili. La nota precisa, tra l'altro, che in Italia la rassegna di tali misure è contenuta nel Catalogo dei sussidi ambientalmente dannosi, curato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.

Nel danno all'ambiente indicato dalla norma è da considerarsi implicito che, oltre all'impatto sul clima, siano inclusi anche gli altri aspetti della valutazione ambientale, non ultimo il danno dovuto al consumo di suolo e alla perdita di habitat, elementi indispensabili per la conservazione di un ambiente sano e vitale. Il Target 18 di Kunming-

¹¹⁹ https://assets.publishing.service.gov.uk/media/602e92b2e90e07660f807b47/The_Economics_of_Biodiversity_The_Dasgupta_Review_Full_Report.pdf

¹²⁰ https://commission.europa.eu/publications/key-documents-repowereu_en

¹²¹ <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2023/08/14/189/sg/pdf>

Montreal richiede che i sussidi dannosi alla biodiversità siano identificati entro il 2025 ed eliminati gradualmente o riformati in modo proporzionato, giusto, equo ed efficace. Esempi di sussidi favorevoli alla biodiversità sono: gli incentivi agli impianti di rinnovabili che non comportino ulteriore consumo di suolo (ad es. impianti in zone già edificate o idroelettrico su infrastrutture idriche artificiali preesistenti), i sussidi all'agricoltura biologica e all'apicoltura, alla pesca sostenibile, alla risistemazione o predisposizione di nuovo verde urbano, alle catene sostenibili di approvvigionamento nell'economia circolare, al ripristino dei fondali marini, ai processi di certificazione ambientale, al recupero di aree degradate per il ripristino delle condizioni naturali, nonché le indennità per la rete ecologica di Natura 2000 e per le aree protette in generale (per ulteriori dettagli si veda la quarta edizione del Rapporto¹²² e la quarta edizione del Catalogo dei sussidi ambientali¹²³).

A livello nazionale, un primo intervento di riforma fiscale ambientale si è registrato nel 2020 con art. 1 commi 631 e commi 632-633 della Legge del 27 dicembre 2019 n. 160,¹²⁴ con l'introduzione di misure dettate, come specificato dalla norma, da *motivi di politica ambientale*. Rispettivamente, con il comma 631 sono state applicate ai prodotti energetici, impiegati nella produzione di energia elettrica, *aliquote di accisa specifiche finalizzate a proteggere l'ambiente dall'emissione di gas responsabili dell'effetto serra e di polveri sottili*; con i commi 632 e 633 sono state riviste le percentuali di agevolazione del *fringe benefit* per le auto aziendali, in funzione delle emissioni di biossido di carbonio espresso in grammi per chilometro. Successivamente, nel 2022, in seguito a un'azione mirata da parte del Comitato Interministeriale per la Transizione Ecologica, promossa dal Ministero dell'Ambiente, sono stati eliminati definitivamente cinque sussidi alle fonti fossili, tra questi i Fondi per ricerca, sviluppo e dimostrazione per gli idrocarburi. Attualmente, nella revisione per il Nuovo PNRR (novembre 2023)¹²⁵ al capitolo *RePowerEU* è prevista una revisione dei sussidi ambientalmente dannosi (SAD) a partire dal 2026.

Nel prossimo futuro, un'altra grande riforma impegnerà il Paese insieme alla revisione delle accise energetiche, e sarà la riforma dell'IVA. Nell'aprile del 2022, il Consiglio dell'UE ha adottato la Direttiva di modifica (UE) 2022/542¹²⁶ per riformare le regole sulle aliquote fiscali nella Direttiva IVA dell'UE (Direttiva 2006/112/CE)¹²⁷. L'obiettivo è l'allineamento delle aliquote IVA con le politiche dell'UE, tra cui il *Green Deal*.

Nell'elenco dei beni e servizi ai quali gli Stati membri potranno applicare aliquote IVA ridotte o esenzioni con diritto a detrazione di IVA ci sono i pannelli solari, le biciclette, comprese quelle elettriche; i servizi di riciclaggio dei rifiuti considerati beni e servizi rispettosi dell'ambiente; il trasporto di passeggeri e di beni al seguito.

Di notevole importanza per la riforma fiscale ambientale è l'introduzione dell'articolo 105-bis, paragrafo 4 della suddetta Direttiva, che prevede l'eliminazione delle aliquote ridotte o le esenzioni con diritto a detrazione dell'IVA pagata nella fase precedente sui combustibili fossili, su altri beni aventi un impatto analogo sulle emissioni di gas a effetto serra, come la torba, e sulla legna da ardere entro il 1 gennaio 2030 e delle aliquote ridotte o le esenzioni con diritto a detrazione dell'IVA versata nella fase precedente sui pesticidi chimici e sui fertilizzanti chimici entro l'1 gennaio 2032.

Sui fertilizzanti il Ministero dell'Agricoltura e della Sovranità Alimentare (MASAF) era già intervenuto con la Legge n. 23 del 9 marzo 2022¹²⁸ disponendo con l'art. 9, comma 7 che, a partire dal 2022, il ricavato derivante dal versamento del contributo a carico dai venditori di prodotti fitosanitari autorizzati, venisse reindirizzato verso lo sviluppo e la competitività della produzione agricola, agroalimentare e dell'acquacoltura con metodo biologico e in base al Piano d'azione nazionale per la produzione biologica e i prodotti biologici¹²⁹.

Si tratta di un esempio di reindirizzamento di finanziamenti da attività impattanti a non impattanti, un meccanismo indispensabile per la riconversione delle attività e il sostegno dell'economia nel corso della transizione economica e sociale.

¹²² <https://www.mase.gov.it/pagina/quarto-rapporto-sullo-stato-del-capitale-naturale-italia-2021>

¹²³

https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/sviluppo_sostenibile/CSA_quarta_edizione_29_12_21.pdf

¹²⁴ <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/12/30/19G00165/sg>

¹²⁵ https://commission.europa.eu/publications/commission-proposal-council-implementing-decision-amending-implementing-decision-13-july-2021_en?prefLang=it

¹²⁶ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32022L0542>

¹²⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex%3A32006L0112>

¹²⁸ <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2022/03/23/22G00031/sg>

¹²⁹ <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/20762>

Secondo i principi europei adottati per la riforma dell’IVA, gli Stati membri dovranno avere la possibilità di contribuire a un’economia verde e climaticamente neutra applicando aliquote ridotte alle cessioni e prestazioni rispettose dell’ambiente e preparando, allo stesso tempo, l’eliminazione graduale dell’attuale trattamento preferenziale previsto per le cessioni e prestazioni dannose per l’ambiente.

3.2 *Green budgeting*: tasse ambientali ed ecorendiconto

Tassazione nei conti ambientali

La politica ambientale, per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile e protezione delle risorse naturali, deve ricorrere a determinati tipi di strumenti. Nella letteratura ne esistono diversi, che vengono divisi in due principali tipologie: strumenti *Command and Control* (approccio normativo) e *market-based* (incentivi basati sul mercato).

Quest’ultimi vengono presi maggiormente in considerazione perché sono più efficienti in un’ottica di lungo periodo, ossia permettono di intraprendere un percorso di crescita sostenibile economicamente meno costoso per la collettività e incentivano il progresso tecnico.

Questo non significa che debbano necessariamente essere sempre preferiti rispetto a quelli normativi. Situazioni in cui esiste una grande incertezza sugli effetti ambientali di determinate sostanze, anche in quantitativi minori, tali da procurare un danno ambientale irreversibile, i *Command and Control* possono essere più efficaci. In questi casi prevale il “Principio precauzionale”, (citato nell’art. 191 del TFUE) il cui scopo è garantire un alto livello di protezione dell’ambiente grazie a delle prese di posizione preventive in caso di rischio.

Tra gli strumenti basati sul mercato, le tasse ambientali, attraverso il segnale dei prezzi, rappresentano sicuramente un valido strumento di incentivo verso le scelte di produzione e consumo sostenibile, permettendo di intraprendere un sentiero di sostenibilità. La tassa ambientale prende anche il nome di tassa “pigouviana” dall’economista Pigou¹³⁰, che teorizzò la capacità di correzione del fallimento di mercato, attraverso l’internalizzazione degli effetti negativi (esternalità negative) che determinati sistemi di produzione possono addossare alla società. L’internalizzazione avviene attraverso l’inserimento di una tassa pari al danno ambientale (costo esterno) in modo che i costi esterni e costi privati possano uguagliare i costi sociali. L’internalizzazione delle esternalità negative permette di rispondere al “Principio chi inquina paga”, ossia, i costi dei danni causati all’ambiente dovrebbero essere sostenuti dai soggetti responsabili, piuttosto che essere addossati alla collettività, analogamente, anche chi produce benefici ambientali dovrebbe essere ricompensato attraverso il pagamento di un contributo pari al valore del beneficio ambientale, nel rispetto del principio elaborato dall’OCSE nel 1972 e sancito nell’articolo 191 del TFUE.

Da un punto di vista intuitivo, si può dire che le imposte ambientali sono tutte quelle che posseggono la capacità di internalizzare le esternalità negative, di conservare una risorsa naturale o di migliorare l’efficienza, di stimolare il riuso, il riciclo e l’incentivo verso beni sostituiti più sostenibili. Nella statistica ufficiale, che necessita di una definizione precisa, sono imposte la cui base impositiva è costituita da una grandezza fisica che ha un impatto negativo provato e specifico sull’ambiente, definizione che non coincide con quella delle imposte pigouviane sopracitate.

Si ritiene, quindi, sempre più necessario ricorrere a questo tipo di strumento in un’ottica di riforma fiscale ambientale, riducendo tutte quelle tasse che creano effetti distorsivi sul mercato, es. le imposte che gravano sull’occupazione. Questo tipo di operazione può risultare nel cosiddetto “*double dividend*”, ossia a parità di pressione fiscale si ottiene la riduzione degli impatti ambientali e dei costi sociali.

Diverse sono le criticità legate alla sua introduzione: l’accettazione politica; un possibile effetto regressivo sulle componenti più povere della società, ma soprattutto una difficile definizione dell’aliquota ideale, tale da uguagliare esattamente il costo marginale esterno.

Ne deriva la necessità di reperire quante più informazioni possibili sulle tasse ambientali per poter agire in un’ottica di politica di riforma fiscale e migliorare il design dello strumento. Nel dettaglio conoscere a quanto ammonta il gettito delle tasse ambientali, da chi viene pagato, come viene distribuito o la sua correlazione con la riduzione

¹³⁰ Arthur Cecil Pigou, *The Economics of Welfare* (1920).

dell'inquinamento, è importante per analizzare le politiche ambientali fiscali *ex post* ma anche per definirle meglio *ex ante*.

La contabilità ambientale dell'Istat, basata sul citato regolamento europeo, prevede la redazione di un modulo relativo alle tasse ambientali come sopra definite.

Dal punto di vista di rilevazione statistica, le tasse ambientali sono definite, a livello internazionale, nel *System of Environmental Economic Accounts – Central Framework* del 2012¹³¹ (SEEA – CF), che costituisce lo standard statistico internazionale dei conti satellite ambientali (si veda a pagina 9).

La definizione di tassa ambientale rappresenta un sottoinsieme del sistema più ampio delle tasse, che si poggiano su quella del *System of National Accounts 2008* (SNA 2008): “una imposta – ossia un prelievo obbligatorio unilaterale e senza contropartita, in denaro in forma di beni e servizi, verso le unità governative”¹³²(SNA 2008, par. 8.52).

La decisione se una tassa, classificata nel SNA 2008, è ambientale si basa – come anticipato – sulla considerazione della base imponibile ossia “è ambientale se la sua base impositiva (o una proxy) è costituita da una grandezza fisica che ha un impatto negativo provato e specifico sull'ambiente”¹³³ (SEEA – CF 2012, par. 4.150, regolamento 691/2011 sui conti ambientali europei). Poiché l'applicazione della definizione può variare tra i paesi, per gli obiettivi di comparazione delle tasse ambientali a livello internazionale e facilitare la produzione di dati armonizzati, è stata realizzata una guida da OCSE ed Eurostat (*Environmental Taxes: A Statistical Guide, European Commission and Eurostat*, 2001, aggiornata nel 2024)¹³⁴, che include definizioni e concetti, fonti di dati, metodi di stima e una lista di basi imponibili per facilitare l'identificazione delle tasse ambientali.

A livello europeo la definizione delle tasse ambientali¹³⁵ (art. 2 Reg. UE 691/2011) è in linea con il SEEA – CF 2012, e coerente con il sistema ESA 2010 (*European System of Accounts* 2010, par. 1.40 – 1.49), che definisce i confini delle imposte in genere, in coerenza con lo SNA.

Il modulo delle imposte ambientali registra il gettito delle imposte ambientali, delle economie nazionali, suddiviso in quattro tipologie: energia, trasporti, inquinamento e risorse.

L'Eurostat, a livello europeo, si occupa di raccogliere i dati forniti dagli Stati Membri e produrre statistiche sui conti ambientali.

A livello nazionale, come Stato Membro, per l'Italia, l'Istat redige il conto ETEA (“*Environmental taxes by economic activity*”), lo trasmette ad Eurostat che lo diffonde attraverso il proprio *datawarehouse* (<https://esploradati.istat.it/databrowser/#/>) in ottemperanza al Regolamento UE 691/2011 e secondo i principi e definizioni del SEEA – CF 2012 e della manualistica prodotta da Eurostat (vedi nota 111). Le imposte ambientali individuate per l'Italia, da Istat e MEF, e raggruppate secondo le categorie Eurostat, sono riportate nella Tabella 5.

¹³¹ [SEEA CF Final en.pdf \(un.org\)](#). Si veda anche *Environmental Taxes – A Statistical Guide, Eurostat, Luxembourg, 2001*

¹³² [SNA complete.book \(un.org\)](#)

¹³³ [SEEA CF Final en.pdf \(un.org\)](#)

¹³⁴ [Environmental taxes – A statistical guide – 2024 edition - Eurostat \(europa.eu\)](#)016

¹³⁵ È ambientale se la sua base impositiva (o una *proxy*) è costituita da una grandezza fisica che ha un impatto negativo provato e specifico sull'ambiente.

Tabella 5. Classificazione e tipologia di imposte ambientali in Italia

Categoria	Tipologia di imposta ambientale
Energia: includono tutte le imposte sui prodotti energetici utilizzati sia per finalità di trasporto (si tratta soprattutto di benzina e gasolio) sia per usi stazionari (soprattutto oli combustibili, gas naturale, carbone ed elettricità).	• Sovrimposta di confine sugli oli minerali • Imposta sugli oli minerali e derivati • Imposta sui gas incondensabili • Imposta sull'energia elettrica e oneri di sistema fonti rinnovabili • Imposta sul gas metano • Imposta consumi di carbone • Contributo sui ricavi degli operatori del settore energetico a favore dell'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico • Entrate dell'Organismo Centrale di Stoccaggio Italiano • Proventi da utilizzo dei permessi di emissione • Imposta sugli extraprofitti da produzione di energia rinnovabile
Trasporto: rientrano principalmente le imposte legate alla proprietà e all'utilizzo di veicoli. Sono comprese inoltre le imposte relative ad altri mezzi di trasporto e servizi di trasporto (ad esempio aerei) purché coerenti con la definizione generale di imposte ambientali.	• Pubblico registro automobilistico (PRA) • Imposta sulle assicurazioni Rc auto • Tasse automobilistiche a carico delle imprese • Tasse automobilistiche a carico delle famiglie • Imposta sugli aerotaxi • Imposta su imbarcazioni e aeromobili
Inquinamento: includono le imposte sulle emissioni atmosferiche o sui reflui, sulla gestione dei rifiuti e sul rumore; fa eccezione l'imposta sulla CO ₂ che rientra nel gruppo delle imposte sull'energia.	• Tributo speciale discarica • Tassa sulle emissioni di anidride solforosa e di ossidi di azoto • Tributo provinciale per la tutela ambientale • Imposta regionale sulle emissioni sonore degli aeromobili

Fonte: ISTAT 2024

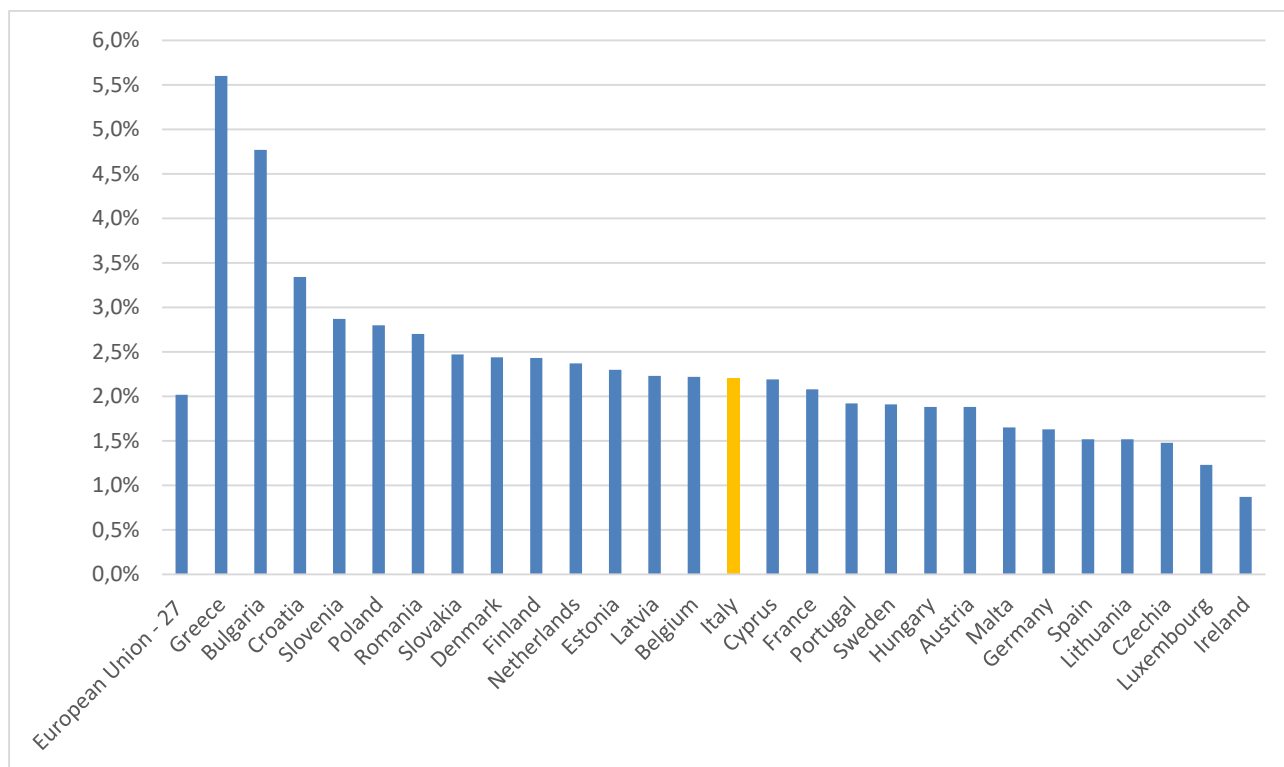
Non si riscontrano in Italia imposte ambientali per la quarta categoria contemplata dalle linee guida europee, che riguarda le imposte che gravano sul prelievo di **risorse naturali**.

Il modulo dei conti ambientali, oltre alla categoria d'imposta, sul sito Istat viene classificato per:

- “Unità che corrisponde l'imposta” ossia quanto gettito deriva delle sopra citate categorie proviene dalle attività economiche, dalle famiglie e dai non residenti.
- “Gettito corrisposto dalle attività economiche” classificate secondo il codice Ateco 2007.
- “Classe CEPA” *Classification of Environment Protection Activities and Expenditures*, ossia la classificazione per finalità ambientale cui è correlata la base impositiva, che si articola in 3 classi: 1) Protezione dell'aria e del clima, 2) Gestione dei rifiuti, 3) Abbattimento del rumore e delle vibrazioni (esclusa la protezione degli ambienti di lavoro).
- Classificazione per “Destinazione del Gettito” in cui vengono distinte due tipologie di imposte: Imposte specifiche, ossia “imposte di scopo”, il cui gettito è destinato a finanziare spese per la protezione ambientale e altre imposte ambientali, il cui gettito non è utilizzato per finanziare le spese per la protezione ambientale.

Nel confronto europeo a 27 paesi, Figura 10, si rileva che l'Italia relativamente alla percentuale di gettito in relazione al PIL, circa il 2.2% (2022), rispecchia la media UE, circa il 2%.

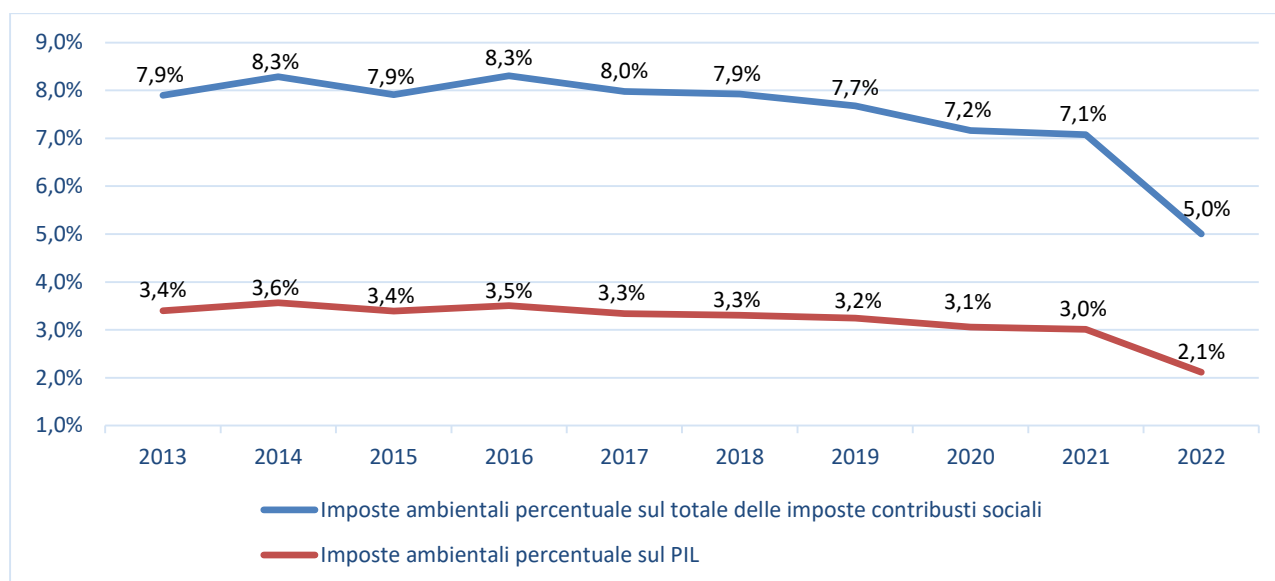
Figura 10. Quota della tassazione ambientale rispetto al PIL dei principali Paesi EU – 2022



Fonte: elaborazione MASE su dati Eurostat - *Environmental tax revenues*

L'analisi delle serie storiche evidenzia una riduzione della percentuale delle tasse ambientali rispetto al PIL e alla tassazione complessiva, con una maggiore riduzione nell'ultimo anno (cfr. Figura 11).

Figura 11. Percentuale delle imposte ambientali sul totale delle imposte e contributi sociali e PIL



Fonte: elaborazione MASE su dati Istat

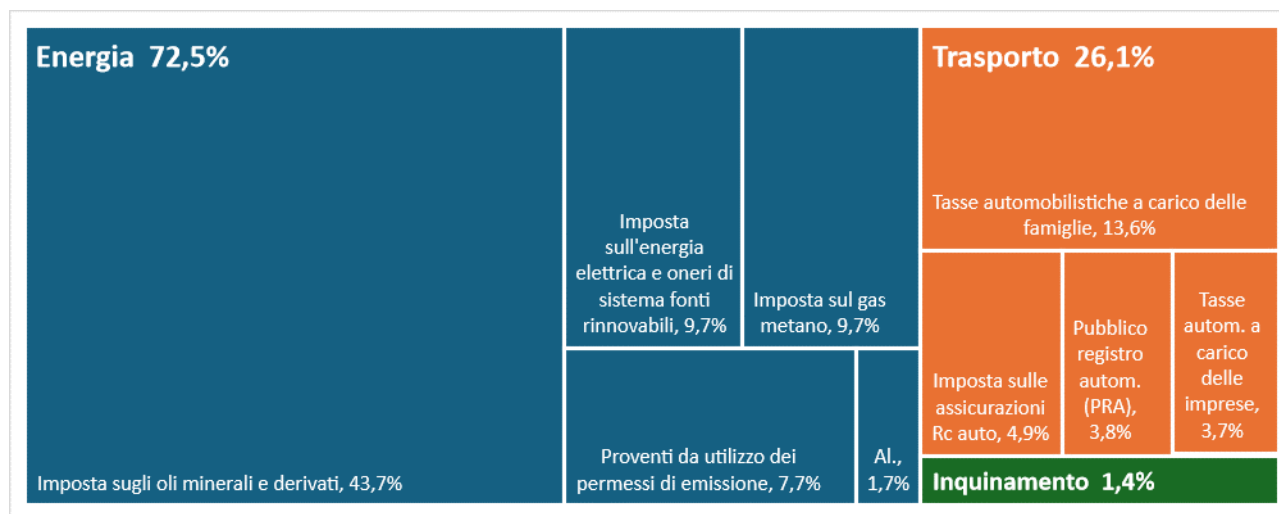
In termini assoluti (cfr. Figura 14), secondo i dati ISTAT, il gettito delle imposte ambientali in Italia nel 2022 ammonta a circa 41,5 miliardi di euro, registrando una riduzione del 24,4% rispetto all'anno precedente (55 miliardi, nel 2021)¹³⁶.

La maggior parte di questo gettito proviene dalle imposte sull'energia che rappresentano, nel 2022, il 72,5% del totale, seguito dalle imposte sui trasporti (26,1%) e dalle imposte sull'inquinamento (1,4%). Rispetto al 2021, la categoria Energia registra una riduzione del 31%, mentre le categorie Trasporti e Inquinamento registrano un aumento rispettivamente del 1% e del 8%.

Le quote maggiori sul totale sono rappresentate da alcune imposte sull'energia: l'*imposta sugli oli minerali e derivati* (43,7%), l'*imposta sull'energia elettrica e oneri di sistema fonti rinnovabili* (9,7%) e l'*imposta sul gas metano* (9,7%) (cfr. Figura 12).

¹³⁶ <https://www.istat.it/it/archivio/292598>

Figura 12. Percentuale delle imposte ambientali diviso per categoria anno 2022



Fonte: elaborazione MASE su dati Istat

In base all'*unità che corrisponde l'imposta*, i 41,5 miliardi (2022) del gettito totale sono distribuiti in: 24,4 miliardi pagato dalle famiglie, 16,6 miliardi dalle attività economiche e 454,7 milioni dai non residenti (cfr. Figura 13). Tale gettito è diminuito rispetto al 2021 soprattutto per via della riduzione delle tasse ambientali energetiche. Per queste ultime, invece, per l'*unità famiglie* c'è stata una riduzione del 16,6% rispetto al 2021; mentre una percentuale maggiore è registrata per le *attività economiche* (-41,9%).

La riduzione del gettito in termini assoluti nel 2022, come anticipato, ha risentito della pressione sui prezzi dovuta alla crisi internazionale, che ha comportato il taglio delle accise sui carburanti e l'azzeramento degli oneri di sistema in bolletta¹³⁷. Nel dettaglio, l'*Imposta sugli oli minerali e derivati* si è ridotta del 25% passando da 24,4 miliardi a 18,2 miliardi, una riduzione maggiore riguarda l'*Imposta sull'energia elettrica e oneri di sistema fonti rinnovabili*, con una riduzione del 68% rispetto al 2021, da 12,5 a 4 miliardi.

La riduzione della quota delle tasse ambientali rispetto alle imposte totali e al PIL (cfr. Figura 11), inoltre, non è da imputare solamente ad una riduzione della tassazione ambientale, ma anche ad un aumento del gettito fiscale totale e un aumento del PIL che si sono verificati nel 2022 (cfr. Figura 14).

¹³⁷ Gli oneri di sistema coprono i costi a sostegno delle fonti energetiche rinnovabili: il loro finanziamento è passato dalla bolletta elettrica al bilancio della Stato. Le componenti ASOS e ARIM degli oneri generali di sistema sono state temporaneamente messi in carico alla finanza pubblica in seguito alla crisi energetica del 2021/22, con la deliberazione ARERA 35/2022/R/eel e successive del 2022.

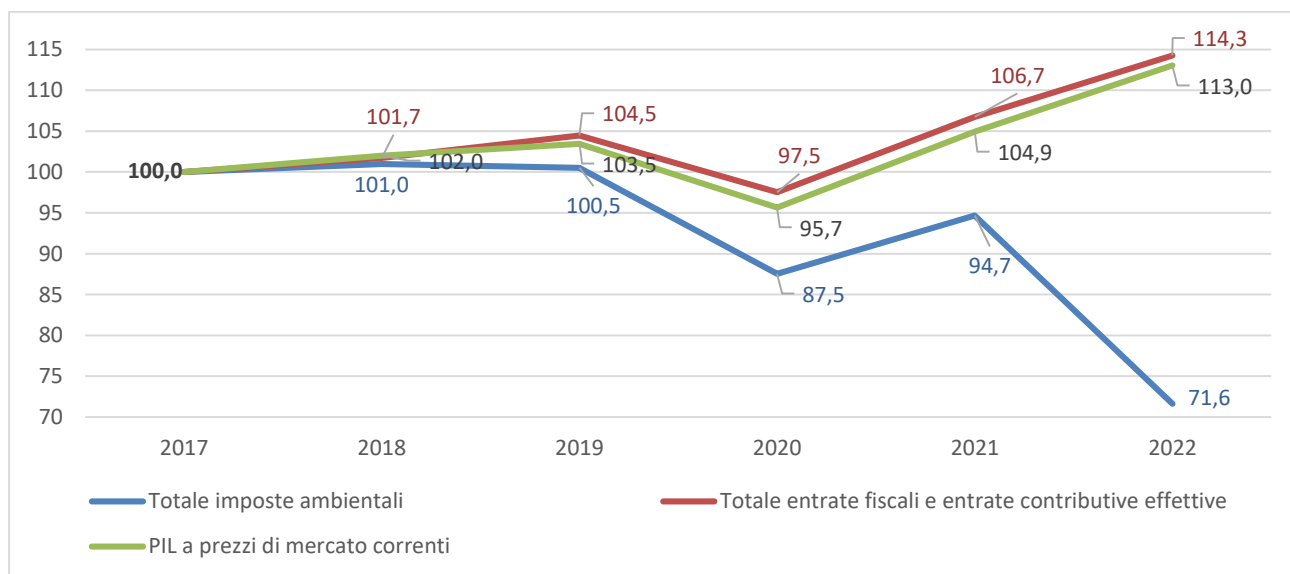
<https://www.arera.it/area-operatori/prezzi-e-tariffe/oneri-general-di-sistema-e-ulteriori-componenti>

Figura 13. Imposte ambientali per unità che corrisponde l'imposta (anni 2013-2022)



Fonte: elaborazione MASE su dati Istat

Figura 14. Confronto tra tassazione complessiva, ambientale e PIL nel tempo (anni 2017-2022 – numero indice 2017=100)



Fonte: elaborazione MASE su dati Istat

Importante fare alcune considerazioni in ottica di lettura delle statistiche sul gettito dei conti ambientali. In primo luogo, un'analisi non approfondita dell'andamento delle imposte ambientali potrebbe portare a conclusioni errate sulle visioni di *policy* ambientali, per due motivi principali:

1. in caso di analisi basate su rapporti, es. andamento rispetto al PIL, che, per quanto possa essere interessante potrebbe trarre in inganno, in quanto una riduzione della percentuale di gettito potrebbe essere legata ad un aumento del PIL;
2. se una tassa produce poco gettito, è possibile che questo sia dovuto ad un effetto sostituzione verso beni sostituti.

In definitiva, è fondamentale la produzione di statistiche sulle tasse ambientali in quanto strumentali per una riforma fiscale ambientale, che permetta di raggiungere in modo efficace ed efficiente gli obiettivi di tutela ambientale.

L'Ecorendiconto: il quadro delle spese per l'ambiente

Questo paragrafo fornisce una prospettiva legata alla contabilità nazionale ed evidenzia rispettivamente l'ammontare di spese ambientali occorse nell'ultimo anno disponibile (2022). L'analisi della spesa ambientale ci aiuta a capire il ruolo e l'attenzione dedicate a CN e SE a livello di spesa pubblica, nelle decisioni di bilancio e di intervento dello Stato.

Il documento dell'Ecorendiconto è stato introdotto con la legge di riforma della contabilità e finanza pubblica (Legge 31 dicembre 2009, n. 196, art. 36, comma 6), prevedendo di riportare, in un apposito allegato al Rendiconto Generale dello Stato, *“le risultanze delle spese relative ai Programmi aventi natura o contenuti ambientali”* delle amministrazioni centrali. Lo scopo di questa norma è *“di evidenziare le risorse impiegate per finalità di protezione dell'ambiente, riguardanti attività di tutela, conservazione, ripristino e utilizzo sostenibile delle risorse e del patrimonio naturale”*.

Le disposizioni di legge, inoltre, richiedono che le informazioni sulle spese ambientali siano rappresentate *“in coerenza con gli indirizzi e i regolamenti comunitari in materia”*. La coerenza con detti indirizzi è assicurata dall'adozione delle definizioni e classificazioni del sistema SERIEE (*Système Européen de Rassemblement de l'Information Economique sur l'Environnement*): il sistema dedicato alla contabilità satellite delle spese ambientali, definito in sede Eurostat.

Tabella 6. Le classi della classificazione delle spese ambientali CEPA e CRUMA

Classificazione	Codice classe	Denominazione classe
CEPA	1	Protezione dell'aria e del clima
CEPA	2	Gestione delle acque reflue
CEPA	3	Gestione dei rifiuti
CEPA	4	Protezione del suolo delle acque del sottosuolo e delle acque di superficie
CEPA	5	Abbattimento del rumore e delle vibrazioni
CEPA	6	Protezione della biodiversità e del paesaggio
CEPA	7	Protezione dalle radiazioni
CEPA	8	R&S per la protezione dell'ambiente
CEPA	9	Altre attività per la protezione dell'ambiente
CRUMA	10	Uso e gestione delle acque interne
CRUMA	11	Uso e gestione delle foreste
CRUMA	12	Uso e gestione della flora e della fauna selvatiche
CRUMA	13	Uso e gestione delle materie prime energetiche non rinnovabili (combustibili fossili)
CRUMA	14	Uso e gestione delle materie prime non energetiche
CRUMA	15	R&S per l'uso e la gestione delle risorse naturali
CRUMA	16	Altre attività di uso e gestione delle risorse naturali

Tale sistema individua due tipologie di spese ambientali:

- le spese per la “protezione dell’ambiente”, ossia le spese per le attività e le azioni il cui scopo principale è la prevenzione, la riduzione e l’eliminazione dell’inquinamento (emissioni atmosferiche, scarichi idrici, rifiuti, inquinamento del suolo, ecc.), così come di ogni altra forma di degrado ambientale (perdita di biodiversità, erosione del suolo, salinizzazione, ecc.). Tali spese sono classificate secondo la classificazione CEPA (*Classification of Environmental Protection Activities and expenditure* – Classificazione delle attività e delle spese per la protezione dell’ambiente);
- le spese per l’“uso e la gestione delle risorse naturali”, ossia le spese per le attività e le azioni finalizzate all’uso e alla gestione delle risorse naturali (acque interne, risorse energetiche, risorse forestali, fauna e flora selvatiche, ecc.) e alla loro tutela da fenomeni di depauperamento ed esaurimento. Tali spese sono classificate secondo la classificazione CRUMA (*Classification of Resource Use and Management Activities and expenditures* – Classificazione delle attività e delle spese per l’uso e gestione delle risorse naturali).

Le classificazioni CEPA e CRUMA si articolano rispettivamente in 9 e 7 voci di primo livello – denominate “classi” – elencate nella **Tabella 6**. Ciascuna classe si articola in ulteriori voci di dettaglio¹³⁸.

Il primo esercizio finanziario di attuazione dell’Ecorendiconto è del 2010. L’ultimo Ecorendiconto realizzato è datato giugno 2023 e riguarda l’esercizio finanziario 2022¹³⁹. Da esso si evince che le risorse destinate dallo Stato alla spesa primaria per la protezione dell’ambiente e per l’uso e la gestione delle risorse naturali ammontano nel 2022 a circa 33,9 miliardi di euro, pari allo 3,4% della spesa primaria complessiva del bilancio dello Stato¹⁴⁰. Questo volume di risorse rappresenta la massa spendibile per la spesa primaria ambientale, risultante dalla somma tra i residui passivi accertati e le risorse definitive stanziare in conto competenza nel 2022.

Tabella 7. Evoluzione della spesa ambientale nel corso degli ultimi esercizi finanziari (2015-2022)

Principali aggregati finanziari (mld €)	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Δ 2021-2022
Spesa primaria per protezione e gestione delle risorse ambientali	4,3	4,8	4,7	4,7	5,7	9	12,8	33,9	164,8%
<i>di cui spese correnti</i>	1,7	1,8	1,4	1,4	1,3	1,4	2,5	13,9	456%
<i>di cui spese in conto capitale</i>	2,6	3	3,2	3,3	4,3	7,6	10,3	20	94,2%
Spesa primaria per protezione e gestione delle risorse ambientali (% spesa primaria bilancio dello Stato)	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,8%	1,00%	1,30%	3,40%	161,5%
Stanzamenti definitivi	3,30	3,50	2,81	2,81	3,78	6,7	8,9	28,6	221,4%
Impegni in conto competenza	3,21	3,40	2,76	2,74	3,56	6,5	8,4	27,2	223,8%
Pagamenti in conto competenza	2,33	2,20	1,71	1,81	2,69	4,2	5,5	23,5	327,3%
Residui al 31/12	1,27	1,80	1,91	1,97	2,14	4	5,2	6,9	32,7%
Coefficiente di Realizzazione (%)	64,7%	58,7%	55,4%	52,5%	58,6%	52,7%	54,9%	74,4%	35,5%

Fonte: elaborazione MASE su dati MEF-RGS

Nel corso degli ultimi esercizi, il volume della spesa primaria è aumentato, passando da 12,8 miliardi di euro del 2021 a 33,9 miliardi del 2022 (+164,8%), per via delle risorse stanziare per contrastare l’aumento dei costi di energia elettrica e gas naturale. In tale andamento, determinato soprattutto dall’aumento degli stanziamenti definitivi di competenza (ovvero la quantità di risorse stanziare annualmente per l’ambiente), si nota un loro aumento passando dai 8,9 miliardi di euro dell’esercizio 2021 ai 28,6 miliardi di euro del 2022 (+221,35%). Anche la percentuale di realizzazione della spesa in conto competenza, in media, aumenta al 74,4%. Ciò vuol dire che, nell’ultimo anno rilevato, gli stanziamenti di risorse in favore dell’ambiente sono aumentati e, con essi, anche i pagamenti effettivi.

¹³⁸ [Ragioneria Generale dello Stato - Ministero dell’Economia e delle Finanze - Circolare del 3 marzo 2023, n. 9 \(mef.gov.it\)](#)

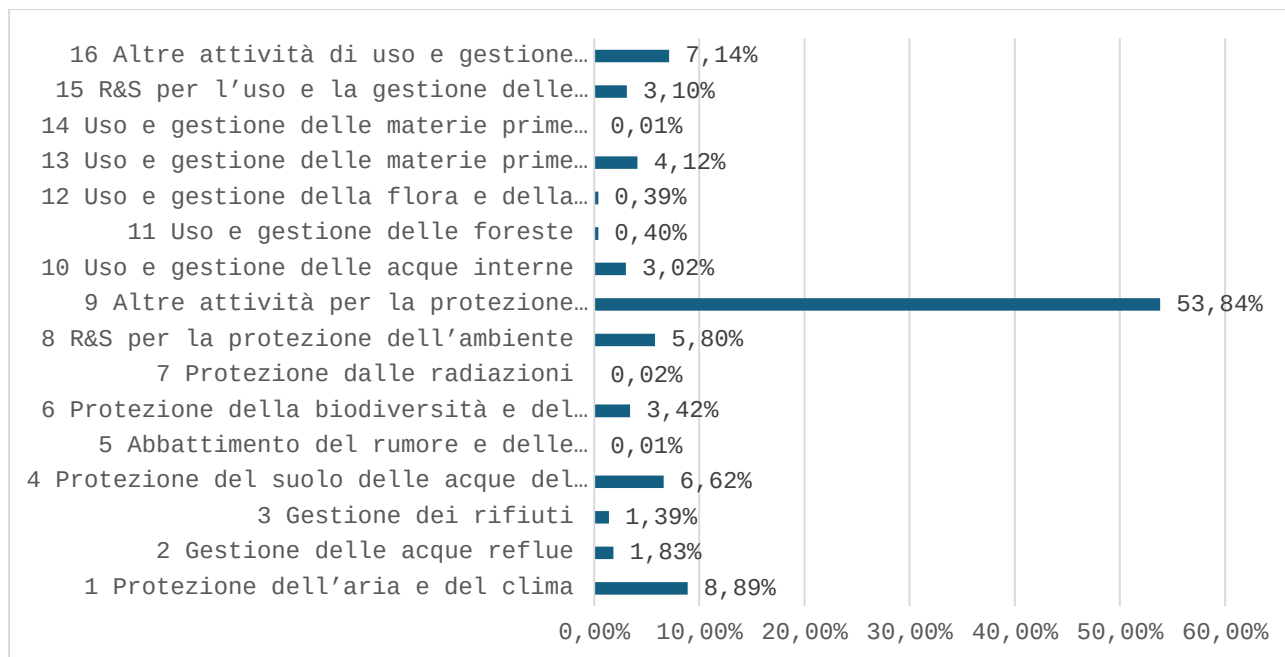
¹³⁹ [Ragioneria Generale dello Stato - Ministero dell’Economia e delle Finanze - Ecorendiconto - Anno 2022 \(mef.gov.it\)](#)

¹⁴⁰ [Ecorendiconto-dello-Stato-2022.pdf \(mef.gov.it\)](#)

In particolare, la massa spendibile destinata alle spese in conto capitale registra la crescita (+94,17%). La **Tabella 7** riporta un'evoluzione dei principali aggregati della spesa ambientale nel corso degli ultimi esercizi finanziari.

La **Figura 15** illustra la distribuzione della spesa primaria per i settori ambientali, a valore sull'esercizio finanziario del 2022. Una quota importante, il 70%, è destinata alle "altre attività di protezione dell'ambiente" (53,84%), della "protezione dell'aria e del clima" (8,89%) e delle "altre attività di uso e gestione delle risorse naturali" (7,14%).

Figura 15. Spesa primaria per l'ambiente: massa spendibile a consuntivo per settore ambientale Anno 2022



Fonte: elaborazione MASE su dati MEF-RGS (2022)

3.3 L'opportunità di separare spese preventive e spese riparatorie

In questa sezione si vuole porre l'attenzione sulla cautela nella interpretazione delle spese ambientali. In particolare, andrebbero opportunamente distinte le spese di tipo preventivo (investimenti in nuovi interventi sul capitale naturale o spese per manutenzione) e di tipo riparatorio (che vanno a ristorare danni derivanti da mancata prevenzione o da calamità naturali).

Un aumento delle spese ambientali nel tempo, tanto in valore assoluto quanto in termini percentuali rispetto al Prodotto Interno Lordo o alla spesa pubblica complessiva, può certamente essere desiderabile. A questo riguardo, si segnala che la Ragioneria Generale dello Stato riporta la spesa primaria ambientale pari a circa 8,4 Mld € nel 2024, ovvero l'1,1% della spesa primaria complessiva dello Stato (quota che rimane costante nel 2025 e nel 2026), rispetto agli stanziamenti previsti nel 2023 pari a 20,8 Mld € ovvero il 2,6% della spesa primaria complessiva. La riduzione è molto marcata, pari al 59,3%. Tale riduzione è però giustificata dalla mancata riconferma delle misure straordinarie di sostegno ai prezzi dell'energia e del gas naturale, contabilizzate all'interno delle spese ambientali di uso e gestione delle risorse naturali (CRUMA).¹⁴¹

Infatti, un aumento nel tempo delle spese ambientali nel loro complesso non è necessariamente un'indicazione positiva in quanto tale. Innanzitutto, l'aumento in valore assoluto (in €) va analizzato alla luce dell'aumento dei

¹⁴¹ <https://www.rgs.mef.gov.it/VERSIONE->

[I/attivita_istituzionali/formazione_e_gestione_del_bilancio/bilancio_di_previsione/le_spese_ambientali_del_bilancio_dello_stato_e_gli_obiettivi_di_sviluppo_sostenibile/](https://www.rgs.mef.gov.it/VERSIONE-I/attivita_istituzionali/formazione_e_gestione_del_bilancio/bilancio_di_previsione/le_spese_ambientali_del_bilancio_dello_stato_e_gli_obiettivi_di_sviluppo_sostenibile/)

prezzi e dunque del tasso di inflazione; inoltre, più appropriato è il trend in termini percentuali rispetto al PIL o alla spesa pubblica aggregata.

C'è poi un altro aspetto da considerare. Se l'aumento nel tempo delle spese ambientali fosse associato ad una redistribuzione da spese preventive a spese riparatorie, questo potrebbe far emergere un problema di natura strutturale anche a fronte di un indicatore di spesa apparentemente in miglioramento. Purtroppo, questa distinzione non appare visibile nelle statistiche ufficiali rilasciate nell'ambito della produzione dei dati connessi al sistema europeo delle spese ambientali¹⁴² alle quali l'Italia è allineata.¹⁴³

L'aumento delle spese ambientali, in realtà, andrebbe correlato all'aumento dei danni da eventi avversi e della quota a carico dell'erario pubblico per fronteggiare i ristori per perdita di produttività o danni e riparazioni ad infrastrutture.

Un esempio molto evidente riguarda il settore agricolo. Nel 2004 è stato istituito il Fondo di Solidarietà Nazionale con lo scopo di fronteggiare i danni alle produzioni, impianti ed infrastrutture agricole e zootecniche colpite da calamità naturali o eventi eccezionali.¹⁴⁴ Con successivi decreti del MASAF, vengono poi illustrati i criteri e le modalità per la concessione di aiuti a sostegno delle imprese del settore agricolo colpite da calamità naturali, la cui erogazione avviene attraverso l'intermediazione delle amministrazioni regionali.

In aggiunta a questo intervengono anche fondi comunitari, in particolare il FEASR (Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale). Nell'ambito dei programmi di sviluppo rurale, declinati su scala regionale, la Misura 5 è specificamente dedicata a Ripristino del potenziale produttivo agricolo danneggiato da calamità naturali e da eventi catastrofici e introduzione di adeguate misure di prevenzione, ed è articolata in due misure:¹⁴⁵

- 5.1. Investimenti per azioni di prevenzione volte a ridurre le conseguenze di probabili calamità naturali, avversità atmosferiche ed eventi catastrofici.
- 5.2 Ripristino dei terreni agricoli e del potenziale produttivo danneggiati da calamità naturali, avversità atmosferiche ed eventi catastrofici.

Per il solo 2023,¹⁴⁶ l'ammontare complessivo di spese sostenute a tal fine, per entrambe le misure e per singoli PSR, è pari a 95.992.088,08 €.

Un altro settore di interesse è quello delle infrastrutture. Un recente rapporto dell'Associazione Nazionale Costruttori Edili (ANCE), realizzato insieme al CRESME, ha elaborato una stima dei danni da eventi avversi e mancati interventi di prevenzione.¹⁴⁷ In particolare, i costi attribuibili alla mancata manutenzione del territorio di fronte al dissesto idrogeologico è pari a 66 Mld € tra il 1944 e il 2009 e a ben 46 Mld € dal 2010 a luglio 2023 (Figura 16). A questo fa da contraltare l'investimento in messa in sicurezza del territorio, pari a "soli" 7 Mld € tra il 2000 e il 2020. A questi vanno aggiunti altri 14,3 Mld € da investire tra il 2018 e il 2030 nell'ambito del programma "Proteggitalia".

¹⁴² https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Environmental_protection_expenditure_accounts#National_expenditure_on_environmental_protection

¹⁴³ <https://www.istat.it/it/archivio/291997>

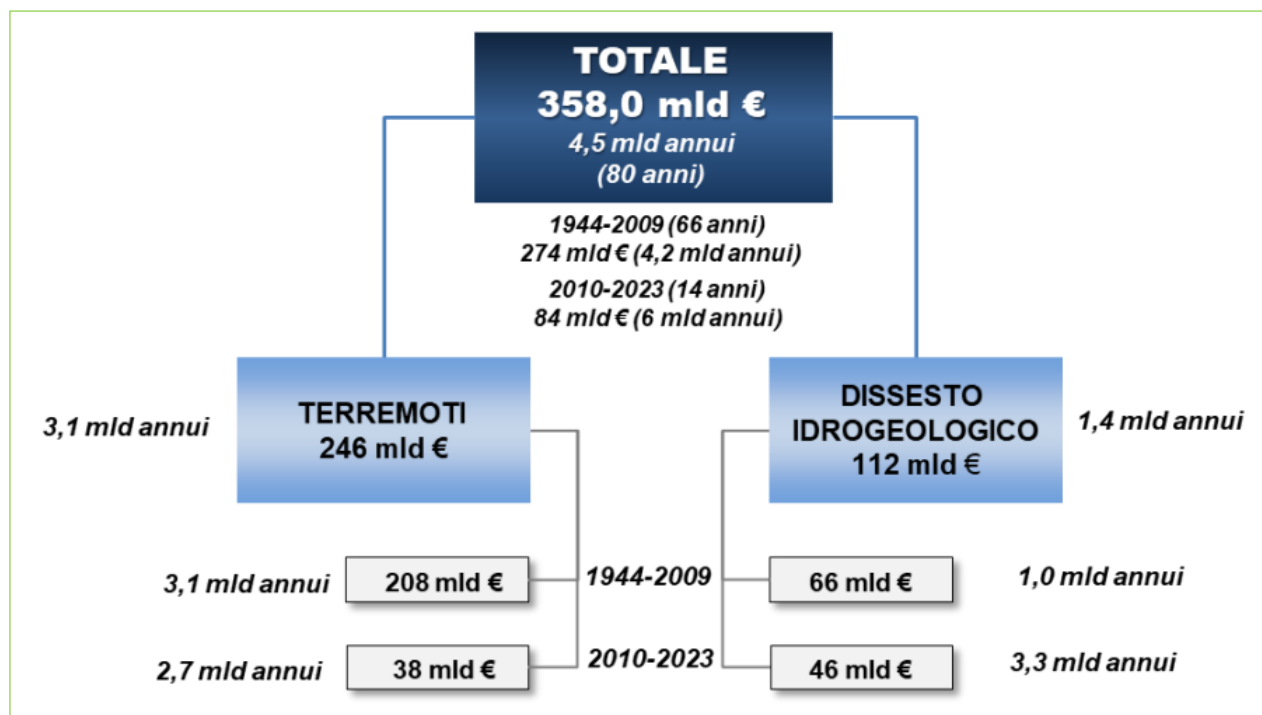
¹⁴⁴

<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/1075#:~:text=La%20vigente%20normativa%20del%20Fondo%20di%20solidariet%C3%A0%20nazionale%2C,italiana%2C%20del%20decreto%20ministeriale%20di%20dichiarazione%20di%20eccezionaliit%C3%A0.>

¹⁴⁵ <https://www.agea.gov.it/portale-agea/aiuti-e-bandi/sviluppo-rurale/programmi-di-sviluppo-rurale-2014-2022>

¹⁴⁶ <https://www.agea.gov.it/portale-apigw/documents/d/agea/psr-avanzamento-delle-spesa-2023-al-31-12-23>

¹⁴⁷ https://ance.it/wp-content/uploads/allegati/Rapporto_Ance_Cresme_2023.pdf



Fonte: Elaborazione Cresme su dati Centro Studi Consiglio Nazionale dei Geologi, Protezione Civile, Servizio Studi camera dei deputati, MASE, ISPRA, Agenzia per la Coesione Territoriale, Corte dei conti

Figura 16. I costi del non controllo del territorio in Italia: stima dei danni prodotti da terremoti e dissesto idrogeologico 1944 - luglio 2023.

Fonte: https://ance.it/wp-content/uploads/allegati/Rapporto_Ance_Cresme_2023.pdf

Concludiamo quindi con un'ultima osservazione. Per una opportuna valutazione delle spese ambientali di rilievo per la tutela del capitale naturale, non andrebbe valutato il loro importo in quanto tale ma la loro capacità di generare benefici in termini di riduzione dei costi futuri connessi ad eventi avversi. È questa una chiave di lettura presente ad esempio nel Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, in cui si raccomanda la progettazione e attuazione di interventi con il rapporto beneficio/costo maggiore o almeno maggiore di 1 (ovvero per i quali una spesa di 1 € arreca benefici o riduzione danni maggiori di 1 €). Le spese preventive hanno in generale questa caratteristica, a differenza di quelle riparatorie che andrebbero correttamente valutate considerando anche i danni pregressi.

3.4 I mercati finanziari e la crescente attenzione ai rischi finanziari legati alla natura

Già nel quinto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia (Comitato Capitale Naturale, 2022), si è discusso del crescente interesse che gli attori del sistema finanziario hanno per i potenziali rischi finanziari legati alla natura (*Nature-Related Financial Risk* - NRFR), dopo quello espresso per i rischi legati al clima (*Climate-Related Financial Risk* - CRFR). Questo interesse è ulteriormente cresciuto dopo l'approvazione del *Global Biodiversity Framework* [Capitolo 2].

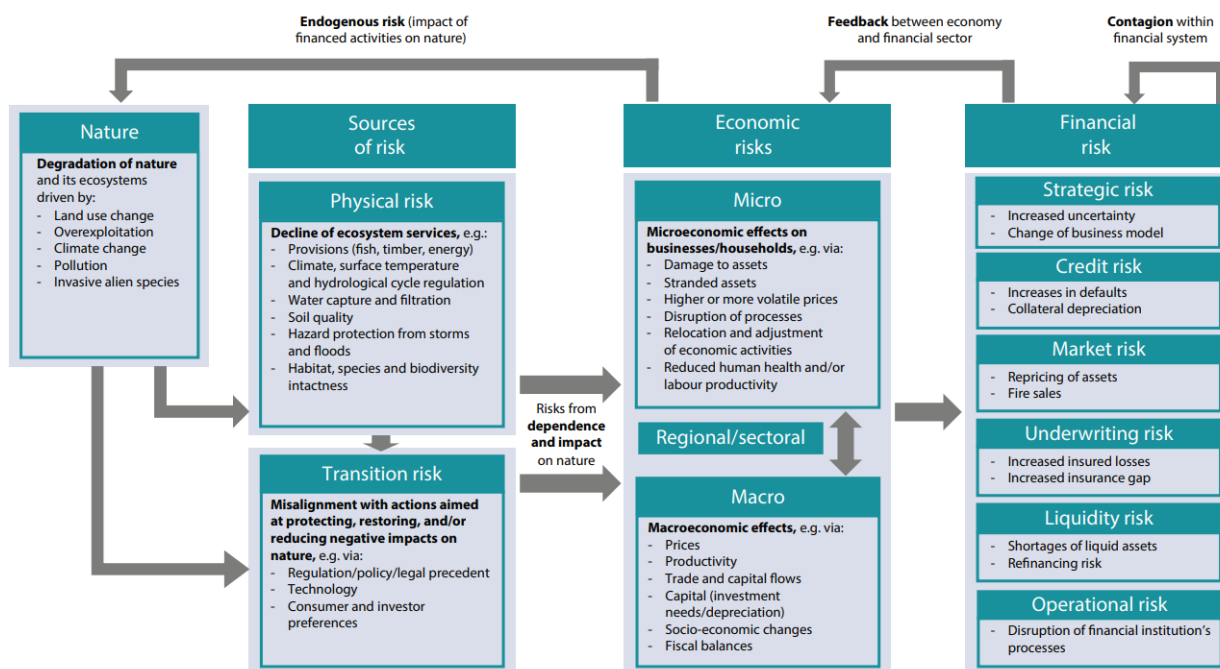
Rispetto a quanto riportato nell'ultimo Rapporto sullo stato del Capitale Naturale, sono cresciute le giurisdizioni che tentano di valutare quanto il sistema finanziario sia esposto ai NRFRs (ESRB/ECB, 2023; Borges e Laurinaitytė, 2023) e che cercano di passare da una valutazione dell'esposizione degli attivi finanziari a una quantificazione dei rischi in base a diversi scenari (Prodani *et al.*, 2023).

Inoltre a livello internazionale si sono moltiplicate le iniziative per sviluppare sistemi di analisi coerenti e robusti, nonché per definire un insieme standardizzato di informazioni che andrebbero rese disponibili per valutare il NRFR a livello di singola entità e per il sistema finanziario nel suo complesso.

Nel marzo del 2022, il *Central Banks and Supervisors Network for Greening the Financial System* (*Network for Greening the Financial System* - NGFS) ha dichiarato che i NRFR possono avere impatti economici e finanziari negativi e che

non tenerne adeguatamente conto accresce i potenziali rischi sia per i singoli istituti finanziari sia per il sistema finanziario nel suo complesso; inoltre non considerare le interdipendenze tra i rischi naturali e quelli climatici comporta una sottovalutazione dei CRFR (NGFS, 2022). Ha pertanto costituito una task force che nel corso del 2023 ha prodotto una prima versione del quadro concettuale per l'inquadramento del NRFR, in particolare per le banche centrali e i supervisori finanziari (NGFS, 2023a) e un documento tecnico che esplora come si potrebbero costruire ed utilizzare analisi di scenario per l'analisi prospettiva di questi rischi (NGFS, 2023b).

Figura 17. I canali di trasmissione dei rischi finanziari legati alla natura



Fonte: NGFS (2023a).

Il quadro concettuale dell'NGFS ha individuato i canali di trasmissione necessari a comprendere e valutare i NRFR (Figura 17). Come per quelli legati al clima, i rischi finanziari legati alla natura possono venire classificati in base alla possibilità che si verifichino impatti negativi sul sistema economico, su singoli istituti finanziari o sul sistema finanziario nel suo complesso a causa di due fattori (o più probabilmente da una loro combinazione): 1. i rischi fisici, che hanno origine col manifestarsi di un degrado degli ecosistemi e in una perdita di biodiversità da cui derivi la progressiva riduzione (in quantità o qualità) dei servizi ecosistemici; 2. i rischi di transizione, ossia cambiamenti nelle politiche (ad esempio per l'attuazione della strategia europea per la protezione della biodiversità), nelle tecnologie e nelle preferenze dei consumatori e degli investitori che possono avere un impatto sull'attività economica, in particolare se gli attori economici (investitori e consumatori) non hanno un'elevata capacità di adattamento.

Come si può vedere dallo schema della Figura 17, i **rischi fisici** si manifestano con il degrado delle risorse naturali; questi possono avere impatti diretti e indiretti sulla performance finanziaria delle attività economiche collegate. Si verificano impatti diretti quando le aziende dipendono dai servizi ecosistemici per la loro attività. Ad esempio, se un'azienda fa affidamento su una certa risorsa naturale per il suo processo di produzione e la disponibilità di tale risorsa viene meno (sia per una minore quantità sia per un peggioramento della sua qualità), la capacità dell'azienda di produrre valore sarebbe compromessa. Questo deterioramento della profittabilità potrebbe generare perdite finanziarie ed influire sulla capacità dell'impresa di far fronte agli obblighi nei confronti dei soggetti che le hanno fornito capitale finanziario (attraverso prestiti o acquistando titoli di debito o azionari). Il degrado della natura può anche portare a impatti indiretti quando i rischi fisici compromettono la catena di approvvigionamento che viene utilizzata da un'impresa. Ad esempio, quando un'azienda si approvvigiona da fornitori colpiti da una carenza di risorse naturali, ciò può portare sia a contingentamenti sulle quantità sia ad aumenti dei prezzi che incidono negativamente sulla performance finanziaria di tutte le aziende che partecipano alla catena di fornitura.

I **rischi di transizione** si manifestano, invece, quando gli attori economici (consumatori e investitori) hanno comportamenti non conformi con le azioni volte a proteggere, ripristinare e/o ridurre gli impatti negativi sulla natura. Queste azioni potrebbero derivare da cambiamenti nelle politiche, nelle tecnologie e nelle preferenze dei consumatori e degli investitori. Nel concreto l'entità di questi rischi dipende anche dalla capacità dell'impresa o del settore di adattarsi, ad esempio attraverso la sostituzione dei servizi ecosistemici utilizzati o una diversa localizzazione delle attività.

Dal lato della rendicontazione, la *Taskforce on Nature-related Financial Disclosures* (TNFD) ha pubblicato le sue raccomandazioni che attraverso le quattro dimensioni già individuate dalle TCFD per i CRFR (*governance*, strategia, gestione di rischi e metriche e obiettivi) dovrebbero guidare le modalità con cui le imprese finanziarie e non dovrebbero considerare i NRFR, mettendo a punto presidi per la mitigazione di tali rischi e comunicare le loro strategie agli stakeholder. In particolare, la TNFD propone un approccio integrato denominato LEAP che consiste in quattro fasi di valutazione: 1) *Locate* - individuazione degli indicatori geografici e settoriali (che considerano anche le catene del valore) con maggiore esposizione ai rischi naturali più rilevanti per l'azienda; 2) *Evaluate* - valutare come le proprie attività dipendono e incidono sulla natura; 3) *Assess* - stimare i rischi e le opportunità associati a tali fenomeni; 4) *Prepare* - prepararsi con presidi per la mitigazione dei rischi naturali e strategie per trarre vantaggio dalle opportunità, anche divulgando in modo corretto le informazioni necessarie.

Il sistema finanziario ha in buona misura integrato nelle proprie analisi i CRFR, seppure con velocità differenti tra i vari intermediari come testimoniano alcune analisi della Banca d'Italia (Banca d'Italia, 2023a, b), tuttavia va rimarcato che una maggiore attenzione ai rischi legati alla natura è importante per poter progredire in una più completa valutazione del CRFR.

Da un lato, come detto, non considerare gli impatti sul capitale naturale può portare a una sottostima dei CRFR. I cambiamenti climatici sono una delle prime cause del degrado degli ecosistemi e della perdita di biodiversità e questi impatti non sono generalmente considerati nel valutare il *Costo sociale del carbonio* (il valore monetario delle esternalità generate da una tonnellata di emissioni di gas serra). Quando questo venisse fatto i valori di questa grandezza, che di solito fornisce un criterio-guida su quanto stringenti devono essere le politiche climatiche, aumenterebbe in modo significativo (si veda per esempio Bastien-Olvera e Moore, 2021).

Dall'altro, un'attenta valutazione dei rischi naturali può fornire informazioni utili a discriminare tra le diverse politiche di mitigazione. Infatti, non tutte le misure per la riduzione delle emissioni hanno un impatto positivo sul capitale naturale. Ad esempio, un rimboschimento monocolturale finalizzato solo alla massimizzazione dell'assorbimento di biossido di carbonio piuttosto che sul recupero dell'*habitat* nativo potrebbe danneggiare la biodiversità. Anche un ampio ricorso a tecnologie che sfruttano le bioenergie con cattura e stoccaggio del carbonio (BECCS) potrebbe comportare rischi per la biodiversità (Heck *et al.*, 2018). Inoltre, lo stesso sfruttamento minerario necessario a estrarre materiali ed altri elementi cruciali per la transizione, può avere un impatto negativo sull'ambiente (IEA, 2023).

Questo tipo di valutazioni è però frenato da una maggiore complessità concettuale e da una necessità di informazioni che risulta ancora maggiore rispetto al quadro di dati e metodi necessari a valutare i CRFR. La perdita di biodiversità e il degrado dei servizi ecosistemici è connesso ad una molteplicità di fattori, e non è possibile rifarsi come per il cambiamento climatico a un'unica *proxy* come quella delle emissioni attuali e future di gas serra. Inoltre, la stima del valore economico degli impatti è resa ancora più complessa a causa delle molteplici interconnessioni tra i diversi fattori collegati alla natura. Ad esempio, la valutazione monetaria dei servizi ecosistemici (un tema approfondito da diverse edizioni di questo rapporto e in particolare nel terzo capitolo del quinto Rapporto sullo stato del Capitale naturale) è afflitta da molti problemi concettuali limitando quindi le valutazioni economiche dei danni legate al deprezzamento del capitale naturale. Queste difficoltà sono amplificate quando si rende necessario passare da una valutazione corrente ad una prospettiva, dove l'incertezza sull'evoluzione futura delle variabili collegate alla natura è particolarmente elevata e solo in parte può essere semplificata ricorrendo ad esempio all'analisi di scenario (NGFS, 2023b).

3.5 Strumenti semplici per operare in ambito di impresa, finanza (fondi, servizi ecosistemi e biodiversità) e partenariato pubblico-privato

Nel paragrafo precedente si è discusso di come il sistema finanziario può integrare nel suo processo decisionale i rischi derivanti da un degrado dei sistemi naturali, così come da tempo fa per i rischi climatici. Ma un altro ruolo del sistema finanziario è quello di convogliare risorse per supportare il processo di transizione ecologica. Quindi, anche in questo caso in analogia a quanto fatto per il cambiamento climatico, è possibile immaginare quale possano essere le azioni degli agenti finanziari per facilitare quella che viene definita una economia “nature-positive”, un concetto richiamato nel 2023 dalla Presidenza Giapponese del G7.

Prima di vedere quali azioni o strumenti possono supportare azioni che migliorino lo stato di salute del capitale naturale è però utile richiamare quali sono gli importi di risorse economiche che si reputa sia necessario destinare. Secondo gli ultimi rapporti *State of Finance for Nature*, preparati dal Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP), le risorse annue da destinare alle *Nature Based Solutions* (NBS)¹⁴⁸ necessarie a raggiungere gli obiettivi della Convenzione di Rio¹⁴⁹ devono più che raddoppiare rispetto agli attuali 200 miliardi di dollari, dei quali 165 da fonti pubbliche e 35 dal settore privato. Le stime più recenti valutano l'ammontare di tali investimenti a oltre 540 miliardi di dollari entro il 2030 e superare i 730 entro il 2050 (UNEP, 2023)¹⁵⁰.

Dato l'ammontare significativo di risorse economiche necessarie alla cura e ripristino del capitale naturale, e che molte di queste azioni sono necessarie in paesi le cui economie sono spesso in condizioni fragili e poco attrattive per i capitali esteri, è necessario ricorrere ad una serie di soluzioni innovative anche per attrarre risorse dal settore privato, ad esempio attraverso strumenti di *blended finance*¹⁵¹.

Le risorse finanziarie per la protezione e il ripristino del capitale naturale possono provenire sia da fonti pubbliche che private e possono essere sia nazionali che internazionali (Figura 18). I governi possono influenzare la direzione di questi i flussi finanziari attraverso strumenti economici come i pagamenti per i servizi ecosistemici (PES), incentivando la nascita di mercati di *offset* degli impatti naturali (analoghi a quelli previsti per le compensazioni di carbonio) oppure possono raccogliere risorse finanziarie tassando quelle attività che mettono più a rischio i sistemi naturali, o riducendone gli eventuali sussidi (vedasi sotto-paragrafo 3.1.2).

Altri strumenti per raccogliere risorse allo scopo possono essere le emissioni di obbligazioni tematiche (come i *green bonds*, i *blue bonds* e i *sustainability-linked bonds*). Queste obbligazioni possono essere emesse da stati sovrani, agenzie locali, enti sovranazionali oppure da imprese private che decidono di raccogliere sul mercato risorse per specifici progetti di ripristino degli ecosistemi.

Per i paesi emergenti con più forti vincoli nelle risorse disponibili è anche possibile ricorrere a forme di *Debt-for-Nature* o *Debt-for-Climate Swaps*, ossia strumenti finanziari dove i creditori accettano una riduzione (parziale o totale) di quanto loro dovuto in cambio di specifici impegni di investimenti ambientali nei paesi debitori. Benché fino ad oggi questi rimangano strumenti di nicchia, in alcuni casi il loro utilizzo futuro ha un potenziale interessante (FMI, 2022).

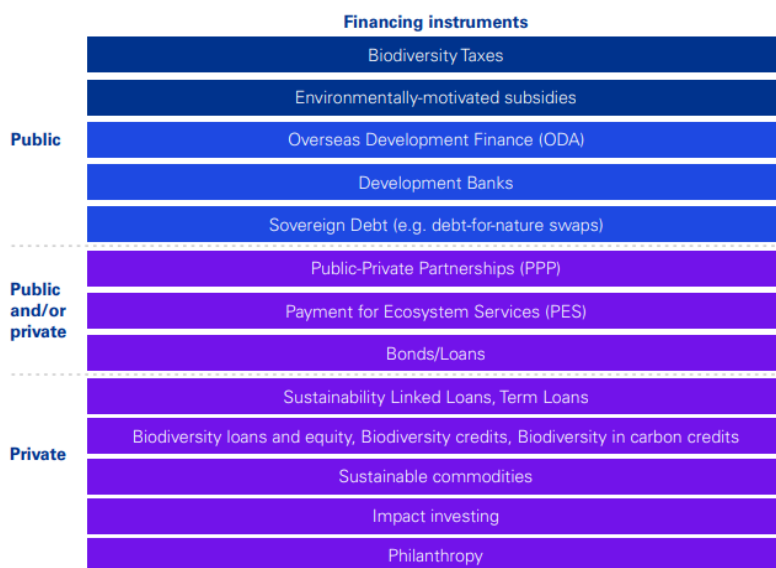
¹⁴⁸ Nel 2022 una risoluzione delle Nazioni Unite (UNEP/EA.5/Res.5) ha definito le NBS come “azioni volte a proteggere, conservare, ripristinare, utilizzare in modo sostenibile e gestire ecosistemi terrestri, d'acqua dolce, costieri e marini che si confrontano in modo efficace e adattivo con le sfide sociali, economiche e ambientali, fornendo allo stesso tempo benessere umano, servizi ecosistemici, resilienza e benefici per la biodiversità”.

¹⁴⁹ Gli obiettivi delle Convenzioni di Rio sono definiti in base a quelli congiunti della Convenzione delle Nazioni Unite sulla diversità biologica (UNCBD), della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) e della Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla desertificazione (UNCCD) (UNEP, 2022).

¹⁵⁰ La centralità di questi investimenti è confermata anche dalla decisione della Presidenza brasiliana del G20 di includere nei lavori del *Sustainable Finance Working Group* nel 2024 il tema del finanziamento delle NBS.

¹⁵¹ La *blended finance* (“finanza mista”) consiste in un utilizzo dei fondi destinati allo sviluppo (ad esempio quelli delle banche multilaterali) per mobilitare risorse private aggiuntive. Questo approccio aiuta ad ampliare la quantità totale di risorse disponibili per il finanziamento di iniziative che contribuiscono allo sviluppo sostenibile. L'NGFS ha recentemente pubblicato una rassegna sulle modalità per accrescere questo tipo di iniziative per la mitigazione dei cambiamenti climatici nei paesi emergenti (NGFS, 2023c).

Figura 18. Fonti e strumenti finanziari per il capitale naturale



Fonte: KPMG (2023), “*The Investment Case for Nature*”.

3.6 Il Framework europeo sulla finanza sostenibile e il Bilancio di sostenibilità: stato dell’arte

Framework europeo sulla finanza sostenibile

Con la sottoscrizione dell’Accordo di Parigi sul clima e dell’Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite, l’UE ha intrapreso un percorso finalizzato ad integrare la sostenibilità nelle politiche economiche, con l’obiettivo di realizzare la transizione verso un modello di sviluppo economico circolare, a bassa concentrazione di carbonio e improntato all’efficienza energetica, in linea con le diverse questioni ambientali (*Green Deal*).

Il quadro normativo sulla finanza sostenibile, così come configurato dall’UE, prevedeva, fin dalla sua prima elaborazione, tre macro aree di normazione che concorrono a garantire un terreno stabile e trasparente su cui la finanza sostenibile può muoversi e di cui può beneficiare in termini di riduzione dei rischi operativi e aumento della fiducia dei mercati e quindi degli investimenti necessari per la transizione.

La prima area d’intervento è quella che prevede la definizione di un sistema di classificazioni condivise affinché gli operatori finanziari, settore pubblico e settore produttivo possano individuare in maniera univoca le attività sostenibili e contare sulla coerenza e allineamento tra tutti i paesi europei; la Tassonomia (Regolamento UE 2020/85) e i suoi Atti Delegati (AD) ne rappresentano l’elemento cardine.

La seconda area di normazione si riferisce alla raccolta dati; raccolta e divulgazione delle informazioni ESG (*Environmental, Social, Governance*) che le imprese sono obbligate a produrre, esattamente come per la rendicontazione finanziaria, seguendo modelli e metodi omogenei e coerenti nello spazio e nel tempo. Questi dati sono poi utilizzati dagli investitori per costruire le proprie politiche di investimento, dagli operatori finanziari per definire la strategia ESG e dalla finanza pubblica per definire le politiche e gli strumenti di investimento e programmazione (Regolamento UE 2020/85) e la spesa pubblica. Norme cardine in questo caso sono la *Corporate Sustainability Reporting Directive* (CSRD) (Direttiva (UE) 2022/2464 che modifica il regolamento UE n. 537/2014, la direttiva 2004/109/CE, la direttiva 2006/43/CE e la direttiva 2013/34/UE per quanto riguarda la rendicontazione societaria di sostenibilità), che ha modificato e ampliato la prima norma europea sulla rendicontazione non finanziaria emanata nel 2014, e i suoi Atti Delegati che definiscono gli *European Sustainability Reporting Standards* (ESRS).

La terza area di normazione, infine, si riferisce alle norme sulla trasparenza, rispetto alla quale gli operatori finanziari sono obbligati a divulgare le informazioni ESG sulle politiche di investimento e sui prodotti finanziari, seguendo, anche in questo caso, regole coerenti e omogenee, nello spazio e nel tempo; in questo modo, gli investitori possono

basare le proprie scelte di investimento e/o affido su informazioni qualitativamente consistenti e quantitativamente rigorose, e gli organi di vigilanza hanno strumenti solidi su cui basare la propria azione. La *Sustainable Finance Disclosure Regulation* (SFDR) (Regolamento UE 2019/2088 relativo all'informativa sulla sostenibilità nel settore dei servizi finanziari) e l'Atto Delegato (AD) *Disclosure* della Tassonomia (ex art 8) ne costituiscono le normative di riferimento.

Il 13 giugno 2023, la Commissione europea ha pubblicato un nuovo pacchetto di misure per il quadro normativo sulla finanza sostenibile, adottando l'ultimo AD alla Tassonomia, il cosiddetto AD Ambiente, che va a coprire i restanti obiettivi ambientali non climatici (uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine, transizione verso un'economia circolare, prevenzione e controllo dell'inquinamento, protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi) e modifica l'AD *Disclosure* inserendo le nuove attività individuate con l'AD Ambiente. Il pacchetto include anche alcune modifiche all'AD Clima inserendo nuove attività economiche che contribuiscono alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici.

A questo si aggiunge la proposta di regolamento relativo alle attività di rating ambientali, sociali e di *governance* (ESG), che ha l'obiettivo di rafforzare l'affidabilità e la trasparenza delle attività dei *rating provider*.

I nuovi Atti Delegati si applicheranno a partire da gennaio 2024.

Il contesto normativo europeo deve essere ancora completato e i paesi sono chiamati a rendere operative le singole norme, cercando, ove possibile di individuare una chiara strategia nazionale in grado di supportare i cambiamenti necessari e vedere nel cambiamento un'opportunità di crescita e di vantaggio competitivo.

L'importante ruolo delle istituzioni e delle politiche pubbliche è e sarà sempre più, quello di trovare metodi e modi per facilitare e rafforzare il cambiamento e l'espansione della finanza sostenibile, sia pubblica che privata, su tutto il territorio nazionale.

La Tassonomia, gli Atti Delegati e l'intero assetto normativo sulla finanza sostenibile, deve essere visto come un insieme di norme in continua evoluzione, che necessitano di continui aggiornamenti e modifiche in funzione dei cambiamenti fisiologici che avvengono nel sistema economico-produttivo, climatico, ambientale e sociale, sia europeo che globale. In tal senso, il processo di normazione della finanza sostenibile deve essere considerato sempre aperto ed in continua evoluzione.

Nel complesso l'impianto normativo che regola tutti questi nuovi obblighi di rendicontazione sulla sostenibilità, non solo sollecita ad una maggiore trasparenza e assunzione di responsabilità nella comunicazione, ma intende promuovere e stimolare degli sforzi maggiori in termini di riconversione e innovazione dei sistemi produttivi, dei modelli di *governance*, delle scelte strategiche e degli investimenti.

Nella **Tabella 8** riportiamo una sintesi del quadro normativo europeo come, ad oggi, risulta strutturato, considerando le azioni e gli obiettivi per cui la norma è stata ideata; è stato poi specificato se si tratta di normativa primaria o secondaria e lo stato di attuazione.

Tabella 8. Sintesi dello stato dell'arte del quadro normativo

AZIONI	OBIETTIVO	STATUS ITER NORMATIVO	NORMATIVA SECONDARIA, SUPPLEMENTARE E DI MODIFICA
Normativa primaria e secondaria emanata			
Tassonomia ambientale (Regolamento UE 2020/852)	Sviluppare un sistema di identificazione comune delle attività sostenibili	Status: in vigore dal 12 luglio 2020, si applica dal 1° gennaio 2022	AD: 1 AD Clima ((UE) 2021/2139) - si applica dal 01-01-22; 2 AD supplementare Articolo 8, "AD Disclosure", ((UE) 2021/2178) si applica dal 01-01-22; 3 AD Complementare Clima ((UE) 2022/1214) - in vigore dal 01-01-23; 4 AD Ambiente ((UE) 2023/2486) - si applica dal 01-01-24. AD supplementari e di modifica: -AD supplementare all'AD Clima ((UE) 2023/2485) - si applica dal 01-01-24; - AD supplementare all'AD Disclosure per le attività contenute nell'AD Ambiente ((UE) 2023/2486)- si applica dal 01-01-24.
Regolamento Benchmark (EU 2016/2011)	Sviluppare benchmark climatici e le relative informative	Status: in vigore dal 1° gennaio 2018	- Reg. di Modifica ((UE) 2019/2089) – in vigore dal ; - AD (UE) 2020/1818 - in vigore dal 23-12-20; - 2°AD - in corso di preparazione da parte delle Autorità ESAs (Eba, Eiopa, Esma).
Directive (EU) 2022/2464 (CSRD)	Armonizzare la rendicontazione di sostenibilità.	Status: in vigore dal 5 gennaio 2023.	AD ESRS (UE) 2023/2772 - si applica dal 01-01-24; - Secondo AD ESRS entro il 30 giugno 2024.
Regolamento di esecuzione (UE) 2021/637	Stabilisce norme tecniche di attuazione sull'informativa sui rischi ambientali, sociali e di governance (ESG).	Status: in vigore dal 11 maggio 2021	Regolamento di esecuzione ((UE) 2022/2453) - in vigore dal 19-01-23.

AZIONI	OBIETTIVO	STATUS ITER NORMATIVO	NORMATIVA SECONDARIA, SUPPLEMENTARE E DI MODIFICA
Direttiva (UE) 2022/2381	Migliorare l'equilibrio di genere fra gli amministratori delle società quotate.	Status: in vigore dal 27 dicembre 2022	NA
Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR) (EU) 2019/2088	Introduce nuovi obblighi di trasparenza per gli investitori istituzionali per integrare i fattori ESG nel loro processo decisionale.	Status: in vigore dal 10 marzo 2021	- AD 2022/1288 - vigore dal 1° gennaio 2023; - AD 2023/363 - vigore dal 19 febbraio 2023.
Regolamento Green Bond Standard ((UE) 2023/2631)	Introduzione di uno standard volontario che certifica l'allineamento dei progetti da finanziare alla Tassonomia.	Status: in vigore dal 21 dicembre 2023, si applica a partire dal 01-01-24	NA
Normativa primaria e secondaria da emanare			
Proposta di Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDD), "Supply Chain Act" -(COM(2022) 71) Direttiva (EU) 2019/1937)	Introduce obblighi di <i>due diligence</i> per alcune categorie di società rispetto agli impatti negativi, attuali o potenziali, sui diritti umani e sull'ambiente.	Status: adottata dalla Commissione il 23 febbraio 2022; passata in Parlamento e Consiglio dell'UE. - si attende l'adozione finale e i termini di entrata in vigore.	NA
Proposta di Regolamento Rating ESG (COM (2023) 314)	Norma sulla trasparenza e sull'integrità delle attività di rating ambientale, sociale e di governance (ESG)	Status: adottata dalla Commissione il 13 giugno 2023; fase di consultazione terminata il 1° settembre 2023; si attende l'adozione finale e i termini di entrata in vigore.	NA
Proposta di struttura della Tassonomia Sociale	Stabilisce un sistema di classificazione che individua le attività che contribuiscono in modo sostanziale al loro raggiungimento e orienta gli investimenti privati verso attività socialmente rilevanti.	Status: presentata dalla Piattaforma sulla Finanza Sostenibile il 28 febbraio 2022.	NA
Ecolabel degli investimenti retail	Stabilisce un sistema di certificazione dei prodotti finanziari d'investimento in linea con gli obiettivi ambientali e climatici dell'Unione europea.	Status: In fase di progettazione	NA

Fonte: Elaborazione MASE, DG EC.

Il quadro normativo del bilancio di sostenibilità

Come anticipato, nel quadro normativo europeo relativo alla rendicontazione di sostenibilità il primo tassello è rappresentato dalla Direttiva 2014/95/UE (c.d. *Non financial reporting directive* – NFRD) la quale ha introdotto, per alcune società di grandi dimensioni, l'obbligo di includere nella relazione sulla gestione una dichiarazione di carattere non finanziario.

Nel contesto di rafforzamento della sostenibilità dell'attività d'impresa, questa disciplina è stata modificata dalla Direttiva 2022/2462/UE sulla rendicontazione societaria di sostenibilità (c.d. *Corporate Sustainability Reporting Directive* - CSRD), entrata in vigore il 5 gennaio 2023 e che ha esteso l'ambito di applicazione a tutte le società di grandi dimensioni e a tutte le società quotate, incluse le PMI.

Per finire, il 1° giugno 2023 il Parlamento Europeo aveva votato a maggioranza la proposta legislativa della Commissione UE approvando la *Corporate Sustainability Due Diligence Directive* (CSDDD), o altrimenti detta *Supply Chain Act*, la quale intende regolamentare gli obblighi di sostenibilità e le diverse forme di responsabilità delle imprese in relazione al loro impatto ambientale, sociale e di *governance* (ESG), con particolare attenzione alle attività relative alle proprie *supply chain*.

Dopo aver passato il secondo trilogio il 14 dicembre 2023, l'iter di approvazione ha subito un'interruzione in sede di COREPER il 28 febbraio 2024. La mancata approvazione deriva dall'assenza di allineamento su alcuni aspetti critici, in particolare l'impatto che l'aumento degli oneri burocratici potrebbe avere sulle imprese; la Presidenza ha in ogni caso espresso la volontà di raggiungere un compromesso entro la fine della corrente legislatura.

La direttiva CSRD (*Corporate Sustainability Reporting Directive*) 2022/2462/UE

La Direttiva (UE) 2022/2464 (CSRD, *Corporate Sustainability Reporting Directive*), adottata in via definitiva il 28 novembre 2022 e pubblicata in Gazzetta Ufficiale dell'Unione europea il 16 dicembre 2022, dovrà essere recepita dagli Stati Membri entro 18 mesi e prevede differenti fasi di applicazione:

- dal 1° gennaio 2024 per le grandi imprese di interesse pubblico (con più di 500 dipendenti) già soggette alla direttiva sulla dichiarazione non finanziaria, con scadenza della pubblicazione dei dati nel 2025;
- dal 1° gennaio 2025 per le grandi imprese non ancora soggette alla direttiva sulla dichiarazione non finanziaria (con più di 250 dipendenti e/o 40 milioni di euro di fatturato e/o 20 milioni di euro di attività totali), con scadenza nel 2026;
- dal 1° gennaio 2026 per le PMI e le altre imprese quotate, con scadenza nel 2027. Le PMI possono scegliere di non partecipare fino al 2028.

La Direttiva prevede, innanzi tutto, l'ampliamento, rispetto alla precedente normativa, dei soggetti obbligati a redigere il nuovo modello di rendicontazione: dovranno allinearsi tutte le grandi società e tutte le società quotate sui mercati regolamentati dall'UE, tranne le micro-imprese quotate; sono incluse anche le società extra-UE che sono quotate sui mercati regolamentati dell'UE e le filiali UE di società non UE.

Inoltre, la nuova norma stabilisce l'introduzione di standard di rendicontazione europei, gli *European Sustainability Reporting Standards* (ESRS): gli standard sono elaborati dall'EFRAG (*European Financial Reporting Advisory Group*) e definiscono i principi di informativa – standard applicativi che consentono alle imprese di adempiere agli obblighi di reporting previsti dalla nuova direttiva – e le informazioni ambientali che verranno comunicate, secondo i criteri previsti dal Regolamento Tassonomia. In particolare, gli standard servono per identificare e misurare gli aspetti ambientali, sociali e di governance, e per valutare in modo rigoroso, omogeneo e coerente, le misure e le azioni necessarie per contrastare il cambiamento climatico, per proteggere la biodiversità e per garantire il rispetto dei diritti umani; consentono altresì una valutazione in termini di impatto delle scelte di investimento sugli obiettivi di sostenibilità.

Il 31 luglio 2023 la Commissione ha emanato il primo Atto Delegato della CSRD che definisce il primo gruppo di ESRS.

Per garantire la compatibilità con gli altri standard globali ed evitare scenari nei quali le imprese sono costrette a gestire più forme di rendicontazione, gli standard sono stati concepiti dall'EFRAG per essere interoperabili e confrontabili con i principali standard internazionali: i *Global Reporting Initiative Standards* (GRI) e l'*International Sustainability Standards Board* (ISSB). Sono inoltre coerenti con le raccomandazioni della *Task Force on Climate Related*

Financial Disclosures (TCFD) del *Financial Stability Board* e riflettono gli obblighi informativi emanati dalla Tassonomia e dalla Direttiva sulla *Corporate Sustainability Due Diligence* (CSDDD).

Il primo gruppo è composto da 12 Standards: due *Cross Cutting Standards* di ambito generale e dieci *Topical Standards* (*Environmental, Social, Governance*) suddivisi per topic: 5 ambientali, 4 sociali e 1 sulla governance. La direttiva CSRD prevede che l'EFRAG emani entro il 2024 gli standard specifici di settore (*sector-specific*) che andranno a completare il raggio di azione della CSRD.

La Corporate Sustainability Due Diligence Directive

La *Corporate Sustainability Due Diligence Directive* (CSDDD), la cui prima versione è stata presentata dalla Commissione Europea il 23 febbraio 2022, obbligherà, fatta salva l'approvazione definitiva, a partire dal 2024 all'identificazione, eliminazione, prevenzione, e alla mitigazione degli impatti negativi sui diritti umani e sull'ambiente delle attività di ogni azienda, le sue sussidiarie e lungo tutta la catena produttiva e distributiva.

Oltre l'importante novità di una norma puntuale sui doveri di *due diligence*, la direttiva introduce il concetto di extraterritorialità, cioè, dovrà essere applicata non solo all'interno dell'UE ma anche lungo le catene di approvvigionamento delle imprese europee a livello globale e alle imprese che, sebbene disciplinate dal diritto di un Paese terzo, operino all'interno del mercato dell'UE. È il primo strumento normativo dell'Unione europea recante obblighi di *due diligence* in materia di diritti umani e ambiente per il settore privato, ad applicarsi orizzontalmente a tutti i settori produttivi e con effetti che superano i confini politici e geografici dell'Unione. Le aziende saranno tenute a identificare e, se necessario, prevenire, porre fine o mitigare, l'impatto negativo che le loro attività hanno su questioni quali il lavoro minorile, la schiavitù, lo sfruttamento del lavoro, l'inquinamento, il degrado ambientale e la perdita di biodiversità.

Oggetto della CSDDD sono tutte le aziende dell'UE con almeno 500 dipendenti e un fatturato netto di almeno 150 milioni di euro. L'adempimento del regolamento, per questo gruppo di aziende, sarà obbligatorio a partire dal 2026. Le aziende con oltre 250 dipendenti e un fatturato netto superiore a 40 milioni di euro, dovranno invece conformarsi alla legislazione a partire dal 2028. La Direttiva si applicherà, quindi, esclusivamente alle imprese di grandi dimensioni, identificate in base al duplice criterio dimensionale, composto da numero di dipendenti e fatturato. Si applica un criterio di fatturato ridotto in alcuni settori produttivi considerati ad elevato rischio di impatto negativo sui diritti umani e sull'ambiente, quali ad esempio, tessile, agricoltura, pesca e settore estrattivo-minerario. Va evidenziato che, nonostante la Direttiva si applichi solo alle imprese di grandi dimensioni, il fatto di dover rendere conto dell'intera catena produttiva, può di fatto far rientrare nel processo attuativo anche imprese di dimensioni ridotte che però fanno parte e sono interconnesse con la catena produttiva delle grandi.

L'adozione della CSDDD si inquadra e si incardina nel più ampio processo legato all'Agenda 2030 e alla Strategia Nazione per lo Sviluppo Sostenibile, e ne sono parte integrante i principi guida sul rapporto tra aziende e diritti umani, noti come *United Nation Guiding Principles* UNGPs (*Guiding Principles on Business and Human Rights* - BHR) approvati nel 2011.

L'impatto della CSRD e della CSDDD

L'introduzione della CSRD amplia notevolmente il perimetro di aziende coinvolte nella redazione dell'informativa di sostenibilità rispetto alla precedente NFRD (*Non-Financial Reporting Directive*): l'UE stima che le società che attualmente redigono la DNF passeranno da 11.700 a circa 49.000, di cui 4.000 soltanto in Italia.

L'entrata in vigore della CSDDD, invece, va a rafforzare il sistema di rendicontazione dell'informativa di sostenibilità, andando a considerare non soltanto il perimetro di riferimento del bilancio, ma anche includendo le informazioni sugli impatti materiali, sui rischi e sulle opportunità connesse all'intera catena del valore a monte (*upstream*) e a valle (*downstream*), quali risultanti delle attività di due diligence. Ampliamento che può considerarsi anche in termini geografici se si considera il principio di extraterritorialità dell'intera catena di valore.

Nel nuovo assetto normativo, l'aspetto più innovativo è rappresentato dall'introduzione del principio della doppia materialità: principio secondo il quale le aziende devono rendicontare non solo come i fattori ESG influenzano le loro operazioni e la loro performance finanziaria, ma anche su come le stesse attività impattano su ambiente e società, generando costi per la collettività e riducendo le opportunità nel lungo periodo. L'obiettivo è quello di garantire una valutazione completa dell'impatto aziendale, considerando anche la totalità dei costi e dei benefici generati e non rilevati dalla rendicontazione ordinaria. La normativa, così delineata, rafforza il concetto di Capitale

Naturale quale elemento integrante ed imprescindibile nelle politiche aziendali, incardinato a più livelli nel processo di transizione per la sostenibilità.

3.7 Esempi di politiche per una integrazione del Capitale Naturale nelle decisioni economiche, nel pubblico e nel privato. La nuova direttiva sulle acque reflue: piani integrati di gestione delle acque reflue in cui promuovere interventi basati sulla natura in linea con la Tassonomia UE che richiama le NBS

Una delle novità più incisive della proposta di revisione¹⁵² della direttiva acque reflue urbane è l'**obbligo di redigere i Piani integrati di gestione delle acque reflue urbane** (*Integrated urban wastewater management plans*, nel seguito semplicemente Piani Integrati). Secondo il testo più recente al momento disponibile, emendamenti del Consiglio Europeo sulla versione del 16 ottobre 2023, gli Stati membri devono elaborare un piano integrato di gestione delle acque reflue urbane per gli **agglomerati con oltre 100 mila abitanti equivalenti (a.e.) entro il 31 dicembre 2035**. Tali piani integrati di gestione saranno riesaminati almeno ogni sei anni, in linea con la direttiva quadro sulle acque¹⁵³.

Con i Piani Integrati si dovrà programmare una corretta gestione integrata delle acque reflue urbane, con particolare attenzione alle acque meteoriche, al fine di ridurre il rischio di inquinamento diretto dei corsi d'acqua in conseguenza di piogge copiose o eventi alluvionali. A tal fine, attraverso i Piani Integrati è richiesta una analisi del bacino di drenaggio, la definizione degli obiettivi per la riduzione dell'inquinamento provocato da tracimazioni causate da piogge violente e deflusso urbano nel bacino in questione e l'identificazione delle misure da adottare per conseguire tali obiettivi e per ridurre l'inquinamento dovuto agli scarichi di deflusso urbano in sistemi separati.

I Piani integrati dovranno rispondere efficacemente agli obiettivi di riduzione dell'inquinamento da acque da precipitazione, utilizzando un indicatore, a scelta degli Stati membri, che consenta di verificare che le tracimazioni causate da piogge violente rappresentino una piccola percentuale, di preferenza inferiore al 2% del carico complessivo di acque reflue urbane calcolato in condizioni meteorologiche asciutte¹⁵⁴. Oltre a ciò, è richiesta una progressiva riduzione delle microplastiche.

L'obbligo verrebbe esteso, posticipandolo al 31 dicembre 2040, anche agli agglomerati più piccoli (tra 10mila e 100mila a.e.) nei quali, sulla base dei dati storici, la modellizzazione e le proiezioni climatiche, nonché le pressioni e la valutazione degli impatti effettuata nel quadro del piano di gestione dei bacini idrografici le tracimazioni dei collettori fognari rappresentino un rischio per l'ambiente o per la salute umana o rappresentino oltre il 3% del carico annuo di acque reflue urbane raccolte per determinati parametri¹⁵⁵ sul calcolo della portata in tempo asciutto, o ancora rientrino in talune categorie specificate dalla normativa¹⁵⁶.

Affinché i piani integrati di gestione delle acque reflue urbane siano efficaci sotto il profilo dei costi, è importante che siano basati sulle migliori pratiche in uso nelle aree urbane avanzate. Pertanto, le misure da prendere in considerazione dovrebbero scaturire da un'analisi approfondita delle condizioni locali e privilegiare un approccio preventivo volto a limitare la raccolta di acque piovane non inquinate dando priorità a misure di prevenzione e ottimizzazione. Nel valutare le misure da adottare dovranno essere prese in considerazione almeno tre tipologie di misure qualificanti:

¹⁵² <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-7108-2024-INIT/en/pdf>

¹⁵³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02000L0060-20141120>

¹⁵⁴ Da raggiungere entro il 31 dicembre 2040 da tutti gli agglomerati con 100 000 a.e. o più ed entro il 31 dicembre 2045 per gli agglomerati con almeno o più di 10mila a.e.

¹⁵⁵ parametri di cui all'allegato I, tabella 1 e, se del caso, tabella 2.

¹⁵⁶ In quest'ultimo caso si fa riferimento al fatto che le tracimazioni dei collettori fognari impediscano di ottemperare ai requisiti fissati dall'art.5 della direttiva (UE) 2020/2184, ai requisiti stabiliti dall'articolo 5, paragrafo 3, della direttiva 2006/7/EC del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 in materia di acqua per balneazione, ai requisiti all'art.3 della direttiva 2008/105/EC del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 in materia di standard di qualità ambientale della water policy oppure agli obiettivi ambientali sanciti all'art.4 della direttiva 2000/60/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e dei requisiti fissati a norma dell'articolo 3 della direttiva 2006/118/CE.

- interventi per **evitare che le acque non inquinate delle precipitazioni entrino nel sistema di collettamento**, includendo **misure naturali** (*Natura Based Solutions* - NBS) di ritenzione o di raccolta di acqua piovana (es. *tetti verdi*) e misure che aumentino gli spazi verdi e limitino l'impermeabilizzazione del suolo¹⁵⁷;
- interventi per **ottimizzare l'uso delle infrastrutture già esistenti** di raccolta, stoccaggio e trattamento, grazie a un migliore utilizzo della digitalizzazione sulla base di norme e specifiche chiaramente definite con l'obiettivo di **assicurare che le acque da precipitazioni inquinate siano raccolte e opportunamente trattate**;
- **misure di mitigazione supplementari**, compreso l'adeguamento delle infrastrutture di raccolta, stoccaggio e trattamento delle acque reflue urbane o la realizzazione di nuove infrastrutture, **dando la priorità a quelle verdi** come i fossati con copertura vegetale, le zone umide di trattamento e gli stagni di stoccaggio concepiti per sostenere la biodiversità. Può essere contemplato il riutilizzo dell'acqua.

La redazione di tali Piani integrati può essere un'occasione per estendere l'analisi a tutti i potenziali rischi cronici e acuti derivanti dai cambiamenti climatici che possono incidere sulla funzionalità delle reti di collettamento, dei manufatti di sollevamento e di sfioro e sugli impianti di depurazione permettendo di identificare eventuali misure di adattamento delle infrastrutture al cambiamento climatico. Un aspetto richiesto anche dalla Tassonomia europea nell'ambito dei criteri *Do No Significant Harm* con riferimento all'adattamento al cambiamento climatico per le attività di costruzione, estensione, gestione e rinnovo di sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue e dei sistemi di drenaggio urbano sostenibile¹⁵⁸.

Per quanto riguarda la realizzazione di nuove infrastrutture, **priorità dovrà essere data alle soluzioni basate sulla natura**, ovvero alla creazione di infrastrutture verdi, quali interventi di rinaturalizzazione, zone umide di filtrazione e stagni di raccolta delle acque piovane (*fitodepurazione*).

In breve, **la proposta di revisione pone l'accento sull'importanza delle soluzioni basate sulla natura per accrescere la resilienza del servizio idrico**. I sistemi di drenaggio urbano sostenibili (*SuDS*) sono sempre più utilizzati all'interno degli ambienti urbani tra le misure per far fronte agli eventi alluvionali, così da migliorare la qualità delle acque di scolo ed evitare che grandi quantitativi di inquinanti vengano immessi nei corsi d'acqua superficiali.

La stessa **Tassonomia UE riconosce i "sistemi di drenaggio urbano sostenibili" come attività potenzialmente eco-sostenibile**. Tale attività ricomprende i sistemi di drenaggio urbano che riducono l'inquinamento e i rischi di alluvione dovuti agli scarichi del deflusso urbano e migliorano la qualità e la quantità delle acque urbane sfruttando i processi naturali, favorendo l'infiltrazione, l'evaporazione, altri trattamenti delle acque di dilavamento¹⁵⁹ e altri sistemi innovativi.

Per la Tassonomia UE i SuDS danno un contributo sostanziale all'obiettivo di protezione delle acque e delle risorse marine se l'attività comporta la ritenzione delle acque meteoriche in una zona specifica o un miglioramento della qualità dell'acqua. Essi devono essere integrati nel sistema urbano di drenaggio e di trattamento delle acque reflue, come dimostrato da un piano di gestione del rischio di alluvioni o da altri strumenti di pianificazione urbana pertinenti, e contribuire in modo sostanziale al conseguimento del buono stato e del buon potenziale ecologico dei corpi idrici superficiali e sotterranei o alla prevenzione del deterioramento dei corpi idrici che presentano già un buono stato e un buon potenziale ecologico. Occorre, inoltre, che siano fornite informazioni sulla percentuale relativa a una determinata zona¹⁶⁰ in cui le acque meteoriche non sono drenate direttamente ma trattenute all'interno della zona stessa e che i sistemi di drenaggio urbano ottengano almeno uno dei seguenti effetti:

¹⁵⁷ Per un approfondimento, si rimanda al Position Paper n. 228: "Soluzioni basate sulla natura nel servizio idrico: la risposta ad un clima che cambia.", Laboratorio REF Ricerche, dicembre 2022.

¹⁵⁸ Per un approfondimento si rimanda al Position Paper n. 195 "[Tassonomia europea delle attività sostenibili: un linguaggio comune europeo anche per il servizio idrico](#)", Laboratorio REF Ricerche, novembre 2021.

¹⁵⁹ Tra cui serbatoi di raccolta delle acque meteoriche, interventi di assetto e gestione dei siti, pavimentazioni permeabili, dreni filtranti, canali vegetati, fasce filtranti, stagni, zone umide, pozzi perdenti, bacini e trincee di infiltrazione, tetti verdi, aree di bioritenzione e dispositivi di pretrattamento delle acque di dilavamento, tra cui filtri a sabbia o dispositivi di rimozione del limo.

¹⁶⁰ Ad esempio una zona residenziale o commerciale.

scaricata a intervalli nei corpi idrici riceventi; ii) una percentuale quantificata di inquinanti, tra cui petrolio, metalli pesanti, sostanze chimiche pericolose e microplastiche, è rimossa dal deflusso urbano prima di essere scaricata nei corpi idrici riceventi; iii) il picco di deflusso, avente un periodo di ritorno in linea con i requisiti dei piani di gestione del rischio di alluvioni o di altre disposizioni locali in vigore, è ridotto di una percentuale quantificata.

La Tassonomia UE valorizza le anche le **soluzioni basate sulla natura per la prevenzione e la protezione contro i rischi di alluvioni e siccità al di fuori dell'ambiente urbano** considerandole in una attività distinta (**“Soluzioni basate sulla natura per la prevenzione e la protezione contro i rischi di alluvioni e siccità”**). Si tratta, in tal caso, di misure di gestione su larga scala delle alluvioni o della siccità basate sulla natura e di misure di ripristino degli ecosistemi acquatici costieri, di transizione o interni che contribuiscono a prevenire e proteggere da inondazioni o siccità e a migliorare la ritenzione idrica naturale, la biodiversità e la qualità dell'acqua applicate nelle zone periurbane, rurali e costiere e coordinate a livello di bacino idrografico, regionale o locale. Si tratta di misure che riguardano laghi, fiumi, zone umide, misure costiere e misure di gestione a livello di bacino idrografico¹⁶¹.

I criteri di eco-sostenibilità della Tassonomia sono già diventati un punto di riferimento delle procedure di assegnazione dei finanziamenti pubblici e avranno un impatto diretto anche sul sistema bancario. Le aziende quindi, per accedere a tali finanziamenti, dovranno rivalutare i propri criteri di *business* e organizzare un nuovo modello di *governance* per adattarsi ai percorsi di transizione del proprio settore. D'altro canto, le amministrazioni dovranno sviluppare **il Piano integrato di gestione delle acque reflue urbane utile per accogliere e coordinare le azioni delle aziende** e per sviluppare un programma sistemico integrato indirizzato alla conservazione della risorsa per un efficace adattamento ai cambiamenti climatici.

¹⁶¹ Per un maggiore approfondimento si rimanda all'Allegato I del Regolamento Delegato 2023/2486.

Capitolo 4. Antologia di esperienze nazionali per la valorizzazione del Capitale Naturale

Questo capitolo raccoglie, in modo non esaustivo, le esperienze progettuali, recentemente concluse o in itinere, mirate, da un lato, a restaurare le condizioni del capitale naturale degradato o a rischio di degrado, dall'altro a conservarne o a valorizzarne la capacità di erogare servizi ecosistemici, secondo i principi illustrati nel Capitolo 1 e nelle precedenti edizioni del Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale.

La grande eterogeneità degli ecosistemi e del capitale naturale italiano ha determinato una varietà degli interventi possibili le cui schede spaziano in numerosi ambiti. Talvolta, per la loro specificità, riguardano elementi di dettaglio territorialmente circoscritti che potrebbero apparire poco chiari per i non esperti. Tuttavia, questi aiutano a comprendere le tipologie di intervento idonee a salvaguardare le componenti chiave degli ecosistemi come il suolo e le foreste, le specie autoctone e la biodiversità in genere, i fattori fondamentali per la funzionalità come la connettività, la resilienza ecologica e, a maggior scala, la salvaguardia degli ecosistemi terrestri, marini e fluviali-lacustri. Le esperienze progettuali raccolte in questa antologia sono orientate alla sostenibilità, alla circolarità, alle pratiche agro-ecologiche ed agro-forestali, al risanamento ambientale delle aree degradate, alla mitigazione dei cambiamenti climatici, alla formazione ed al coinvolgimento della cittadinanza. Esse offrono un quadro d'insieme delle azioni in corso a sostegno e a difesa del capitale naturale in Italia, in accordo con le principali strategie presentate nel Capitolo 2 del presente rapporto.

Le schede antologiche presentano una breve descrizione e gli obiettivi cui mirano le diverse progettualità, gli attori coinvolti, il contesto normativo, le modalità in cui tali interventi non hanno implicazioni negative su altri obiettivi della Tassonomia ambientale europea (DNSH), le linee di finanziamento e le risorse stanziare. Infine, per quanto possibile ed in coerenza con la legge istitutiva del Comitato per il Capitale Naturale (n. 221, del 28 dicembre 2015, art. 67), la quantificazione del miglioramento intervenuto ai servizi ecosistemici ed una valutazione *ex ante* che rappresenta in sostanza la motivazione del progetto.

Non sempre è stato possibile compilare tutti i campi previsti, ma vale la pena ribadire che lo scopo della presentazione dei progetti non è funzionale ad una loro comparazione, ma a dare evidenza dello sforzo tecnico e finanziario prodotto, come delle opportunità che possono essere percorse in relazione ai risultati conseguiti, anche al fine di favorirne la replicabilità.

Dall'analisi di questa raccolta antologica, emergono, in primo luogo, alcune criticità connesse alla disponibilità di risorse economiche rispetto al fabbisogno necessario ad una valorizzazione sistemica del patrimonio naturale, in ideale legame con il Capitolo 3 del rapporto che offre una panoramica delle opportunità e degli strumenti oggi esistenti, sia di natura pubblica che privata, per poter intervenire sul territorio nazionale in modo metodico e su ampia scala, con un approccio quindi indispensabile per innescare un vero adattamento ai cambiamenti climatici in corso. In secondo luogo, rilevanti criticità si riscontrano nella difficoltà di monitorare e di valutare i risultati del miglioramento dei servizi ecosistemici per quei progetti che intervengono in particolare sulla funzionalità degli ecosistemi: criticità peraltro note e che rimandano agli scopi fondativi del Comitato per il Capitale Naturale.

Ambito 4.1 Stop al consumo di suolo e contrasto al degrado del suolo e alla desertificazione

AMBITO 4.1. STOP AL CONSUMO DI SUOLO E CONTRASTO AL DEGRADO DEL SUOLO E ALLA DESERTIFICAZIONE		
Numero scheda: 4.1.1 A		Autore
Titolo intervento	<i>“Mappatura degli ecosistemi e monitoraggio del consumo di suolo a supporto delle azioni di governo del territorio”</i>	ISPRA
Descrizione sintetica intervento	Il suolo è una risorsa ambientale fondamentale, fragile, limitata, non rinnovabile e non sostituibile, ospita gran parte della biosfera e fornisce servizi necessari per l'esistenza umana e per la sopravvivenza degli ecosistemi. Suoli in buone condizioni assicurano la fornitura di cibo, biomassa e materie prime; rappresentano un elemento centrale del paesaggio e del patrimonio culturale e possono stoccare, filtrare e trasformare molte sostanze, tra le quali l'acqua, gli elementi nutritivi e il carbonio. Il consumo di suolo è dovuto alla costruzione di edifici, infrastrutture, cantieri o altre coperture artificiali realizzati su suoli naturali o seminaturali e provoca la perdita di questa preziosa risorsa e delle sue funzioni. Il consumo di suolo è, quindi, definito (da ISPRA-SNPA, in linea con la definizione utilizzata a livello europeo) come la variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato) e può essere di tipo permanente (generalmente associato all'impermeabilizzazione del suolo) o reversibile (come nel caso di cantieri o altre aree che possono essere più facilmente ripristinati). Il consumo di suolo netto è valutato attraverso il bilancio tra il nuovo consumo di suolo e l'aumento di superfici agricole, naturali e seminaturali dovuto a interventi di recupero, demolizione, de-impermeabilizzazione e conseguente rinaturalizzazione. Le attività di monitoraggio del consumo di suolo nel nostro Paese sono assicurate dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), come previsto dalla L.132/2016¹⁶² e permettono di avere un quadro aggiornato annualmente delle dinamiche di trasformazione del territorio e della crescita urbana, in particolare, attraverso la produzione di cartografia tematica e l'elaborazione di indicatori specifici. Il SNPA si è, quindi, organizzato per assicurare le attività di monitoraggio, costituendo un'apposita rete tematica per il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo, coordinata dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), a cui partecipano le 21 Agenzie per la protezione dell'ambiente delle Regioni e delle Province Autonome (ARPA-APPA). ISPRA assicura, inoltre, il monitoraggio del territorio attraverso la produzione di cartografia di uso e copertura del suolo a partire dalla quale è stata sviluppata una mappatura delle principali tipologie di ecosistemi in linea con il <i>System of Environmental Economic Accounting – Ecosystem accounting</i> (SEEA-EA) e che permette di stimare anche la perdita di servizi ecosistemici legata alle variazioni di uso e copertura del suolo e al consumo di suolo.	

¹⁶² La Legge 28 giugno 2016, n. 132 “Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale” attribuisce al SNPA compiti fondamentali quali attività ispettive nell'ambito delle funzioni di controllo ambientale, **monitoraggio dello stato dell'ambiente e del consumo di suolo**, controllo delle fonti e dei fattori di inquinamento, attività di ricerca finalizzata a sostegno delle proprie funzioni, supporto tecnico-scientifico alle attività degli enti statali, regionali e locali che hanno compiti di amministrazione attiva in campo ambientale, **raccolta, organizzazione e diffusione dei dati ambientali** che, unitamente alle informazioni statistiche derivanti dalle predette attività, **costituiscono riferimento tecnico ufficiale da utilizzare ai fini delle attività di competenza della**

Obiettivi	L'arresto del consumo di suolo netto è un obiettivo definito a livello globale (dall'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile), a livello europeo (dal Parlamento europeo e Consiglio nel 2013, ribadito dalla Strategia europea per il suolo per il 2030 della Commissione nel 2021) e a livello nazionale, con il Piano per la transizione ecologica, che prevede di arrivare a un consumo netto pari a zero entro il 2030. Gli ultimi dati ISPRA-SNPA (Rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2023") mostrano, tuttavia, che il consumo di suolo è in accelerazione e che le nuove superfici artificiali hanno portato alla perdita di 76,8 km² di suoli agricoli e naturali, il 10% in più di quello registrato nel 2021. Si tratta, in media, di più di 21 ettari al giorno o di quasi 2,5 metri quadrati al secondo, che hanno portato il consumo di suolo annuale netto del 2022 a 70,8 km², il valore più alto da più di dieci anni, allontanandoci dall'obiettivo di azzeramento del consumo di suolo netto. A livello nazionale, con la promulgazione della Legge costituzionale 11 febbraio 2022 n. 1 (G.U. n. 44 del 22 febbraio) viene inserito all'articolo 41, tra i diritti e doveri dei cittadini nell'ambito della libera iniziativa economica privata, la previsione di svolgersi "in modo da non arrecare danno alla salute e all'ambiente" la necessità che tale iniziativa sia indirizzata e coordinata, oltre ai già previsti fini sociali, anche "ai fini ambientali". Si tratta di un comando precettivo, da rispettare anche in assenza di norme regolatrici della materia che non potrà che portare a una profonda revisione delle politiche e delle norme di tutela del suolo e di governo dei processi di trasformazione del territorio, in una chiara prospettiva di sostenibilità ambientale e di conservazione e ripristino delle risorse naturali, degli ecosistemi e della biodiversità, mettendo al centro l'azzeramento del consumo e dell'impermeabilizzazione del suolo che, evidentemente, quando effettivamente compiuti, arrecano un danno alla salute e all'ambiente quasi sempre irreversibile e generalmente non compensabile.	
Durata	Inizio: 2006	Fine: in corso
Attori coinvolti	ISPRA, SNPA, Regioni e comuni	
Sitografia essenziale	http://www.consumosuolo.isprambiente.it/	

pubblica amministrazione. Attraverso il Consiglio del SNPA, il Sistema esprime il proprio **parere vincolante sui provvedimenti del Governo di natura tecnica in materia ambientale** e segnala al Ministero dell'Ambiente e alla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano l'opportunità di interventi, anche legislativi, ai fini del perseguimento degli obiettivi istituzionali. Tale attività si esplica **anche attraverso la produzione di documenti, prevalentemente Linee Guida o Report**, pubblicati sul sito di SNPA.

Riferimenti attuazione normativa	Commissione Europea, 2021. Strategia dell'UE per il suolo per il 2030. Suoli sani a vantaggio delle persone, degli alimenti, della natura e del clima. COM/(2021) 699 final.	
	Commissione Europea, 2023. Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Soil Monitoring and Resilience (Soil Monitoring Law). COM(2023) 416 final.	
	Costituzione della Repubblica italiana, art. 41.	
	Gazzetta Ufficiale del 15 giugno 2022, n. 138, Piano per la transizione ecologica. Delibera CITE n. 1, 8 marzo 2022.	
	ISPRA e Osservatori per il monitoraggio del consumo di suolo e la pianificazione sostenibile del territorio di Regioni e Province Autonome (2021), Carta nazionale dei principi sull'uso sostenibile del suolo, Soil4Life GIE/IT/000477.	
	Legge 28 giugno 2016, n. 132 "Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale".	
	Parlamento europeo e Consiglio, 2013. Decisione n. 1386/2013/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 novembre 2013 su un programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020 «Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta», GUUE, L 354, 28.12.2013: 171-200.	
Rispetto del DNSH	Parlamento europeo, 2021. Risoluzione del Parlamento europeo sulla protezione del suolo n. 2021/2548(RSP), April 2021.	
Linea di finanziamento	EU	IT
Importi impiegati (Euro)	Si tratta di attività istituzionale	

Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	La valutazione dell’impatto che i cambiamenti di uso e copertura del suolo hanno sulla capacità di un suolo naturale o agricolo di fornire servizi ecosistemici, in particolare quando si assiste alla variazione da una copertura naturale o agricola a una artificiale, è utile al fine del riconoscimento del valore del suolo per la regolazione dei principali processi ambientali, per la produzione di cibo e prodotti agricoli, per supportare la biodiversità e per il benessere della popolazione. L’analisi ISPRA-SNPA del flusso di servizi ecosistemici evidenzia che l’impatto economico del consumo di suolo in Italia produce perdite che si confermano molto elevate. La stima dei costi totali della perdita del flusso annuale di servizi ecosistemici varia da un minimo di 7,8 a un massimo di 9,5 miliardi di euro, persi ogni anno a causa del consumo di suolo avvenuto tra il 2006 e il 2022. Il valore più alto di perdita è associato al servizio di regolazione del regime idrologico, ovvero all’aumento del deflusso superficiale prodotto dal consumo di suolo che è, infatti, tra gli effetti più significativi. Il valore perso di stock nel periodo 2006-2022 varia tra 18,4 miliardi e 23,3 miliardi di euro, di cui più di un miliardo dovuto al consumo di suolo dell’ultimo anno. La perdita di stock più elevata rimane quella della produzione agricola. Questa analisi conferma che il maggiore impatto delle trasformazioni di copertura del suolo avviene a discapito delle principali funzioni ovvero della regolazione dei cicli naturali (in particolare quello idrologico) e della produzione agricola.
Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	Un suolo sano costituisce la base essenziale dell'economia, della società e dell'ambiente, in quanto produce alimenti, accresce la nostra resilienza ai cambiamenti climatici, agli eventi meteorologici estremi, alla siccità e alle inondazioni e favorisce il nostro benessere. Riesce inoltre a immagazzinare carbonio, ha una maggiore capacità di assorbire, conservare e filtrare l'acqua e fornisce servizi vitali come alimenti sicuri e nutrienti e biomassa per i settori non alimentari della bioeconomia.
Beneficio socio-economico	Le funzioni ecologiche che un suolo di buona qualità è in grado di assicurare garantiscono, oltre al loro valore intrinseco, anche un valore economico e sociale attraverso la fornitura di servizi ecosistemici di approvvigionamento (prodotti alimentari e biomassa, materie prime, etc.); di regolazione e mantenimento (regolazione del clima, sequestro e stoccaggio del carbonio, controllo dell’erosione e regolazione degli elementi della fertilità, regolazione della qualità dell’acqua, protezione e mitigazione dei fenomeni idrologici estremi, riserva genetica, conservazione della biodiversità, etc.) e culturali. L’importanza di proteggere il suolo e di promuoverne la salubrità, tenendo conto del persistere del degrado di tale ecosistema vivente, di tale componente della biodiversità e di tale risorsa non rinnovabile, deriva anche dai costi dell'inazione, che nell'Unione Europea superano i 50 miliardi di euro all'anno, secondo le stime diffuse nel 2021 dal Parlamento europeo.
Beneficio culturale	Un suolo non artificiale è in grado di assicurare importanti benefici culturali (servizi ricreativi e culturali, funzioni etiche e spirituali, paesaggio, patrimonio naturale, etc.), mentre il consumo di suolo continua a erodere importanti ambiti paesaggistici di rilievo e si registra anche all’interno delle aree urbane, dove gli spazi aperti e le aree naturali rappresentano elementi fondamentali per il benessere e la qualità della vita dei cittadini.

AMBITO 4.1. STOP AL CONSUMO DI SUOLO E CONTRASTO AL DEGRADO DEL SUOLO E ALLA DESERTIFICAZIONE

Numero scheda: 4.1.1. B		Autore
Titolo intervento	<i>“Mappatura degli ecosistemi e monitoraggio del consumo di suolo a supporto delle azioni di governo del territorio” - Focus Linea Costa</i>	
Descrizione sintetica intervento	Attività di analisi dello stato delle coste italiane, elaborazione cartografica della linea di costa, delle spiagge e della linea di retrospiaggia. Valutazione della dinamica costiera con l’individuazione dei tratti di costa in avanzamento e in erosione. Realizzazione di coperture a livello nazionale e di dettaglio dell’assetto costiero negli anni (attualmente realizzate per gli anni 2000 – 2006 – 2020), derivate da digitalizzazione e fotointerpretazione di immagini satellitari, con la digitalizzazione della linea storica di riferimento “IGM1950”. Le coperture sono il riferimento nazionale INSPIRE per quello che riguarda l’analisi ambientale del territorio, sono adottate nell’ambito di importanti progetti nazionali ed europei (<i>Marine Strategy, Spatial Planning</i>, ecc...) e da ulteriori Enti (ISTAT, ISS, ecc...). Inoltre, esse sono alla base delle elaborazioni GIS che negli ultimi dieci anni hanno contribuito alla realizzazione di indicatori costieri nell’ambito delle pubblicazioni ISPRA (Annuario dei dati Ambientali, Focus aree urbane, Tematiche in primo piano), riguardanti la dinamica della costa, l’antropizzazione della fascia costiera, le opere di difesa e la portualità.	
Obiettivi	Ottenere un quadro completo e sempre aggiornato dell’assetto costiero nazionale sia a livello di caratterizzazione del litorale, della dinamica costiera e dell’evoluzione delle spiagge. Distribuire e rendere utilizzabili i geoDB al pubblico più vasto possibile.	
Durata	Inizio	Fine
Attori coinvolti		
Sitografia essenziale	https://sinacloud.isprambiente.it/portal/apps/sites/#/coste	
Riferimenti attuazione normativa		
Rispetto del DNSH		
Linea di finanziamento	EU	IT
Importi impiegati (Euro)		
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Avere un quadro conoscitivo dell’assetto costiero sempre aggiornato permette di fare analisi e valutazioni. Le coperture ISPRA sono un prodotto che adotta uno standard capace di essere un prodotto completo e omogeneo a livello nazionale. Nonostante lo standard si sia naturalmente affinato nel tempo, esso è costituito per conservare la possibilità di fare un confronto tra le serie storiche. Attualmente, con elaborazioni basate su immagini dalla definizione submetrica e con un’analisi di co-registrazione alle spalle, esse possono essere utilizzate nell’ambito di una grandissima gamma di studi scientifici e di analisi tecniche.	

Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	La caratterizzazione dell'assetto costiero permette di effettuare studi ed analisi specifiche relativamente alla tipologia di spiaggia naturale: sabbiosa, rocciosa, costa bassa, costa alta, eventuale presenza di <i>Posidonia</i> , ecc. L'inserimento degli elementi antropici all'interno delle coperture (opere portuali, opere di difesa costiera, colmate, lidi, ecc...) può altresì definire un quadro completo dell'assetto costiero, propedeutico ad ogni azione di pianificazione/progettazione territoriale.
Beneficio socio-economico	La caratterizzazione dell'assetto costiero permette di effettuare studi ed analisi specifiche relativamente alle attività socio-economiche che insistono sulla costa: Stabilimenti balneari, spiagge attrezzate, ecc. La distribuzione gratuita delle coperture informative facilita l'elaborazione di studi vari, da parte di soggetti che normalmente non hanno le risorse finanziarie necessarie a comprare da privati elaborati di questa qualità, da cui si spera possano trarre vantaggio la difesa delle coste e del loro patrimonio ambientale e culturale
Beneficio culturale	La caratterizzazione dell'assetto costiero permette di effettuare studi ed analisi specifiche relativamente ai siti di interesse culturale (siti archeologici) che insistono sulla costa. Più in generale, la diffusione di questi prodotti potrà aiutare la crescita della consapevolezza dei temi ambientali (per es. rispetto alla direttiva Bolkestein, per cui i dati diffusi da altra fonte sono risultati, purtroppo, erronei)

AMBITO 4.1. STOP AL CONSUMO DI SUOLO E CONTRASTO AL DEGRADO DEL SUOLO E ALLA DESERTIFICAZIONE		
Numero scheda: 4.1.2		Autore
Titolo intervento	“Progettare e monitorare le azioni per il contrasto al degrado del suolo: il progetto Newlife4drylands”	
		ISPRA – CNR
Descrizione sintetica intervento	Il progetto LIFE NewLife4Drylands, <i>Preparatory Project</i> del sottoprogramma 2014-2020 <i>for the Environment and Climate Action</i>, affronta il tema del contrasto al degrado del suolo e alla desertificazione mediante l'impiego di Soluzioni Basate sulla Natura (NBS). Il progetto ha sviluppato procedure e strumenti condivisi per identificare soluzioni sostenibili nelle aree con suoli degradati introducendo tecniche specifiche di monitoraggio a medio e lungo termine attraverso tecnologie di remote and proximal sensing per valutare l'efficacia di tali soluzioni all'interno di una gestione adattativa del processo di ripristino e di una gestione sostenibile del suolo. Il progetto ha sviluppato: - procedure basate sui dati da telerilevamento per identificare le caratteristiche dei terreni degradati e monitorare gli interventi di ripristino nel medio e lungo termine Deliverable A2.1 Indicators for the evaluation of restoration actions to combat degradation/desertification; - un Decision Support Web Tool per la individuazione di NBS partendo dai processi di degrado individuandone gli indici/indicatori per il loro monitoraggio; - un <i>Protocol for design, implementation and maintenance of NBS in drylands</i> che basandosi su standard internazionali di <i>ecosystem restoration</i>, ha individuato un processo adattativo funzionale alla progettazione, implementazione e gestione di NBS per il ripristino di aree suoli degradati con particolare riferimento alle aree protette.	
Obiettivi	L'obiettivo principale del progetto è stato di definire procedure per monitorare l'applicazione, la scalabilità e la replicabilità delle NBS nel ripristino delle aree con suoli degradati e desertificati utilizzando tecniche di telerilevamento, per l'identificazione delle caratteristiche delle zone aride, per la definizione di piani di ripristino dei suoli attraverso l'uso di NBS e per il monitoraggio della loro efficacia. Gli obiettivi specifici di NewLife4Drylands sono stati: • fornire un approccio metodologico e applicabile sotto forma di modello di monitoraggio della desertificazione delle aree basato su indicatori di remote sensing al fine di superare le sfide legate alla mancanza di informazioni in situ affidabili; • fornire un protocollo specifico per l'applicazione della NBS per il ripristino delle aree degradate.	
Durata	Inizio: 01/01/2021	Fine: 30/06/2024
Attori coinvolti	Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di ricerca sull'inquinamento atmosferico (CNR-IIA) (coordinatore), Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Bioeconomia (CNR-IBE), Università la Sapienza (Italia); Centro per la ricerca ecologica e le applicazioni forestali (CREAF) (Spagna); Università di Creta (UoC), Società Ellenica per la Protezione della Natura (HSPN) (Grecia).	
Sitografia essenziale	https://www.newlife4drylands.eu/en/About/	
Riferimenti attuazione normativa	<i>United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD,1994)</i> , <i>European Green Deal (European Commission, 2019)</i> , <i>EU Biodiversity Strategy for 2030 (European Commission, 2020)</i> , <i>Proposal for a Nature restoration law (European Commission, 2022)</i> , <i>EU Mission Soil, Proposal for a Directive on Soil Monitoring and Resilience (Soil Monitoring Law)</i> , <i>EU Soil Observatory (EUSO)</i>	
Rispetto del DNSH	Il progetto <i>NewLife4Drylands</i> è pienamente conforme al Principio del DNSH, in quanto le sue attività contribuiscono in modo sostanziale e non danneggiano in modo significativo nessuno dei sei obiettivi ambientali indicati negli articoli 9 e 17 del Regolamento UE sulla tassonomia della finanza sostenibile	
Linea di finanziamento	EU - LIFE Programme 2014/2020	IT
Importi impiegati (Euro)	€ 845.748,00	

Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Il progetto <i>NewLife4Drylands</i> si occupa dei processi di degrado dei suoli, di cui la desertificazione è un aspetto, ed è focalizzato su azioni di ripristino ecologico. Entrambi i processi, il degrado e il ripristino, devono essere monitorati ricorrendo a indicatori di stato e di tendenza e a soglie temporali, al fine di garantire che gli ecosistemi raggiungano o mantengano uno stato di salute o una buona condizione; questo requisito fondamentale per assicurare la sostenibilità delle attività umane e il benessere dell'uomo. Due distinte azioni del progetto si sono occupate di servizi ecosistemici. La prima ha fornito il quadro conoscitivo degli strumenti di valutazione e cartografia dei servizi ecosistemici attraverso la descrizione dello stato dell'arte, presentando metodi e principi del quadro analitico MAES e analizzando i principali strumenti disponibili (modelli, software open source, piattaforme web). La seconda, valorizzando quanto prodotto in altre azioni dai partners di progetto, ha integrato indici da remote sensing, calcolati come valori mediani annuali per l'intervallo temporale 2015-2022, con caratteristiche geomorfologiche, pedo-ambientali e di uso e copertura del suolo al fine di derivare, nelle sei aree di studio del progetto, indicatori dinamici della fornitura potenziale di servizi ecosistemici di approvvigionamento e di regolazione (produzione di biomassa, stock di C nel soprasuolo, controllo dell'erosione) e di processi di degrado dell'ecosistema (salinizzazione, degrado della copertura vegetale dovuto a siccità). Gli indicatori, standardizzati per facilitare confronti ed evidenziare <i>trend</i> temporali, sono stati calcolati su base annua e cartografati ad una risoluzione spaziale variabile dai 10 ai 25 m. L'approccio sviluppato potrà facilmente applicato a scale temporali più fini in funzione delle necessità del monitoraggio.
Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	Il progetto <i>NewLife4Drylands</i> è focalizzato sul ripristino di suoli degradati, comportando di fatto diversi benefici ecologici. Alcuni di questi sono: prevenzione della desertificazione; aumento della biodiversità; stabilizzazione del terreno, e quindi riduzione del rischio di frane; miglioramento della qualità dell'acqua; aumento di sequestro di Carbonio dall'atmosfera, e quindi mitigazione dei cambiamenti climatici. Il ripristino dei suoli può, infatti, aiutare nel sequestro di Carbonio atmosferico, contribuendo agli sforzi per affrontare i cambiamenti climatici.
Beneficio socio-economico	Il progetto <i>NewLife4Drylands</i> si è proposto di sviluppare un quadro di riferimento e un protocollo per identificare soluzioni sostenibili applicabili con successo nelle zone aride degradate, focalizzandosi sul ripristino dei suoli per migliorare la copertura vegetale e la produttività in aree vulnerabili alla desertificazione. La dimostrazione della scalabilità e della replicabilità degli strumenti sviluppati è uno degli obiettivi principali del progetto. Il progetto prevede anche lo sviluppo di tecniche specifiche per monitorare a lungo termine i risultati delle attività di ripristino, superando le limitazioni delle consuete campagne di monitoraggio a breve termine. L'utilizzo di strumenti e dati ad alta risoluzione provenienti dall'Osservazione della Terra e dall'applicazione di metodologie di telerilevamento permette, infatti, una valutazione costante nel tempo con costi inferiori rispetto alle campagne in situ, superando anche le eventuali difficoltà di accesso alle aree di intervento, le limitazioni di tempestività e i costi delle misurazioni in situ.
Beneficio culturale	Il ripristino dei suoli degradati, obiettivo principale del progetto <i>NewLife4Drylands</i>, può contribuire a valorizzare e preservare il patrimonio culturale e identitario delle comunità locali, fornendo, al contempo, spazi funzionali e sostenibili per le attività quotidiane. Il ripristino delle aree degradate, infatti, contribuisce a preservare la biodiversità e gli ecosistemi locali che hanno valore culturale per le comunità, perché spesso collegati alle tradizioni, alle storie e agli stili di vita locali. Il protocollo si basa sull'importante coinvolgimento dei portatori di interesse e delle comunità locali nelle diverse fasi del processo di predisposizione e monitoraggio delle soluzioni di ripristino, rafforzando i legami anche culturali tra la popolazione locale e il territorio e promuovendo le pratiche legate all'uso sostenibile del suolo. Inoltre, una delle iniziative chiave del progetto consiste nell'incrementare la consapevolezza tra gli attori del territorio mediante azioni di comunicazione mirate al degrado del suolo, alle NBS e agli strumenti tecnici sviluppati dal progetto. Queste azioni sono progettate in modo da coinvolgere un pubblico generale, con l'obiettivo di ampliare la base degli stakeholder.

AMBITO 4.1. STOP AL CONSUMO DI SUOLO E CONTRASTO AL DEGRADO DEL SUOLO E ALLA DESERTIFICAZIONE

Numero scheda 4.1.3		Autore
Titolo intervento	“Progettare e monitorare le azioni per il contrasto al degrado del suolo: il progetto SERENA”	
	ISPRA	
Descrizione sintetica intervento	Il progetto SERENA (<i>Soil Ecosystem seRvices and soil threats modElling aNd mApping</i>) fa parte del programma EJP SOIL (H2020 <i>Grant agreement</i> N° 862695), un programma europeo che sta costruendo una comunità di ricerca integrata sui suoli, sviluppando conoscenze e strumenti per consentire di sostenere la biodiversità del suolo e le funzioni del suolo che preservano i servizi ecosistemici, e una produzione alimentare sostenibile. Il progetto SERENA mira a evidenziare come le minacce del suolo influiscano sulla fornitura di gruppi di servizi per i diversi sistemi pedo-climatici e agricoli. Oltre all'identificazione e valutazione di indicatori per i servizi ecosistemici e le minacce per il suolo, il progetto prevede anche l'individuazione di bundles di servizi ecosistemici e minacce e la messa a punto di scenari di cambiamento per la valutazione della dinamica temporale dell'impatto del degrado del suolo sui servizi ecosistemici.	
Obiettivi	Il progetto SERENA ha come obiettivo quello di migliorare le capacità di rappresentazione delle condizioni ambientali e di sostenere l'efficacia delle politiche europee sull'ambiente, e in particolare sul suolo, attraverso l'analisi dei servizi ecosistemici basati sul suolo nei paesaggi agricoli europei e l'identificazione di bundles, dove per <i>bundles</i> si intende un insieme di servizi ecosistemici del suolo e/o minacce associati tra loro, perché legati a ecosistemi e drivers simili, e con un <i>pattern</i> caratteristico nello spazio e nel tempo. Verrà evidenziato anche come le minacce al suolo influiscano sulla fornitura di questi <i>bundles</i> attraverso l'adozione di una serie di soglie di riferimento sito-specifiche. Nel progetto sono coinvolti anche <i>stakeholders</i> locali per supportare l'identificazione di aree che siano efficaci o meno nella fornitura dell'insieme di servizi considerato. Il progetto infatti coinvolge le parti interessate in un processo condiviso che include concetti, definizioni, indicatori co-sviluppati, e strumenti di valutazione, per passare da una concezione meramente produttiva dei suoli a una visione più integrata della qualità multifunzionale del suolo.	
Durata	Inizio: 01/11/2021	Fine: 31/10/2024
Attori coinvolti	INRAE (France), Wageningen Research (The Netherlands), Czech University of Life Sciences (Czech Republic), Aarhus University (Denmark), Estonian University of Life Sciences, (Estonia), ATK (Hungary), TEAGASC (Ireland), CREA (Italy), University of Latvia (Latvia), LAMMC (Lithuania), IUNG (Poland), INIAV (Portugal), NPPC (Slovakia), CSIC (Spain), AgroParisTech (France), Institut Agro Rennes-Angers (France), AGES (Austria), Federal Agency of Water Management (Austria), Federal Center for Forests Research (Austria), Flemish Planning Bureau for the Environment and Spatial Development (Belgium), ARC (Estonia), ISPRA (Italy), CNR (Italy), ENEA (Italy), ERSAR (Italy)	
Sitografia essenziale	https://ejpsoil.eu/soil-research/serena/serena-project-leaders-and-partners	
Riferimenti attuazione normativa	United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC, 1994) United Nations Convention on Biological Diversity (UNCBD, 1993) United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD, 1994) European Green Deal (European Commission, 2019) Soil Health Law (European Commission, 2023) EU Biodiversity Strategy for 2030 (European Commission, 2020) Nature restoration law (proposal)	
Rispetto del DNSH		
Linea di finanziamento	H2020-SFS-2018-2020 / H2020-SFS-2019-1	IT
Importi impiegati (Euro)	Il budget per il progetto SERENA è pari a € 4.952.872 with a € 2.179.131 finanziato dalla UE e con un importo addizionale di € 152.535 €.	

Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Il suolo fornisce una gamma così ampia di servizi ecosistemici che la loro quantificazione, classificazione e modellizzazione è diventata un argomento complesso e difficile da sintetizzare e inoltre molto spesso limitato a contesti specifici. Nel tempo sono state utilizzate diverse categorie e distinzioni semantiche. Inoltre, le metodologie di valutazione dei servizi ecosistemici del suolo sono spesso sensibili alla diversità disciplinare e alla disponibilità di dati e risorse. Ciò può fungere da freno sulla formulazione e sull'utilizzabilità di politiche ambientali integrate in UE. Il progetto SERENA intende aumentare l'efficacia delle politiche relative al suolo cercando di raggiungere obiettivi ambientali internazionali a partire dall'identificazione delle minacce al suolo, dei servizi ecosistemici del suolo e dei loro bundles da considerare nei rilevanti scenari di cambiamenti climatici o nell'uso del suolo. Gli utenti finali e le parti interessate collaboreranno per identificare le minacce più importanti e i servizi ecosistemici del suolo da inserire in un modello armonizzato. In questo contesto sono esplorati modelli per la mappatura e la quantificazione dei servizi ecosistemici.
Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	La co-occorrenza di servizi ecosistemici è legata a specifiche dinamiche socio-ecologiche, la cui interazione si traduce in diversi tipi di bundle. Per capire e identificare il tipo di raggruppamento, devono essere chiariti i modelli spaziali dei singoli servizi ecosistemici del suolo, seguiti dalla valutazione delle sinergie e dei <i>trade-offs</i> tra tutte le coppie di servizi e tra le categorie di servizi. La caratterizzazione dei diversi tipi di bundle evidenzierà la natura interconnessa dei servizi ecosistemici anche nei suoi aspetti ecologici. Inoltre, le minacce del suolo influiscono sulla fornitura di gruppi di servizi per i diversi sistemi pedo-climatici e agricoli, cioè per aree omogenee dal punto di vista ecologico, ed è necessario considerarle. Questo approccio supporta le decisioni di pianificazione e gestione del territorio in aree che hanno caratteristiche simili anche in termini di risposta ai processi di degrado del suolo o al ripristino degli ecosistemi. Oltre all'identificazione di indicatori e valori soglia per definire la salute e la qualità dei suoli al fine di poter qualificare i servizi ecosistemici e le minacce per il suolo, il progetto prevede anche l'analisi dei principali drivers di cambiamento e la messa a punto di scenari di cambiamento per la valutazione della dinamica temporale dell'impatto del degrado del suolo sui servizi ecosistemici.
Beneficio socio-economico	Il miglioramento della conoscenza delle parti interessate le supporta nel considerare i suoli nelle loro decisioni quotidiane dalla scala locale a quella europea. La conoscenza dei servizi ecosistemici e delle minacce esistenti in un'area, dà la possibilità alle amministrazioni di poter attuare un'adeguata pianificazione e gestione del territorio e costituisce un supporto per gli agricoltori nelle loro decisioni quotidiane, ed è fondamentale per raggiungere gli obiettivi dell'UE sulla neutralità del degrado del suolo al 2030 e sulla limitazione dell'impermeabilizzazione del suolo, che rimane una delle principali minacce per i suoli europei in quanto causa la perdita completa e irreversibile dei suoli. Inoltre, i suoli sono alla base della fornitura di servizi ecosistemici a livello aziendale e gli agricoltori devono sapere in che misura e in che modo le pratiche di gestione possono migliorare i servizi ecosistemici, al fine di adattare le loro scelte alle politiche e alla domanda sociale e di mercato.
Beneficio culturale	La conoscenza dei servizi ecosistemici e delle minacce esistenti in un'area contribuisce a valorizzare il patrimonio esistente in un territorio, anche nei suoi aspetti culturali e identitari. Il processo condiviso con gli stakeholders aiuta ad aumentare la consapevolezza della ricchezza culturale del proprio territorio, promuovendo l'uso di pratiche di gestione dei suoli agricoli sostenibili.

Ambito 4.2 Iniziative per un'agricoltura sostenibile e rispettosa del Capitale Naturale

AMBITO 4.2. INIZIATIVE PER UN'AGRICOLTURA SOSTENIBILE E RISPETTOSA DEL CAPITALE NATURALE		
Numero scheda: 4.2.1		Autore
Titolo intervento	<i>“Biodiversità, resilienza e sistema agro-alimentare: il progetto Horizon Europe Eco-Ready”</i>	ENEA
Descrizione sintetica intervento	ECO-READY è un progetto europeo finanziato dal programma Horizon Europe con l'obiettivo primario di <i>raggiungere un dinamismo ecologico resiliente per il sistema agro-alimentare europeo</i> . Questo progetto riconosce l'impatto significativo dei cambiamenti climatici e dei fattori biologici sul sistema alimentare, influenzando così la sicurezza alimentare sia a livello regionale che europeo. In risposta a queste sfide, il progetto mira a sviluppare un Osservatorio digitale, un sistema di sorveglianza in tempo reale che consolidi le informazioni e i dati relativi al ruolo del cambiamento climatico e della biodiversità sulla produzione agricola e la qualità nutritiva delle colture alimentari, e di conseguenza sulla sicurezza alimentare. L'obiettivo primario dell'Osservatorio è quello di valutare, monitorare e gestire questi impatti critici, facilitati da una rete di 10 Living Labs (LL) ovvero Laboratori di innovazione. Questi Living Labs sono progettati per fornire dati essenziali, potenziali scenari e strategie efficaci ai decisori. Per raggiungere gli obiettivi del progetto, sono stati formulati sei Work Packages (WP), ognuno dei quali affronta aspetti specifici e ulteriormente suddiviso in compiti distinti. Lo scopo del WP 1 è quello di comprendere le suscettibilità del sistema alimentare dell'UE in relazione ai cambiamenti climatici e agli stress biotici, e di cogliere le complesse ripercussioni di queste dinamiche in evoluzione. I cambiamenti climatici e i fattori biologici possono esercitare un effetto profondo su scala globale o regionale poiché possono influenzare la fisiologia delle colture, portando al collasso delle rese, nonché influenzare la popolazione di fitopatogeni mettono a rischio i raccolti.	
Obiettivi	Identificare le differenze tra le condizioni attuali e lo stato futuro della sicurezza alimentare, considerando i fattori che possono influenzare la resilienza dei sistemi alimentari in specifiche regioni pilota; creare almeno 50 scenari basati su modelli (5 per LL) che mettano in discussione le lacune nella resilienza del sistema alimentare; sviluppare un sistema di sorveglianza in tempo reale, un Osservatorio disponibile come piattaforma elettronica e applicazione mobile. ECO-READY consentirà al sistema alimentare europeo di ottenere il dinamismo resiliente necessario, affrontando allo stesso tempo problemi immediati e sfide a lungo termine, inoltre, permetterà di consolidare la sicurezza alimentare per i cittadini, supportando scientificamente l'elaborazione delle politiche, comprendendo le interconnessioni tra cambiamento climatico, biodiversità e sicurezza alimentare.	
Durata	Inizio 1-12-2022	Fine 30-11-2025
Attori coinvolti	Ceska Zemedelska Univerzita V PRAZE (CZU) (coordinatore), Aristotle University of Thessaloniki (Greece), Alternet (Belgium), ENEA (Italy), Confagricoltura (Italy), Foodscale Hub (Greece), IFOAM Organic Europe (Sweden), IUCN European Regional Office (Belgium), Cyprus University of Technology (CUT), Migros (Turkey), Institute of Field and Vegetable Crops - National Institute of the Republic of Serbia (IFVCNS), proQUANTIS GmbH & Co. KG (Germany), Wageningen University (The Netherlands), White Research Srl (Belgium), JRC European Commission (Belgium), Cranfield University, Edinburg University.	

Sitografia essenziale	- https://www.eco-ready.eu - European Commission. (2019). Communication COM/2019/640 final: The European Green Deal. Retrieved from https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0640&qid=1690884927805 - European Commission. (2020). Communication COM/2020/381 final: A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system. Retrieved from https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0381 - European Commission. (2021). Regulation (EU) 2021/2115: Establishing rules on support for strategic plans to be drawn up by Member States under the common agricultural policy (CAP Strategic Plans) and financed by the European Agricultural Guarantee Fund (EAGF) and by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD) and repealing Regulations (EU) No 1305/2013 and (EU) No 1307/2013. Retrieved from https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2021.435.01.0001.01.ENG - United Nations. (2022). CBD/COP/DEC/23/15: Convention Biological Diversity 2022. Retrieved from https://www.cbd.int/doc/c/e6d3/cd1d/daf663719a03902a9b116c34/cop-15-l-25-en.pdf - European Commission. (2020). Communication COM/2020/380 final: EU Biodiversity Strategy for 2030. Retrieved from https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0380; https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en - The European Parliament and the Council of the European Union (2023) Proposal for a Directive on Soil Monitoring and Resilience (Soil Monitoring Law) https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-directive-soil-monitoring-and-resilience_en
Riferimenti attuazione normativa	Negli ultimi anni l'Unione Europea (UE) ha compiuto progressi significativi per affrontare le pressanti sfide poste dai cambiamenti climatici, dalla perdita di biodiversità e nel garantire la sicurezza alimentare. L'attuazione di politiche quali il Green Deal, la strategia "Farm to Fork" e la politica agricola comune (PAC) sottolinea l'impegno dell'UE a favore di un futuro sostenibile e resiliente. Queste politiche riflettono un obiettivo condiviso verso lo sviluppo sostenibile, riconoscendo i complessi legami tra clima e biodiversità elementi fondanti del benessere comune e della sicurezza alimentare. Al centro di questo impegno c'è il Green Deal, una strategia ambiziosa che prevede un'Europa a zero emissioni di carbonio entro il 2050. Dando priorità alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra e promuovendo un'economia circolare, il <i>Green Deal</i> sottolinea la necessità di un cambiamento sistemico nell'agricoltura e nella produzione alimentare. L'obiettivo principale è una revisione delle pratiche agricole legate alla variabilità climatica, esplorando la relazione simbiotica tra modelli climatici e sicurezza alimentare. All'interno del <i>Green Deal</i> è incorporata la strategia <i>Farm to Fork</i>, un'iniziativa che persegue la trasformazione dell'intera catena di approvvigionamento alimentare. Incoraggiando la riduzione dell'uso di pesticidi, la limitazione degli antibiotici e il passaggio a pratiche biologiche/sostenibili, questa strategia sottolinea l'interconnessione tra la salute ambientale e la nostra capacità di garantire un'alimentazione sicura.
Rispetto del DNSH	Il progetto ECO-READY è pienamente conforme al principio <i>Do Not Significant Harm</i> (DNSH). Questo progetto non solo rispetta il principio "Non nuocere in modo significativo" stabilito dalla Commissione Europea, ma mira a dare un contributo positivo a molti dei sei obiettivi ambientali di cui all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852. Nell'attività e nell'elaborazione dei risultati dell'Osservatorio e dei Living Lab, nonché nello sviluppo di raccomandazioni politiche, la lotta al cambiamento climatico e la protezione e il ripristino della biodiversità, così come gli altri obiettivi, saranno considerati cruciali. Questo progetto fornirà in definitiva le conoscenze e i percorsi necessari per orientare un'azione efficace verso la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, nonché per la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

Linea di finanziamento	EU Finanziato dal programma European Union’s HORIZON-CL6-2022 research and Innovation - grant agreement N°101084201.	IT
Importi impiegati (Euro)	€ 13,6 M	
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Il progetto porterà all’adozione di pratiche agricole sostenibili che garantiranno la salvaguardia e la valorizzazione della biodiversità, migliorando i servizi ecosistemici. Si tratta di una strategia chiave per raggiungere la sicurezza alimentare in modo sostenibile. Un’analisi completa che coinvolga i benefici sociali, economici e ambientali associati ai servizi ecosistemici è essenziale per il sostentamento della popolazione, l’accesso alle risorse e la qualità generale della vita, per la conservazione della biodiversità, la regolazione del clima e la salute del suolo.	
Valutazione ex-ante		
Beneficio ecologico	I modelli utilizzati nel corso del progetto (MAGNET e LCA) permettono di fornire, mediante un approccio di co-creazione su scenari pilota, informazioni su scenari futuri, ai percorsi di sviluppo e agli interventi necessari nel settore agro-alimentare in risposta agli sviluppi del cambiamento climatico. Sono state identificate lacune nella metodologia ma anche soluzioni per risolvere e collegare la progettazione degli scenari su scala regionale. Questo approccio proattivo, basato sulla collaborazione di diverse parti interessate, inclusi esperti del settore agro-alimentare, scienziati, responsabili politici e rappresentanti della comunità locale, permette di formulare strategie di adattamento e mitigazione più efficaci, contribuendo così a promuovere la sostenibilità e la resilienza del settore agro-alimentare di fronte ai cambiamenti climatici.	
Beneficio socio-economico	Elaborazione e monitoraggio delle politiche attraverso un impegno attivo nelle fasi iniziali che incorpori raccomandazioni dal basso verso l'alto, facilitate da un maggiore uso degli strumenti digitali che saranno sviluppati nel corso del progetto e che portino a una maggiore consapevolezza verso i prodotti agroalimentari rispettosi del clima. Avviare la crescita economica e l’innovazione tecnologica per facilitare e sostenere il cambiamento. Il progetto consentirà ai cittadini di impegnarsi attivamente nella definizione delle politiche e di interagire direttamente con altri attori della filiera agro-alimentare, con l’obiettivo di evitare il dissesto economico e l’aumento della disparità sociale.	
Beneficio culturale	Valutazione dell’impatto dell’istruzione e della conoscenza sul consumo sostenibile e dell’interazione tra consumi passati, atteggiamenti e norme personali nell’acquisto di cibo sostenibile. Questa valutazione fornisce un quadro complesso che integra non solo il livello individuale di consapevolezza, ma anche le dinamiche sociali che contribuiscono alla formazione delle abitudini alimentari.	

AMBITO 4.2. INIZIATIVE PER UN'AGRICOLTURA SOSTENIBILE E RISPETTOSA DEL CAPITALE NATURALE

Numero scheda: 4.2.2		Autore
Titolo intervento	"Eco-efficienza in agricoltura"	ISPRA
Descrizione sintetica intervento	L'eco-efficienza del settore agricolo rappresenta la capacità di disaccoppiare (<i>decoupling</i>) i fattori di crescita economica dall'aumento dei fattori di pressione e di impatto ambientale. L'utilizzo sostenibile delle risorse naturali, sia nella fase di produzione sia in quella di consumo, è un fattore fondamentale della prosperità nel lungo periodo, a scala nazionale, continentale e mondiale. La Strategia della Commissione europea per l'uso sostenibile delle risorse naturali (CE, 2005), gli obiettivi del <i>Green Deal</i> europeo (CE, 2019), della Politica Agricola Comune (PAC) 2023-2027, dell'Agenda 2030 (UN, 2015) e del Quadro Globale per la Biodiversità Kunming-Montreal (UN, 2022) richiedono l'elaborazione di indicatori aggregati, al fine di valutare la capacità delle politiche nazionali di slegare la crescita economica complessiva dall'uso non sostenibile delle risorse naturali e della biodiversità a livello sia locale che globale. In questo contesto ISPRA ha elaborato l'indicatore Eco-efficienza in agricoltura, presente nel <i>database</i> degli indicatori ambientali ISPRA. Lo scopo è fornire uno strumento per valutare il livello di eco-efficienza del settore agricolo, ovvero il <i>decoupling</i> degli elementi di crescita economica dalle pressioni e gli impatti sull'ambiente e la biodiversità. L'indicatore è composto da due gruppi di variabili: - le pressioni derivanti dalle attività e dalle pratiche agricole; - gli elementi di biodiversità degli ecosistemi agricoli. L'indicatore confronta il valore aggiunto ai prezzi di base (vale a dire la differenza tra il valore dei beni e servizi conseguiti dal settore agricolo e il valore dei beni e servizi intermedi consumati nel periodo considerato) con l'uso delle risorse, rappresentate dalla Superficie Agricola Utilizzata (SAU), dalla superficie agricola irrigata, dai prati e pascoli permanenti, dall'uso di energia, considerando anche le pressioni ambientali derivanti dalle emissioni in atmosfera e dal consumo di prodotti fitosanitari e di fertilizzanti e gli impatti sulla biodiversità. I fattori di biodiversità selezionati sono la superficie agricola coltivata o in conversione al biologico e il <i>Farmland Bird Index</i> (FBI), un indice di presenza di avifauna in una data area agricola. L'andamento di tutte queste grandezze viene valutato, in modo indicizzato, tra il 2000 e il 2020, assumendo il valore del 2000 uguale a 100. Nel progetto di tesi di laurea prima e di dottorato attuale, oltre a sperimentare l'introduzione nell'analisi dei fattori di biodiversità e di trasformazione del territorio, l'indicatore viene elaborato a livello regionale nonché in aree studio rappresentate da altri Paesi europei. I primi risultati ottenuti dimostrano l'importanza di un'analisi su più livelli e, soprattutto, mirata alla comprensione dei motivi di alcune disomogeneità nelle variabili. Da questa consapevolezza nasce la necessità, e curiosità, di trasformare l'indicatore di Eco-efficienza in un <i>sustainability assessment</i> in grado di includere anche l'aspetto politico, inteso come quelle azioni politiche mirate a fornire incentivi per buone pratiche agricole e per la conservazione degli ecosistemi, così come anche la valorizzazione del territorio che circonda un'area agricola; l'aspetto nutrizionale degli alimenti coltivati e l'aspetto sociale dell'agricoltura, ponendo un <i>focus</i> sugli attori principali di un cambiamento trasformativo che garantisca il benessere ambientale e sociale anche degli agricoltori stessi.	

Obiettivi	Inclusione dei fattori di biodiversità e di trasformazione del territorio e degli ecosistemi nell'analisi dell'Indicatore di Eco-efficienza al fine di valorizzare la biodiversità e gli ecosistemi nelle aree agricole e, di conseguenza, garantire il contributo della Natura alle persone (inclusi i servizi ecosistemici). Ampliare il set di variabili per avere una panoramica più dettagliata sullo stato degli ecosistemi agricoli e fornire strumenti di gestione e tutela mirati. Fornire uno strumento orientato all'azione che i paesi, le imprese e gli investitori possano utilizzare per: • valutare la sostenibilità dell'uso del loro territorio, • l'applicazione appropriata di studi di agrobiodiversità e agroecologia per migliorare i sistemi alimentari • individuare aree di intervento per rendere le diete, i mercati e i sistemi di produzione più sani, resilienti e sostenibili. Introducendo anche la valutazione politica e sociale, il <i>sustainability assessment</i> può diventare strumento di supporto decisionale (DSS) per organizzazioni europee quali l'EEA (Agenzia Europea dell'Ambiente) o Eurostat, nonché di organizzazioni governative nazionali.	
Durata	Inizio: Settembre 2022	Fine: in corso
Attori coinvolti	ISPRA – Dott.ssa Carmela Cascone Università di Helsinki - PhD student Elisa Quaranta	
Sitografia essenziale	Banca dati degli indicatori ambientali (https://indicatoriambientali.isprambiente.it/) United Nations, 2022. Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework. CBD/COP/DEC/15/4 (https://www.cbd.int/gbf/) United Nations, 2015. The Millennium Development Goals Report 2015 (https://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20(July%2021).pdf) United Nations, 2015. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1 (https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf) Dati di base: ISPRA, Inventario delle emissioni in atmosfera (http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni) ISTAT, Indagine sulla struttura e sulle produzioni delle aziende agricole (SPA) (http://dati.istat.it/) ISTAT, Conti e aggregati economici nazionali annuali (http://dati.istat.it/) ISTAT, 7° Censimento Generale dell'Agricoltura. Annata agraria 2019-2020 (https://www.istat.it/it/archivio/273753) MISE, Bilancio Energetico Nazionale (https://dgsaie.mise.gov.it/ben.php) MiTE, Situazione Energetica Nazionale (https://dgsaie.mise.gov.it/situazione-energetica-nazionale) Rete Rurale Nazionale & Lipu (2023). Farmland Bird Index nazionale e andamenti di popolazione delle specie in Italia nel periodo 2000-2022. (https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/25243)	
Riferimenti attuazione normativa	Delibera CIPE numero 57, del 2 Agosto 2002; COM(2020) 381 final; CE- COM(2020) 98; CE-COM(2019) 640; CE-COM(2005) 670; Decisione n. 1386/2013/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 20 novembre 2013; Decisione n. 2022/591/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 6 Aprile 2022; Regolamento 2220/2020/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 dicembre 2020	
Rispetto del DNSH		

Linea di finanziamento	EU	IT
Importi impiegati (Euro)		
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	L'inclusione dei fattori di biodiversità e di trasformazione del territorio e degli ecosistemi agricoli nell'analisi dell'Indicatore di Eco-efficienza contribuisce alla valorizzazione del contributo della Natura alle persone inclusi i servizi ecosistemici che ne derivano nelle aree agricole	
Valutazione ex-ante		
Beneficio ecologico	Monitorare il disaccoppiamento tra la crescita economica e le pressioni antropiche sull'ambiente, al fine di ridurre e limitare queste ultime, è frutto dell'esigenza, sempre più attuale, di integrare i differenti valori della Natura e della Biodiversità nelle politiche economiche. Consapevoli di dover invertire la rotta tra l'incremento del profitto a discapito della rigenerazione delle risorse naturali, l'indicatore di Eco-efficienza diventa uno strumento valido in grado di fornire una fotografia della situazione attuale ed un'analisi delle evoluzioni passate nel settore agricolo. Conoscere e quantificare le pressioni antropiche derivanti dalle attività agricole sull'ambiente è il primo passo per ridurle, limitarle e mitigare i danni.	
Beneficio socio-economico	Un sistema agroalimentare sano oltre a garantire i servizi ecosistemici essenziali per il benessere della società contribuisce a creare e sostenere un sistema economico stabile nel tempo. La stabilità economica si riflette inevitabilmente sull'equità sociale degli attori coinvolti nel sistema agroalimentare. La disuguaglianza salariale tra gli agricoltori ed altre categorie di lavoratori è ormai nota, così come lo sono le leve economiche che governano il settore della grande distribuzione. Riconciliare le esigenze di salvaguardia ambientale e crescita economica può contribuire a colmare anche il divario socio-economico dei lavoratori coinvolti.	
Beneficio culturale	Gli ecosistemi agricoli, fortemente antropizzati o meno, si trovano spesso in aree rurali dove il senso delle tradizioni è più accentuato. Rivalutando le conoscenze delle comunità locali che sono in equilibrio con le esigenze e la storia del territorio e frutto di esperienze consolidate nel tempo e favorendo le produzioni locali e antiche, sicuramente più sostenibili dal punto di vista ambientale, economico e sociale, si garantiranno benefici intergenerazionali, interculturali e parità di genere.	

Ambito 4.3 Recupero di aree degradate utilizzando i principi della *Restoration Ecology*

AMBITO 4.3. RECUPERO DI AREE DEGRADATE UTILIZZANDO I PRINCIPI DELLA RESTORATION ECOLOGY		
Numero scheda: 4.3		Autore
Titolo intervento	<i>Recupero di suoli degradati nell'area mineraria Montevecchio-Ingurtosu (Sardegna) utilizzando i principi della Restoration Ecology"</i>	
	ENEA	
Descrizione sintetica intervento	Il sito minerario di Ingurtosu (Sardegna, IT) era una delle miniere di sfalerite e galena più grandi e produttive della Sardegna; il picco di produttività si ebbe nel periodo a cavallo tra il XIX e il XX secolo, e gli stabilimenti chiusero nel 1969. La miniera è inserita in un contesto di elevato interesse ambientale e paesaggistico all'interno del Parco Geologico Minerario che dal 1997 è entrato a far parte della rete UNESCO dei Geoparchi. La scarsa prevenzione durante l'attività estrattiva e la successiva chiusura hanno comportato un notevole impatto ambientale. Nell'ambito del progetto europeo UMBRELLA, nel settembre 2011 è stato allestito un campo sperimentale nella miniera abbandonata, al fine di progettare un processo di bonifica biologica attraverso la messa a dimora di piante endemiche coadiuvate da batteri (nativi) promotori della crescita delle piante (PGP). La gestione del campo è stata minima, l'irrigazione e la dispersione dei batteri sono state effettuate con l'acqua prelevata dal Rio Naracauli, che scorre sotto il sito sperimentale e che trasporta un carico di 40 kg di zinco al giorno. La caratterizzazione del campo è stata effettuata attraverso un'indagine idrogeochimica, uno studio microbiologico, analisi botaniche, analisi del contenuto di metalli pesanti e della loro mobilità. A seguito di un esperimento in serra, è stato creato un "tool-box" costituito dalla pianta pioniera endemica <i>Euphorbia pithyusa</i> associata a un consorzio batterico (UI), composto da dieci ceppi nativi selezionati, tolleranti ai metalli e con capacità PGP. L'esperimento in campo ha considerato 9 condizioni testate in triplicato sui 27 <i>subplot</i> in cui è stato suddiviso. I diversi trattamenti sono stati applicati singolarmente o in combinazione: <i>bioaugmentation</i> con consorzi batterici, micorrize e l'ammendante minerale commerciale Viromine™, un sottoprodotto dell'industria della bauxite ampiamente utilizzato nei processi di bonifica ambientale per la sua capacità di intrappolare i metalli. Negli anni successivi, campo sperimentale è stato portato avanti grazie al Progetto SMERI (2014-2016) con minimi interventi e presenta a tutt'oggi una copertura vegetale di piante anche spontanee. A distanza di 12 anni dall'inizio della sperimentazione, alcune delle piante introdotte <i>E. pithyusa</i> e <i>Juncus maritimus</i> e altre nuove piante spontanee si sono insediate (principalmente <i>Rumex sp.</i> e <i>Helichrysum sp.</i>) e nuovi interventi sono previsti nell'ambito del Progetto PNRR - RETURN (PE32022-2025). È stato dimostrato che queste piante sono efficaci nell'assorbimento di zinco e altri metalli nella rizosfera e nelle radici mediante un processo di biomineralizzazione che ha portato alla formazione di idrozincite ed emimorfite, che a loro volta rappresentano un deposito minerale secondario.	
Obiettivi	Sviluppo di approcci e strumenti innovativi per il biorisanamento da trasferire ad imprese operanti sul territorio, con interessi che spaziano dalla progettazione di interventi di risanamento ambientale, sviluppo di tecniche di monitoraggio continuo ed in remoto dei parametri della qualità ambientale, conservazione e riproduzione di specie botaniche endemiche, sviluppo di protocolli per la rivegetazione di suoli e sviluppo di barriere geochimiche attive e passive per trattenere metalli pesanti ed altri inquinanti. Gli strumenti sviluppati nei progetti sono una potenziale chiave di accesso a mercati nuovi dove la sostenibilità ambientale è una qualità che deve passare al vaglio di un protocollo sperimentale. Gli obiettivi specifici da acquisire consistono nel miglioramento del processo produttivo o dei prodotti/servizi.	
Durata	Inizio: 2011	Fine: 2025
Attori coinvolti	ENEA, Dipartimento SSPT Università di Cagliari, Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche Sardegna Ricerche Regione Sardegna	
Sitografia essenziale	https://cordis.europa.eu/project/id/226870/reporting/it http://www.sardegnareserche.it/index.php?xsl=370&s=258395&v=2&c=12089&nc=1&sc=&q=1&qp=2&fa=1&o=1&t=3 https://www.fondazionereturn.it/	

Riferimenti attuazione normativa	Piano di Bonifica dei siti inquinati redatto dalla Regione Autonoma della Sardegna D.M. 12/03/2003 (S.O. alla G.U. 121 del 27/05/2003) Deliberazione Giunta Regione Sardegna n. 27/13 del 01/06/2011 (BURAS 05/07/2011) D.M. 28/10/2016 (G.U. 267 del 15/11/2016) Normativa nazionale sui siti di interesse nazionale (SIN)	
Rispetto del DNSH	Non sono stati arrecati danni ad altri obiettivi ambientali	
Linea di finanziamento	EU EU grant n° 226870- Progetto Umbrella (Using MicroBes for the REgulation of heavy metaL mobiLity at ecosystem and landscape scale) maggio 2009-aprile 2012.	IT PROGETTO CLUSTER TOP DOWN Regione Sardegna: Progetto SMERI “Sviluppo di METodologie per la progettazione di interventi di bioRImedio” (2014-2016) PNRR, Progetto RETURN, PE3-Rischi ambientali, naturali e antropici (2022-2025).
Importi impiegati (Euro)	Nel corso dei tre progetti, a fronte di finanziamenti per circa € 2 Milioni, sono stati impiegati per la realizzazione e lo sviluppo del campo sperimentale circa € 100.000.	
Valorizzazione e di Servizi Ecosistemici	Recupero qualitativo dei servizi ecosistemici regolativi. L’approccio al risanamento sviluppato nel campo sperimentale ha un alto valore ecologico, perché usa specie vegetali e microbiche native. In questo modo si può operare senza alterare gli equilibri ecologici ma anzi sfruttando la biodiversità del sito per realizzare una <i>bioaugmentation</i> funzionale “ <i>knowledge-based</i> ”: ristabilire le funzioni proprie di un suolo sano, individuando gli organismi funzionali autoctoni idonei a potenziare le funzioni metaboliche necessarie alla bonifica. L’applicazione di tecniche innovative nel campo del monitoraggio ambientale dei parametri geochimici e del risanamento attraverso lo sviluppo di piante e microrganismi autoctoni ha come primo risultato la creazione di un nuovo modello concettuale, progettuale ed innovativo per le imprese locali. Il modello può essere replicato in altri ambienti con problematiche simili. La decontaminazione di zone inquinate di particolare pregio naturalistico ne consente la fruizione in sicurezza da parte della cittadinanza.	
Valutazione ex-ante		
Beneficio ecologico	- Ripristino delle funzioni del suolo. - Influenza positiva sul ciclo dei nutrienti. - Valorizzazione della biodiversità del sito. - Contenimento/eliminazione della dispersione degli inquinanti nel suolo e nelle acque dolci. - Migliorare la conoscenza degli ecosistemi e dei relativi servizi nell’UE.	
Beneficio socio-economico	-Sviluppo di mercati nuovi per la sostenibilità ambientale. -Miglioramento del processo produttivo o dei prodotti/servizi per aziende che si occupano di risanamento ambientale.	
Beneficio culturale	-Fruizione in sicurezza di aree costiere finora interdette causa inquinamento. -Accessibilità di aree da adibire a parchi di archeologia industriale.	

Ambito 4.4 Recupero e Ripristino degli Ecosistemi (Marini e Terrestri) utilizzando i principi della *Restoration Ecology* (NBS)

L'impegno di Fondazione Cariplo per la tutela del Capitale Naturale

Esperienze di crescita e di condivisione

L'area Ambiente della Fondazione Cariplo nel corso degli ultimi 20 anni ha focalizzato la sua attività su alcuni temi di grande rilevanza quali la scuola e l'imprenditorialità green, l'energia, la mobilità, gli stili di vita, il consumo di suolo e la promozione di un'agricoltura sostenibile, la tutela delle risorse naturali attraverso progetti di miglioramento della qualità delle acque, degli habitat e di potenziamento delle connessioni ecologiche.

La lunga esperienza e le competenze acquisite fin dal 2003 hanno permesso di guidarci in una rielaborazione strategica in campo naturalistico, completando un percorso di crescita delle collaborazioni tra territori limitrofi e soggetti complementari, al fine di affrontare in modo sinergico problemi di grandi dimensioni e sempre più complessi. In tutti i casi, si è cercato di incoraggiare l'allargamento delle collaborazioni al di là dei confini amministrativi, premiando quei territori capaci di sviluppare ampi e solidi partenariati pubblico-privato non profit in un percorso di crescita continua e di condivisione.

È per questo motivo che nel 2017 è nato il bando “*Capitale Naturale - connessioni ecologiche e servizi ecosistemici per la tutela della biodiversità*”.

Attraverso tale bando – nel triennio 2017-2019 – sono stati sostenuti 14 progetti di area vasta, erogando contributi per circa **10,25 M€** a fronte di un valore totale di circa **16,5 M€** e attivando partenariati tanto inediti quanto numerosi (oltre 100 i soggetti tra enti pubblici e privati non profit coinvolti). Gli ultimi progetti saranno completati nel 2024.

La strategia attivata in campo naturalistico si è concretizzata sia nel sostegno di interventi integrati di conservazione della biodiversità e di potenziamento della connessione ecologica tra aree naturalistiche, sia nell'identificazione e valorizzazione dei Servizi Ecosistemici (SE) che gli stock di risorse naturali forniscono (in forma gratuita da sempre) affinché il genere umano ne possa beneficiare per la sua sopravvivenza e la sua evoluzione. Acqua pulita e terreno fertile sono due dei numerosi servizi ecosistemici che stanno alla base della nostra economia e società, poiché rendono possibile la vita dell'uomo sulla terra.

Per dare qualche numero legato all'impatto di questi progetti, si citano interventi su fasce tampone/ripariali per oltre 133.000 mq, rimboschimenti per circa 395.000 mq, riqualificazioni di aree umide per oltre 235.000 mq, riqualificazione di habitat per circa 4.700.000 mq, coinvolgimento di almeno 70 scuole in attività di sensibilizzazione e formazione, oltre all'elaborazione di studi per l'identificazione e la valorizzazione dei SE erogati dalle aree protette necessari per accompagnare i territori alla definizione di forme di pagamento (PES). Da evidenziare che il valore dei SE è spesso trascurato e raramente contabilizzato perché disponibili fuori dalle logiche di mercato. L'attribuzione di un corretto valore economico a tali servizi, ad esempio attraverso schemi PES, costituisce dunque un passo fondamentale per il mantenimento degli ecosistemi e una loro migliore gestione attraverso meccanismi di governance partecipati.

Al fine di stimare l'impatto in termini di conservazione della biodiversità, potenziamento delle connessioni ecologiche e diffusione dei PES, è stato avviato un programma di monitoraggio e valutazione del bando che ha previsto la compilazione del database ubiGreen (<http://ubigreen.fondazionecariplo.it/>) per mappare gli output del progetto, la valutazione del grado di percezione e di sensibilità degli abitanti delle zone oggetto degli interventi in merito al valore del capitale naturale e l'attivazione di una Comunità di Pratica (CdP) per la condivisione delle esperienze e degli apprendimenti tra i vari progetti.

Le attività delle CdP – a cui hanno partecipato e partecipano tutt'ora i responsabili degli enti beneficiari del contributo, i referenti di progetto, i funzionari delle PA coinvolte e i consulenti esperti sui

vari temi che interessano le realizzazioni progettuali – includono momenti di scambio di esperienze, di messa in comune di saperi e di valorizzazione e diffusione dei risultati raggiunti.

Dallo scambio di queste esperienze, sono nati i **Quaderni dell'Osservatorio** (<https://www.fondazionecariplo.it/it/strategia/osservatorio/i-quaderni-dell-osservatorio.html>) – quaderni numero 38, 41 e 45) che sintetizzano efficacemente, nelle loro 3 edizioni, gli apprendimenti dei partenariati e la capacità di rielaborare le criticità incontrate nei diversi contesti.

Il percorso delle CdP è confluito in un sito web – www.capitalenaturale.net – dove è possibile trovare, oltre alle informazioni relative al bando Capitale Naturale e ai progetti finanziati, foto e video realizzati da professionisti durante la realizzazione delle attività di progetto: strumenti che svolgono l'importante funzione di sensibilizzare il pubblico sull'importanza dell'azione a tutela del Capitale Naturale, oltre a mettere a disposizione di tutti esperienze preziose ed esempi concreti.

Gli interventi integrati di tutela e valorizzazione degli stock naturalistici su aree di vasta scala e la concomitante analisi dei SE che questi generano stanno promuovendo la nascita di contratti pubblico-privati che permettono di integrare le esigue risorse necessarie per il buon mantenimento della qualità ambientale del Capitale Naturale stesso.

È proprio in questa direzione che il bando Capitale Naturale e le Comunità di Pratica promosse da Fondazione Cariplo hanno dato il proprio contributo, sviluppando sia un senso di appartenenza territoriale che una maggiore condivisione rispetto a un tema di difficile comprensione. Ai fini di una reale transizione ecologica è infatti indispensabile trasferire queste informazioni ad un pubblico di non esperti e sensibilizzare i decisori politici sull'importanza di conservare il Capitale Naturale quale generatore di Servizi fondamentali per la vita dell'uomo sul pianeta.

**AMBITO 4.4. RECUPERO E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI (MARINI E TERRESTRI)
UTILIZZANDO I PRINCIPI DELLA RESTORATION ECOLOGY (NBS) (PROGETTI/AZIONI IN
AMBITO PNRR-MER)**

Numero scheda: 4.4.1		Autore
Titolo intervento	<i>“Azioni in ambito PNRR-MER - Ripristino di habitat a fanerogame marine, coralligeno, e foreste a Cystoseira ”</i>	
	ISPRA	
Descrizione sintetica intervento	Nel progetto MER sono stati previsti 37 interventi a larga scala per il ripristino e la tutela dei fondali e degli habitat marini, rafforzando contestualmente il sistema nazionale di ricerca e osservazione degli ecosistemi marini e costieri e la conoscenza di localizzazione, estensione e stato degli habitat costieri e marini di interesse conservazionistico nelle acque italiane. Fra questi si prevede di implementare una serie di azioni per il ripristino attivo di habitat di elevato pregio e interesse conservazionistico, tramite la reintroduzione di specie nell'habitat e facendo riferimento ad esperienze positive di ripristino sviluppate nell'ambito di mirati progetti come, ad esempio, Coralligeno (in Toscana), fanerogame marine - <i>Posidonia oceanica</i> (nel Lazio, Sicilia, Calabria, Puglia) e <i>Cymodocea nodosa</i> (nel Friuli Venezia-Giulia), <i>Cystoseira spp.</i> (in Campania). Nell'ambito delle zone geografiche individuate da ISPRA dovranno essere effettuate indagini morfo-batimetriche e di idrodinamica costiera oltre ad indagini in situ dei descrittori strutturali, funzionali ed ecologici dell'habitat da restaurare al fine di selezionare sia i siti di restauro che gli habitat donatori di materiale biologico necessario per il restauro.	
Obiettivi	Il progetto ha come obiettivo generale quello di contribuire a rispondere efficacemente a quanto richiesto dalla Strategia Europea per la Biodiversità (2020/2273(INI)) che, per il 2030, ha fissato l'obiettivo di proteggere il 30% dei mari europei dell'Unione, di cui almeno un terzo in modo rigoroso. Nell'ambito delle zone geografiche e dei siti individuati da ISPRA devono essere definite, attraverso le azioni di screening a vasta scala, le macroaree della superficie di 10.000 m² da sottoporre a vincolo di protezione. Nell'ambito di tali macroaree devono essere scelti i siti da restaurare.	
Durata	Inizio: 2024	Fine: 2026
Attori coinvolti	Le azioni saranno sviluppate attraverso un bando di gara per lavori pubblici. Le aree oggetto di restauro sono state scelte anche attraverso l'interlocuzione con gli Enti Gestori delle Aree Marine Protette.	
Sitografia essenziale	https://www.isprambiente.gov.it/en/projects/sea/pnrr-mer-marine-ecosystem-restoration#	
Riferimenti attuazione normativa	L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) è ente attuatore per la realizzazione del progetto “<i>Marine Ecosystem Restoration (MER)</i>” a seguito dell'accordo del 16/09/2022 - ai sensi dell'art. 15 della legge del 7 agosto 1990, n. 241 - con il Ministero per l'Ambiente e la Sicurezza Energetica (MASE), amministrazione centrale titolare di intervento PNRR, nell'ambito della realizzazione degli obiettivi previsti dalla Misura M2C4 Investimento 3.5 del PNRR “Ripristino e la Tutela dei Fondali e degli Habitat Marini”.	

Rispetto del DNSH	Le attività previste nelle azioni proposte hanno per loro natura la finalità di contribuire sostanzialmente al miglioramento dei contesti ambientali interessati dai 6 obiettivi DNSH; gli interventi di ripristino di habitat a fanerogame marine piuttosto che di habitat coralligeno o di habitat a <i>Cystoseira</i> , che hanno proprio la finalità preminente del ripristino della biodiversità e di taluni ecosistemi. Per tali interventi la valutazione relativa al “non arrecare danno significativo” si limita la sfera di interesse a tutte quelle attività collaterali e funzionali agli interventi principali, quali appunto quelle di cantieristica generica che in questo contesto assume ovviamente il senso “ampio” del termine ad includere, ad esempio, il trasporto e la gestione dei materiali e delle persone necessarie alla conduzione efficace e in sicurezza delle attività di ripristino.	
Linea di finanziamento	NextGeneration EU	IT
Importi impiegati (Euro)	€ 25.000.000	
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Nonostante la diversità strutturale e funzionale degli habitat oggetto degli interventi di restauro, oltre alla diversa distribuzione spaziale e batimetrica, i benefici ambientali attesi, tradotti in obiettivi di sostenibilità ambientale, sono simili e possono essere identificati sulla base dei ruoli svolti dagli habitat nel sistema marino-costiero del Mar Mediterraneo. Nell’ambito degli ecosistemi costieri, gli habitat oggetto di restauro rivestono una grande importanza ecologica in quanto sono caratterizzati da elevata ricchezza di microhabitat e diversità specifica e gli organismi associati sono fondamentali nel ciclo dei carbonati e nel bilancio della CO ₂ . <i>P. oceanica</i> e le Fanerogame in generale, nonostante ricoprono il 0.15% circa dei fondali marini di tutto il globo, a eccezione del continente Antartico, rappresentano la fonte di carbonio più importante a livello mondiale, producendo 0.6*10 ¹⁵ g C/anno e immagazzinando nei sedimenti circa il 16% della produzione.	
Valutazione ex-ante		
Beneficio ecologico	Le praterie a Fanerogame marine, il Coralligeno e le foreste a <i>Cystoseira</i> rivestono una grande importanza ecologica, oltre ad essere habitat a elevato interesse conservazionistico. Essi forniscono riparo a numerosi organismi animali e vegetali, svolgono il ruolo di <i>nursery</i> per numerose specie, molte delle quali di interesse commerciale, e rappresentano un <i>hot spot</i> di biodiversità. Inoltre, le Fanerogame modificano l’idrodinamismo locale, provvedono alla stabilizzazione e all’intrappolamento del sedimento proteggendo così la fascia costiera dall’erosione di mareggiate e correnti. Alterano infine l’ambiente bio-geochimico, influenzando il ciclo dei nutrienti e la struttura trofica associata, e fungono da bioindicatori dello stato di salute delle acque costiere. Le foreste a <i>Cystoseira</i> , oltre a svolgere un ruolo cruciale nella produzione primaria costiera e nel riciclaggio dei nutrienti, aumentano la complessità tridimensionale e l’eterogeneità spaziale dei fondali rocciosi.	
Beneficio socio-economico	I principali obiettivi di sostenibilità sociale previsti dal progetto sono: • Recupero dei servizi ecosistemici degli habitat marini da restituire alla cittadinanza in termini di valori estetici, ricreativi e culturali. • Supporto per le comunità di pesca locali. • Coinvolgimento della comunità: durante le fasi successive di progettazione, si incoraggerà il coinvolgimento attivo della comunità locale per assicurare che le azioni di restauro siano comprese e condivise. Ciò favorirà un senso di appartenenza e di responsabilità condivisa per l’opera.	

Beneficio culturale	Da un punto di vista sociale, fanerogame, coralligeno e foreste a <i>Cystoseira</i> hanno un elevato valore estetico, ricreativo e culturale. Infatti, l'attrazione dei turisti subacquei rende gli habitat in questione un'importante risorsa anche all'interno del settore del turismo ecocompatibile di grande importanza socioeconomica per i parchi marini ed aree protette. Il turismo è uno dei settori che beneficia maggiormente gli effetti della conservazione e tutela delle aree marine, in particolar modo, ad oggi, quelle protette.
---------------------	---

AMBITO 4.4. RECUPERO E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI (MARINI E TERRESTRI) UTILIZZANDO I PRINCIPI DELLA RESTORATION ECOLOGY (NBS)

Numero scheda: 4.4.2		Autore
Titolo intervento	"Ripristino dei reef ad <i>Ostrea edulis</i> per la rigenerazione del Golfo della Spezia"	ENEA
Descrizione sintetica intervento	<i>Ostrea edulis</i> Linnaeus, 1758 (ostrica piatta), è una specie nativa dell'Europa, in grado di aggregarsi in gruppi di individui che formano strutture tridimensionali (<i>beds</i> o <i>reefs</i>) lungo la linea di costa, aumentando la complessità dell'habitat e fornendo molteplici servizi ecosistemici. Il presente intervento effettuerà il ripristino di <i>reef/beds</i> ad ostrica piatta nel Golfo di La Spezia in base alle linee guida della <i>Native Oyster Restoration Alliance</i> (NORA), nell'ambito del progetto PNRR "RAISE – Robotics and AI for socio-economic empowerment" (Ecosistema dell'Innovazione Regione Liguria, Spoke 4, progetto 8, task 8.2). L'intervento è anche supportato dal PNRR "EMBRC-UP" (Rafforzamento delle Infrastrutture di Ricerca, WP4.2) che prevede l'installazione di una rete di monitoraggio sottomarina nel Golfo della Spezia basata sull'Internet of Underwater Technology (IoUT), che interesserà anche le aree di <i>restoration</i>. Non ultimo, il progetto si inserisce nelle attività svolte da Smart Bay S. Teresa, che hanno come obiettivo la conoscenza e conservazione degli ecosistemi calcificanti nel Golfo, il loro utilizzo e il riutilizzo di scarti di produzione della mitilicoltura finalizzati ad interventi di rigenerazione (NBS). L'intervento è articolato in diverse fasi: Fase 1 (conclusa a maggio 2023). Monitoraggio parametri ambientali in diversi siti del Golfo di La Spezia per determinare il posizionamento della rete osservativa e valutare l'idoneità dei siti di ripopolamento; <i>Survey</i> per l'individuazione di siti nel Golfo in cui l'ostrica piatta è presente. Fase 2 (maggio 2023 - marzo 2024). Realizzazione dei captatori di larve e loro posizionamento in alcuni siti nel Porto della Spezia; Campagne di monitoraggio mensili delle variabili fisico chimiche nei siti di captazione delle larve. Fase 3 (febbraio - aprile 2024). Identificazione individui giovanili <i>O. edulis</i> su captatori; Pianificazione e <i>design</i> di prototipi di <i>reef</i> e <i>beds</i> artificiali costruiti con materiali inerti e naturali, tra cui gusci di ostriche e mitili derivati dalla produzione; Avvio dello studio di mappatura della popolazione naturale nel Golfo. Fase 4 (aprile 2024 - agosto 2024). Raccolta individui giovanili da collettori; Trapianto sui prototipi di reef tridimensionali di individui adulti e giovanili per lo studio della crescita e del reclutamento di larve; Installazione rete osservativa sottomarina IoUT; Monitoraggio biologico e delle variabili fisico chimiche nei siti sperimentali. Fase 5 (da agosto 2024). Individuazione di un'area all'interno del Golfo idonea al ripopolamento su più ampia scala (area di rigenerazione); Realizzazione di <i>reef</i> di maggiori dimensioni (m²) e posizionamento sul fondale nell'area di rigenerazione; Trapianto di individui adulti sui <i>reef</i> artificiali; Monitoraggio, nel tempo, della popolazione trapiantata e delle variabili fisico chimiche nei siti di rigenerazione. Infine, nell'ambito del Task 8.3.4 del progetto RAISE, verrà applicato un modello di Habitat Risk Assessment (HRA) per quantificare la riduzione del rischio dovuto alle attività antropiche sull'<i>habitat</i> marino, ottenuta grazie all'implementazione delle NBS realizzate dall'intervento.	

	<i>The Oyster Project</i> • REGENERATING AND RESTORING MARINE HABITATS • EMPOWERING MARINE ECOSYSTEM • HELPING OUR BEAUTIFUL OCEAN WASTE FROM THE OYSTER PRODUCTION (SHELLS) IS RECYCLED RECYCLED SHELLS COMBINED WITH BIOMATERIALS AND/OR RECYCLED FISHING GEAR ARE USED TO CREATE THREE DIMENSIONAL REEFS TO LEARN MORE ABOUT THE PROJECT SMARTBAYSTERESA.COM SMARTBAYSANTATERESA@GMAIL.COM Il Progetto Ostriche nell'ambito di Smart Bay Santa Teresa. Posizionamento nel Golfo della Spezia dei captatori realizzati per la cattura delle larve di ostrica piatta.
Obiettivi	1) Ripristinare i <i>beds/reef</i> naturali di <i>Ostrea edulis</i> quale NBS per la rigenerazione di un ambiente marino altamente impattato; 2) testare biomateriali o materiali di origine vegetale (iuta, canapa) in mare, nonché riutilizzare materiali ed attrezzature usate nella pesca e/o molluschicoltura, di origine naturale, per una seconda vita; 3) coinvolgere attivamente i produttori, i pescatori e i cittadini in un progetto rivolto alla rigenerazione del mare, sensibilizzandoli, con azioni pratiche (recupero di scarti di produzione, recupero di materiali per una seconda vita, realizzazione di soluzioni circolari da testare in mare), sull'importanza di realizzare soluzioni sostenibili che, inserite in ambienti marini fortemente impattati, possano essere impiegate come soluzioni per il recupero e la rigenerazione di habitat (<i>Habitat Restoration</i>).
Durata	Inizio: 1° ottobre 2022 Fine: 30 settembre 2025
Attori coinvolti	ENEA; Cooperativa Mitilicoltori Associati; Autorità Portuale Mar Ligure Orientale; Comando Subacquei e Incursori della Marina Militare (COMSUBIN); Associazione Mediterranea Acquacoltori (AMA); Fondazione IMC Centro Marino Internazionale ONLUS; Università degli Studi di Milano Bicocca e Università di Bologna, e con il supporto del NORA (<i>Native Oyster Restoration Alliance</i>).
Sitografia essenziale	Progetto Ostriche su Smart Bay S. Teresa: https://smartbaysteresa.com/muscoli-ed-ostriche-per-la-rigenerazione-della-baia/ Il Progetto RAISE, Spoke 4: https://www.raiseliguria.it/spoke-4/ Native Oyster Network: https://nativeoysternetwork.org Servizio del TG5 sul Progetto Ostriche: https://media.datastampa.it/media/20230906/20230906-canale_5-tg5_2000-203416744m.mp4
Riferimenti attuazione normativa	PNRR, Decreto Direttoriale MUR n. 1053 del 23 giugno 2022, in risposta all'Avviso N. 3277 del 30/12/2021 che dà attuazione all'Investimento 1.5 – Creazione e rafforzamento di Ecosistemi dell'Innovazione" PNRR, Decreto Direttoriale MUR n. 101 del 16/06/2022 di ammissione al finanziamento del Progetto IR0000035 – "EMBRC Unlocking the Potential for Health and Food from the seas" (EMBRC-UP)
Rispetto del DNSH	Il progetto rispetta tutti e sei i criteri del DNSH, ed in particolare:

	1. Mitigazione dei cambiamenti climatici: oltre a non portare significative emissioni di gas serra (GHG), l'attività contribuirà ad aumentare il sequestro del carbonio stoccato nei gusci carbonatici (CaCO3) delle ostriche; 2. Adattamento ai cambiamenti climatici: è ampiamente noto in letteratura come i <i>beds/reef</i> ad ostriche siano in grado di aumentare la resilienza dei sistemi costieri rispetto agli eventi estremi (Hynes et al., 2022); 3. Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine: come già illustrato, l'attività contribuirà ad aumentare il capitale naturale marino del Golfo; 4. Transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti: il progetto si basa sulla valorizzazione degli scarti di lavorazione della mitilicoltura, particolarmente pertinente in un sistema che mira al riciclo, allo scarto zero dall'industria ed a sistemi economici circolari. Attualmente, i gusci di scarto vengono impiegati soprattutto nell'industria alimentare del pollame e in agricoltura, impiego che però non sempre rispetta criteri di sostenibilità. Esiste un altro settore molto importante, poco studiato ma con grosse potenzialità di sostenibilità, all'interno del quale si inserisce il presente progetto, che riguarda il riutilizzo delle conchiglie nell'ambiente marino attraverso la creazione di strutture ad "impatto zero" che agevolino l'insediamento di organismi che forniscono servizi ecosistemici; 5. Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo: l'aumento della popolazione di ostriche favorisce la riduzione dell'inquinamento dell'acqua grazie alla capacità filtrante di questi organismi; 6. Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi: come già ampiamente illustrato, i beds o reef a ostriche native aumentano la biodiversità e la funzionalità degli ecosistemi.	
Linea di finanziamento	EU	IT MUR, investimento 1.5 (M4C2) del PNRR. MUR, Missione 4, Componente 2, Linea investimento 3.1 del PNRR
Importi impiegati (Euro)	PNRR RAISE: € 200.000,00 PNRR EMBRC-UP: € 300.000,00	
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	I <i>beds</i> o <i>reef</i> a ostriche aumentano la biodiversità e la complessità trofica degli ecosistemi marini, aiutando la transizione da ecosistemi microbici e planctonici a quelli bentonici, agendo così sulla funzionalità e produttività degli ecosistemi costieri. Inoltre, grazie alla loro capacità filtrante, estese popolazioni di ostriche, quando presenti, favoriscono la riduzione dell'inquinamento dell'acqua. Non ultimo, questa specie di ostrica rappresenta un'importante fonte di cibo (servizio ecosistemico di approvvigionamento) e la sua coltivazione, come quella di altri molluschi bivalvi, è una delle attività più sostenibili dell'Economia Blu.	
Valutazione ex-ante		
Beneficio ecologico	Aumento della biodiversità, della funzionalità e della produttività degli ecosistemi marini costieri; miglioramento della qualità dell'acqua; riduzione del rischio dovuto alle attività antropiche sugli ecosistemi marini; aumento dello stoccaggio di carbonio.	
Beneficio socio-economico	Incremento del valore della Blue Economy nell'area.	
Beneficio culturale	Miglioramento del paesaggio sommerso.	

**AMBITO 4.4. RECUPERO E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI (MARINI E TERRESTRI)
UTILIZZANDO I PRINCIPI DELLA RESTORATION ECOLOGY (NBS)**

Numero scheda: 4.4.3.		Autore
Titolo intervento	<i>“Ripristino della funzionalità idraulica con opere di consolidamento e sistemazione del Fosso Gorgone in località Imposto nel comune di Pratovecchio Stia (AR)”</i>	
Descrizione sintetica intervento	Il Fosso Gorgone nel Monte Gabrendo ad un’altitudine di circa 1.500 m s.l.m. e confluisce nel Torrente Staggia in località Gaviserri, ad un’altitudine di 570 m s.l.m. Il tratto oggetto del presente intervento ricade per intero all’interno del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna. Un evento di vento particolarmente estremo avvenuto nel 2015 ha provocato il crollo di una superficie consistente di douglasietà, che risultava inaccessibile a causa delle molteplici interruzioni della viabilità forestale storica. L’intervento su versante prevede la realizzazione di una palificata doppia in legname di Douglasia (tronchi di 20-25 cm di diametro), come protezione al piede della scarpata di monte della pista forestale oggetto di ripristino e miglioramento della funzionalità. Inoltre, è prevista una grata viva per il consolidamento di una porzione di versante che presenta movimenti franosi. In alveo si è proceduto a ripristinare il terrapieno stradale, sostenuto e protetto al piede da una scogliera in massi ciclopici reperiti in loco. Al fine di ridurre la velocità della corrente, nel tratto oggetto di intervento si è proceduto alla realizzazione di “step and pools” in massi ciclopici reperiti in loco, ricreando la morfologia naturale dei corsi d’acqua ad elevata pendenza. In prossimità dei guadi, massi di cava di forma parallelepipedica sono stati inseriti in alveo, creando soglie a raso con la funzione di stabilizzazione del fondo e guado a ruota bagnata.	
Obiettivi	L’obiettivo dell’intervento è il ripristino della funzionalità della strada forestale storica, mediante ricostruzione dei tratti erosi e stabilizzazione dei versanti prospicienti. In particolare, per il versante franato l’obiettivo è il consolidamento e la stabilizzazione della scarpata, mentre per l’ambito idraulico l’intervento ha visto la sistemazione del corso d’acqua con morfologia a “step and pools”, realizzazione di scogliere sulle sponde fluviali e guadi in massi ciclopici.	
Durata	Inizio – maggio 2016	Fine – dicembre 2017
Attori coinvolti	Associazione Italiana per l’Ingegneria Naturalistica (AIPIN), Università di Firenze-Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Consorzio di Bonifica 2 Alto Valdarno	
Sitografia essenziale		
Riferimenti attuazione normativa	Paesaggistica, vincolo idrogeologico (bosco e corso d’acqua), Parco Foreste casentinesi	
Rispetto del DNSH	Invece di impiegare tecniche di ingegneria con l’utilizzo di calcestruzzo, l’intervento ha previsto l’utilizzo dei principi e delle tecniche di ingegneria naturalistica, che oltre a rispettare le funzioni tecniche rispetta anche funzioni paesaggistiche ed ecologiche, utilizzando materiale naturale. L’utilizzo delle piante come materiale da costruzione permette di avere un basso impatto ambientale, ed inoltre favorire i processi ecologici naturali.	

Linea di finanziamento	EU Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2014/2020, Regolamento (UE) 1305/2013 – Sottomisura 8.3: Sostegno alla prevenzione dei danni arrecati alle foreste da incendi, calamità naturali ed eventi catastrofici.	IT
Importi impiegati (euro)	221.000,00 €	
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Servizi Ecosistemici valorizzati: - REGOLAZIONE: qualità dell’aria, risorse idriche (ravvenamento della falda e captazione di sorgenti di acqua di alta qualità, come confermata dalla presenza della sorgente di Calcedonia nello stesso bacino), erosione (opere di stabilizzazione e consolidamento), purificazione dell’acqua (ossigenazione tramite “step and pools”), mitigazione eventi estremi (consolidamento di alveo e sponde e controllo del trasporto del legname a valle). - SUPPORTO: fotosintesi e formazione di suolo (opere vive biodegradabili), biodiversità (arricchimento delle specie vegetali) - CULTURALE: ricreazione ed ecoturismo (potenziamento della sentieristica), valori estetici (opere di ingegneria naturalistica), salute fisica e mentale (fruizione della popolazione locale e degli escursionisti), valori spirituali e patrimonio culturale (ruderi di Campamoli) - APPROVIGIONAMENTO: acqua dolce (sorgenti), materie prime (legname di douglasia)	
Valutazione ex-ante		
Beneficio ecologico	Aumento della biodiversità nella scelta delle specie vegetali utilizzate per l’intervento di ripristino di Ingegneria Naturalistica. Corridoi naturali ripristinati per la fauna locale e sistemazione idrauliche lungo il Fosso Gorgone, per favorire lo sviluppo della fauna ittica locale.	
Beneficio socio-economico	Aumento del numero di escursionisti e fruitori del sentiero CAI 90, che collega Pratovecchio (AR) a Campigna (FC). Utilizzazioni forestali della Foresta Demaniale da Parte dell’Unione dei Comuni Montani del Casentino. Bypass della viabilità attuale asfaltata, anche per esigenze di soccorso.	
Beneficio culturale	Riattivazione della viabilità forestale storica d’interesse archeologico sul versante prospiciente al Fosso Gorgone per permettere il collegamento al sito “Il Castellaccio”, località Campamoli, risalente al XII secolo. Il sito abbandonato probabilmente sede di un monastero femminile guidingo, conserva parte delle strutture murarie. La viabilità storica ripristinata è importante anche per le escursioni nelle aree d’interesse limitrofe come il Monastero di Camaldoli e la sorgente di “Calcedonia”.	

**AMBITO 4.4. RECUPERO E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI (MARINI E TERRESTRI)
UTILIZZANDO I PRINCIPI DELLA RESTORATION ECOLOGY (NBS)**

Numero scheda: 4.4.4		Autore
Titolo intervento	<i>“Sistemazione del corpo di frana e regimazione delle acque di versante nella frana di Pomezzana, Comune di Saravezza (LU) a seguito dell’alluvione della Versilia del 1996”</i>	
Descrizione sintetica intervento	La sistemazione della frana di Pomezzana in un’area fra i 4 e i 13 ha interessata da interventi di ingegneria naturalistica, sembra risultare la più estesa d’Europa. Le opere di consolidamento realizzate sono costituite da palificate vive doppie in legname di castagno, con l’inserimento di astoni (<i>Salix purpurea</i>, <i>S. eleagnos</i>, <i>S. triandra</i>). La stabilizzazione superficiale del suolo è stata realizzata tramite gradonate con astoni (idem c.s.), graticciate morte e idrosemina di specie erbacee e, nella parte intermedia, con specie arbustive (in prevalenza <i>Cytisus scoparius</i>). Nella zona della corona caratterizzate da un certo ristagno idrico, venne effettuata la piantagione di postime forestale in contenitore, appartenenti a specie ad elevato consumo idrico: <i>Fraxinus excelsior</i>, <i>Acer pseudoplatanus</i>, <i>Acer platanoides</i>, <i>Alnus incana</i>, <i>Frangula alnus</i>, <i>Laburnum sp.pl</i>; <i>Cornus sp.pl</i>, <i>Euonymus europaeus</i>, <i>Crataegus monogyna</i>, <i>Prunus spinosa</i> (Comunità Montana Alta Versilia, 1997). Gli interventi di ingegneria naturalistica di sistemazione e prevenzione dei dissesti, tutti perfettamente riusciti, hanno dimostrato di essere i più idonei in zone lontane dalla viabilità (è stato utilizzato l’elicottero) e di elevata qualità ambientale, in quanto riducono al minimo il trasporto di materiali e utilizzano al massimo le risorse presenti in loco.	
Obiettivi	Sistemazione dei dissesti franosi e dei corsi d’acqua per ridurre il trasporto solido a valle.	
Durata	Inizio – giugno 1998	Fine dicembre 1999
Attori coinvolti	Comunità Montana Alta Versilia, Università di Firenze, Regione Toscana.	
Sitografia essenziale		
Riferimenti attuazione normativa	Vincolo idrogeologico, Paesaggistica.	
Rispetto del DNSH	Invece di impiegare tecniche di ingegneria con l’utilizzo di calcestruzzo, l’intervento ha previsto l’utilizzo dei principi e delle tecniche di ingegneria naturalistica, che oltre a rispettare le funzioni tecniche rispetta anche funzioni paesaggistiche ed ecologiche. L’utilizzo delle piante come materiale da costruzione permette di avere un basso impatto ambientale, ed inoltre favorire i processi ecologici naturali.	
Linea di finanziamento	EU	IT Regione Toscana – Interventi straordinari di messa in sicurezza per l’evento pluviometrico estremo del 19 giugno 1996 in Versilia

Importi impiegati (Euro)	€ 775.000,00
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Servizi Ecosistemici valorizzati (SE di regolazione: infiltrazione, ruscellamento, perdita di suolo, fissazione di CO₂): - REGOLAZIONE: qualità dell'aria, risorse idriche (ravvenamento della falda), erosione (opere di stabilizzazione e consolidamento), purificazione dell'acqua (regimazione acque di versante), mitigazione eventi estremi (consolidamento di versante e impluvie controllo del trasporto del legname a valle). - SUPPORTO: fotosintesi e formazione di suolo (opere vive biodegradabili), biodiversità (arricchimento delle specie vegetali). - CULTURALE: ricreazione ed ecoturismo (potenziamento della sentieristica), valori estetici (opere di ingegneria naturalistica), salute fisica e mentale (fruizione della popolazione locale e degli escursionisti), valori spirituali e patrimonio culturale (Parco Alpi Apuane). - APPROVIGIONAMENTO: acqua dolce (sorgenti), materie prime (legname da ardere), ecoturismo.
Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	Aumento della stabilità dei versanti, miglioramento della copertura vegetazionale autoctona, regimazione delle acque di versante, evoluzione (para)naturale del soprassuolo boschivo.
Beneficio socio-economico	Aumento del numero di escursionisti e fruitori dei sentieri CAI, all'interno del Parco delle Alpi Apuane. Utilizzazioni forestali all'interno del parco, degli abitanti di Pomezzana. <i>Bypass</i> della viabilità attuale asfaltata, anche per esigenze di soccorso.
Beneficio culturale	È stato possibile mantenere il castagneto da frutto e sul corpo di frana favorire lo sviluppo di un tipo di vegetazione autoctona, migliorando l'aspetto paesaggistico.

**AMBITO 4.4. RECUPERO E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI (MARINI E TERRESTRI)
UTILIZZANDO I PRINCIPI DELLA RESTORATION ECOLOGY (NBS)**

Numero scheda: 4.4.5		Autore
Titolo intervento	<i>“PROGETTO WETLAND – Progetto per la salvaguardia attiva degli habitat umidi lungo la fascia fluviale del Volturno” - Sito natura 2000</i>	
Descrizione sintetica intervento	PROGETTO ricostruzione dell’area umida. Creazione di vasche con riporto a giorno della falda, comunicanti tra loro, e ricostruzione di ambienti ripari attraverso interventi di riqualificazione vegetazionale, miranti al ripristino delle specie vegetali di ambiente umido, con l’obiettivo di miglioramento della qualità dell’acqua con processi di fitodepurazione, riduzione dei picchi di piena, ricarica della falda. Creazione di nuclei boschivi a perimetrazione area umida con fascia boscata come barriera protettiva a garanzia del mantenimento della biodiversità.	
Obiettivi	Ripristino e salvaguardia degli habitat umidi, mitigazione delle alluvioni come aree di espansione, attivazione dei processi di fitodepurazione delle acque di falda, ricarica della falda, incremento della vegetazione riparia per habitat per la fauna selvatica, per riparo e per l’alimentazione. L’area vegetata funge da fascia tampone tra le aree coltivate e il fiume. Incremento dei processi ecosistemici. Per il progetto e la sua esecuzione si è attivato un processo partecipato a scala locale per il Contratto di Fiume e la sua replicabilità in situazioni simili.	
Durata	Inizio: LUGLIO 2004	Fine: DICEMBRE 2005
Attori coinvolti	Regione Campania (Project leader) Area Generale di Coordinamento Ecologia, Tutela dell’Ambiente, Disinquinamento e Protezione Civile Provincia di Caserta (partner - Soggetto Attuatore) AdB dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno (partner) ARPA Campania (partner) Comune di Capriati a Volturno (CE) (partner)	
Sitografia essenziale	Area situata in destra orografica del Fiume Volturno, al confine tra la Campania ed il Molise, un po' più a monte dell’area umida delle Mortine. Latitudine 41°29’12.94”N - Longitudine 14°6’46.66”E	
Riferimenti attuazione normativa	Direttiva Acque 2000/60/CE, D.Lgs. 152/1999, L. 183/89, Direttive Habitat e Uccelli. AdB dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno: Pianificazione di area vasta definita nel Piano Stralcio Tutela Ambientale (PSTA) e relativo Progetto di Piano “Conservazione delle zone Umide – Area Pilota dell’Oasi delle Mortine “	
Rispetto del DNSH	L’intervento ricade all’interno di un Sito Natura 2000 e pertanto è stato sottoposto alla procedura della Valutazione di Incidenza con Esito Autorizzativo Positivo. L’intervento rispetta pienamente il DNSH con il miglioramento dell’ambiente fluviale in quanto viene ricostituita la fascia ripariale con la realizzazione di un’area umida, la ricostituzione della vegetazione spondale con arbusti e la messa a dimora una siepe campestre nella parte sovrastante la sponda. Sito di interesse comunitario "Fiumi Volturno e Calore Beneventano" (cod. SIC: IT8010027)	
Linea di finanziamento	EU	IT Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio: 313.000€ Regione Campania e Provincia di Caserta 100.000€ cad: 200.000€ AdB Liri Garigliano Volturno: 50.000€
Importi impiegati (Euro)	Complessivi € 563.000,00	

Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Come area umida l'intervento valorizza i seguenti servizi ecosistemici: - Mitigazione del rischio idraulico con attenuazione dei picchi di piena e ricarica della falda; - Depurazione delle acque; - Habitat con la ricostituzione di una fascia di foresta ripariale con vegetazione ripariale e di area umida; ricostituzione della siepe campestre funzionali alla riproduzione, alimentazione e rifugio di specie stanziali e in migrazione. - Ricostituzione dell'ambiente fluviale con incremento del valore paesaggistico e naturalistico e di educazione ambientale con valenza didattico-sociale. Educazione e scienza: la realizzazione dell'intervento oggetto di alcuni approcci sperimentali ed innovativi, realizzato a margine dell'Area Umida "Le Mortine", consente di valorizzare il servizio ecosistemico legato al valore scientifico ed educativo dell'intera area.
Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	La realizzazione di un'area umida in un'area golenale del Fiume Volturno porta numerosi benefici ecologici per la mitigazione del rischio idraulico, area di ricarica della falda e di incremento della vegetazione igrofila acquatica e ripariale. A questo ultimo incremento è legato anche un incremento della fauna locale e fauna migratoria.
Beneficio socio-economico	L'area è oggetto di fruizione quale area balneabile nel periodo estivo, ed è oggetto di visite didattiche. Sicuramente un beneficio economico lo si ha per la riduzione del rischio idraulico.
Beneficio culturale	Il beneficio culturale dell'intervento è legato all'aspetto didattico e divulgativo che è illustrato tramite bacheche illustrative e durante le visite guidate. Le soluzioni apportate con la realizzazione dell'intervento volte al soddisfacimento della mitigazione del rischio idraulico e l'incremento della biodiversità ha consentito di accrescere il bagaglio culturale nei cittadini che frequentano l'area con la conoscenza dell'ecosistema fluviale e l'applicazione di soluzioni sostenibili ed integrate per la riduzione del rischio ed incremento della biodiversità.

AMBITO 4.4. RECUPERO E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI (MARINI E TERRESTRI) UTILIZZANDO I PRINCIPI DELLA RESTORATION ECOLOGY (NBS)

Numero scheda: 4.4.6		Autore
Titolo intervento	<i>“Contratto di Fiume Esino: recupero morfologico ed ecologico di sponda in evidente evoluzione erosiva con ripristino della vegetazione di sponda, degli habitat fluviali e di siti potenziali di nidificazione per Martin Pescatore e Gruccione”.</i>	
Descrizione sintetica intervento	- Sistemazione di sponda in evidente evoluzione erosiva con distruzione della strada di accesso al Centro visite della Riserva Regionale ripa Bianca di Jesi; - Ripristino della vegetazione di sponda ed habitat fluviali; - Ripristino dei nidi con apposite strutture progettate, per Martin pescatore e Gruccione; - Rifacimento della strada di strada di accesso al Centro visite della Riserva Regionale ripa Bianca di Jesi; - Realizzazione di punto informativo per la descrizione dell'intervento; - Attivare e condividere la misura all'interno del Programma d'Azione del Contratto di Fiume Esino.	
Obiettivi	Recupero morfologico ed ecologico di un tratto di sponda fluviale all'interno della Riserva Naturale Ripa Bianca di Jesi e Sito Natura 2000 ZSC/ZPS IT 5430009 “ Fiume Esino in località Ripa Bianca di Jesi”.	
Durata	Inizio Settembre 2024	Fine Aprile 2025
Attori coinvolti	Comune di Jesi Consorzio Bonifica Marche Riserva Naturale Regionale Ripa bianca di Jesi	
Sitografia essenziale		
Riferimenti attuazione normativa	Programma triennale delle OO.PP. 2019-2021 Regione Marche. Intervento previsto nel Programma di Azione del Contratto di Fiume dell'Esino.	
Rispetto del DNSH	L'intervento ricade all'interno di un Sito Natura 2000 e pertanto è stato sottoposto alla procedura della Valutazione di Incidenza con Esito Autorizzativo Positivo. L'intervento rispetta pienamente il DNHS con un miglioramento dell'ambiente fluviale in quanto viene ricostituita la fascia ripariale al piede di sponda, la vegetazione spondale con arbusti e la messa a dimora una siepe campestre nella parte sovrastante la sponda. L'intervento prevede il posizionamento di nidi artificiali per Martin Pescatore e Gruccione.	
Linea di finanziamento	EU	IT Decreto del Dirigente del Servizio LL.PP. Della Regione Marche n. 1604/2000
Importi impiegati (Euro)	€ 588.371,69	

Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	L'intervento valorizza i seguenti servizi ecosistemici: - Mitigazione dei rischi naturali con la protezione della sponda (attualmente oggetto di un forte fenomeno erosivo) e della strada prospiciente da eventi di piena del fiume Esino. - Protezione dall'erosione. - Habitat con la ricostituzione di una fascia di foresta ripariale, vegetazione di scarpata e una siepe campestre funzionali alla riproduzione, alimentazione e rifugio di specie stanziali e in migrazione. L'integrazione nella sponda di nidi artificiali di Martin Pescatore (<i>Alcedo atthis</i>) e Gruccione (<i>Merops apiaster</i>) consente di incrementare il valore del servizio ecosistemico legato alla riproduzione di specie avifaunistiche. - Estetico: valore scenico. Ricostituzione dell'ambiente fluviale con incremento del valore paesaggistico e scenico. - Educazione e scienza: la realizzazione dell'intervento oggetto di alcuni approcci sperimentali ed innovativi, realizzato all'interno di una Riserva Naturale e Centro di Educazione Ambientale consente di valorizzare il servizio ecosistemico legato al valore scientifico ed educativo.
Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	Incremento della capacità portante ecologica con la ricostituzione di micro-habitat di foresta ripariale, vegetazione mesofila arbustiva di scarpata e di siepe campestre autoctona tipica dell'ambiente agricolo delle Marche. Incremento dei siti di nidificazione per Martin pescatore e Gruccione.
Beneficio socio-economico	Creazione di un intervento didattico educativo per la formazione di personale tecnico preposto alla difesa del suolo e gestione fluviale. La protezione della sponda consentirà un risparmio economico futuro legato alla perdita di terreno agricolo e al rifacimento della strada di accesso alla sede della Riserva, già avvenuto due volte.
Beneficio culturale	Il beneficio culturale dell'intervento è legato all'aspetto didattico e divulgativo che sarà illustrato tramite bacheche illustrative e durante le visite guidate ai visitatori della Riserva Naturale Ripa Bianca di Jesi. La possibilità di illustrare ai visitatori le problematiche affrontate con il progetto e le soluzioni apportate con la realizzazione dell'intervento tramite approcci innovativi volti al soddisfacimento della mitigazione del rischio idraulico e l'incremento della biodiversità consentirà di accrescere il bagaglio culturale dei visitatori inerente la conoscenza dell'ecosistema fluviale e l'applicazione di soluzioni sostenibili ed integrate per la riduzione del rischio ed incremento della biodiversità. Nell'ambito dell'illustrazione didattica dell'intervento sarà valorizzato il ruolo del Contratto di Fiume dell'Esino nella promozione e realizzazione dell'intervento in questione.

AMBITO 4.4. RECUPERO E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI (MARINI E TERRESTRI) UTILIZZANDO I PRINCIPI DELLA RESTORATION ECOLOGY (NBS)

Numero scheda: 4.4.7		Autore
Titolo intervento	<i>“Ecopay Connect Oglio Sud ed Ecopay Connect 2020: migliorare la biodiversità attraverso interventi di riqualificazione ecologica e fluviale e la progettazione partecipata di Pagamenti per i Servizi Ecosistemici nel Parco Regionale Oglio Sud”.</i>	
Descrizione sintetica intervento	Il progetto Dem.O.S. (Gestione del demanio fluviale nel Parco Oglio Sud) generale nasce nel 2001 con l'obiettivo di ricostruire la continuità dell'ambiente naturale lungo il fiume Oglio tramite la realizzazione di nuovi boschi e fasce arborate nelle aree demaniali di goleni e la gestione dei piccoli boschi esistenti. Nel tempo e man mano che gli interventi sono stati realizzati, l'ottica di riqualificazione ambientale a scala territoriale si è spostata verso altre tipologie di ambienti non strettamente forestali, soprattutto aree umide. Nel periodo che va dall'autunno 2003 alla primavera 2020, il Parco ha realizzato: • 17 interventi di miglioramenti forestali con 38 ettari migliorati; • 84 nuovi boschi di complessivi 64 ettari; • messe a dimora circa 150.000 alberi e arbusti di specie autoctone (fra cui alcune ormai rare se non assenti a livello territoriale); • 8 interventi di riqualificazione di aree umide; • 22 ettari di riqualificati. Il progetto ha subito un'evoluzione fra il 2015 e il 2018 grazie al progetto Progetto Ecopay-connect Oglio Sud (finanziato da Fondazione Cariplo) di cui si parlerà nella cella relativa alla Valorizzazione dei Servizi Ecosistemici.	
Obiettivi	La multifunzionalità intrinseca dei boschi realizzati e migliorati a partire dal 2003, ha permesso di conseguire diversi obiettivi: • ricostituire la continuità degli ambienti naturali lungo le fasce fluviali implementando così la rete ecologica lungo un corridoio primario e contribuendo alla conservazione della biodiversità; • fasce tampone boscate utili a intercettare l'inquinamento diffuso che dai coltivi raggiunge il fiume; • attività didattico-ricreative, utili a vivere l'ambiente e a conoscere le problematiche.	
Durata	Inizio 2001	Fine: in continua evoluzione
Attori coinvolti	Parco Regionale Oglio Sud con il sostegno economico di diversi attori fra cui soprattutto Regione Lombardia e Fondazione Cariplo .	
Sitografia essenziale	https://www.ogliosud.it/pagina.php?id=41 https://www.ogliosud.it/ecopayconnect/ https://www.etifor.com/it/portfolio/ecopay-connect-investire-natura/ https://www.etifor.com/it/portfolio/ecopay-connect-2020/	
Riferimenti attuazione normativa		
Rispetto del DNSH		
Linea di finanziamento	EU	IT Regione Lombardia; PSR; Fondazione Cariplo; Capitali privati (da Valorizzazione SE).

Importi impiegati (Euro)	Difficilmente quantificabili perché riferiti a diversi progetti tutti realizzati sulla base dei principi del progetto DemOS.
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Nella stessa visione strategica, grazie al Progetto Ecopay-connect Oglio Sud che ha visto la valutazione dei servizi ecosistemici prodotti dal capitale naturale nel territorio del Parco, l'analisi delle criticità e la realizzazione di molti studi di fattibilità volti a sanarle - dal 2018 è stata anche ottenuta la certificazione di Gestione Forestale FSC® e dei Servizi Ecosistemici e attraverso la loro valorizzazione si sono realizzati i primi PES legati alla pioppicoltura (https://www.ogliosud.it/gallery_video_dettaglio.php?id=1736) e ottenuti finanziamenti privati volti al miglioramento ambientale per circa 180 mila euro totali.
Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	Implementazione rete ecologica; Ripristino foreste; Riforestazione; Fasce tampone boscate. Aumento della presenza di specie di specie prima poco presenti o assenti. Da questo punto di vista si segnalano valutazioni da osservazioni empiriche circa la presenza di specie come il biancospino sostanzialmente assente nel territorio prima della sua messa a dimora a corredo dei boschi realizzati e oggi piuttosto diffuso nel territorio ma, soprattutto, l'aumento della presenza delle specie avifaunistiche legate al bosco quali la ghiandaia, il picchio rosso maggiore, il picchio verde e altre. Quest'ultimo dato è rilevabile dall'ultraventennale monitoraggio avifaunistico condotto dal Parco. Negli ultimi anni è stata segnalata anche la presenza di scoiattolo rosso.
Beneficio socio-economico	Aziende Agricole locali coinvolte nella realizzazione del progetto e nella successiva gestione grazie all'albo istituito fin dai primi passi mossi dal progetto (https://www.ogliosud.it/bandi-dettaglio.php?id=62777). Coinvolgimento delle scuole che hanno adottato e utilizzato diverse aree riqualificate come laboratorio didattico all'aperto.
Beneficio culturale	Diffusione di una cultura del bosco e della conservazione della natura sia per quel che riguarda gli aspetti gestionali (diverse piccole aziende agricole hanno maturato competenze grazie al loro coinvolgimento nella realizzazione e gestione delle aree rinaturalizzate) che quelli più strettamente scientifico culturali (sia per quel che riguarda le scuole coinvolte che i cittadini che hanno partecipato ai numerosi incontri organizzati dal Parco).

AMBITO 4.4. RECUPERO E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI (MARINI E TERRESTRI) UTILIZZANDO I PRINCIPI DELLA RESTORATION ECOLOGY (NBS)

Numero scheda: 4.4.8		Autore
Titolo intervento	<i>"GARDIIAN - Garda Idro Iseo Acqua Natura"</i>	PARCO REGIONALE ALTO GARDA BRESCIANO
Descrizione sintetica intervento	Il progetto GARD.I.I.A.N. (GARDa Idro Iseo Acqua Natura) nasce per la presenza di un maturo partenariato sorto sulla base di forti volontà territoriali che dalla sponda bresciana del Benaco hanno già concretizzato importanti risultati nell'ambito della conservazione del CAPITALE LACUSTRE. Con il progetto GARDIIAN si sono strutturati interventi in grado di concretizzare risultati non solo nel medio ma anche nel breve termine. Il progetto GARDIIAN intrapreso grazie al contributo di Fondazione Cariplo si è prefisso di estendere alla realtà dei grandi laghi subalpini l'approccio di gestione e conservazione sperimentato, calibrato ed attuato proficuamente sul Lago di Garda in un precedente Bando "LACUSTRE" sempre finanziato da Fondazione Cariplo. È stato implementato un modello di <i>governance</i> multilivello in grado di massimizzare il rapporto costi-benefici degli interventi, permettendo di ottenere risultati concreti e misurabili già nel breve periodo, attraverso la realizzazione di lavori di riqualificazione ambientale mirati e a basso costo, finalizzati al consolidamento del capitale naturale. Le azioni intraprese hanno permesso l'instaurarsi di sistemi e sostenibili per un corretto utilizzo delle risorse di cui il comparto ittico e la sua filiera sono i primi beneficiari. Il sistema è incentrato sul concetto innovativo della rivalutazione in chiave più ampia ecosistemica del ruolo ecologico dei cosiddetti "ecosistemi secondari", quali i tributari minori dei grandi laghi ed in generale gli ambienti di limitata estensione; habitat adatti ad ospitare la riproduzione naturale di specie ittiche tra le quali, primariamente, la trota lacustre. Gli interventi realizzati hanno permesso alla trota lacustre di risalire i torrenti e ritrovare gli habitat ideali per deporre le uova. Gli elementi strategici del progetto hanno usufruito della possibilità di avere obiettivi condivisi e concertati già calibrati ed attuati con successo in contesti analoghi; l'ampia ricaduta territoriale con coinvolgimento di un partenariato trasversale e rappresentativo per la presenza dell'Unione Pescatori Bresciani (UPBS) che hanno a loro volta coinvolto l'associazione ristoratori Bresciani, alcune pescherie e l'associazione pescatori professionisti; ha permesso un reale e costruttivo confronto con le istituzioni comunali, i Parchi e le Riserve i cui obiettivi e finalità hanno potuto fondersi al fine di consolidare il CAPITALE LACUSTRE. Obiettivo ottenuto grazie al raccordo di più progettualità differenti che hanno assunto con GARDIIAN una visione univoca e coordinata con ricadute dirette in elementi di Rete Natura 2000 ed aree protette nonché in aree del demanio pubblico. Gli interventi di progetto sono stati di deframmentazione, riconnessione e rafforzamento della matrice ambientale i cui criteri principali sono: · Modularità e scalarità dell'idea progettuale, realizzabile a step successivi, · Interventi estensivi ad alta efficienza e basso costo. · Possibilità di replicare i medesimi tipologici costruttivi in realtà simili e con caratteristiche ambientali sovrapponibili. · Possibilità di implementare il progetto ad una dimensione sovranazionale e funzionalità ecologica elevata e strategica per il corretto funzionamento dei grandi ambienti. Il progetto GARDIIAN ha inoltre avuto il pregio di essere accolto con favore dall'opinione pubblica anche per interessare aree ad elevatissima vocazione turistico-fruttiva. Con il progetto GARDIIAN si è consolidato il P.E.S. (Servizio Ecosistemico Pesca 4.0) sul Lago di Garda.	

Obiettivi	Il progetto ha previsto la realizzazione di opere volte al rafforzamento delle dinamiche ecologiche che permettono il corretto funzionamento degli ecosistemi. Si tratta di interventi mirati che hanno un duplice scopo: da un lato la rimozione di elementi che portano a dinamiche di impoverimento del valore ecosistemico e dall'altro al favorire il ripristino o il mantenimento di funzionalità solo parzialmente espresse. In quest'ottica hanno acquistato un significato particolare soprattutto gli interventi che hanno puntato a ristabilire la connessione ecologica tra diversi habitat e ambienti nonché il mantenimento delle funzioni di corridoio tipiche di alcuni habitat come quelli fluviali. In particolare: · il miglioramento della funzionalità degli habitat forestali, ripariali, fluviali e lacustri consolidando il valore del capitale naturale; · la promozione ed attuazione di modelli di <i>governance</i> partecipata ampliando l'esperienza del modello del contratto di fiume; · attuazione di un uso sostenibile delle risorse alimentari (PES); · la valorizzazione del capitale naturale utilizzando il <i>know-how</i> acquisito con progetti pregressi; · la sensibilizzazione e divulgazione anche valorizzando il ruolo degli interscambi culturali ed operativi anche in ambito internazionale.
Durata	Inizio: 2020 Fine: 2024
Attori coinvolti	CM Alto Garda Bresciano e CM Dei Laghi Bergamaschi. Le aree protette sulle quali sono previsti gli interventi sono la ZPS Alto Garda, il Parco Regionale Alto Garda Bresciano, la Riserva Naturale e ZSC Torbiere del Sebino, l'Area Wilderness di Vesta e il Parco dell'Oglio Nord. I comuni bresciani sono Toscolano Maderno, Tignale, Tremosine, Valvestino, Limone Sul Garda, Desenzano nell'area Gardesana, Bagolino in area del lago d'Idro, Iseo, Provaglio d'Iseo e Clusane in area del lago d'Iseo. Oltre a questi sono coinvolti altri due comuni bergamaschi in area del Sebino: Castro e Sarnico.
Sitografia essenziale	<i>Inquadramento geografico. La cartografia evidenzia le aree protette coinvolte interessate dall'area di progetto.</i>
Riferimenti attuazione normativa	La Direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. La Direttiva 92/43/CEE "Habitat".

Rispetto del DNSH	Rispettato. Gli interventi hanno l'obiettivo di incrementare il Capitale Naturale	
Linea di finanziamento	EU	IT
Importi impiegati (Euro)	€ 1.333.325 di cui € 750.000 da Fondazione Cariplo; € 583.325 risorse a carico dei Partner	
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	La valorizzazione dei Servizi Ecosistemici è legata agli interventi di riqualificazione fluviale che hanno portato all'implemento del successo riproduttivo della Trota lacustre estendendo poi l'analisi degli aspetti legati al comparto della pesca professionale sul Benaco, mettendo a punto un modello che è in fase attuativa da parte del Parco Alto Garda Bresciano. Inizialmente la valorizzazione è stata applicata alla pesca dilettantistica grazie al partner di progetto UPBS (Unione Provinciale Pescatori Bresciani) che ha consentito di ampliare l'approccio all'intero comparto dei fruitori della pesca in generale. Le linee di sviluppo sono state definite prevedono la codifica dei sistemi già attuati in modo non organizzato e coordinato, ma che comunque identificano chiaramente le modalità per limitare l'impronta ecologia dell'azione del pescatore ricreativo. Da questo punto di vista, il concetto di Pagamento del Servizio Ecosistemico associato alla fruizione ricreativa della pesca è in parte già insito nel pagamento della tassa governativa (licenza di pesca), ma soprattutto nel pagamento della quota associativa che il pescatore decide liberamente di sostenere per l'affiliazione ad associazioni di pesca, come nel caso di UPBS, che fanno della propria <i>mission</i> la conservazione della fauna ittica e dell'ecosistema come elemento imprescindibile per poter fruire del Servizio Ecosistemico della pesca dilettantistica. Questo si configura non solo in servizi resi al pescatore, ma soprattutto in attività concrete di gestione sostenibile degli ecosistemi acquatici e della fauna ittica.	

Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	Il beneficio ecologico del progetto GARDIIAN consiste principalmente nel favorire la realizzazione di interventi come le scale di rimonta sul fiume Oglio alla traversa di Sarnico (BS) e sul Torrente Toscolano sul Lago di Garda (BS), la riqualificazione spondale in atto nei comuni di Gargnano e Limone sul Garda, presso la Riserva Naturale Torbiere del Sebino nei comuni di Iseo e Provaglio d'Iseo (BS), sul lago d'Idro nel territorio di Bagolino (BS) e nel comune di Castro (BG). Altro beneficio è dato dalla regolamentazione della pesca per evitare che sia eroso il capitale naturale attraverso una pesca sostenibile che è in corso di sperimentazione attraverso la Pesca 4.0. La gestione sostenibile della pesca d'acqua dolce implica una serie di pratiche e strategie che mirano a garantire la salute e la produttività a lungo termine di questi ecosistemi. Le principali componenti chiave della gestione sostenibile della pesca d'acqua dolce possono essere così riassunte: Valutazione dello stock: il monitoraggio e la valutazione regolari delle popolazioni ittiche sono essenziali per comprendere la salute e la produttività di una pesca d'acqua dolce. Ciò può aiutare a identificare eventuali problemi o diminuzioni della popolazione e consentire l'attuazione di adeguate misure di gestione. Gestione del raccolto: la gestione del raccolto di pesce da una pesca d'acqua dolce è importante per garantire che la pesca non sia sfruttata eccessivamente. Ciò può comportare la definizione di limiti di cattura, l'attuazione di limiti di taglia o l'utilizzo di attrezzi da pesca selettivi per ridurre l'impatto sulle specie non bersaglio. Protezione dell'habitat: proteggere e migliorare l'habitat di un'attività di pesca d'acqua dolce è essenziale per la salute a lungo termine dell'ecosistema. Ciò può comportare misure come il ripristino dei corsi d'acqua, la protezione delle zone ripariali e il miglioramento dell'habitat. Gestione delle specie invasive: le specie invasive possono rappresentare una grave minaccia per la salute di una pesca d'acqua dolce. La gestione di queste specie, attraverso metodi come la rimozione, il controllo o l'eradicazione, può aiutare a proteggere le popolazioni ittiche autoctone. Coinvolgimento delle parti interessate: coinvolgere le parti interessate, come le comunità locali, i pescatori e i gruppi di conservazione, nella gestione di una pesca d'acqua dolce può aiutare a garantire che i bisogni e i valori dei diversi gruppi siano presi in considerazione.
Beneficio socio-economico	La tutela del patrimonio ittico e lo sviluppo di PES va di pari passo con il riconoscimento del valore economico della risorsa che viene utilizzata. Per poter fruire della risorsa acqua e della risorsa pesce, si deve dare una giusta compensazione economica all'ambiente, sotto forma di investimenti per migliorare la qualità delle acque e sostenere le popolazioni ittiche ed al contempo conoscerne i fruitori ed i meccanismi economico/sociali ad essi sottesi. Gli indicatori di beneficio dei servizi ecosistemici (valori monetari) che si sono in parte sviluppati possono essere così riassunti: • valore del prelievo ittico; • valore del prelievo del carbonio dall'atmosfera; • valore della fruizione turistica; • valore della ricaduta economica locale; • valore scientifico; • valore didattico-educativo.

Beneficio culturale	La chiave del successo di questo processo avviato sul Garda è l'aver incanalato una necessità ed un bisogno manifestato <i>in primis</i> da chi vive il territorio e la sua realtà, opportunamente intercettato e condotto da chi ha compiti di <i>governance</i>. È stato fatto un grande sforzo per far conoscere al grande pubblico una risorsa pressoché sconosciuta con l'obiettivo di rendere le problematiche ambientali, sottese alla rivalutazione del capitale lacustre, più famigliari sostenendo e promuovendo l'acquisto consapevole del pesce di lago. Per questo obiettivo si è pensato di realizzare un "marchio", un simbolo che possa creare un'associazione positiva nella mente dei consumatori. E' nato così: Agostino per gli amici "AGO il pesce di lago" che ha il compito di diffondere concetti ed azioni sopra citati ;simpatico personaggio che darà voce a tutti i pesci dei nostri laghi promuovendo il consumo del buon pescato lacustre attraverso il coinvolgimento dei consumatori, della ristorazione (ristoranti sopracitati), degli Istituti alberghieri e degli esperti del settore in diverse attività, che potranno generare un nuovo interesse a favore delle specie ittiche lacustri meno conosciute e valorizzate, ma che al contrario sono da considerare per la loro grande versatilità e qualità. AGO simpatico personaggio cartoon vuole piacere anche ai più piccoli per far maturare in loro una nuova coscienza ambientale ed alimentare, coniugando l'informazione sulle caratteristiche delle specie ittiche locali e sulle loro ottime proprietà nutritive, con momenti di gioco ed informazione. Abbiamo la necessità di creare una nuova immagine della pesca, delle specie ittiche lacustri, attraverso l'interazione diretta tra i pescatori, le pescherie, il mondo delle scuole alberghiere e la ristorazione affinché avvenga il corto circuito, auspicabile in molte filiere, tra il capitale lacustre e il consumatore finale. Ognuno con le proprie sensibilità ed esigenze ma con il fine ultimo della sostenibilità complessiva della filiera. La rivalutazione del prezioso capitale lacustre passa dunque attraverso l'uso ed il consumo consapevole di ogni attore della filiera.
---------------------	--

**AMBITO 4.4. RECUPERO E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI (MARINI E TERRESTRI)
UTILIZZANDO I PRINCIPI DELLA RESTORATION ECOLOGY (NBS)**

Numero scheda: 4.4.9		Autore
Titolo intervento	<i>“OLTRENATURA – Tutela del capitale naturale e sociale attraverso la valorizzazione dei servizi ecosistemici e il lavoro in rete nell’Oltrepò Pavese”</i>	PROVINCIA DI PAVIA
Descrizione sintetica intervento	L'intervento si è sviluppato nel tempo con l'intento di valorizzare gli ecosistemi del territorio dell'Oltrepò Pavese, area ricchissima di habitat e specie di interesse conservazionistico ma priva di una strategia di sviluppo strategico. A partire dal 2014 la Provincia di Pavia ha promosso le seguenti azioni: ➤ riconoscimento di due nuovi siti natura 2000 (proposti nel 2015-16, riconosciuti dalla UE nel 2019 e dotati di Piano di gestione nel 2023); ➤ creazione e implementazione di un sistema di governance partecipato a livello locale e strutturato con il supporto del progetto LIFE Gestire 2020 di Regione Lombardia; ➤ presentazione di un progetto strategico denominato: <i>OLTRENATURA. Tutela del capitale naturale e sociale attraverso la valorizzazione dei servizi ecosistemici e il lavoro in rete nell'Oltrepò Pavese.</i>	
Obiettivi	• Aumentare la superficie di rete Natura 2000; • Promuovere la tutela e la migliore gestione del capitale naturale con il conseguente incremento della funzionalità degli ecosistemi e dei servizi da essi forniti; • Strutturazione di un sistema partecipato di gestione e condivisione strategica degli obiettivi di tutela e crescita sostenibile.	
Durata	Inizio: 2014	Fine
Attori coinvolti	Enti gestori siti Natura 2000; imprese boschive, consorzi forestali, aziende locali, enti territoriali, enti del terzo settore	
Sitografia essenziale		
Riferimenti attuazione normativa	Dir. Habitat Legge 221/2015 Legge 34/2018	
Rispetto del DNSH	Sì	
Linea di finanziamento	EU	IT Fondazione Cariplo, partners progettuali, aziende private (sostenitori), Enti gestori N2000,
Importi impiegati (Euro)	Ca. 1 mln. Euro	

Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Nell'ambito del progetto Oltrenatura, presentato sul bando Cariplo Capitale naturale 2019 dalla Provincia di Pavia come capofila di un partenariato pubblico-privato di soggetti che operano nell'ambito territoriale dell'Oltrepò Pavese, è in corso l'attività di valorizzazione dei servizi ecosistemici attraverso la certificazione forestale responsabile con particolare riferimento alla valorizzazione economica del servizio di stoccaggio della CO ₂ .
Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	L'aumento complessivo della superficie tutelata dalla dir. Habitat (ca. 2.500 ha), gli investimenti connessi alla tutela del capitale naturale negli ambiti più rilevanti (quali ad es. il miglioramento della funzionalità del sistema prato-pascolo a sostegno delle specie floristiche rare e della relazione piante-impollinatori), l'incentivo alla valorizzazione della funzione di sequestro della CO₂ mediante l'avvio alla gestione sostenibile di circa 2.000 ha di superficie boschiva. Queste azioni intendono sviluppare la funzionalità di regolazione di un complesso di ecosistemi già ricchi di biodiversità ma finora non inquadrati in una strategia di lungo termine volta a mettere a sistema i benefici forniti da tali risorse nell'ottica della regolazione climatica e ambientale.
Beneficio socio-economico	L'avvio alla certificazione forestale responsabile promuove lo sviluppo, a livello di startup, di nuove imprese agroforestali in grado di operare nella gestione efficace delle foreste, finalizzata alla gestione e regolazione del servizio di sequestro della CO ₂ (almeno 25 kg/annui per esemplare vegetale presente in bosco gestito) e degli agro ecosistemi contrastando il fenomeno dell'abbandono del territorio montano e la conseguente perdita di funzionalità del sistema ecologico.
Beneficio culturale	La consapevolezza della conservazione e la fruibilità di un patrimonio naturalistico di primaria importanza, inteso come valore paesaggistico, come elemento fondamentale per il benessere personale socio-economico e di aggregazione sociale. Il rafforzamento della resilienza delle comunità locale a fronte di minacce sempre più incombenti relative all'abbandono degli agroecosistemi montani e al spopolamento stesso dei territori di montagna.

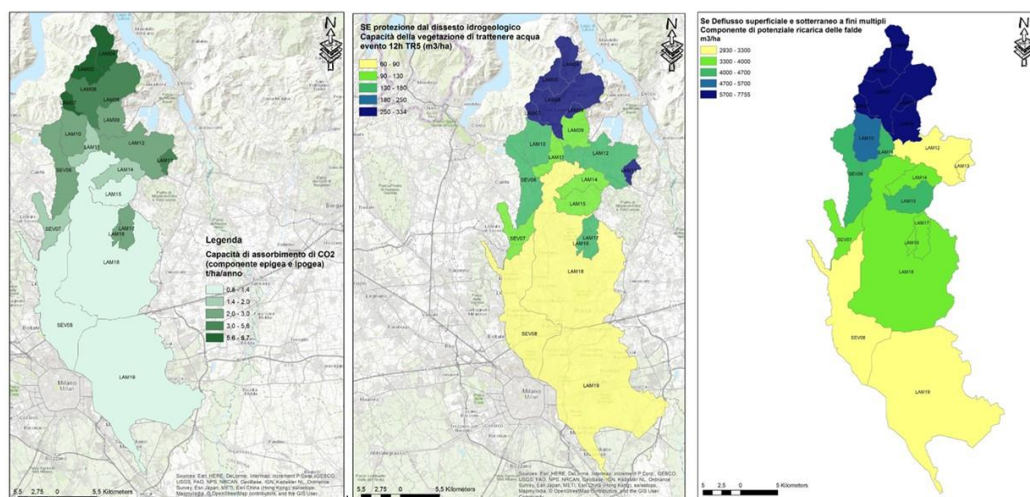
AMBITO 4.4. RECUPERO E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI (MARINI E TERRESTRI) UTILIZZANDO I PRINCIPI DELLA RESTORATION ECOLOGY (NBS)

Numero scheda: 4.4.10		Autore
Titolo intervento	<i>“ENJOY BRIANZA RELOAD – infrastrutture per il capitale naturale”</i>	PARCO REGIONALE VALLE DEL LAMBRO
Descrizione sintetica intervento	Il progetto è stato realizzato per dare continuità agli interventi di conservazione della biodiversità e rafforzamento della rete ecologica effettuati nei progetti realizzativi degli anni precedenti ampliando e rinforzando le connessioni tra le aree protette già state oggetto di interventi di riqualificazione ambientale, ripristino della qualità delle acque e di riconnessione ecologica da parte del Parco Valle Lambro in collaborazione con numerosi partner e finanziatori. Il progetto si sviluppa lungo l’asse centrale del corridoio ecologico primario del Fiume Lambro e dei territori contermini ad alto valore naturalistico. In quest’area gli ecosistemi sono minacciati da una diffusione dell’urbanizzato e delle infrastrutture, che creano frammentazione e isolamento. La fragilità dei corridoi, dei corsi d’acqua e delle aree aperte, soggetti a usi impropri, alla pressione edificatoria, all’espansione di specie esotiche, è l’elemento critico del sistema, non ancora completamente risolto. Prima di pensare e studiare lo sviluppo areale degli interventi è stato fatto il punto sui vari lavori, dal 2010 in poi, sviluppati in questa macro-area (tre province e città metropolitana). Da questa prima analisi è nata una carta che ha permesso di iniziare a valutare le nuove aree da sviluppare nel progetto, cercando di ricucire e di unire interventi passati e ipotesi future, con atti concreti. Da qui il primo passo per il progetto Enjoy Brianza, giocando in parte sul verbo JOINT = unire, congiungere, connettere con il verbo ENJOY = fruire, godere, per cercare un nuovo approccio al riconnettere dei territori contigui ma ecologicamente frammentati. La genesi del progetto ha avuto nel Gruppo di lavoro diversi momenti di riflessione e approfondimenti: pensare la Rete Ecologica e le connessioni della stessa in questi territori non può non considerare anche un processo di rigenerazione degli stessi, rigenerazione che comporta un processo di ricarica ecologica = RELOAD. Il Progetto è strutturato in sei azioni: • le azioni dall’1 al 4 prevedono interventi di miglioramento della connessione ecologica su aree paesaggisticamente omogenee lungo l’asta del Lambro, dal tratto pedemontano a quello tangenziale all’urbanizzato di Milano: gli ambiti di intervento sono spazi aperti, aree boscate, corpi idrici, ecotopi di transizione tra urbanizzato ed area naturale/naturaliforme; • l’azione 5 prevede lo studio dei servizi ecosistemici dell’area vasta, sovrapponendo potenzialità e criticità ecologiche con i soggetti che hanno in mano la gestione del territorio o che maggiormente beneficerebbero di una biodiversità “ricaricata”; • l’azione 6 coinvolge la cittadinanza nella promozione e sviluppo territoriale con attività divulgative e formative, a volte con formule classiche a volte con sperimentazioni metodologiche, dirette ad un pubblico diversificato, mantenendo come tema di fondo i Servizi ecosistemici.	

Obiettivi	Il progetto ha come obiettivo generale lo sviluppo e il potenziamento di corridoi ecologici che collegano importanti aree sorgenti di biodiversità individuate nella RER, andando a ripristinare le condizioni ottimali di naturalità e ecologia di questi sistemi complessi (lago, bosco, fiume) incrementando la naturalità e la connettività, in particolare gli obbiettivi generali sono: • potenziare i corridoi ecologici di vasta scala che collegano aree sorgenti di biodiversità e individuati dalla pianificazione; • rafforzare a scala locale la matrice ambientale e le caratteristiche strutturali dei sistemi idrici (rete ecologica locale e sovralocale); • ripristinare la naturalità di alcune aree degradate e potenziare la biodiversità delle aree sorgenti; • contrastare la diffusione delle specie esotiche; • approfondire le potenzialità dei Servizi Ecosistemici e, contemporaneamente, diffondere il concetto degli stessi tra i decisori locali, gli stakeholder e la popolazione.	
Durata	Inizio gennaio 2019	Fine aprile 2024
Attori coinvolti	Capofila Parco Regionale della Valle del Lambro Partner PLIS Media valle del Lambro PLIS Grubria (ad inizio progetto PLIS Grugnotorto-Villoresi) Legambiente Lombardia ONLUS APS Centro Ricerche Ecologiche Naturalistiche - CREN Comune di Bosisio Parini Comune di Costa Masnaga	
Sitografia essenziale	https://www.google.com/maps/d/u/1/edit?mid=1UCuJ2xPagoYrYpmS3_vFL_evuaP0-8JF	
Riferimenti attuazione normativa		
Rispetto del DNSH	Gli interventi di riqualificazione ambientale (azioni 1-4) sono in gran parte potenziamenti o ripristini di ambiti ecologici; quindi, ricadono principalmente sotto l'obiettivo <i>"Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi"</i>, con ricadute positive anche nell'obiettivo <i>"Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo"</i>. Le azioni di studio e promozione/divulgazione/formazione (azioni 5-6) non hanno ricadute negative sul territorio e, potenzialmente, potrebbero soddisfare diversi obiettivi ambientali.	
Linea di finanziamento	EU	IT Finanziamento dei Partner e cofinanziamento di Fondazione Cariplo con il bando <i>"Capitale Naturale 2 (2018)"</i>
Importi impiegati (Euro)	€ 1.234.000,00	

Valorizzazione di Servizi Ecosistemici

I Servizi Ecosistemici sono stati valutati per gli interventi previsti dal progetto in fase *ante-operam*; a chiusura del progetto si prevede una stima – per lo meno teorica – del miglioramento dei SE. Una delle azioni del progetto (azione 5) consiste nell’approfondimento dei Servizi Ecologici a scala più ampia e nel coinvolgimento di *stakeholders* che possano influenzare l’evoluzione del paesaggio. Una delle azioni del progetto (azione 6) mira alla diffusione del concetto e dell’importanza dei Servizi Ecosistemici nella cittadinanza ed in tecnici ed amministratori locali, con l’obiettivo di creare una massa critica che si muova verso la salvaguardia ed il potenziamento dei SE.



Valutazione di alcuni SE di regolazione e loro rappresentazione cartografica per ogni Unità Ecologica



Valutazione ex-ante

Beneficio ecologico	• riduzione della frammentazione dei corridoi • rinaturazione dei corsi idrici • recupero delle condizioni ottimali di mantenimento dell'idrologia delle sponde dei corsi idrici • recupero delle aree boschive degradate • eliminazione dei nuclei di specie esotica vegetale • deframmentazione di varchi
Beneficio socio-economico	• possibile sviluppo di PES
Beneficio culturale	• coinvolgimento e sensibilizzazione delle popolazioni locali • formazione scientifica multidisciplinare sulla Rete Ecologica

AMBITO 4.4. RECUPERO E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI (MARINI E TERRESTRI) UTILIZZANDO I PRINCIPI DELLA RESTORATION ECOLOGY (NBS)

Numero scheda: 4.4.11		Autore
Titolo intervento	<i>“ReLambro SE - Rete Ecologica del Lambro metropolitano e Servizi Ecosistemici a Sud Est: verso il miglioramento del capitale naturale”.</i>	E.R.S.A. F.
Descrizione sintetica intervento	Progetto Rete ecologica Lambro servizi ecosistemici a Sud Est ReLambro SE ha proposto 5 interventi “bandiera” in 5 comuni della parte sud est dell’ambito metropolitano milanese, con caratteristiche diverse tra loro e in zone in cui erano collegate situazioni di maggior complessità (in cui la questione naturalistica di fatto era minacciata da trasformazioni urbane). La finalità è stata risolvere concretamente gli ostacoli prodotti dai nodi infrastrutturali e/o deframmentare con obiettivi di connessione ecologica, rafforzare e completare la fragile continuità naturalistica lungo il fiume verso est (potenziamento copertura forestale, ripristino continuità di siepi e filari, riqualificazione di ambiti spondali, ecc.), ridurre la banalizzazione degli ecosistemi e promuovere una maggiore attenzione alle trasformazioni del territorio in ottica di valorizzazione del capitale naturale. A Milano in due aree una (moluè) impattata da opere idrauliche di scarsa visione necessarie per effettuare alle trasformazioni edilizie in area aeroportuale e in un’area agricola (Ponte Lambro) in cui si è visto l’abbattimento di un ex ecomostro sottratta a intenti di espansione urbanistica, con rafforzamento della funzione naturalistica e tentato ripensamento del rapporto e ruolo degli agricoltori nella gestione aree agricole ad lato valore di naturalità. A Segrate in area ex Mondadori, sottratta ad appetiti di urbanizzazione con significato agroambientale (tra le più interessanti rispetto al CN), in S. Donato Milanese, compatibilità di un’oasi ecologica con vincoli sicurezza aeroportuale e tutela fluviale da colonizzazione alloctone lungo il primo tratto non modificato dell’alveo del Lambro, a Peschiera Borromeo creazione di un tassello della REC in un ex agricolo banalizzato (molto interessante rispetto al consumo di suolo), verso il superamento della deframmentazione (serie ex cave e bosco Carengione), Melegnano valorizzazione fascia perfluviale urbana con forte connotazione di percezione pubblica dell’importanza del capitale naturale e opportunità di lavorare sui servizi ecosistemici legati al tema fruizione, paesaggio e benessere popolazione, con attivazione partecipazione nella cura degli spazi ambientali. Sono state sottratte a desiderata di urbanizzazione due aree, confermandone le funzioni ecologiche (almeno per ora) ed è stata confermata e migliorata la destinazione naturalistica di importanti aree.	
Obiettivi	Obiettivo agire in un ambito di forte pressione antropica e alto livello di degrado del sistema ecologico, delle connessioni ecosistemiche e del capitale naturale per invertire (o almeno provare ad incidere) su una inversione di tendenza natura VS urbe) per proporre: 1. porre il capitale naturale al centro di iniziative e politiche in modo non frammentato → Soluzioni urbanistiche intelligenti che partano da considerare come fondamento il mantenimento di un buon livello del CN e degli ecosistemi. 2. mantenere le funzioni ecologiche in ambito metropolitano → soluzioni progettuali differenziate e multifunzionali (non solo riforestazione!). 3. promuovere un cambiamento culturale verso l’importanza del capitale naturale → promuovere il concetto che con piccole azioni per la tutela dell’ambiente si genera anche una possibile riqualificazione urbana.	
Durata	Inizio	Fine
Attori coinvolti	ERSAF (capofila e realizzatore interventi), Parco Nord Milano (realizzatore intervento in Segrate), INU, Politecnico di Milano – DASTU, Legambiente Lombardia, Associazione Grande Parco Forlanini, UniMI – DiSPA, CNR – IRSA, Comuni di Milano, Segrate, San Donato Mil.se, Peschiera Borromeo, Melegnano coinvolti come partner. Poi SEA, per il raccordo sull’intervento di San Donato, AIPO, Parco sud Milano, Città metropolitana, associazione ambientale Amici del Carengione (area naturalistica) di Peschiera Borromeo, comitato inquilini Melegnano e WWF.	

Sitografia essenziale	https://www.contrattidifiume.it/it/progetti/Progetto-per-la-Rete-Ecologica-del-Lambro-milanese/ https://www.comune.milano.it/-/verde.-il-progetto-relambro-entra-nella-terza-fase-e-rigenera-il-territorio-a-sud-est-di-milano https://www.youtube.com/watch?v=zBMzXzwzG38 https://www.youtube.com/watch?v=hp0SFTR53sl https://www.youtube.com/watch?v=8_ANruC0m44	
Riferimenti attuazione normativa	Contratti di Fiume /Reti ecologiche regionali	
Rispetto del DNSH	non procedurale ma tutti gli interventi sono fatti per il rafforzamento ecosistemico e seguono analisi dei SE e monitoraggi, inoltre seguono un processo di partecipazione	
Linea di finanziamento	EU	IT, bandi Fondazione Cariplo area ambiente (regione Lombardia)
Importi impiegati (Euro)	BUDGET COMPLESSIVO € 1.195.163,42 COFINANZIAMENTO PARTNER € 345.743,16 FINANZIAMENTO FONDAZIONE CARIPLO CONCESSO € 828.258,00	

Scala vasta Analisi dei servizi ecosistemici con metodo invest per fornire una guida generale alla definizione di un opportuno assetto di pianificazione possibile per l'area Sud Est dell'ambito metropolitano di Milano. Prossimo sviluppo una "carta" per il capitale naturale e condivisione dei suggerimenti di pianificazione derivati su scala metropolitana.

Scala locale: monitoraggi faunistici e vegetazionali, inserimento delle indicazioni derivanti da questi nei piani di manutenzione degli interventi realizzati.

L'analisi dei servizi ecosistemici a scala ampia si è rivelata non del tutto esaustiva ed è stata integrata, durante la definizione dei progetti di intervento, dalle indicazioni del monitoraggio ambientale che hanno suggerito importanti modifiche: ad esempio in Segrate era prevista la realizzazione di una superficie forestale e si è ritrovato un importante setting di matrice ecosistemica che supportava la presenza di un prato xerico, raro in quelle zone, e l'intervento è stato modificato a valorizzazione dello stesso; oppure a Melegnano nell'area lungo fiume in cui era stata fatta una piantumazione di abbellimento, si sono ritrovate specie faunistiche e botaniche molto più interessanti e il progetto ha previsto l'eliminazione degli interventi di rinverdimento di solo carattere estetico, per introdurre significativi rafforzamenti della matrice ecologica ritrovata all'origine, segnalando che nell'ambito urbano troppo spesso gli interventi verdi sono fatti senza cognizione sul loro vero valore in termini di SE, soprattutto a supporto del CN e del suo buono stato di salute.

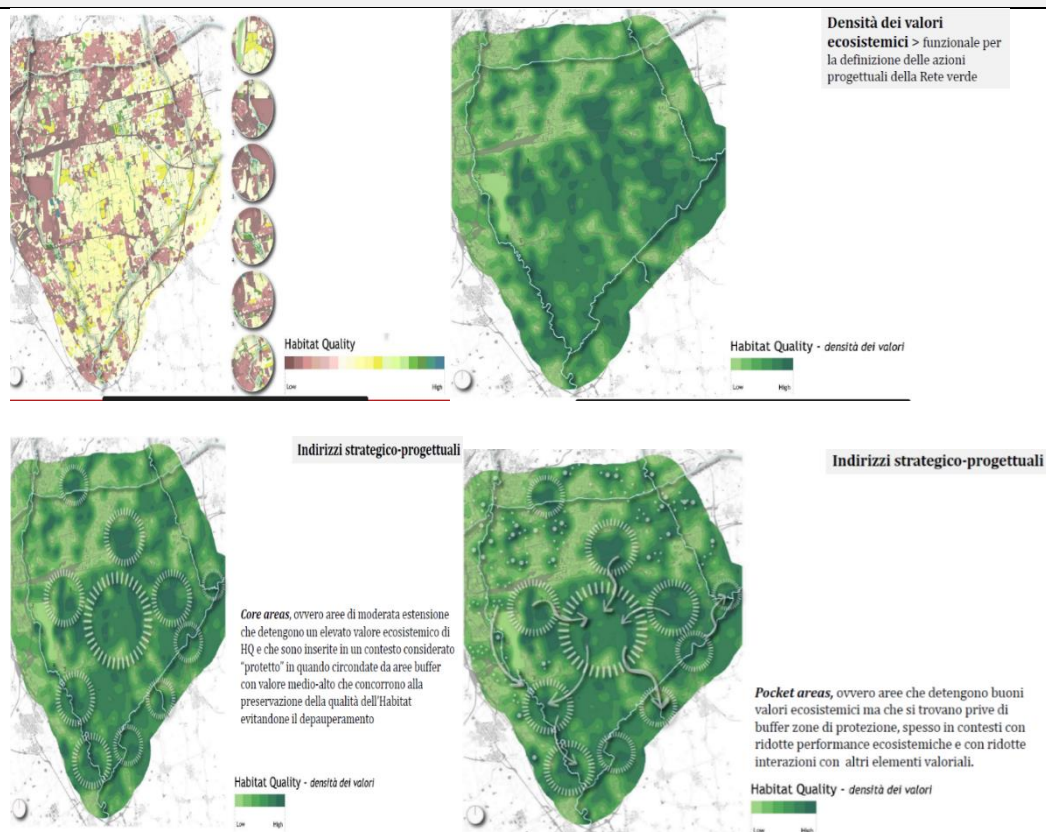
AOI : 32.065 ha, AOI estesa : 69.640 ha



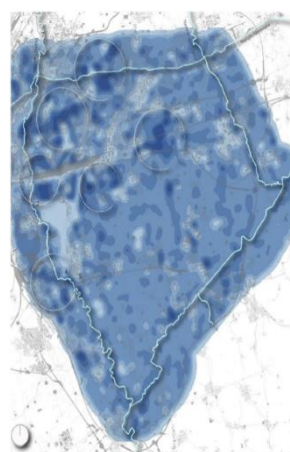
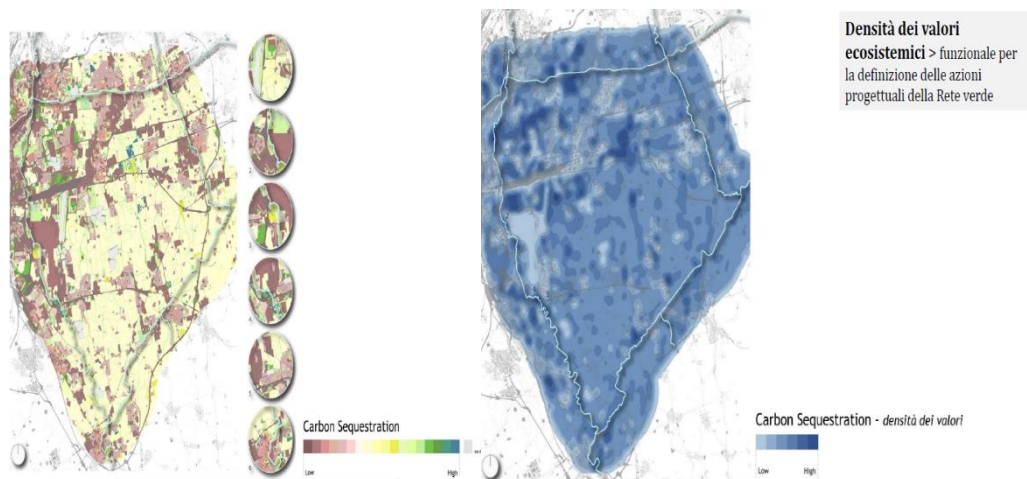
☐ AOI - Area di Interesse
☐ Area estesa per mappature ecosistemiche

Valutazione ex-ante

Beneficio
ecologico



Beneficio
socio-
economico



Indirizzi strategico-progettuali

Carbon Sink, ovvero aree che presentano un elevato livello di stoccaggio del carbonico e costituiscono dei serbatoi importanti per la regolazione climatica. In questi ambiti è preferibili il mantenimento degli usi attuali del suolo evitando l'alterazione ecosistemica e la relativa dispersione di Carbonio.

Carbon Sequestration - densità dei valori

Low High

**AMBITO 4.4. RECUPERO E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI (MARINI E TERRESTRI)
UTILIZZANDO I PRINCIPI DELLA RESTORATION ECOLOGY (NBS)**

Numero scheda: 4.4.12		Autore
Titolo intervento	<i>“Arco Blu – Ricostruzione del Capitale Naturale nella bassa pianura bergamasca e nell’alto cremasco”</i>	PARCO DEL SERIO
Descrizione sintetica intervento	“Arco Blu” si costituisce con una serie di azioni distribuite in punti diversi del territorio, scelte dai partner di progetto in funzione sia del degrado ambientale ivi riscontrato, sia dell’opportunità di integrare il valore e la qualità del Capitale Naturale a seguito della realizzazione dell’azione stessa. Pertanto, la logica prevalente adottata è quella degli interventi localizzati che, tuttavia, se considerati nel loro insieme, definiscono un sistema di azioni e di investimenti coordinati da una visione territoriale e strategica comune: innescare processi virtuosi di produzione del Capitale Naturale che coinvolgano le comunità locali oltre i più consueti (e in parte consolidati) obiettivi di protezione e valorizzazione ambientale. La logica di localizzazione deriva essenzialmente dal riconoscimento di opportunità già attivate e sinergie possibili tra progetti, studi e iniziative di Comuni, Parchi e Consorzi Irrigui, parte delle quali già parzialmente finanziate e in corso di attuazione. I molti interventi individuati si concentrano lungo il corso del fiume Serio e del fiume Oglio e in un insieme di aree (fontanili e zona umide) nell’ambito intermedio a Nord del PLIS dei Fontanili, del Tormo e del Moso e del Pianalto di Romanengo e della Valle dei Navigli Cremonesi (nella Provincia di Cremona), ma spostandosi anche verso il lago di Iseo a Paratico e a Palazzolo sull’Oglio, al fine di rafforzare e irrobustire il cuneo naturale del fiume Oglio che si distribuisce da nord verso sud. L’insieme degli interventi è costituito da diciannove azioni, ciascuna con una marcata caratterizzazione ecologico-ambientale e di recupero di contesti gestiti in maniera non del tutto soddisfacente e consona ai valori del Capitale Naturale lì riscontrati. Si tratta in particolare di: - recupero di lanche fluviali a protezione del patrimonio di biodiversità che rafforzano e incrementano i sistemi boscati di pianura e messa a sistema degli stessi con i sistemi di filari a bordatura del territorio agreste e dei relativi percorsi; - recupero di fontanili rafforzandone la funzione ambientale e di nodo della rete ecologica; - contenimento delle specie aliene invasive per il mantenimento dell’equilibrio ecologico del territorio; - creazione delle condizioni per il ritorno di specie animali nei contesti di Parco. In affiancamento a tali azioni progettuali e come loro complemento, ArcoBLU ha previsto la redazione di specifiche linee guida funzionali al riconoscimento, classificazione e valutazione delle diverse tipologie di servizi ecosistemici e all’analisi e caratterizzazione dei Servizi Ecosistemici nei siti di progetto.	
Obiettivi	Arco BLU, è un progetto ambizioso che mira a rafforzare la trama ambientale del territorio della pianura lombarda tra le province di Bergamo, Cremona e Brescia. Il contesto progettuale è caratterizzato da importanti elementi ecologici di paesaggio che si strutturano in maniera continua da nord a sud, a ridosso dei fiumi Adda, Serio e Oglio (<i>ecco l’origine del nome scelto per il progetto, la presenza costante dell’elemento “acqua”</i>) e da importanti nodi di biodiversità collocati in maniera sparsa e spesso scollegati tra loro, nati dalla vocazione agricola del territorio come i numerosi fontanili, i canali irrigui, le siepi, i filari e le aree ripariali boscate che disegnano il paesaggio rurale. L’intervento, rafforzando la trama ambientale del territorio, cerca di porre un perimetro al crescente consumo di suolo che nel contesto di lavoro risulta essere sempre più consistente a causa degli esiti di una importante infrastrutturazione e della perdita di valore economico dei suoli agricoli rispetto alle opportunità di sviluppo commerciale e industriale con particolare riferimento alla logistica. .	
Durata	Inizio: 01/01/2020	Fine: 30/06/2024

Attori coinvolti	Parco regionale del Serio Parco regionale dell'Oglio nord Consorzio di bonifica Dugali Naviglio Adda Serio Comune di Covo - BG Comune di Fontanella - BG Comune di Palazzolo sull'Oglio - BS Comune di Paratico - BS Legambiente Lombardia Università degli studi di Bergamo	
Sitografia essenziale	https://www.legambientelombardia.it/arco-blu-presentato-il-progetto-di-ricostruzione-del-capitale-naturale-nella-bassa-pianura-bergamasca-e-nellalto-cremasco/	
Riferimenti attuazione normativa	Pianificazione territoriale di Coordinamento dei Parchi (Serio e Oglio) - Piano di Gestione della Riserva naturale “Palata Menasciutto” - Misure Minime di Conservazione del Sito RN 2000 “Palata Menasciutto” - Pianificazione Territoriale di Coordinamento Provinciale	
Rispetto del DNSH	Per la natura degli interventi e per gli obiettivi che gli stessi si prefiggono di raggiungere, il principio del DNSH (<i>do not significant harm</i>) è intrinsecamente rispettato	
Linea di finanziamento	EU Cofinanziamento discendenti dal PSR 2014-2020	IT Bando Capitale Naturale - Fondazione Cariplo Risorse regionali a valere su altri bandi (es: infrastrutture verdi ad alta potenzialità ecologica) Risorse proprie degli Enti partner di progetto Compensazioni Ambientali derivanti dalla realizzazione delle grandi infrastrutture (arteria autostradale BRE.BE.MI)
Importi impiegati (Euro)	€ 1.163.670,00	
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici		
Valutazione ex-ante		
Beneficio ecologico	Il beneficio ecologico riguarda la ricostituzione del Capitale Naturale e la valorizzazione delle qualità ambientali del territorio di riferimento	
Beneficio socio-economico		
Beneficio culturale		

**AMBITO 4.4. RECUPERO E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI (MARINI E TERRESTRI)
UTILIZZANDO I PRINCIPI DELLA RESTORATION ECOLOGY (NBS)**

Numero scheda: 4.4.13		Autore
Titolo intervento	<i>“PROGETTO ARETÈ – ACQUA IN RETE Gestione virtuosa della risorsa idrica e degli agroecosistemi per l’incremento del capitale naturale”</i>	PARCO LOMBARDO DELLA VALLE DEL TICINO
Descrizione sintetica intervento	Scopo del progetto è stato migliorare la qualità degli ambienti naturali e agricoli, con interventi di riqualificazione ecologica, su un’area che ha avuto come fulcro la Valle del Ticino, ma si è estesa verso ovest fino alle colline novaresi, nelle zone ricomprese nella Riserva MAB UNESCO Ticino Valgrande Verbano, verso la Lomellina, mentre a est ha interessato l’Alto Milanese. L’area di progetto ha incluso numerose aree protette, quali i due parchi che tutelano il Ticino in sponda lombarda e piemontese, diversi siti della Rete Natura 2000, alcuni PLIS e l’Oasi WWF di Vanzago. L’obiettivo generale è stata l’ottimizzazione della circolazione dell’acqua, per permettere un incremento diffuso della biodiversità e un migliore approvvigionamento da parte delle realtà agricole. Gli interventi previsti sul reticolo idrico minore hanno consentito di migliorare la distribuzione dell’acqua, consentendo un approvvigionamento idrico più omogeneo e una migliore alimentazione delle falde delle aree agricole interessate. Ma i benefici generati si sono concretizzati anche con la creazione di aree umide, la riqualificazione delle sponde per creare ambienti adatti alla fauna e alla flora locale, l’incremento delle superfici gestite a marcita o prato allagato, la riqualificazione di boschi umidi. Marcite, campi sommersi in periodo di migrazione, aree erbose a fioritura prolungata (fasce prative non sfalciate), piccole macchie arbustive nella campagna (tessere agro ambientali), recupero delle "bose" (antiche riserve d’acqua) nelle vigne sono altri interventi che hanno contribuito a rendere più ospitali e diversificate le aree agricole, con il valore aggiunto costituito dalle collaborazioni fra enti pubblici, aziende agricole e consorzi di irrigazione. In questo contesto la disponibilità d’acqua, soprattutto in periodo autunno-invernale, costituisce una innovazione che è necessario sperimentare e monitorare sia per gli aspetti naturali che agronomici: in realtà questo aspetto “copia il passato”, adattandolo ai giorni nostri con l’obiettivo di incrementare la biodiversità nelle nostre campagne. Il progetto ha però interessato anche numerose aree boscate incluse nei parchi regionali ma non solo con l’ottica di rafforzare le connessioni ecologiche. Sono stati effettuati interventi di restauro forestale, con rimozione delle infestanti e rinfoltimenti con alberi e arbusti autoctoni, per ricostituire, per quanto possibile, la vegetazione forestale originaria.	

Obiettivi	OBIETTIVI GENERALI Le azioni di progetto si sono articolate in interventi, raggruppati in tre macrocategorie: a) acqua e sistema irriguo, b) aree agricole, prati marcioti, irrigati e privi di irrigazione, c) boschi e miglioramento boschivo. L'acqua come "Capitale Naturale" e il reticolo irriguo sono stati l'asse portante del progetto. Attraverso interventi puntuali di valorizzazione, efficientamento e salvaguardia del "bene" è stato garantito un generale miglioramento del sistema di conduzione delle acque, sia in termini di potenziamento ecologico del sistema di canalizzazione, sia in termini di incremento delle portate, il che nel complesso ha favorito un approvvigionamento idrico più adeguato e sostenibile, con un potenziale incremento diffuso della biodiversità. Particolare attenzione è stata rivolta all'adozione di quegli accorgimenti che consentissero di massimizzare la funzionalità ecologica delle opere idrauliche, garantendo al contempo un migliore inserimento paesaggistico. Il beneficio prodotto dagli interventi realizzati sul sistema irriguo ha favorito anche altri interventi, quali: creazione/riqualificazione di aree umide, incremento delle superfici gestite a marcita o prato allagato, realizzazione di articolate tessere agroambientali, riqualificazione di boschi igrofilo, e di alneti, interventi di miglioramento forestale. La connessione spaziale fra questi elementi sarà garantita dal sistema irriguo, la cui articolazione consentirà di collegare strutturalmente ed ecologicamente diversi ambiti, mantenendo, al contempo, la sostenibilità economica per le diverse realtà agricole. Nel dettaglio, si è ritenuto opportuno differenziare le "buone pratiche" in due distinte linee operative: - Gruppo 1: Interventi la cui attuazione, pur localizzata, ha determinato ricadute su un ambito molto più vasto. - Gruppo 2: Interventi mirati, la cui attivazione era pienamente coerente con le esigenze funzionali e gestionali di talune realtà e che, in ogni caso, so sono configurate come "buone pratiche" con una fattiva riproducibilità. Per quanto attiene al Gruppo 1, si è optato per l'individuazione di soluzioni che potessero risolvere, o quanto meno affrontare talune tematiche, ponendo in essere alcune possibili soluzioni atte a ridurre, se non a eliminare, alcune problematiche, ad esempio: - Ottimizzazione nell'uso dell'acqua (es. valorizzazione ambientale dei canali e ottimizzazione della loro capacità di deflusso, razionalizzazione e miglior distribuzione della risorsa idrica a beneficio di territori interni ed esterni all'ambito di progetto, ma sempre sottesi al reticolo) - Contrasto alla proliferazione di specie esotiche (es. interventi forestali dedicati al contrasto nella diffusione delle esotiche). - Valorizzazione e ricostituzione di habitat Natura 2000 in condizioni di degrado. Per quanto attiene al Gruppo 2, si è proceduto alla identificazione di interventi che, senza interferire con la gestione agronomica e l'uso del suolo che caratterizzano le aree in oggetto, potessero incrementare la valenza ambientale degli agroecosistemi. Si citano ad esempio: - Realizzazione di micro habitat in cui favorire l'insediamento di cenosi specifiche (es. piccole vasche per la laminazione delle acque lungo i corsi d'acqua). - Promozione di modalità di gestione agronomica di rilevanza ambientale (es. marcite, prati polifiti, vigneti inerbiti, ecc.). - Interventi di valorizzazione di aree abbandonate (es. recupero fontanili).
Durata	Inizio: FEBBRAIO 2019 Fine: APRILE 2023

Attori coinvolti	Parco Lombardo Valle del Ticino (capofila), Ente di gestione delle aree protette del Ticino e del Lago Maggiore, Provincia di Pavia, Associazione di irrigazione e bonifica Est Sesia e Consorzio Est Ticino Villoresi, Università degli Studi di Milano, Istituto di Ricerca sulle Acque – Consiglio Nazionale delle Ricerche, Legambiente Lombardia, Società Cooperativa Sociale Eliante Onlus e Società di Scienze Naturali del Verbano Cusio Ossola.	
Sitografia essenziale	https://progettoarete.weebly.com/	
Riferimenti attuazione normativa	Direttive HABITAT e UCCELLI L.R. 86/83 Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l'istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale. Legge regionale n. 19 del 29 giugno 2009 "Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità"	
Rispetto del DNSH	SI	
Linea di finanziamento	EU	IT: FONDAZIONE CARIPLO, RISORSE PARTNER
Importi impiegati (Euro)	1.250.500 (importo iniziale di progetto, in fase di rendicontazione)	
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	I Servizi Ecosistemi (SE) messi a disposizione dai biotopi interessati dal progetto sono numerosi. Dato che l'area di progetto è un ampio ambito di pianura Padana abbiamo focalizzato la nostra attenzione su quattro SE che potessero sintetizzare al meglio le caratteristiche del territorio, la trasversalità del ruolo dell'acqua, la "veste" sociale ed economica che lega paesaggio, valenza ecosistemica e i servizi che il Capitale Naturale nel suo complesso è in grado di fornire: il cibo (SE di approvvigionamento), la qualità dell'aria (SE di regolazione), la qualità dell'<i>habitat</i> (SE di regolazione), i servizi socio culturali (SE culturali). Il progetto ha realizzato una accurata quantificazione biofisica dei SE forniti, attraverso l'acquisizione di dati originali – in particolare per quanto riguarda il contenuto di carbonio nei suoli delle diverse coperture vegetazionali – e la consultazione di banche dati di livello regionale e nazionale. Per rispondere alla necessità di misurazione delle singole aree d'intervento, sono stati applicati indici e schemi di valutazione specifici. Gli interventi realizzati hanno determinato un incremento della fornitura dei 4 SE oggetto d'approfondimento alla scala locale. Questo risultato ha avviato una serie di attività di governance e coinvolgimento della comunità locale, finalizzate a replicare gli interventi in altri ambiti ed estendere le superfici interessate da dinamiche di valorizzazione del Capitale Naturale.	

Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	La ricreazione di habitat puntuali all'interno della matrice rurale (ad esempio le cosiddette "bose"), la conservazione di colture tradizionali come le marcite – che ospitano un contingente peculiare di specie floristiche e faunistiche di interesse conservazionistico – il miglioramento della qualità e della stabilità di <i>habitat</i> forestali (in particolare attraverso l'eliminazione di specie alloctone), hanno incrementato la capacità di mantenimento delle popolazioni locali di specie target e fortemente aumentato la funzionalità ecologica del territorio, grazie alla creazione di nuove <i>stepping stones</i> e al rafforzamento del ruolo connettivo del reticolo idrografico minore. MIGLIORAMENTI FORESTALI: circa 41.000 mq. AREE UMIDE: 1 testa di fontanile riqualificata; 8 BOSE recuperate (bacini posti nelle vicinanze dei vigneti delle colline novaresi), 3 nuovi piccoli stagni alimentati da un canale di ET Villorese; 42 <i>frog pool</i> per anfibi lungo i canali EST SESIA; 14 ha campi allagati in periodo migratorio; 81 ha marcite adacquate in inverno; circa 10 ettari di garzaia riqualificata (manutenzione straordinaria fossi). 21 fasce prative non falciate ogni anno e 3 tessere agroambientali.
Beneficio socio-economico	Gli interventi realizzati da Aretè hanno determinato un incremento della capacità di assorbimento del carbonio delle superfici boscate, il che determina ricadute positive sotto il profilo della salute delle popolazioni locali e potenziali benefici economici derivanti dall'avvio di futuri meccanismi di PES, già messi a punto nell'ambito del progetto. Analogamente, la conservazione delle marcite ha effetti positivi sull'assorbimento del carbonio nei suoli e sulle quantità di fieno prodotto (rispetto ad altre tipologie colturali), con benefici economici legati soprattutto alla possibilità di valorizzare le peculiarità del prodotto in un'ottica di filiera <i>green</i>, all'interno di nicchie di mercato più favorevoli. Infine, la realizzazione di nuovi piccoli ambienti umidi e interventi di riqualificazione dei canali artificiali – unitamente al mantenimento delle marcite - svolge un ruolo positivo nella regolazione del flusso idrico, stabilendo rapporti funzionali col reticolo idrografico e favorendo l'infiltrazione capillare, in un'area che negli ultimi anni è stata affetta da serie problematiche di ricarica della falda e contrassegnata da forti squilibri del bilancio della risorsa idrica, con conseguenze negative su alcune attività economiche e forti contrasti tra differenti portatori d'interesse
Beneficio culturale	Aretè ha migliorato la qualità estetica del paesaggio, aumentandone l'eterogeneità. Questo ha determinato un incremento delle potenzialità di attività ricreative che possono realizzarsi in tutta l'area d'intervento, a supporto sia della popolazione residente che delle attività imprenditoriali basate sulla scoperta lenta del territorio, in risposta ad una domanda crescente di visitatori provenienti dai grandi centri urbani posti a poca distanza dalla valle del Ticino. Ha inoltre avuto un effetto benefico anche sulla percezione e l'identità culturale della comunità locale – come registrato dai risultati di un apposito questionario – grazie al ripristino di tipologie colturali ed elementi tradizionali del paesaggio rurale.

AMBITO 4.4. RECUPERO E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI (MARINI E TERRESTRI) UTILIZZANDO I PRINCIPI DELLA RESTORATION ECOLOGY (NBS)

Numero scheda: 4.4.14		Autore
Titolo intervento	<i>“Dal Lura alle Groane e alle Brughiere, dal Seveso al Parco Nord: Fiumi e parchi in rete per erogare servizi ecosistemici alla città diffusa”</i>	PARCO GROANE
Descrizione sintetica intervento	Il progetto “Dal Lura alle Groane e alle Brughiere, dal Seveso al Parco Nord: Fiumi e Parchi in rete per erogare servizi ecosistemici alla città diffusa” ha promosso interventi volti al potenziamento del patrimonio naturalistico attraverso la realizzazione, lo sviluppo e il potenziamento di corridoi ecologici che possano mettere in collegamento aree naturalistiche importanti per il mantenimento della biodiversità, diventando elemento essenziale per la realizzazione delle connessioni ecologiche tra il Parco del Lura e Groane, tra le Groane e la Brughiera Briantea, tra le Groane, il Grugnotorto e il Parco Nord Milano, tra le Groane e il Parco Nord attraverso il territorio della Balossa. In quest’ottica il luogo dell’intervento si è rivelato un tassello fondamentale nella connessione tra aree urbane ed aree protette di livello regionale in un ambito territoriale come quello del nord Milano connotato da elevate criticità ambientali e da importanti barriere infrastrutturali. La rivisitazione ecologica di questo settore di città metropolitana ha avuto il sicuro effetto di garantire la reale continuità del fondamentale sistema ecologico fra il Parco Nord e il Parco delle Groane e le altre realtà di aree protette. Le principali realizzazioni eseguite sui vari territori del partenariato hanno interessato le seguenti tipologie di lavori: • Realizzazione di filari di piante, ove possibile a doppio filare, costituito da specie a ciò adatte, ovvero Tiglio, Acero campestre, Olmo, Pioppo cipressino; • Realizzazione di siepi costituite da specie autoctone; • Miglioramento di superfici boscate esistenti con l’intento di modificare la composizione del bosco (da robinieto a querceto); • Interventi di imboschimento per la creazione di nuovi boschi; • Creazione e mantenimento di fasce ecotonali; • Realizzazione di prati polifiti e polifunzionali costituiscono habitat di eccellenza per la nidificazione di alcune specie ornitiche di pregio; • Creazione e riqualificazione ambientale zone umide; • Realizzazione via d’acqua. Fondazione Lombardia per L’Ambiente e Università degli Studi di Pavia, già protagonisti di Studi di fattibilità di interventi di connessione ecologica nell’area di progetto, hanno contribuito alla buona riuscita progettuale mettendo a disposizione le proprie competenze ed esperienze pregresse in tale settore per l’attuazione di due tipi di monitoraggio faunistico: • Monitoraggio anfibi e rettili a cura di Università degli Studi di Pavia; • Monitoraggio avifauna a cura di Fondazione Lombardia per L’Ambiente.	

Obiettivi	Migliorare la qualità ambientale di 1 <i>source area</i> (per ogni <i>partner</i>), quale elemento chiave per la biodiversità. Migliorare gli elementi naturalistici all'interno di un'area prevalentemente utilizzata a fini agricoli. Potenziare un collegamento strategico di collegamento fra Brughiere e Groane Fornire servizi eco sistemici legati alla regimazione delle acque. Comunicare efficacemente mezzi e risultati, coinvolgere attivamente <i>Target groups</i> e <i>stakeholders</i> soprattutto con riferimento all'importanza dei corridoi ecologici.	
Durata	Inizio: 01/03/20218	Fine: 31/12/2021
Attori coinvolti	Parco delle Groane (capofila) Parco Nord Milano PLIS del Lura PLIS Grubria Fondazione Lombardia per l'Ambiente Università degli Studi di Pavia Centro Ricerche Ecologiche e Naturalistiche Agenzia InnovA21 Il Giardino degli Aromi	
Sitografia essenziale		
Riferimenti attuazione normativa		
Rispetto del DNSH	Si	
Linea di finanziamento	EU No	IT Fondi di parte italiana
Importi impiegati (Euro)	€ 1.074.969,34	
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Le valutazioni dei Servizi Ecosistemici (SE) di carattere fisiologico o biofisico (servizi di regolazione), cioè quelle funzioni ecologiche e quei processi che garantiscono il flusso di energia, di informazioni ed il lavoro necessari al funzionamento degli ecosistemi anche a garanzia dell'erogazione degli altri SE, sono stati oggetti di analisi e di uno specifico studio da parte del partner CREN. Sono quindi stati individuati, valutati e mappati i <i>water-related ecosystem services</i> (Brouwer e Hassan 2013) ovvero i SE legati alla risorsa idrica ed al ciclo dell'acqua valutabili in un contesto di riferimento specifico.	

Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	A seguito del progetto <i>Dal Lura alle Groane e alle Brughiere, dal Seveso al Parco Nord: Fiumi e parchi in rete per erogare servizi ecosistemici alla città diffusa</i>, si è innestata e attuata una progettazione partecipata che ha portato all'attuazione di due progetti di Strategia Clima, con effetti e benefici ecologici denominati: La Brianza Cambia Clima e Agriciclo 2023. La Brianza Cambia Clima è un progetto finalizzato a ridurre gli impatti dei cambiamenti climatici (esondazioni, allagamenti urbani, isole di calore) in Brianza Ovest, promosso dai Comuni di Cesano Maderno, Meda, Bovisio Masciago, Varedo, dal Parco delle Groane e della Brughiera Briantea, Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Agenzia InnovA21 e la Protezione Civile di Cesano Maderno, finanziato da Fondazione Cariplo attraverso il bando Strategia Clima 2021. AgriCiclo2030 intende porre l'attenzione sulla mobilità sostenibile e sul ruolo del verde e delle aree agricole nel contrasto ai cambiamenti climatici. Le azioni sviluppate affiancano a importanti opere di Mitigazione e Adattamento una pianificazione locale ambiziosa e innovativa, oltre a specifiche attività di coinvolgimento degli stakeholder locali.
Beneficio socio-economico	Le valutazioni dei Servizi Ecosistemici (SE) sono state svolte ad una scala territoriale adeguata all'applicazione degli ERC, in quanto realizzato su unità ecologico funzionali (UEF), cioè ambiti in cui è riconoscibile il flusso di servizi ecosistemici, dal luogo in cui vengono generati fino a dove vengono utilizzati (in questo caso coincidenti con i sottobacini ricadenti nel bacino Lambro-Olona Meridionale). Si presta quindi ad essere uno strumento utile per riflessioni non solo all'interno dei singoli Ambito Territoriali Ottimali (ATO) ma anche per avviare un confronto tra diversi Ambiti, al di là dei limiti di competenza, ed individuare le aree prioritarie di intervento. Applicare l'approccio dei SE consentirebbe inoltre di considerare la molteplicità di SE offerti da tali interventi, assegnargli un diverso valore economico e creare le condizioni per valutare nuovi schemi di PES, fermo restando che dovrà essere individuato un metodo di valutazione economica condiviso. Per poter procedere in tal senso, sarà necessario un lavoro multi-disciplinare e multi-stakeholder che permetta un confronto non solo tra comuni, enti gestori del SII e ATO, ma che veda anche la partecipazione dei parchi. Essi, infatti, sono impegnati nella gestione delle aree protette e contribuiscono quindi fattivamente al mantenimento dei SE di regolazione qui descritti, e possiedono le competenze e conoscenze necessarie alla realizzazione di interventi che favoriscano davvero la biodiversità, tema che implica una visione a vasta scala e l'accesso a dati spesso non sempre facilmente interpretabili dalle figure professionali coinvolte nella progettazione delle opere. I Contratti di Fiume possono essere il contesto in cui fare sintesi tra le diverse competenze e approcci, aggregando tutti i diversi portatori di interesse, ove sviluppare progettazioni innovative e condivise, anche in vista dei fondi che verranno messi a disposizione dal Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR).

Beneficio culturale	Le attività svolte dai partner Giardino degli Aromi e da Agenzia Innova21 hanno riguardato l'aggiornamento del sito e la diffusione sui canali social, comunicando verso l'esterno l'andamento dei lavori e l'impatto degli interventi di naturalizzazione. La pubblicazione dello stato di avanzamento lavori è stata promossa attraverso il sito Fiumi & Parchi in rete (fiumieparchiinrete.altervista.org). Durante il progetto sono stati organizzati tavoli di lavoro, monitoraggi partecipati (attraverso sopralluoghi, biciclettate, etc.) e workshop dedicati a tematiche specifiche, finalizzati alla trasmissione dell'impatto del progetto dal punto di vista del miglioramento della qualità ambientale delle aree e all'approfondimento delle funzioni ecosistemiche fornite dalle stesse. Queste iniziative si sono svolte con il coinvolgimento attivo delle associazioni locali per valorizzare le loro conoscenze del territorio e aumentare il numero di persone raggiunte dalla comunicazione. Il beneficio culturale atteso è stato l'aumento della consapevolezza e coinvolgimento diretto di cittadini, <i>target groups</i> e <i>stakeholders</i> verso il tema dei corridoi ecologici.
---------------------	---

**AMBITO 4.4. RECUPERO E RIPRISTINO DEGLI ECOSISTEMI (MARINI E TERRESTRI)
UTILIZZANDO I PRINCIPI DELLA RESTORATION ECOLOGY (NBS)**

Numero scheda: 4.4.15		Autore
Titolo intervento	<i>“Rete Ecologica Ca’ Granda”</i>	Fondazione Patrimonio Ca’ Granda
Descrizione sintetica intervento	Il progetto ha interessato la fascia di territorio a sud di Milano compresa tra i fiumi Ticino e Adda. In un territorio fortemente frammentato da complessi urbani, reti viarie e terreni agricoli ha inteso contribuire alla ricostruzione di una rete ecologica sull’asse est-ovest per riconnettere i due serbatoi di biodiversità costituiti dai grandi fiumi e dalle aree protette che li tutelano. Gli interventi lungo questa direttrice sono stati molto diversificati e si sono concentrati per la fase operativa sul territorio ricompreso tra il Ticino e il Lambro meridionale. Sono stati creati ambienti complessi per la biodiversità come alla Cascina Ca’ Granda di Milano, estesi per diversi ettari tra aree umide, boschi, marcite, prati, percorsi. È stata ripristinata la naturalità di tratti di alcuni corsi d’acqua irrigui come il Lambro meridionale e il colatore Lisone (Opera) con la creazione di anse, la piantumazione di vegetazione riparia, la realizzazione di frog pool. Sono state promosse pratiche agricole sostenibili come l’allagamento primaverile delle risaie nel Parco del Ticino e la creazione di imboschimenti e siepi lungo rogge e campi coltivati. Sono state riqualificate sponde e un’area umida lungo il Lambro meridionale e messi a dimora nuovi arbusteti mentre presso il lago di Basiglio si è operato per eliminare la vegetazione infestante, piantumare specie autoctone e realizzare una serie di opere per la fruizione (staccionate, percorsi pedonali, capanni e schermature per l’osservazione dell’avifauna, pannelli didattici). Sono, inoltre, stati elaborati gli studi di fattibilità degli interventi che, in una seconda fase, potranno estendere la rete ecologica al territorio tra il Lambro meridionale e l’Adda. Il progetto complessivo è stato oggetto di un monitoraggio faunistico per misurare l’impatto sulla biodiversità, con attività di osservazione in campo che si sono svolte ex-ante, durante e al termine della realizzazione degli interventi. Circa i servizi ecosistemici, infine, sono state mappate le componenti ecosistemiche del territorio anche per sviluppare gli scenari futuri di incremento del capitale naturale, concentrandosi sul sequestro e lo stoccaggio di carbonio, la fornitura di diversi tipi di habitat per la biodiversità e l’impollinazione.	
Obiettivi	Creazioni di connessioni ecologiche, realizzazione di nuovi habitat e riqualificazione corsi d’acqua per la biodiversità, attuazione pratiche agricole favorevoli alla biodiversità e utili alla regolazione del livello della falda acquifera, ripristino servizi ecosistemici della campagna, rigenerazione del paesaggio agrario, fruizione e didattica	
Durata	Inizio 1/02/2020	Fine 31/07/2023

Attori coinvolti	Fondazione Patrimonio Ca' Granda, Parco Lombardo della Valle del Ticino, Consorzio di Bonifica Ticino Est Villoresi, DASTU – Politecnico di Milano, Agenzia Interregionale per il fiume Po, Parco Regionale dell'Adda Sud, Parco Agricolo Sud Milano, Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Consorzio di Bonifica Bassa Muzza Lodigiana.	
Sitografia essenziale	https://www.fondazionepatrimoniocagrande.it/cosa-facciamo/rete-ecologica-ca-granda/rec/	
Riferimenti attuazione normativa	Non applicabile	
Rispetto del DNSH	Non applicabile	
Linea di finanziamento	EU	IT Bando "Capitale Naturale" – Fondazione Cariplo
Importi impiegati (Euro)	€ 1.260.195	
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	La valutazione dei servizi ecosistemici nell'ambito del progetto è stata trattata relativamente ai seguenti aspetti. - È stato considerato l'esito concreto degli interventi specifici di incremento del capitale naturale che constano di nuove aree umide, piantagioni forestali, siepi miste e filari, sistemazioni spondali e idrauliche con finalità ecologica, fruibilità. Gli interventi, pur nella complessità delle funzioni ecosistemiche offerte, comporteranno uno specifico incremento della capacità di sequestro della di CO₂, della biodiversità, della qualità e disponibilità della risorsa idrica, dell'accesso alla conoscenza dei luoghi da parte dei cittadini. - È stata sviluppata una analisi delle modificazioni storiche del capitale naturale prima e dopo la "rivoluzione verde" sia negli ambiti direttamente interessanti dagli interventi del progetto che in un più ampio territorio adiacente e di proprietà della Fondazione Patrimonio Ca' Granda. A questo scopo sono stati confrontati i dati di uso del suolo agricolo nel 1954 (volo GAI) e contemporanei DUSAF (2018/20) identificati da quadranti campione di 2.5x2.5 km centrati sulle aree di intervento, con particolare riferimento alle categorie: prati stabili, seminativi, filari e siepi, aree boscate. La medesima valutazione è stata svolta sull'insieme delle proprietà di Fondazione Patrimonio Ca' Granda. I risultati evidenziano: la modifica radicale dell'assetto del paesaggio agrario (perdita dell'assetto originale e formazione di nuovi paesaggi); la perdita di suolo fertile a fronte della crescita urbana; la perdita del sistema di siepi, filari e prati marciatori, elementi portatori di elevate condizioni di biodiversità; aumento, in alcuni quadranti anche rilevante (fino al 50%), della superficie boscata stabilmente. Le modificazioni sono state misurate in relazione a due indicatori: sequestro della CO₂ e predisposizione alla presenza degli insetti impollinatori. - E' stata sviluppata la comparazione delle prestazioni ecosistemiche (anche in questo caso misurate in relazione a due indicatori: sequestro della CO₂ e predisposizione alla presenza degli insetti impollinatori) come esito potenziale di uno scenario progettuale di miglioramento del Sud Est Milanese compreso tra le Abbazie di Chiaravalle, Mirasole e Viboldone, al centro del quale si colloca l'intervento più corposo del progetto (Cascina Ca' Granda) con incremento di aree umide, prati, sistema di siepi e filari e aree boscate.	

Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	I benefici ecologici del progetto consistono: - nel miglioramento dell'efficienza idraulica ed ecologica del sistema irriguo, con la ricostruzione e riqualificazione del sistema agroambientale integrato con le attività agricole; - nell'incremento della copertura forestale e sistemazione idraulica e spondale lungo i corsi d'acqua; - nella creazione di nuove zone umide, formazioni forestali, siepi e filari sottratti ad attività agricole intensive. Questa azione appare rilevante perché crea nuovi habitat per la biodiversità e costituisce quindi una nuova dotazione di capitale naturale di scala e rilevanza metropolitana; - nel contributo alla connettività ecologica lungo l'asse est-ovest a sud di Milano.
Beneficio socio-economico	Sul fronte socio-economico i benefici sono relativi: - alla maggiore efficienza nella distribuzione irrigua; - all'integrazione e relativa economia tra interventi di gestione idraulica e ecologica nell'ambito del Fiume Lambro meridionale; - alla creazione di un nuovo ambito di servizi rivolto ai cittadini in forma diretta (fruizione di parte delle aree oggetto di intervento) e indiretta (produzione di prestazioni ecosistemiche di ampia scala) e relativa valorizzazione patrimoniale; - al miglioramento fondiario e alla multifunzionalità con una forma di valorizzazione delle proprietà rurali coerente con valori sociali, culturali, ecologici, produttivi.
Beneficio culturale	Il progetto risponde alla mission dell'ente capofila, Fondazione Patrimonio Ca' Granda, che integra cura della persona, dell'ambiente e cultura. L'elemento culturale costituisce, inoltre, un contenuto proprio dell'azione dei partner di progetto, in particolare dei parchi. Accanto alla finalità di rafforzamento del capitale naturale l'iniziativa intende offrire alla comunità un arricchimento in termini di: - possibilità per famiglie, bambini e anziani di vivere alcuni dei luoghi oggetto di intervento con il beneficio che deriva dal contatto con gli spazi verdi; - opportunità per gli alunni delle scuole di avere spazi di apprendimento e conoscenza della natura e degli agroecosistemi; - proposta di esperienze ricreative, di sensibilizzazione e educative; - conoscenza e consapevolezza del valore della campagna e della sua ricchezza non solo produttiva ma ecologica e paesaggistica; - rigenerazione di un paesaggio rurale che in parte rimanda alla storia del territorio e in parte guarda al suo futuro. Uno degli strumenti per far conoscere e vivere le aree naturali e rurali, tra cui quelle oggetto del progetto, è l'iniziativa <i>Oasi Ca' Granda</i> www.oasicagrande.it che propone itinerari da percorrere, esperienze da fare, eventi e luoghi da visitare per un pubblico diversificato.

Ambito 4.5 Riconnessione Ecosistemica: Rete Natura 2000, Reti Ecologiche e Biodiversità, *Green Infrastructure*

AMBITO 4.5. RICONNESSIONE ECOSISTEMICA: RETE NATURA 2000, RETI ECOLOGICHE E BIODIVERSITÀ, GREEN INFRASTRUCTURE		
Numero scheda: 4.5.1		Autore
Titolo intervento	<i>“Allerta i sensi - Rigenerazione dei paesaggi di alta quota sul Col Gentile: storie di luoghi, persone e natura tra Pani e gli Stavoli della Congregazione - Carnia 1944”.</i> Pianificazione ed implementazione delle Reti Ecologiche a supporto della conservazione del Capitale naturale: l'esperienza della Regione Friuli-Venezia Giulia.	A. Triches, M. Lanfrit, P. Zanchetta. Servizio biodiversità, Direzione centrale risorse agroalimentari, forestali e ittiche della Regione autonoma Friuli-Venezia Giulia. Progettisti: P. Cigalotto, A. De Mezzo, I. Sandri

Descrizione sintetica intervento	Il progetto di paesaggio si configura come “Progetto attuativo della parte strategica del Piano Paesaggistico Regionale (PPR)” del Friuli-Venezia Giulia e, al tempo stesso, costituisce un quadro strategico di area vasta sulla base del quale attivare nuove richieste di finanziamento e di accesso a differenti bandi e misure. I Comuni montani di Socchieve, Ampezzo, Enemonzo, Ovaro, Raveo si uniscono per trovare nuove forme di gestione delle “terre alte” e di riutilizzo del patrimonio ambientale e culturale. L’obiettivo di fondo è la valorizzazione della Conca di Pani come eccezionale risorsa paesaggistica, naturalistica e storica. Il progetto risponde al bisogno di frenare l’abbandono, la perdita di habitat seminaturali e la cancellazione di un paesaggio montano con caratteri di unicità, oltre a conservare la memoria degli straordinari eventi avvenuti nel 1944 e le storie degli uomini della Repubblica libera della Carnia. La posizione della conca consente lo sviluppo di un’economia basata sull’utilizzo sostenibile e la conservazione di risorse naturali e, parallelamente, di un turismo incentrato sulla rivalutazione delle risorse antropiche e ambientali locali. Il progetto è suddiviso in tre tematiche strettamente correlate tra loro e riferite alle tre reti strategiche del PPR: Rete ecologica, Rete dei beni culturali, Rete della mobilità Lenta. L’impostazione risponde alle indicazioni del PPR, approfondendone e specificandone le prescrizioni generali in proposte concrete e dando attuazione ad alcune azioni di rigenerazione e sviluppo. Il nome del progetto “Allerta i sensi” descrive l’intento delle operazioni proposte, che sollecitano a ripensare una delle zone più belle e significative della Carnia a partire dalla ricchezza di esperienze, sensazioni, servizi eco sistemici, trasmissione della memoria e della cultura. I tre temi di progetto sono: 1. “Prati e pascoli” per l’arricchimento della Rete ecologica locale (REL) e lo sviluppo delle attività agropastorali. La finalità è il recupero, la manutenzione e il riuso delle praterie seminaturali, secondo la logica della tutela attiva e generatrice di nuovi processi. Vengono recuperate a prato e a pascolo alcune estese aree che si sviluppano in particolare attorno ad un nucleo di stavi storici. 2. “Racconti a cielo aperto” è il progetto di Rete strategica dei Beni Culturali. L’opera di riqualificazione del territorio interessato dall’intervento ha visto il completamento della ristrutturazione degli “Stavi della Congregazione”. La finalità dell’attività di restauro e recupero è stata quella adibirli a sede di studi, manifestazioni, seminari, attività ricettive di servizio e appoggio per escursioni culturali e naturalistiche. Oltre a ciò, il progetto ha individuato le postazioni militari della battaglia di Pani del novembre 1944 che, dato il loro utilizzo originario, corrispondono anche a punti focali di interpretazione del paesaggio. 3. “La Rete della mobilità lenta” fa riferimento al progetto di recupero di sentieri e mulattiere che uniscono i luoghi strategici e supportano la mobilità lenta di area vasta (vie, ciclovie e cammini).
Obiettivi	Ricerca storica, riqualificazione ambientale ed ecologica, fornitura di servizi per la fruizione lenta del territorio trovano nel tema della rete ecologica un fattore comune. Il ripristino e la gestione di habitat Natura 2000 come le praterie da sfalcio o da pascolo alle quote inferiori della ZSC Col Gentile, con riduzione delle espansioni boschive recenti, consente di ricostruire un paesaggio che è esso stesso testimonianza storica di diverse epoche, dal passato più recente (la battaglia partigiana di Pani) a quello più remoto (insediamento celtico di Sorantri).
Durata	Inizio: 2018 Fine: 2024
Attori coinvolti	Amministrazioni comunali, Carniamusei, Università degli Studi di Udine, Istituto Friulano per la Storia del Movimento di Liberazione.



Recupero degli Stavi della Congregazione e delle praterie da sfalcio nella Conca di Pani tra Socchieve, Enemonzo e Raveo (foto di Paola Cigalotto)

Sitografia essenziale	Sito regionale rete ecologica: https://www.regione.fvg.it/rafvg/cms/RAFG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio/FOGLIA31/ Sito regionale progetti di paesaggio: https://www.regione.fvg.it/rafvg/cms/RAFG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio/FOGLIA35/ Relazione di progetto: https://www.regione.fvg.it/rafvg/export/sites/default/RAFG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio/FOGLIA35/allegati/13_SocchieveAmpezzo_compressed.pdf	
Riferimenti attuazione normativa	L.R. 5/2007 Riforma dell'urbanistica e disciplina dell'attività edilizia e del paesaggio. Decreto del Presidente della Regione Friuli Venezia Giulia del 24 aprile 2018, n. 0111. Pres. di approvazione del PPR.	
Rispetto del DNSH	Non richiesto per questo tipo di progettazione. Le finalità del progetto sono in linea con i criteri del DNSH.	
Linea di finanziamento	EU	IT – L.R. 29 dicembre 2016, n. 25 (Finanziaria 2017). Contributi agli enti locali per la redazione e l’attuazione di progetti di paesaggio attuativi della parte strategica del Piano paesaggistico regionale.
Importi impiegati (Euro)	€ 250.000,00	
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	La riattivazione di usi del territorio che determinano la conservazione di habitat seminaturali ad alta biodiversità ha effetti positivi nella conservazione del suolo e nella prevenzione dei dissesti, nel mantenimento di reti trofiche complesse che incrementano servizi ecologici tra cui quello dell’impollinazione naturale. La conservazione delle praterie alpine attraverso la riattivazione di pratiche agricole tradizionali, ma con forte contenuto di innovazione sulla base delle nuove tecnologie disponibili, crea un volano tra creazione di reddito e posti di lavoro, e fornitura di servizi ecosistemici legati al presidio delle terre alte. Oltre a questo servizio ecosistemico di base, si aggiunge la fornitura di servizi di tipo estetico educativo, culturale, ricreativo e di benessere psicofisico.	
Valutazione ex-ante		
Beneficio ecologico	Il progetto individua e prevede un recupero di 35 ettari di praterie in un'area che presenta già una buona estensione di superfici prative soggette ad un uso non intensivo. Tale contiguità, che va a rafforzare l'estensione complessiva, garantisce un mantenimento di un buono stato di conservazione anche per superfici di recente ripristino. A una scala più ampia, si evidenzia l'importanza di tale azione vista la regressione di questo tipo di habitat a quote medio basse come quella a cui è posta la conca di Pani (circa 1.000 m slm); di tale azione beneficia anche tutta la fauna connessa agli ambienti aperti a iniziare dall'avifauna. L'area è elemento di cerniera tra la ZSC del Col Gentile e il Parco intercomunale delle Colline Carniche, e la definizione della REL è stata sviluppata utilizzando i metodi definiti del <i>Vademecum per l'individuazione della Rete ecologica alla scala locale</i> , elaborato dall’Università di Udine nell’ambito del PPR.	

Beneficio socio-economico	I progetti di paesaggio orientano fondi pubblici per una forma di azione che ha la scala di uno strumento di pianificazione, ma l'operatività di un progetto definitivo. In tale modo si riattivano comparti appartenenti alla "montagna di mezzo" che hanno perso le funzioni economiche tradizionali e che faticano ad assumere un ruolo in un sistema socioeconomico sempre più polarizzato. In questo caso, la progettualità ha riguardato in modo organico diversi settori e servizi per dare un ruolo ad un luogo dalle grandi potenzialità, ma che necessitava di una interpretazione unitaria. La ristrutturazione degli antichi tavoli quali punto di appoggio e aggregazione per attività culturali, ma anche sportive e connesse al tempo libero, rigenera luoghi ormai abbandonati rendendo fruibili altre piccole ma significative presenze storico culturali di questo microcosmo. Il parallelo potenziamento dell'attività di pascolo anche su nuove superfici, crea un mix tra la continuità di un presidio economico e i picchi di presenza tipici della fruizione turistica.
Beneficio culturale	Lo scenario di una delle ultime battaglie della Seconda guerra mondiale, una serie di luoghi di culto immersi nella natura, un sito archeologico di origine celtica resi visibili e interpretabili attraverso un ripristino naturalistico che riapre vedute e ridà senso funzionale alla presenza di villaggi di alpeggio: questo intreccio di gestione naturalistica, riattivazione di un paesaggio storico e emersione di elementi storici così diversi rivelano l'importanza di un luogo oggi posto al margine dei principali flussi di traffico, ma un tempo, e progettualmente in futuro, centrale per molte dinamiche storiche. Un luogo ameno e facilmente fruibile a piedi, in bicicletta ed e-bike diviene esperienza culturale e luogo di apprendimento di ecologia del paesaggio.

Ambito 4.5. RICONNESSIONE ECOSISTEMICA: RETE NATURA 2000, RETI ECOLOGICHE E BIODIVERSITÀ, GREEN INFRASTRUCTURE		
Numero scheda: 4.5.2		Autore
Titolo intervento	<i>"Valutazione dei servizi ecosistemici legati alla funzione della vegetazione in ecosistemi acquatici in 6 zone Ramsar"</i>	ISPRA/R. Santolini UNIURB
Descrizione sintetica intervento	Il presente studio, finanziato dall'ex MATTM nel 2017 e realizzato da ISPRA in collaborazione con il CREN s.r.l. e Università di Urbino, è stato condotto in 6 Zone Ramsar nelle quali sono stati inizialmente mappati i Servizi Ecosistemici "Depurazione dell'acqua" e "Protezione dall'erosione". Successivamente sono stati definiti degli scenari migliorativi attraverso valutazioni ambientali ed economiche che hanno considerato anche una possibile applicazione di Pagamento dei Servizi Ecosistemici ed Ambientali (PSEA). Le 6 Zone Ramsar coinvolte, tutte incluse in aree protette, sono: Lago di Mezzola - Pian di Spagna; Lago di Nazzano; Lago di Sabaudia; Lago dell'Angitola; Laghi di Murana, Preola e Gorghi Tondi; Stagno di Cabras. Il quadro territoriale di riferimento per l'analisi dei Servizi Ecosistemici (SE) valutati in questo studio sono i bacini idrografici principali delle diverse aree umide considerate, intesi quali Unità Ecologico Funzionali (UEF) alla gestione del suolo e del ciclo delle acque. All'interno delle UEF sono state valutate le dinamiche di regolazione del ciclo dell'acqua e dei nutrienti, prendendo in considerazione tutte le componenti che concorrono ad influenzarlo (corsi d'acqua, sorgenti, bacini, apporto meteorico, ecc.). Il modello di mappatura dei SE, sviluppato per le UEF, prende avvio dall'analisi della capacità delle diverse tipologie di uso del suolo nel fornire i SE selezionati attraverso una classificazione qualitativa che si avvale di metodologie <i>expert based</i> e di dati tratti dalla bibliografia. A questa metodologia è stato associato anche il valore della pendenza del suolo che influenza significativamente i processi di regolazione dei SE selezionati e fattori quali erosione, dissesto idrogeologico e perdita di sostanza organica nei terreni nonché aspetti di tipo agronomico. Il prodotto finale di questa fase è la restituzione di	

	mappe che rappresentano la potenzialità di fornitura dei SE selezionati in ciascuna UEF all'interno della quale ricade la Zona Ramsar oggetto di studio. Ai fini della definizione degli scenari migliorativi sono state applicate le seguenti metodologie. Servizio di depurazione dell'acqua: Una gestione agricola poco attenta e un'elevata immissione di composti azotati nell'ambiente porta al cosiddetto <i>surplus</i> di nitrati, ossia un'eccessiva quantità di forme minerali solubili dell'azoto che le colture non riescono ad assorbire e che possono entrare sia nel sistema delle acque superficiali che nelle acque di falda. Lo studio ha evidenziato l'utilità di attuare alcune azioni atte alla rimozione di tali composti. Una volta ottenuti, per le aree di studio, i dati di surplus di azoto legati alla componente agricola (reflui aziendali, apporto di azoto alle colture mediante fertilizzanti di sintesi, ecc.), la capacità del sistema di mitigare tali surplus attraverso la presenza di elementi territoriali che concorrono ai meccanismi di abbattimento dell'azoto è stata quantificata tramite valori indicati in bibliografia (es. Rimozione di N da vegetazione riparia= 74,5 Kg N/ha/anno da Gumiero et al. 2011). La valutazione economica di questo SE è stata sviluppata attraverso il metodo dei costi di sostituzione, che tiene conto dei costi di depurazione per il processo di denitrificazione e/o dei costi di esercizio del depuratore locale per la depurazione. Si è stimato pertanto il valore del SE di depurazione delle acque associato alle caratteristiche delle diverse aree di studio e al costo per la realizzazione di fasce tampone boscate che costituiscono un elemento fondamentale anche per la fornitura del SE di protezione dall'erosione. Servizio di protezione dall'erosione: Per la stima dell'erosione del suolo sono stati utilizzati i modelli USLE (<i>Universal Soil Loss Equation</i>) e RUSLE (<i>Revised Universal Soil Loss Equation</i>) che, attraverso un set di equazioni matematiche opportunamente combinate, forniscono un valore medio del tasso di perdita di suolo dovuto ad erosione laminare e <i>rill erosion</i>, fenomeni determinati dall'impatto della pioggia al suolo e dal deflusso superficiale. Il risultato ottenuto è il dato di erosione totale potenziale per ogni classe di uso del suolo e per l'area UEF di riferimento. Per ogni area di studio, sono state realizzate pertanto 3 mappe, una in relazione allo stato di fatto, T0, e due relative rispettivamente agli scenari T1 e T2. Lo scenario T1 prevede: (i) <u>l'inerbimento permanente delle colture perenni</u> specializzate (con pendenza maggiore di un valore soglia definito), come vigneti, uliveti e frutteti, (ii) <u>la realizzazione di fasce tampone</u> lungo la rete idrografica secondaria con buffer in riva destra e sinistra, in aree a seminativi ; (iii) <u>la realizzazione di pratiche agricole per la lavorazione del terreno</u>, quali le lavorazioni cosiddette a <i>countouring</i> (secondo le linee di livello) al fine di favorire la mitigazione dall'erosione. Lo scenario T2 prevede: (i) <u>la trasformazione di seminativi in praterie</u> ovvero la trasformazione delle tipologie di uso del suolo classificate come <i>Seminativi in aree irrigue e non irrigue</i> che si trovano a pendenze maggiori di un valore soglia definito nella tipologia <i>Praterie</i> e che non siano già state coinvolte dalle azioni dello scenario T1; (ii) <u>la realizzazione di minima lavorazione sui terreni a seminativo</u> quali le colture a strisce o a solchi (<i>ridge</i>), utili a ridurre l'erosione oltre che a favorire l'immagazzinamento dell'acqua nel suolo (Giordani, 1995; progetto LIFEHELP SOIL).	
Obiettivi	Lo studio si prefigge la definizione di scenari di gestione agronomica con effetti migliorativi su alcuni Servizi Ecosistemici selezionati (Servizio di depurazione dell'acqua e Servizio di protezione del suolo dall'erosione) analizzati in 6 Aree Ramsar, anche in relazione alla possibile applicazione di un PSEA (Pagamento dei Servizi Ecosistemici Ambientali L. 221/2015, art.70).	
Durata	Inizio: gennaio 2017	Fine: settembre 2017

Attori coinvolti	Attori territoriali che hanno un ruolo nell'uso e nella gestione della risorsa idrica e dei conseguenti SE: Aziende agricole, Consorzi di Bonifica, Ente gestore dell'Area Protetta, Ente gestore del servizio idrico, gestori di dighe.	
Sitografia essenziale	Questa metodologia è espressa da Burkhard <i>et al.</i> (2012) e sviluppata da MAES <i>et al.</i> (2013) e successivamente da Burkhard <i>et al.</i> (2014) nonché da varie esperienze applicative (Scolozzi <i>et al.</i> , 2012, Life MGN, 2016) anche a livello regionale (Ferrari e Geneletti 2014; Santolini <i>et al.</i> 2016). Questo approccio per le sue caratteristiche speditive ed applicative è stato utilizzato in numerosi studi sia a livello internazionale (Kandziora <i>et al.</i> 2013; Kaiser <i>et al.</i> 2013; Vihervaara <i>et al.</i> 2010 e 2012, Kroll <i>et al.</i> 2012; Nedkov and Burkhard 2012) che nazionale (Scolozzi <i>et al.</i> , 2012; Santolini <i>et al.</i> , 2015).	
Riferimenti attuazione normativa	L. 221/2015, art.70; D.M. del 10/3/2015; D. Interm. 22/2014	
Rispetto del DNSH		
Linea di finanziamento	EU	IT Fondi ex MATTM
Importi impiegati (Euro)	L'attività specifica è stata finanziata con un importo di circa 29.000 € inserita in un progetto più ampio finanziato ad ISPRA con 150.000 € sull'attuazione del Piano d'Azione Nazionale sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari in 6 Zone Ramsar.	
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Quando si definisce un'ipotesi di PSEA è necessario individuare gli attori coinvolti nel processo, vale a dire chi è in grado di fornire quel determinato SE e, dall'altro lato, i beneficiari che utilizzano il servizio. Questi soggetti determinano la domanda e l'offerta per il SE.	

Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	Casi studio: Lago di Nazzano, Riserva Naturale Nazzano, Tevere Farfa (RM). Valutazione ecologica del SE Regolazione dell'erosione Sono stati calcolati i valori di erosione potenziale dei 3 scenari valutati (T0 → 318.164 t/a; T1 → 276.023 t/a; T2 → 229.592 t/a) e le differenze di T1 e T2 rispetto allo scenario T0 sia in termini assoluti che percentuali. I volumi di suolo preservati annualmente grazie alle pratiche antierosive messe in atto in ciascuno scenario (T1 → 35.117,50m³/a; T2 → 74.060,00m³/a) sono stati stimati moltiplicando i valori di erosione potenziale per un valore di densità dei suoli specifico per l'area di studio (1,2gr/cm³, tratto da CREA –AA per la regione Lazio). Questi risultati dimostrano come l'agricoltura possa incidere in modo significativo sulla qualità ambientale, anche in un'area relativamente poco estesa; pertanto attraverso l'accompagnamento delle pratiche agricole con azioni di <i>Nature Based Solutions</i> (Cohen-Shacham <i>et al.</i>, 2016) e di ingegneria naturalistica è possibile mantenere o incrementare il SE di regolazione dell'erosione del suolo a beneficio della qualità dei terreni agricoli e del reticolo idrografico minore. Servizio di depurazione dell'acqua: L'attuale configurazione del territorio permette di abbattere circa 35,6 tN/anno pari al 1% del surplus potenziale di azoto (dato al netto del potenziale assorbimento operato dal reticolo idrografico) derivante dal territorio agricolo. In caso venissero utilizzate fasce tampone boscate (FTB), il sistema sarebbe in grado di assorbirne 50,7 tN/anno pari all'1,3% del surplus. Un'ulteriore azione proposta per l'abbattimento dei livelli di azoto è quella descritta successivamente nello scenario T2 e che implica la trasformazione di seminativi, a pendenze oltre il 20%, in praterie. Questa conversione è stata stimata per una superficie totale di 1.276 ha e comporta un'ulteriore diminuzione della voce del bilancio finale di azoto (input-output) pari a 316 tN/anno.
Beneficio socio-economico	Valutazione economica del SE Regolazione dell'erosione: Il peso economico del potenziamento del SE Protezione dall'erosione varia da € 1.439.818 (T1) a € 3.036.460 (T2) in relazione alle pratiche applicate. Valutazione economica del SE di depurazione dell'acqua: Ipotizzando un costo solo per la denitrificazione pari a € 0,7/Kg N rimosso (Soana <i>et al.</i>, 2013) il valore del SE di potenziale abbattimento di azoto del sistema è pari a 35.508 euro di cui quasi 11.000 euro sono associabili all'inserimento delle FTB dello scenario T1; valore che dovrebbe essere riconosciuto agli agricoltori in termini di servizio di protezione della qualità dell'acqua per l'abbattimento di azoto. Ipotizzando invece un valore associato al costo evitato, relativo ai costi di gestione del processo di denitrificazione all'interno di un impianto di depurazione pari a 7,5 €/kg N rimosso (Soana <i>et al.</i>, 2013), il valore del SE Depurazione delle acque da azoto è pari a 380.445 € di cui 114.000 € associabili alla realizzazione di FTB. La realizzazione dello scenario T2 comporta un'ulteriore diminuzione della voce del bilancio finale di azoto (input-output) pari a 316 tN/anno che determina un valore di 221.200 euro, considerando il solo costo riferibile alla denitrificazione (€ 0,7/Kg N rimosso).
Beneficio culturale	Nel corso del progetto non sono stati valutati i benefici culturali relativi agli scenari considerati.

AMBITO 4.5. RICONNESSIONE ECOSISTEMICA: RETE NATURA 2000, RETI ECOLOGICHE E BIODIVERSITÀ, *GREEN INFRASTRUCTURE*

Numero scheda: 4.5.3		Autore
Titolo intervento	<i>“Progetto LIFE GREENCHANGE – Aumentare la funzionalità ecologica delle aree rurali”</i>	CIRF - Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale, Poliedra-Politecnico di Milano, U-Space
Descrizione sintetica intervento	Il progetto LIFE GREENCHANGE (<i>Green Infrastructure for increasing biodiversity in Agro Pontino and Maltese rural areas</i> - LIFE17 NAT/IT/000619) ha realizzato interventi di miglioramento ambientale finalizzati ad accrescere la qualità ecologica dell'Agro Pontino, incrementando la disponibilità di siti di valenza naturalistica nella matrice rurale per contribuire a mitigare gli effetti della frammentazione determinata dalle infrastrutture, dagli insediamenti sparsi e dall'agricoltura intensiva. Si sono voluti ricostruire alcuni sistemi ecologici un tempo ampiamente diffusi nella pianura pontina e poi scomparsi a causa della bonifica e dell'espansione delle superfici agricole. I nuovi siti contribuiscono a migliorare la connettività del territorio, favorendo gli scambi funzionali tra le grandi aree naturali distribuite lungo il litorale – il promontorio del Circeo e i laghi costieri – e l'entroterra, contraddistinto dalla catena montuosa dei Lepini che rappresenta una <i>core area</i> per la rete ecologica provinciale. I principali interventi di <i>ecological restoration</i> sono stati i seguenti: • In corrispondenza di un'area demaniale (comune di Pontinia – LT) precedentemente occupata da un incolto con problemi di sovrappascolo, sono state realizzate due ampie zone umide e ricostruito lembi degli habitat 3170* Stagni temporanei mediterranei, 6420 Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion, 91F0 Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i>, <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i>, <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmion minoris</i>); • nel territorio del Monumento Naturale di Pantanello (comune di Cisterna di Latina – LT) – creato e gestito da Fondazione Caetani – sono state impiantate siepi arbustive e arboree, ricostituite macchie boscate, realizzati rifugi naturali e isole di basking, a supporto della popolazione locale di <i>Emys orbicularis</i>; • all'interno dell'azienda agricola “Gelasio Caetani”, è stata creata una nuova zona umida, eliminando parte di un pioppeto produttivo preesistente, e realizzati interventi di riqualificazione fluviale del fosso Epitaffio (allargamento dell'alveo, risagomatura delle sponde, impianto di vegetazione igrofila), allo scopo di incrementarne lo stato ecologico e le sue funzioni di corridoio. Parallelamente, GREENCHANGE ha inteso costruire un sistema di governance territoriale per la realizzazione della rete ecologica dell'Agro Pontino, attraverso la costruzione di un Patto per la Biodiversità che riunisse e impegnasse istituzioni (Regione Lazio, Provincia di Latina, Consorzio di Bonifica dell'Agro Pontino) e organizzazioni degli agricoltori. Riconoscendo il ruolo essenziale degli agricoltori per la tutela della biodiversità nell'Agro Pontino, il Patto ha costruito il sistema entro cui sviluppare strumenti di orientamento e proposta per la modifica dei comportamenti aziendali. In questo quadro, GREENCHANGE ha attivato accordi di custodia del territorio (<i>Land Stewardship Agreements</i>) tra Provincia di Latina e agricoltori, per coinvolgere le imprese agricole nella manutenzione e gestione ecologica della rete secondaria dei canali di bonifica e delle fasce frangivento demaniali in Agro Pontino. Sono stati firmati gli accordi per la manutenzione degli interventi dimostrativi, con cui ciascuna azienda agricola ha accettato di gestire le infrastrutture verdi realizzate dal progetto LIFE nel rispetto di regole condivise.	

Obiettivi	L'obiettivo generale del progetto è stato la tutela della biodiversità e l'incremento del valore ecologico degli agroecosistemi dell'Agro Pontino, da una parte con azioni dimostrative volte alla realizzazione di infrastrutture verdi e al ripristino di ecosistemi ad alto valore ecologico, dall'altra attraverso l'identificazione di modelli di governance innovativi finalizzati alla gestione nel lungo periodo delle aree naturali. Gli obiettivi specifici sono stati: 1) migliorare la funzionalità ecologica e la connettività della matrice agricola, attraverso la creazione di nuove <i>stepping stones</i>, aree buffer e di corridoi ecologici, contribuendo anche al miglioramento delle popolazioni locali di specie e habitat tutelati dalle Direttive Habitat e Uccelli; 2) mitigare l'impatto delle attività agricole, soprattutto nelle aree ad alto valore ecologico, e aumentare il loro contributo al mantenimento e alla valorizzazione dei servizi ecosistemici, attraverso azioni di divulgazione, formazione e coinvolgimento diretto degli agricoltori; 3) integrare obiettivi di funzionalità ecologica e connettività degli agroecosistemi - basati sul riconoscimento e sulla valutazione dei servizi ecosistemici - nei processi decisionali pubblici e privati, attraverso il coinvolgimento e la crescita di consapevolezza di enti di gestione del territorio e aziende agricole; 4) dimostrare che realizzare e mantenere infrastrutture verdi e connessioni ecologiche all'interno di aziende agricole attive e produttive – attraverso accordi di governance che coinvolgano propositivamente gli imprenditori - è economicamente fattibile e sostenibile.	
Durata	Inizio: 01/07/2018	Fine: 30/09/2023
Attori coinvolti	PARTNER DI PROGETTO - Provincia di Latina - Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale – CIRF - Confagricoltura Latina - Miema - Poliedra – Politecnico di Milano - U-Space Aziende agricole Agrilatina, Gelasio Caetani, Ganci, Roana Fondazione Roffredo Caetani. Istituto d'Istruzione Superiore San Benedetto	
Sitografia essenziale	https://lifegreenchange.eu/it/	
Riferimenti attuazione normativa	Direttiva 92/43/CEE "Habitat" Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" Direttiva 2000/60/CE "Acque"	
Rispetto del DNSH		
Linea di finanziamento	EU <i>LIFE Nature&Biodiversity</i> 2014-2020	IT
Importi impiegati (Euro)	Budget totale = € 3.196.595 Contributo finanziario EU = € 1.917.957	

Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Il progetto ha realizzato un'attività di mappatura e classificazione degli ecosistemi e successivamente di valutazione di alcuni Servizi Ecosistemici, selezionati tra quelli individuati secondo la classificazione CICES 5.1 sulla base della significatività in un contesto agricolo quale l'Agro Pontino. La mappatura e valutazione estensiva dei servizi ecosistemici (alla scala territoriale) ha costituito la base per sviluppare gli strumenti di orientamento (criteri, linee guida, sistema informatico a supporto dello sportello informativo aperto a supporto degli agricoltori) del Patto per la Biodiversità, rivolti a istituzioni (in particolare Regione Lazio per la definizione dei criteri di attuazione del Programma per lo Sviluppo Rurale e Provincia di Latina per orientare la stipula e gestione degli accordi di custodia) e agli agricoltori, in particolare attraverso Confagricoltura, responsabile dell'attività di orientamento degli agricoltori. Questo primo livello di utilizzo è stato funzionale alla definizione di misure di intervento, criteri per la selezione di tali misure e strumenti di valutazione dei loro impatti che fossero utili a potenziare i servizi effettivamente resi dagli agroecosistemi dell'area. Un secondo livello di utilizzo, di dettaglio, è stato funzionale a orientare e valutare le azioni dimostrative realizzate. In questo caso, è stata operata una selezione ristretta dei servizi considerati alla scala di dettaglio, in ragione dell'effettivo impatto delle azioni di progetto e della quantificabilità attraverso indicatori accessibili e di facile aggiornamento. Sono stati in particolare selezionati: 1) Produzione agricola a scopo alimentare; 2) Conservazione di habitat e specie; 3) Capacità di depurazione dell'acqua attraverso processi biologici; 4) Capacità di regolazione della composizione chimica dell'atmosfera, intesa come stoccaggio del carbonio nel suolo e nella vegetazione; 5) Servizi culturali connessi all'interazione diretta con l'ambiente naturale. In entrambi i livelli, Il processo di valutazione è stato effettuato in modo quantitativo e/o qualitativo, alla scala territoriale e a quella dei progetti dimostrativi, utilizzando il software "InVEST", il modello "TESSA" e metodi predisposti ad hoc.
Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	Gli interventi di <i>ecological restoration</i> hanno determinato un sensibile aumento della eterogeneità ambientale e della disponibilità di risorse trofiche e riproduttive, con una conseguente ricaduta positiva sulla biodiversità. Per l'avifauna, i dati raccolti evidenziano un forte incremento sia degli indici di abbondanza che del numero di specie, in particolare per gli Uccelli legati agli ambienti acquatici come Ardeidi e Anatidi. Da segnalare l'osservazione di ben 15 specie di interesse comunitario. Anche i Chiropteri hanno sensibilmente beneficiato degli interventi di ripristino. In particolare, le nuove zone umide hanno accresciuto l'estensione delle aree di foraggiamento e la disponibilità di prede. Interessanti dinamiche di miglioramento hanno interessato anche Anfibi, Rettili e Odonati. Per questi insetti, oltre all'aumento delle specie è significativo l'incremento di quelle riproduttive, che ha determinato un netto miglioramento dell'<i>Odonate River Index</i>. Infine, sono stati registrati anche lievi miglioramenti degli indici utilizzati per la valutazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua oggetto di interventi di miglioramento. Il Patto per la Biodiversità saprà dispiegare i propri benefici nel tempo, grazie agli accordi di custodia che sigleranno nei prossimi anni. Il modello del Patto e le sue modalità di organizzazione e gestione sono stati oggetto di un seminario internazionale in cui si sono poste le basi per la convergenza di diversi attori istituzionali, agricoli e della società civile verso la sigla di un Patto per la Biodiversità del Mediterraneo (<i>Agrimed Pact</i>).

Beneficio socio-economico	La valutazione portata a termine dopo la realizzazione degli interventi ha evidenziato un incremento della fornitura di tutti i Servizi Ecosistemici oggetto di analisi, con consistenti benefici di carattere socio economico legati soprattutto all'aumento della capacità di stoccaggio del carbonio nel suolo e nella vegetazione e alla maggiore disponibilità di servizi culturali determinata dal miglioramento ecologico del territorio. A livello qualitativo si è stimato che nel lungo periodo le azioni del progetto definiranno ulteriori effetti positivi di carattere socio economico per le comunità dei territori urbani e rurali coinvolti: - adattamento e mitigazione del cambiamento climatico: gli interventi di GREENCHANGE aiutano a mitigare e alleviare gli effetti del cambiamento climatico, contribuendo a ridurre le emissioni di gas serra e migliorando la resilienza delle aree interessate; - attenuazione degli effetti degli eventi estremi: le zone umide e le aree vegetate realizzate, contribuiranno alla riduzione del rischio di inondazioni; - qualità dei luoghi: le aree rinaturalizzate accrescono le opportunità ricreative, contribuendo a migliorare il benessere della comunità locale, l'attrattiva turistica e, di conseguenza, l'economia locale, offrendo nuove opportunità a tutti gli operatori del turismo natura ed esperienziale - salute e benessere: la fruizione di ambienti naturali di qualità ha, come è noto, un impatto positivo sulla salute fisica e mentale, incoraggiando l'attività fisica, riducono lo stress e promuovono il rilassamento. - valori dei terreni e delle proprietà: le proprietà situate vicino ai luoghi rinaturalizzati tenderanno ad avere valori più alti per la loro prossimità ad aree più sane e di maggiore valenza estetica; - crescita economica e investimenti: i luoghi realizzati potranno attrarre investimenti di imprese che preferiscono localizzazioni in territori piacevoli e ad alto valore naturale, contribuendo allo sviluppo economico del territorio. Inoltre, il sistema di governance costruito con il Patto per la Biodiversità ha rafforzato il ruolo degli agricoltori come custodi della biodiversità dell'area. La ritardata approvazione del nuovo Programma per lo Sviluppo Rurale della Regione Lazio e la scarsa rilevanza in esso destinata alle misure utili a potenziare tale ruolo non consente di sfruttare appieno il lavoro svolto. Ad ogni modo, le attività di formazione e sensibilizzazione operate sia sugli agricoltori che sugli studenti dell'Istituto Agrario "San Benedetto" di Latina hanno tracciato e continuano a tracciare una strada di collaborazione importante tra istituzioni e agricoltori e aprono interessanti prospettive di lavoro per l'immediato futuro.
Beneficio culturale	Gli interventi pilota di GREENCHANGE hanno determinato effetti positivi di carattere culturale. I principali sono: - consolidamento della governance collaborativa per i territori: gli accordi di custodia del territorio hanno accresciuto il dibattito sul tema della governance partecipativa, in parte già attivato nell'ambito di altri processi di coinvolgimento della comunità locali come i contratti di fiume e i contratti di costa; - identità comunitaria: le attività di sensibilizzazione e comunicazione realizzate durante il progetto hanno contribuito a riscoprire alcuni aspetti storici e culturali dell'Agro Pontino, capaci di rafforzare fortemente il carattere identitario di questi luoghi; - miglioramento estetico: gli interventi di rinaturalizzazione hanno migliorato la qualità paesaggistica delle aree dell'Agro Pontino, a beneficio di abitanti e fruitori dei luoghi così rigenerati. - miglioramento della qualità della vita: questi nuovi spazi rinaturalizzati aumentano le opportunità di svolgere attività ricreative funzionali a incrementare relax e benessere. Per garantire tutto questo sarà fondamentale la manutenzione nel tempo da parte dei soggetti preposti e l'istituzione di Monumento Naturale per l'area in prossimità del fiume Ufente, dove sono stati realizzati gli interventi più di rilievo di riqualificazione degli ecosistemi umidi.

AMBITO 4.5. RICONNESSIONE ECOSISTEMICA: RETE NATURA 2000, RETI ECOLOGICHE E BIODIVERSITÀ, GREEN INFRASTRUCTURE

Numero scheda: 4.5.4		Autore
Titolo intervento	<i>“Aumentare la biodiversità attraverso il ripristino delle aree sorgente di specie prioritarie e di altre specie di interesse comunitario nel Parco del Ticino”</i>	Parco Lombardo Valle del Ticino e Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile
Descrizione sintetica intervento	Gli interventi del progetto hanno interessato 5 habitat target, 6 siti Rete Natura 2000 e aree contigue, situate lungo il corso del fiume Ticino. La maggior parte di queste aree sono di proprietà del Parco del Ticino o situate in zone demaniali. - La località “I Geraci”, in Comune di Motta Visconti (MI), all’interno della ZSC IT2080002 e della ZPS IT2080301, è stata interessata dal ripristino e dalla creazione di zone umide, boschi, prati e terreni aridi, habitat particolarmente adatti a Lepidotteri, Anfibi, Uccelli nidificanti, migratori e svernanti. - I bacini di spagliamento controllato del torrente Arno (Comune di Lonate Pozzolo –VA) sono stati interessati dall’impianto di siepi e arbusti lungo le rive e dalla creazione di isole galleggianti, siti di nidificazione, riposo e alimentazione per gli uccelli acquatici; sono state posizionate 808 zattere, 792 con vegetazione e 16 senza. Questo intervento ha permesso di creare una superficie complessiva di circa 4.000 m2 a favore dell’avifauna acquatica nidificante e migrante. - Le foreste e le zone umide di Bernate Ticino (MI), situate in aree degradate, sono state oggetto di interventi di recupero e miglioramento della composizione che hanno portato al ripristino di habitat forestali d’interesse comunitario e habitat umidi artificiali (SAC IT2010014). - È stata designata una Zona Speciale di Conservazione (ZSC) per la protezione del “Sito di riproduzione dell’<i>Acipenser naccarii</i>”, approvato dalla Regione Lombardia e dal Ministero dell’Ambiente. In questo sito la difesa attiva dell’<i>Acipenser naccarii</i> dal bracconaggio è stata realizzata attraverso l’attività continuativa di una task force di pescatori volontari adeguatamente formati e coordinati dai tecnici del team di progetto. Questa <i>task force</i> ha svolto attività di contenimento del <i>Silurus glanis</i>, presente nell’area di riproduzione di <i>A. naccarii</i>: 3,3 tonnellate di <i>S. glanis</i> sono state rimosse dal fiume Ticino. - Per favorire il ritorno dell’<i>Huso huso</i>, a 50 anni dalla sua scomparsa dal bacino del Po, il Parco ha avviato l’allevamento, gestendo tutte le fasi di crescita, di uno dei pesci d’acqua dolce più longevi e tardivi. Inoltre, 891 esemplari sono stati reintrodotti in natura nel fiume Ticino; alcuni di questi, seguiti con la telemetria, hanno rivelato un forte istinto a smontare verso il mare. Due di essi sono stati ripresi a valle nel passaggio ittico artificiale di Isola Serafini (a 140 km di distanza). Un esemplare rilasciato, marcato con un microchip, è stato catturato da un pescatore nel mare Adriatico (più di 450 km di distanza), al largo di Cesenatico e poi rilasciato in mare. - Sono stati effettuati interventi di recupero ecologico di sorgenti, fossi e rami secondari del fiume Ticino per la diversificazione morfologica, migliorando la conservazione delle specie ittiche target: <i>Letentheron zanandreaei</i>, <i>Cottus gobio</i>, <i>Cobitis bilineata</i>, <i>Sabanejewia larvata</i>. La diversificazione morfologica e il recupero delle sorgenti hanno creato habitat adatti anche per gli anfibi target: <i>Rana dalmatina</i>; <i>Rana latastei</i>; <i>Hyla arborea</i>. - Il recupero e la creazione di zone umide d’acqua dolce come l’habitat 3150 e un nuovo canneto a “I Geraci” nella ZSC IT2080002 e a Bernate Ticino nella ZSC IT 2010014 hanno permesso la riproduzione, la migrazione e lo svernamento di molte	

	specie di uccelli, comprese quelle <i>target</i>. Questi <i>habitat</i> favoriscono anche l'ampliamento dell'area di distribuzione della specie bersaglio <i>Lycaena dispar</i>. • Circa 60 ettari di "Marcite" abbandonate o degradate sono state recuperate e ripristinate grazie al coinvolgimento di 15 aziende agricole che hanno sottoscritto specifici accordi con il Parco del Ticino per la gestione dei prati allagati, dopo una specifica attività di formazione degli agricoltori. Questi interventi hanno permesso di creare habitat adatti alle numerose specie di uccelli che utilizzano questi ambienti per il foraggiamento durante l'inverno (C4). Questi habitat e le loro inondazioni sperimentali in autunno e primavera offrono ambienti particolarmente adatti alla specie bersaglio <i>L. dispar</i> e ad altri lepidotteri. • Il recupero e la creazione di nuovi habitat forestali (habitat target 91F0 e 91E0*) sono stati realizzati in due siti: - in località "La Piarda" (ZSC IT2010014), gli habitat forestali sono stati ampliati grazie al rimboschimento di aree precedentemente tenute a giardino, attraverso l'impianto di specie autoctone, per un totale di 4 ha di 91E0* e 12 ha di 91F0 (C5); - in località "I Geraci" (ZSC IT2080002 e ZPS IT2080301) sono stati attuati interventi di riqualificazione e creazione ex-novo di rimboschimenti con specie autoctone mesofile, per un totale di 3 ha 91E0* e 11 ha di 91F0.	
Obiettivi	Il progetto ha avuto lo scopo principale di preservare ed aumentare il patrimonio di biodiversità del Parco Lombardo della Valle del Ticino, il cui territorio è una <i>source area</i> per tutta la Pianura Padana ma anche il più importante corridoio ecologico che collega gli Appennini con le Alpi, rivestendo così un ruolo fondamentale per l'implementazione della rete ecologica europea. Gli interventi realizzati hanno accresciuto sia la funzione di area sorgente per numerose specie di interesse conservazionistico, sia quella di area di collegamento funzionale	
Durata	Inizio: 01/10/2016	Fine: 31/07/2021
Attori coinvolti	PARCO LOMBARDO VALLE DEL TICINO FONDAZIONE LOMBARDIA PER L'AMBIENTE GRAIA SRL FONDAZIONE CARIPLO (cofinanziatore)	
Sitografia essenziale	https://ticinobiosource.it/	
Riferimenti attuazione normativa	Direttiva 92/43/CEE "Habitat" Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" Direttiva 2000/60/CE "Acque"	
Rispetto del DNSH		
Linea di finanziamento	EU PROGRAMMA LIFE	IT COFINANZIAMENTO PARTNERS FONDAZIONE CARIPLO
Importi impiegati (Euro)	3.877.000 euro	

Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Nell’ambito di Biosource è stata portata a termine un’attività di mappatura e classificazione degli ecosistemi e successivamente di valutazione di alcuni Servizi Ecosistemici, facendo riferimento alla classificazione CICES 5.1. La scelta, condivisa con l’Ente Parco, è ricaduta su alcuni servizi concretamente forniti dalla matrice ambientale, strettamente legati agli obiettivi del progetto e potenzialmente impattati dalle azioni di Biosource in maniera rilevante o comunque in modo “quantificabile” attraverso indicatori accessibili e di facile aggiornamento. Ci si è concentrati pertanto su: 1. Produzione agricola a scopo alimentare (1.1.1.1), con particolare riferimento alla produzione foraggera nelle marcite; 2. Conservazione di habitat e specie (2.2.2.3), con particolare riferimento ai gruppi faunistici di alcune specie target del progetto: avifauna, lepidotteri, anfibi; 3. Capacità di regolazione della composizione chimica dell’atmosfera (2.2.6.1), intesa come stoccaggio del carbonio nel suolo e nella vegetazione; 4. Servizi culturali connessi all’interazione diretta con l’ambiente naturale (3.1.1), intesi come opportunità di fruizione del paesaggio. 5. Fornitura di acqua potabile dal sottosuolo (4.2.2.1), intesa come contributo al ripristino del bilancio idrologico superficiale e profondo. Il processo di valutazione è stato effettuato in modo quali/quantitativo alla scala dei progetti dimostrativi in base alle informazioni disponibili. Con l’obiettivo di pervenire a risultati confrontabili con esperienze e situazioni analoghe, per 3 dei 5 servizi è stato applicato il software Invest. Negli altri casi - in cui non era possibile utilizzare utilmente il software - sono stati adottati metodi predisposti ad hoc, basati prevalentemente su informazioni e materiali già in possesso dell’Ente Parco, proprio per favorire un processo di valutazione facilmente aggiornabile. L’attività di mappatura e valutazione dei Servizi Ecosistemici è stata realizzata in collaborazione con la Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile
--	--

Ambito 4.6 Interventi di Rigenerazione e Riforestazione Urbana

AMBITO 4.6. INTERVENTI DI RIGENERAZIONE E FORESTAZIONE URBANA

Numero scheda: 4.6.1						Autore																																																																	
Titolo intervento	“Progetti di forestazione urbana, periurbana ed extraurbana nelle città metropolitane”					CIRBISES																																																																	
Descrizione sintetica intervento	L’Investimento del PNRR “Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano” prevede interventi estesi di forestazione in grado di contrastare più efficacemente i problemi legati all’inquinamento atmosferico, all’impatto dei cambiamenti climatici e alla perdita di biodiversità. Il progetto rivolto alle Città Metropolitane propone un nuovo modello di forestazione urbana ed extraurbana ad elevata diversità di specie arboree e arbustive autoctone certificate al fine di garantire la coerenza biogeografica e il collegamento con la potenzialità vegetazionale locale. In particolare, per ogni area di intervento è richiesto: l’utilizzo di almeno 4 specie arboree e 4 arbustive (in linea con quanto indicato nel Piano di Forestazione approvato), per favorire il recupero spontaneo delle comunità forestali; una percentuale di arbusti tra il 10 e il 30%, in coerenza con gli stadi successionali della Vegetazione Naturale Potenziale nelle diverse aree di intervento; il numero di 1000 piantine/ettaro distribuite con un pattern di impianto non agronomico.																																																																						
	Per quanto riguarda i benefici attesi in termini di regolazione della qualità dell’aria, l’Investimento ha previsto progetti su una superficie minima variabile da 1 a 3 ettari in funzione della diversa densità abitativa.																																																																						
	Le centinaia di aree di intervento individuate rappresentano un’opportunità unica in termini di monitoraggio ambientale. Nel suo insieme si tratta certamente di uno degli interventi più significativi di <i>nature based solution</i> realizzato in Europa.																																																																						
	<table><tr><th>Città metropolitane</th><th>BA</th><th>CA</th><th>CT</th><th>FI</th><th>GE</th><th>ME</th><th>MI</th></tr><tr><td>N° progetti</td><td>2</td><td>8</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>19</td><td>2</td></tr><tr><td>Ha (approssimati)</td><td>214</td><td>257</td><td>118</td><td>35</td><td>110</td><td>951</td><td>62</td></tr><tr><td>Comuni</td><td>15</td><td>9</td><td>11</td><td>9</td><td>8</td><td>23</td><td>19</td></tr><tr><th>Città metropolitane</th><th>NA</th><th>PA</th><th>RC</th><th>RM</th><th>TO</th><th>VE</th><th>TOTALI NAZIONALI</th></tr><tr><td>N° progetti</td><td>11</td><td>6</td><td>8</td><td>15</td><td>8</td><td>1</td><td>85</td></tr><tr><td>Ha (approssimati)</td><td>321</td><td>391</td><td>415</td><td>933</td><td>699</td><td>31</td><td>4537</td></tr><tr><td>Comuni</td><td>23</td><td>8</td><td>23</td><td>21</td><td>33</td><td>7</td><td>209</td></tr></table>							Città metropolitane	BA	CA	CT	FI	GE	ME	MI	N° progetti	2	8	1	1	3	19	2	Ha (approssimati)	214	257	118	35	110	951	62	Comuni	15	9	11	9	8	23	19	Città metropolitane	NA	PA	RC	RM	TO	VE	TOTALI NAZIONALI	N° progetti	11	6	8	15	8	1	85	Ha (approssimati)	321	391	415	933	699	31	4537	Comuni	23	8	23	21	33	7	209
	Città metropolitane	BA	CA	CT	FI	GE	ME	MI																																																															
	N° progetti	2	8	1	1	3	19	2																																																															
	Ha (approssimati)	214	257	118	35	110	951	62																																																															
	Comuni	15	9	11	9	8	23	19																																																															
	Città metropolitane	NA	PA	RC	RM	TO	VE	TOTALI NAZIONALI																																																															
	N° progetti	11	6	8	15	8	1	85																																																															
Ha (approssimati)	321	391	415	933	699	31	4537																																																																
Comuni	23	8	23	21	33	7	209																																																																
(fonte: dati MASE 2022-23)																																																																							
Il MASE ha considerato ammissibili e finanziato interventi per oltre 4600 ettari con la messa a dimora di oltre 4.600.000 piante.																																																																							
Obiettivi	In sintesi, l’investimento è finalizzato a: a) preservare e valorizzare la naturalità diffusa, la biodiversità e i processi ecologici legati a ecosistemi pienamente funzionali e resilienti; b) contribuire alla riduzione dell’inquinamento atmosferico e alla rimozione del particolato nelle aree metropolitane, aiutando così a proteggere la salute umana; c) contribuire a ridurre le procedure di infrazione della qualità dell’aria; d) recuperare i paesaggi antropizzati valorizzando le periferie e le connessioni ecologiche con le aree interne rurali (corridoi ecologici, reti ecologiche territoriali) e il sistema delle aree protette; e) frenare il consumo di suolo e ripristinare i suoli utili per riportare la natura nelle città																																																																						
Durata	Inizio: 2022				Fine: 2026																																																																		

Attori coinvolti	MASE – Ministero Ambiente e Sicurezza Energetica, DG-PNM titolare dell’investimento. Cabina di regia: MASE DIAG e DGPNM, CIRBises (Centro di ricerca Interuniversitario ‘Biodiversità, Servizi Ecosistemici e Sostenibilità’), ISPRA, CUFAA, ISTAT Potenziati soggetti attuatori: 14 Città Metropolitane, 1268 comuni metropolitani che ospitano più di 21 milioni di abitanti. Soggetti attuatori effettivamente coinvolti: 13 CM, 223 comuni	
Sitografia essenziale	https://www.mase.gov.it/bandi/avviso-pubblico-la-presentazione-di-proposte-di-intervento-di-forestazione-urbana-periurbana https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/PNRR_piano_forestazione.pdf; https://iucnurbanalliance.org/promoting-health-and-wellbeing-through-urban-forests-introducing-the-3-30-300-rule/	
Riferimenti attuazione normativa	Gli esperti inviati da Bruxelles per monitorare lo stato di attuazione hanno confermato il superamento dei diversi target previsti nella Misura in oggetto. Questo risultato positivo è legato all’impegno dei Soggetti attuari, delle Direzioni Generali di riferimento del MASE e della Cabina di Regia relativamente al supporto tecnico e scientifico e al contributo operativo del CUFAA finalizzato alla raccolta dei semi che sono stati messi a dimora nel vivaio centralizzato e nei vivai del CUFAA stesso. Entro la fine del 2024 tutti i progetti risultati idonei nel bando 2022 avranno concluso la fase di messa a dimora delle piante, così come per i progetti del secondo anno si prevede la messa a dimora conclusiva entro dicembre 2025. Il monitoraggio degli effetti positivi della Misura partirà entro la metà del 2024. I cinque anni di manutenzione e di sostegno alla crescita è garantita dalle Città Metropolitane.	
Rispetto del DNSH	Ai fini della verifica del rispetto del principio <i>Do Not Significant Harm</i> (DNSH), è stata applicata la Scheda tecnica n. 19 della “Guida Operativa per il rispetto del principio DNSH”, approvata con Circolare RGS-MEF n. 33/2022. In sintesi, la Misura risponde positivamente ai 6 obiettivi del DNSH e in particolare alla “tutela della biodiversità e il ripristino degli ecosistemi”. Ciò è garantito dalla messa a dimora di postime che evita l’alterazione significativa dello stato iniziale delle aree e dalla messa a dimora di almeno otto specie tra arboree e arbustive che già di per sé rispondono alla richiesta di ripristino e tutela della biodiversità. Il Piano di Forestazione garantisce inoltre risultati positivi anche rispetto all’assorbimento della CO2 e al progressivo miglioramento della qualità dell’aria. In fase di individuazione delle aree si è inoltre posta attenzione a non occupare ambiti di particolare interesse conservazionistico, habitat e popolazioni di flora e fauna considerati prioritari dalla Direttiva Habitat e aree core di aree protette.	
Linea di finanziamento	EU	IT PNRR Misura 2 - componente 4 - investimento 3.1 “Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano”
Importi impiegati (Euro)	€ 210.000.000 impegnati e parzialmente già messi a disposizione delle Città Metropolitane	

Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Uno degli elementi di particolare valore e interesse di questa Misura è che la fase di monitoraggio che sta partendo con la messa a dimora delle piante permetterà di valutare in termini quantitativi la funzionalità e i benefici connessi con la realizzazione di aree boscate rigorosamente urbane, periurbane ed extraurbane. Da un punto di vista qualitativo è evidente, come già evidenziato nel punto dedicato al DNSH, il supporto alla mitigazione e all'adattamento alla crisi climatica, al miglioramento della qualità dell'aria e al recupero di ecosistemi forestali. Sono centinaia gli ettari di boschi realizzati proprio all'interno delle città. Basti pensare che la Città Metropolitana di Milano (ad altissima densità abitativa) ha messo a disposizione nella sola città di Milano circa 70 ettari! È evidente il contributo che queste isole di naturalità daranno in termini di riduzione degli effetti delle 'isole di calore urbane'. Dai risultati acquisiti al termine dei cinque anni di manutenzione degli impianti si disporrà di elementi utili anche al fine di valutare l'efficienza funzionale delle singole specie arboree ed arbustive. È bene ricordare che il modello di riforestazione adottato ha previsti l'uso di oltre 50 specie sia arboree che arbustive. In sintesi, finalmente anche nel nostro Paese si disporrà di dati di base particolarmente utili per pianificare la messa a dimora di alberi coerenti con le potenzialità vegetazionali così come richiede la Strategia europea per la biodiversità relativa al periodo 2020-2030. Per ogni area di impianto di ciascun progetto è prevista l'acquisizione di dati di natura strutturale (flora, vegetazione, copertura ed uso del suolo) funzionali per valutare la situazione attuale in termini di assorbimento di CO2 e rimozione di inquinanti.
Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	La maggior parte dei Comuni coinvolti nei progetti di forestazione sono principalmente distribuiti nelle aree pianeggianti e basso collinari maggiormente interessate al consumo di suolo. In questi contesti il ripristino di boschi coerenti con la vegetazione naturale potenziale contribuisce al recupero, secondo i criteri adottati dall'IUCN, degli ecosistemi a rischio a livello nazionale ed ecoregionale. Nelle aree periurbane ed extraurbane spesso marginali o di scarso interesse agronomico, i rimboschimenti risultano utili per garantire la piena funzionalità della rete ecologica locale.
Beneficio socio-economico	Questa <i>Misura</i> sostiene e rilancia un'attività vivaistica forestale di fatto dimenticata. L'attenzione verso la certificazione della provenienza delle specie ha ulteriormente sostenuto la riattivazione di vivai forestali su tutto il territorio nazionale. Il modello di forestazione legato esclusivamente alle specie autoctone con elevata diversità di alberi e arbusti sta promuovendo la coltivazione di specie in passato raramente previste nei rimboschimenti. In particolare, è da segnalare che la parte più significativa del finanziamento è dedicata alla manutenzione degli impianti per ben cinque anni. Come si è avuto modo di evidenziare si tratta di elementi che integrano la tutela della biodiversità con la distribuzione sociale dei benefici come richiesto in particolare nella definizione stessa di una <i>nature based solution</i>.
Beneficio culturale	In conclusione, come non evidenziare per questa Misura l'importanza in termini anche culturali. Non a caso la IUCN Urban Alliance invita le città a dare l'opportunità a tutti i cittadini di poter vedere 3 alberi dalla propria abitazione in una città caratterizzata da una copertura arborea pari al 30% e con aree protette e parchi a non più di 300 metri (5 minuti di prossimità). Questo Piano di forestazione urbana contribuisce quindi in modo determinante a una crescita culturale coerente con l'obiettivo del Green Deal che di riportare la 'natura nella nostra vita'. Riportare la natura nelle città (massima espressione della presenza umana) contribuisce a dimostrare come l'uomo sia parte determinante della natura stessa secondo la visione olistica <i>One Health</i> basata sul riconoscimento che la salute umana è intimamente connessa alla piena funzionalità e allo stato di conservazione degli habitat e degli ecosistemi. Nel caso specifico la presenza di boschi così prossimi alla stessa residenza dei cittadini offre anche straordinarie opportunità in termini di formazione e di partecipazione attiva dei cittadini stessi. In sintesi l'insieme dei benefici ecologici, socio-economici e culturali permette di considerare questa straordinaria soluzione basata sulla natura un sistema nazionale di '<i>green infrastructures</i>' con obiettivi che rispondono a esigenze locali, di Città Metropolitana, di Ecoregione e di Paese.

Ambito 4.7 La prevenzione delle invasioni biologiche: vantaggi economici, sociali e culturali

AMBITO 4.7. LA PREVENZIONE DELLE INVASIONI BIOLOGICHE: VANTAGGI ECONOMICI, SOCIALI E CULTURALI		
Numero scheda: 4.7.1		Autore
Titolo intervento	<i>“Il Progetto Life ASAP: aumentare la consapevolezza per ridurre gli impatti delle specie aliene invasive”</i>	ISPRA
Descrizione sintetica intervento	Il progetto Life ASAP (LIFE15 GIE/IT/001039) (<i>Alien Species Awareness Program</i>) è il primo progetto co-finanziato dall'Unione Europea interamente dedicato alla comunicazione e informazione sui rischi connessi alla presenza delle specie aliene invasive (IAS). L'idea centrale del progetto era che la minaccia delle IAS si debba affrontare prioritariamente prevenendo la loro introduzione e che ciò possa essere fatto in modo più efficace aumentando la consapevolezza delle persone sui rischi connessi a questo fenomeno. Per ottenere ciò il progetto ha realizzato molteplici attività di formazione e campagne di comunicazione, mirate sia a specifici portatori di interesse e settori produttivi, sia al grande pubblico. Tra queste citiamo: • la formazione dei <i>moltiplicatori</i>, ovvero del personale dei parchi nazionali, delle aree protette, degli zoo, degli orti botanici e dei musei scientifici sul tema delle IAS affinché nel loro lavoro quotidiano a contatto col pubblico diffondano la conoscenza dei comportamenti corretti da adottare per contenere il problema delle invasioni biologiche; • la campagna di comunicazione per i cittadini con azioni mirate per le scuole, i visitatori dei parchi e i viaggiatori in transito negli aeroporti, attraverso eventi di <i>citizen science</i>, lo sviluppo e la diffusione di un edugame e di una <i>Smart App</i>, l'organizzazione di eventi e concorsi fotografici, l'allestimento di info-point presso gli aeroporti. • la diffusione degli strumenti volontari quali codici di condotta, linee guida per la gestione delle IAS e manuali tecnici presso i vari soggetti economici e ricreativi coinvolti: florovivaisti, commercianti di animali, liberi professionisti, pescatori ricreativi e cacciatori. Il progetto ha inoltre fornito un supporto al contrasto della diffusione delle IAS in termini di <i>capacity building</i> e formazione specifica del personale delle pubbliche amministrazioni coinvolte nell'attuazione del Regolamento europeo sul contrasto alle IAS (EU 1143/2014): ministeri, regioni e province autonome, punti di ispezione transfrontaliera.	
Obiettivi	L'obiettivo generale del progetto era la riduzione del tasso di introduzione delle specie aliene invasive (IAS) sul territorio italiano e la mitigazione degli impatti attraverso (1) l'incremento della consapevolezza e della partecipazione attiva dei cittadini sul problema delle IAS e (2) la promozione della corretta ed efficace gestione delle IAS da parte degli enti pubblici preposti grazie alla piena attuazione del regolamento europeo in materia di specie aliene invasive (EU 1143/2014).	
Durata	Inizio: 30/09/2016	Fine: 31/07/2020
Attori coinvolti	Coordinatore del progetto era ISPRA, partner beneficiari erano Legambiente, Federparchi, Regione Lazio, Università di Cagliari, Nemo S.r.l, Tic Media Art; altri cofinanziatori erano il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e i parchi nazionali dell'Arcipelago Toscano, dell'Aspromonte, del Gran Paradiso e dell'Appennino Lucano, Val D'Agri e Lagonegrese.	
Sitografia essenziale	https://www.lifeasap.eu/index.php/it/ https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE15-GIE-IT-001039/alien-species-awareness-program	

Riferimenti attuazione normativa	• EU Biodiversity Strategy to 2020. • Regulation EU 1143/2014 - Prevention and management of the introduction and spread of invasive alien species. • Directive 92/43 - Conservation of natural habitats and of wild fauna and flora- Habitats. • Directive 2009/147 - Conservation of wild birds - Birds Directive. • Decreto legislativo n. 230/2017 “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del Regolamento UE n. 1143/2014”.	
Rispetto del DNSH	Si	
Linea di finanziamento	EU Programma per l’ambiente e l’azione per il clima (LIFE 2014-2020, V° ciclo), LIFE “Governance e informazione in materia di ambiente”.	IT
Importi impiegati (Euro)	€ 3.140.305 (di cui € 1.844.005 di contributo UE)	
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Valorizzazione realizzata attraverso la diffusione del valore della conservazione della biodiversità e dei suoi servizi e della conseguente necessità del contrasto alle specie aliene invasive e della prevenzione del loro ingresso.	
Valutazione ex-ante		
Beneficio ecologico	Secondo un recente rapporto dell'IPBES le specie aliene invasive sono uno dei cinque maggiori fattori diretti di perdita di biodiversità globale. Considerati i notevoli impatti di natura ecologica, tutte le azioni di comunicazione e formazione svolte dal progetto, essendo volte a mitigare il fenomeno e a rendere più efficace la gestione delle IAS, hanno arrecato un beneficio in tale senso. Inoltre, alcune idee fondanti di Life ASAP sono state riprese nell’ambito della politica europea di contrasto alle IAS e le azioni svolte hanno dato luogo ad analoghe azioni in progetti internazionali. Stante la scala ampia d’azione di Life ASAP e la generalità del fenomeno delle invasioni biologiche, tuttavia non è risultato possibile quantificare gli effetti del progetto in termini di benefici ecologici.	
Beneficio socio-economico	Le specie aliene invasive causano costi diretti e indiretti alle attività produttive e alle infrastrutture, e costi dovuti agli impatti sanitari e alle azioni di mitigazione e controllo. Secondo il rapporto tematico appena pubblicato dall'IPBES, le IAS costano al mondo almeno 423 miliardi di dollari ogni anno. Per quanto riguarda l’Italia, tra il 1990 e 2020, i costi delle invasioni biologiche sono stati stimati in circa 705 milioni di euro; somma considerata una forte sottostima dei costi reali. Il progetto ha interagito sia con il grande pubblico che con le categorie di portatori di interesse. Le attività di formazione e sensibilizzazione svolte in particolare con gli operatori economici (florovivaisti, tour operator, rivenditori di animali) e professionali (veterinari, architetti del verde) hanno permesso l’adozione diffusa di codici di condotta volontari finalizzati al prevenire il rilascio di IAS in natura, contribuendo anche a ridurre eventuali costi per le azioni di mitigazione degli impatti. Una corretta informazione dei cittadini sugli impatti delle IAS consente di ridurre il rilascio intenzionale nell'ambiente e può stimolarli a partecipare attivamente alle attività di <i>citizen science</i> segnalando la presenza di nuove IAS; così facendo si accelera la necessaria risposta da parte delle autorità competenti e si limita sia l'impatto ambientale che il danno economico. Inoltre, le attività di <i>citizen science</i> promuovono lo sviluppo del volontariato e della cittadinanza attiva riducendo la marginalità sociale, la distanza e la sfiducia nei confronti delle istituzioni.	
Beneficio culturale	Le IAS sono in grado di provocare anche impatti ascrivibili in senso lato alla sfera culturale (es. modifica del paesaggio urbano a seguito della morte di alberi provocata da insetti o parassiti alieni). Alcune azioni di comunicazione e formazione svolte dal progetto, come ad esempio quelle mirate ai florovivaisti e agli architetti del verde, hanno arrecato un beneficio in tale senso.	

AMBITO 4.7. LA PREVENZIONE DELLE INVASIONI BIOLOGICHE: VANTAGGI ECONOMICI, SOCIALI E CULTURALI

Numero scheda: 4.7.2		Autore
Titolo intervento	<i>La rimozione delle specie esotiche invasive dai corsi d'acqua. Smaltimento o utilizzo dei residui vegetali?</i>	ENEA
Descrizione sintetica intervento	Dal 2016 il Laboratorio Biodiversità e Servizi Ecosistemici dell'ENEA di Saluggia collabora con Parco del Po piemontese, Regione Piemonte e Comune di Torino in azioni di contenimento delle specie aliene invasive di rilevanza unionale (Regolamento (UE) n. 1143/2014). Nell'estate 2016, anche grazie all'esistenza del Gruppo di Lavoro regionale sulle specie vegetali esotiche operante da anni, si è individuata precocemente un'infestazione di <i>Myriophyllum aquaticum</i> a Torino che avrebbe potuto compromettere seriamente non solo lo stato ambientale e la fruizione di un tratto di Po molto importante per la città Torino ma, soprattutto, determinare l'infestazione di tutto il Po a valle, vista la fortissima invasività della specie, con gravi ripercussioni per la biodiversità e la fruizione ma anche per la gestione del sistema irriguo che alimenta a valle le risaie. Attraverso una serie di interventi di rimozione manuale compiuti nel 2016 e nel 2017 la specie è stata totalmente eradicata dal Po a Torino e attraverso un complesso piano di monitoraggio a valle, protrattosi sino al 2019, si è potuta scongiurare un importante problematica per il bacino del Po. Il successo di questo intervento di eradicazione di una specie invasiva di rilevanza unionale deriva dalla rapidità di intervento ma anche dalla fattiva e stretta collaborazione di enti pubblici quali, oltre a ENEA, ARPA Piemonte, Comune di Torino, Regione Piemonte, Città Metropolitana di Torino. Dal 2022 al 2024 il Laboratorio ha collaborato con Parco del Po piemontese, oltre che con gli altri enti pubblici attori del precedente intervento, in nuove azioni di contenimento di specie aliene invasive di rilevanza unionale. Nel l'estate 2022 a Torino, a fronte di una massiva infestazione di <i>Elodea nuttallii</i> si è provveduto, anche attraverso l'importante coinvolgimento delle società sportive remiere che storicamente trovano sede a Torino, alla rimozione manuale di oltre 15 tonnellate di residui vegetali della piante invasiva; anche in questo caso, allo scopo di prevenire nuove gravi infestazioni, nel corso del 2023 sono state individuate oltre 20 stazioni di monitoraggio sul Po, dal tratto cuneese fino a Casale Monferrato. Nel 2023 si è intervenuti anche in una lanca del Po, al confine tra Piemonte e Lombardia per (tra le provincie di Alessandria e Pavia) per contrastare una grave infestazione di <i>Ludwigia peploides</i>. La rimozione, stavolta, è stata condotta con uno speciale mezzo anfibo e sono state rimosse, con un intervento per ora parziale, oltre 7 tonnellate di residui vegetali. Gli interventi del 2023 sono compresi tra quelli compiuti utilizzando il finanziamento ministeriale (MASE) per il 2023 a Regione Piemonte per il contrasto alle specie invasive di rilevanza unionale. Nel 2023 e 2024 si è affrontato anche il problema dello smaltimento dei residui vegetali derivanti dalla rimozione delle specie invasive da fiumi e laghi. Ai sensi del D Lgs. 152 del 2006, non ricadono tra le categorie di materiali escluse dalla nozione di rifiuto (Art. 185 comma 1), contrariamente a materiali simili quali la paglia e altro materiale agricolo o forestale naturale o gli sfalci e le potature. I costi di smaltimento dei residui vegetali, se considerati rifiuto, possono essere notevoli e soprattutto si tratta di materiale biologico che, opportunamente inertizzato rispetto alla propagazione delle specie (tramite disseccamento e/o triturazione) potrebbe essere facilmente riutilizzato. si aprirebbero così possibilità di riciclo quali l'utilizzo come materiale per la produzione di biogas, per la produzione di pacciamante vegetale o come compost direttamente utilizzabile in terreni agricoli posti nelle vicinanze dei luoghi di rimozione, anche con grande risparmio di risorse pubbliche.	

Obiettivi	Contrasto alle specie aliene invasive di rilevanza unionale. Ottimizzazione delle modalità di monitoraggio, rimozione, inertizzazione, stoccaggio delle specie aliene invasive. Individuazione di modalità e percorsi per lo smaltimento e l'utilizzo dei residui vegetali.	
Durata	Inizio: Luglio 2016	Fine: Maggio 2024 ma si prevedono altri 2 anni di intervento
Attori coinvolti	ENEA, Parco del Po piemontese, Comune di Torino, Regione Piemonte, ARPA Piemonte, Città Metropolitana di Torino	
Sitografia essenziale		
Riferimenti attuazione normativa	Regolamento (UE) n. 1143/2014 Regolamento di esecuzione (UE) 2016/1141	
Rispetto del DNSH	Il progetto è conforme ai principi del DNSH.	
Linea di finanziamento	EU	IT Contributo MASE alle regioni per il contrasto alle specie esotiche invasive di rilevanza unionale
Importi impiegati (Euro)	€ 80.000,00	
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Esistenza di habitat e specie	
	Mantenimento delle reti trofiche	
	Mantenimento della biodiversità ecosistemica	
	Autodepurazione delle acque	
	Produzioni derivanti dall'uso della risorsa idrica	
	Fruizione dell'ambiente fluviale	
Valutazione ex-ante		
Beneficio ecologico	Tutela della Biodiversità	
	Tutela delle comunità e delle specie ecologicamente coerenti	
Beneficio socio-economico	Contrastare la diffusione di specie vegetali esotiche invasive rende possibile l'utilizzo della risorsa (quali irrigazione, produzione idroelettrica). Interventi precoci limitano fortemente il costo di contenimenti successivi	
Beneficio culturale	Mantenimento delle caratteristiche paesaggistiche del fiume in corrispondenza di siti di interesse culturale ed artistico quali Torino e Casale Monferrato (AL).	

Ambito 4.8 Progetti di *Citizen Science* e di formazione ambientale

AMBITO 4.8. PROGETTI DI CITIZEN SCIENZE E DI FORMAZIONE AMBIENTALE		
Numero scheda: 4.8		Autore
Titolo intervento	“Attività di formazione condotta da ISPRA nelle scuole: POSIDONIA SPIAGGIATA, UNA RISORSA AMBIENTALE”	
Descrizione sintetica intervento	Questa iniziativa è dedicata alla scoperta della <i>Posidonia oceanica</i> , fanerogama marina, e, in particolare, al ruolo ecologico e funzionale delle praterie di Posidonia e dei suoi accumuli spiaggiati (<i>banquettes</i>). al fine di valorizzare e salvaguardare tali depositi nel loro ambiente naturale. Il progetto vuole far accrescere la consapevolezza degli studenti delle scuole primarie e secondarie di I grado che i resti della Posidonia che vengono accumulati sulle spiagge dall’azione del mare sono una risorsa ambientale, al pari di altre risorse naturali, e quindi sono da salvaguardare e da non rimuovere dalla spiaggia. Il coinvolgimento dello studente alle attività, anche mediante giochi a tema e uscita didattica, ha lo scopo di rafforzare la fase di conoscenza e stimolare una fruizione turistico-balneare consapevole delle spiagge per la protezione delle <i>banquettes</i> e dell’arenile.	
Obiettivi	Migliorare la conoscenza sull'importanza della <i>Posidonia oceanica</i> a mare e sugli accumuli spiaggiati (<i>banquettes</i>). Accrescere la consapevolezza che tale materiale spiaggiato è una risorsa ambientale piuttosto che un rifiuto. Promuovere un cambiamento di opinione sugli spiaggiamenti delle foglie morte e altri resti della pianta di Posidonia, trasformandola da rifiuto a risorsa ambientale.	
Durata	Incontro in aula 2h, attività outdoor 1 giornata	Il corso viene proposto ogni anno alle scuole
Attori coinvolti	Scuole Primarie; Scuole Secondarie 1° grado (classi 1^ e 2^)	
Sitografia essenziale	https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/formeducambiente/educazione-ambientale/programma-di-iniziative-per-le-scuole	
Riferimenti attuazione normativa		
Rispetto del DNSH		
Linea di finanziamento	EU	IT Fondi istituzionali
Importi impiegati (Euro)		
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Rafforzare la fase di conoscenza e stimolare una fruizione turistico-balneare consapevole delle spiagge per la protezione delle <i>banquettes</i> e dell’arenile.	
Valutazione ex-ante		
Beneficio ecologico		
Beneficio socio-economico	Educazione alla tolleranza della presenza di posidonia spiaggiata e quindi semplificazione della gestione e manutenzione della spiaggia	

Beneficio culturale	Contributo alla conoscenza. Conoscenza di specie emblematiche del Mediterraneo. Volontà di conservazione per le generazioni future.
---------------------	---

Ambito 4.9 Avvio di nuove attività economiche sostenibili

Bioeconomia circolare e riduzione delle materie prime ad elevata impronta di carbonio

Come ribadito in questo e nelle scorse edizioni del rapporto, la maggiore determinante di pressione sul capitale naturale è rappresentato dalle attività umane. Questo succede perché spesso le attività umane sono caratterizzate dallo sfruttamento delle risorse naturali più che da un loro utilizzo sostenibile. Nel primo caso il rischio è a monte ovvero attraverso il sovrasfruttamento delle risorse e a valle prestando poca attenzione alle conseguenze sull'ecosistema nel quale tale sovrasfruttamento avviene. Nel caso invece di utilizzo sostenibile, al contrario, i processi di estrazione, trasformazione ai fini produttivi e di consumo sono contraddistinti dal rispetto dei cicli di rigenerazione delle risorse e della tutela dell'ecosistema che le ospita.

Nel tempo, quest'ultimo approccio sembra iniziare ad essere spesso condivisibile e talvolta preferibile anche rispetto alla visione più ortodossa di impedire o minimizzare qualunque attività produttiva, al fine di conciliare esigenze di tipo economico e ambientale. Il combinato disposto tra diverse Strategie dell'UE (forestale, bioeconomia, biodiversità) rappresenta l'esempio forse più evidente di come possano coesistere esigenze di tutela ambientale e di sviluppo economico.

Fermo restando la necessità di preservare in modo assoluto ed inderogabile una più consistente porzione di ecosistemi terrestri e marini attraverso l'aumento di aree protette ed indisponibili ad altri usi, come richiesto dalla Strategia per la Biodiversità al 2030, la vera sfida sta nella restante area "non protetta", dove occorre superare la tradizionale dicotomia tra servizi ecosistemici: da una parte quelli di approvvigionamento, dall'altra quelli di regolazione.

Nel caso specifico delle foreste la riflessione è ancora più emblematica. La loro importanza è ormai assodata non solo in quanto ecosistemi di alta rilevanza naturalistica ma anche per la funzione multidimensionale della biomassa forestale con conseguente competizione per usi a fini diversi¹⁶³: in particolare, tra non estrazione di risorse, estrazione a scopi energetici o estrazione a scopi non energetici (Figura 16). Sembra ormai raggiunta una fase di consapevolezza da parte dei proprietari e gestori forestali nell'opportunità di prelevare biomassa in modo sostenibile e circolare. Come spiegato nel sotto-paragrafo 2.1.3 (a cura di ISPRA), anche l'esigenza di certificazione dei prelievi ed utilizzi di biomassa forestale mostra un livello ormai acquisito di maturità da parte di singoli operatori e delle associazioni di categoria, non solo per questioni di marketing.

¹⁶³ Agenzia Europea per l'Ambiente (2023), *The European biomass puzzle: Challenges, opportunities and trade-offs around biomass production and use in the EU*, EEA Report 8/2023

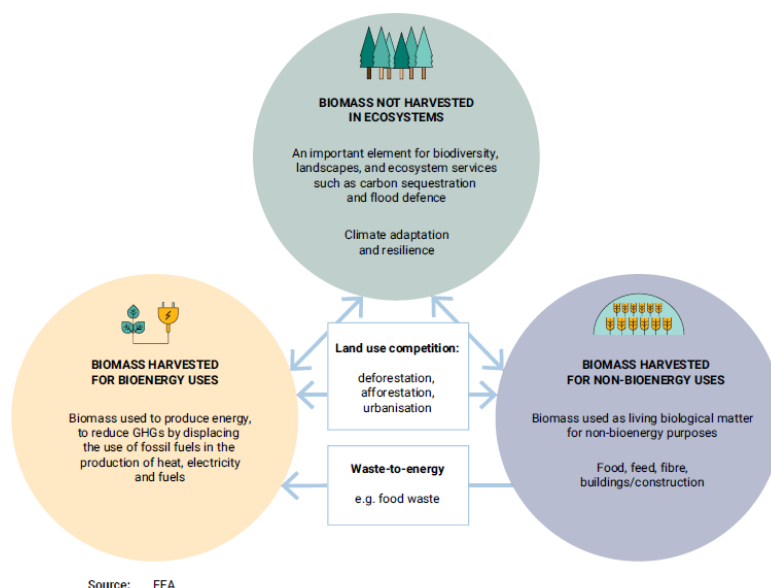


Figura 19. Tipologie di uso della biomassa forestale

Fonte: EEA (2023), *The European biomass puzzle: Challenges, opportunities and trade-offs around biomass production and use in the EU*.

Viene dunque riconosciuto un ruolo sempre più importante alla gestione degli ecosistemi forestali come alternativa non necessariamente peggiore al lasciarli incustoditi e senza manutenzione. Infatti, mentre è vero che nel secondo caso in teoria si ha maggiore naturalità in termini di biodiversità, gestire le foreste in maniera corretta consente di perseguire diversi vantaggi, tra i quali:

- **Mitigazione Cambiamenti Climatici:** aumentare la disponibilità di biomassa legnosa per scopi energetici o prodotti legnosi in sostituzione di risorse fossili e non rinnovabili da utilizzare altrimenti per soddisfare gli stessi bisogni, ovvero produzione energetica con minori emissioni di gas serra e riduzione domanda energetica degli edifici¹⁶⁴. Questo aspetto fa evidentemente da contraltare allo stoccaggio del carbonio nella vegetazione e nel suolo nelle foreste. Tuttavia, anche al fine di conciliare le esigenze di sviluppo economico (senza dover aumentare le importazioni di biomassa legnosa da Paesi con scarsa attenzione alle politiche ambientali) e tutela ambientale, l'UE ha inserito i prodotti legnosi nelle categorie di rendicontazione degli assorbimenti del suolo¹⁶⁵;
- **Delimitazione incendi forestali:** come noto, soprattutto nella stagione estiva e nel Centro-Sud e nelle isole, gli incendi forestali, naturali o indotti da attività umane, sono in aumento e vanno fronteggiati¹⁶⁶; anche se può apparire paradossale, attraverso il taglio selettivo di fasce di vegetazione ad alta infiammabilità ed il fuoco prescritto si consente di creare una barriera che limita l'estensione degli incendi e la propagazione ad ampie fasce di biomassa forestale, con riduzione delle perdite di biodiversità e degli altri servizi ecosistemici di regolazione delle foreste;
- **Bioeconomia Circolare:** il compromesso tra sviluppo produttivo (ed occupazionale) e tutela ambientale trova forse la sintesi più immediata nella bioeconomia, ovvero nella economia legata all'utilizzo delle risorse naturali rinnovabili e biodegradabili per i processi di produzione e di consumo, soprattutto per come è stata declinata nell'ultima strategia per la bioeconomia UE, in cui viene posto fortemente l'accento sulle filiere locali e sulle implicazioni ambientali dei prelievi. L'aspetto della circolarità è poi connaturato alla bioeconomia, in particolare per la possibilità di restituire all'ambiente quanto è stato prelevato senza arrecarvi danni significativi;

¹⁶⁴ https://knowledge4policy.ec.europa.eu/bioeconomy/topic/forest-bioeconomy-cc-mitigation_en

¹⁶⁵ Regolamento (UE) 2023/839 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 19 Aprile 2023.

¹⁶⁶ UNEP (2022), *Wildfires Under Climate Change: A Burning Issue*, in *Frontiers 2022: Noise, Blazes and Mismatches*, <https://www.unep.org/resources/frontiers-2022-noise-blazes-and-mismatches>

- *Presidio di territori remoti e montani*: la possibilità di operare in aree remote e montane permette di salvaguardare, attraverso la manutenzione del territorio, aree soggette sempre più a spopolamento e disinteresse da parte dei soggetti pubblici e privati; infatti, trascurare questi territori acuisce il rischio e l'entità di fenomeni avversi, come frane, alluvioni, valanghe, smottamenti, ecc. nei territori contigui dove si concentrano infrastrutture e popolazione, con aumento dei danni e delle conseguenti spese per ristorare famiglie e imprese colpite.

Opportunità dei costi ambientali e della risorsa in tariffa idrica sulla base regolazione ARERA

La normativa nazionale ha posto l'attenzione sul tema dei costi ambientali con la pubblicazione del **Decreto Ministeriale del 24 febbraio 2015 n. 39**, "Regolamento recante i criteri per la definizione dei costi ambientali e della risorsa per i vari settori di impiego dell'acqua", che si configura come il **primo riferimento per il supporto delle Amministrazioni competenti alla corretta individuazione e valorizzazione dei costi ambientali e della risorsa**. A tale documento è stato affiancato nel 2018 il "Manuale operativo e metodologico per l'implementazione dell'analisi economica", uno strumento che aiuta le Amministrazioni nell'individuazione dei costi relativi alla tutela ambientale e della risorsa.

Accanto a tali strumenti si inserisce la regolazione ARERA che nel metodo tariffario prevede una **specifico componente per il riconoscimento dei costi ambientali e della risorsa, denominata ERC** (*Environmental and Resource Costs*). All'interno del metodo tariffario possono quindi essere riconosciuti e classificati come ERC sia costi operativi sia, a partire dal 2020, costi di capitale.

Per quanto riguarda i costi operativi ambientali, quelli direttamente riconducibili alla gestione dell'operatore riguardano sia il **segmento di depurazione che di acquedotto**; nello specifico per quest'ultimo, si tratta tipicamente delle operazioni di **telecontrollo per la prevenzione delle perdite e di approvvigionamento e stoccaggio della risorsa**. In merito ai costi ambientali che non sono sotto il controllo diretto del gestore, ARERA prevede che possano essere ricondotti a questa categoria gli **oneri locali**, quali i contributi per consorzi di bonifica e alle comunità, nella misura in cui contribuiscano a ridurre il danno ambientale o contenere il costo-opportunità della risorsa. Infine, possono essere riconosciuti costi ambientali previsionali, per le attività che il gestore effettuerà per adempiere agli **obblighi regolatori (specie di qualità tecnica) o per costi aggiuntivi connessi alla gestione di una grande infrastruttura upstream**¹⁶⁷.

La regolazione presenta invece una diversa classificazione per i costi di capitale: da un lato, i costi connessi al **ripristino, alla riduzione e al contenimento del danno prodotto (chiamati *Environmental* - Env)**. Si tratta di investimenti afferenti al segmento di depurazione, volti all'adeguamento e al potenziamento degli impianti di trattamento, per consentire la restituzione di acqua depurata di qualità adeguata all'ambiente. Dall'altro lato, si trovano gli **ERC legati al costo-opportunità per l'utilizzo di una unità aggiuntiva di risorsa sottratta a un uso alternativo (*Resource* - Res)**: all'interno di questa categoria possono essere ricompresi interventi legati ad attività di approvvigionamento e potabilizzazione, come la realizzazione di opere di captazione o la costruzione e il potenziamento di impianti di potabilizzazione. Inoltre, nel **nuovo framework regolatorio**¹⁶⁸ definito per il periodo 2024-2029, ARERA ha previsto che ulteriori interventi siano classificati come ERC_{Res}: si tratta di **investimenti volti allo stoccaggio della risorsa, afferenti al monitoraggio quali-quantitativo della risorsa idrica o indirizzati al mantenimento antierosivo del suolo**.

Da un punto di vista tariffario, l'incidenza degli ERC di capitale rispetto al totale dei costi di capitale risulta maggiore di quanto non si registri con riferimento ai costi operativi, sebbene questi siano stati inseriti prima nella regolazione. Tale risultato può essere determinato dalla maggiore difficoltà per i gestori di isolare le componenti di natura ambientale dal costo operativo, soprattutto in un contesto regolatorio che ha dato scarsi incentivi ai gestori nell'intraprendere azioni mirate a beneficio dell'ambiente e della risorsa, pur consentendo la proposta di soluzioni innovative. Tra queste merita senza dubbio una menzione il **riconoscimento di interventi legati alla tutela dell'ambiente e della risorsa, come le Soluzioni Basate sulla Natura (in inglese *Nature Based Solutions*, NBS)**.

¹⁶⁷ Questa seconda ipotesi è stata prevista con la Delibera 639/2023/R/idr (Metodo Tariffario Idrico per il quarto periodo regolatorio)

¹⁶⁸ *Ibidem*

Le NBS sono interventi rivolti alla **conservazione, alla gestione sostenibile e al ripristino degli ecosistemi naturali alterati dall'azione antropica**, che si pongono l'obiettivo di garantire il capitale naturale necessario alla conservazione della risorsa idrica, alla tutela della biodiversità e al benessere sociale. Nel perimetro del servizio idrico, le Soluzioni Basate sulla Natura possono essere adottate per accrescere la **disponibilità** della risorsa, per migliorare la **qualità** dell'acqua prelevata o come strumento per la **gestione del rischio** associato al cambiamento climatico.

In riferimento al primo aspetto, **la scarsità idrica che ha colpito quasi l'intero territorio italiano pone l'accento sulla necessità di investimenti volti all'incremento della disponibilità dell'offerta idrica**. Le NBS possono contribuire a quest'obiettivo tramite interventi di riabilitazione e conservazione degli ecosistemi, negli ambienti extra-urbani, e mediante l'utilizzo dei cosiddetti "tetti verdi" nell'ambiente urbano, i quali consentono il riutilizzo dell'acqua piovana "tal quale".

Un esempio di questo tipo di NBS è il **bacino di lagunaggio di La Loggia (TO) di circa 2 milioni di m³ realizzato da SMAT**, che ha permesso un incremento della resilienza dell'approvvigionamento idropotabile in caso di eventuali situazioni di inquinamento e di scarsità idrica e, al tempo stesso, un miglioramento delle caratteristiche qualitative dell'acqua prelevata. **Oltre ai benefici da un punto di vista ambientale, l'intervento apporta un beneficio anche a livello tariffario**, grazie a una riduzione dei costi di trattamento della risorsa.

Un altro caso di Soluzione Basata sulla Natura è il **progetto CdForNature¹⁶⁹**, sito nell'area naturale protetta Parco Campo dei Fiori (VA), che contribuisce alla resilienza dell'approvvigionamento idrico del territorio. Il progetto prevede la realizzazione di interventi di tipo forestale, di tutela della biodiversità e del ripristino dei servizi ecosistemici: attività volte principalmente a favorire la ricarica della falda, oltre a contribuire al benessere sociale, in quanto l'area è sede di attività ricreative per la comunità. **Alfa, gestore del Servizio Idrico Integrato in provincia di Varese, è coinvolto sia per la realizzazione di interventi gestionali a complemento delle operazioni di ripristino delle foreste danneggiate, sia per la definizione di una strategia di valorizzazione dei servizi idrici**. Tali interventi possono essere **valorizzati come costi ERC all'interno della tariffa**, in quanto attività volte al miglioramento della qualità della risorsa e alla conservazione degli ecosistemi.

In secondo luogo, gli interventi NBS possono contribuire al **controllo della qualità della risorsa grazie alle capacità filtranti di taluni ecosistemi**, che fungono da filtro e/o tampone per la depurazione dei flussi. Un esempio di NBS sono le zone umide artificiali (*artificial wetlands*), nei quali si attivano processi funzionali di depurazioni in grado di catturare e accumulare anche metalli e pesticidi derivanti dalle attività agricole.

Acquedotto Pugliese ha realizzato un impianto di affinamento con bacini di fitodepurazione a Melendugno (LE), un investimento, entrato in esercizio nel 2010, che costituisce una alternativa ai trattamenti terziari di depurazione, oltre ad essere un presidio ambientale rilevante; l'impianto presenta inoltre un ridotto impatto energetico, che si traduce in un beneficio in tariffa per gli utenti. **Gli interventi di manutenzione straordinaria necessari saranno invece riconosciuti in tariffa e coperti dal gettito tariffario in quanto classificabili costi ERC**. Anche altri gestori del SII hanno realizzato e gestiscono impianti di fitodepurazione: tra questi si segnalano i **diciassette impianti di Hera Spa**, che svolgono trattamenti di tipo secondario o terziario, i **cinque fitodepuratori di Marche Multiservizi** e i **tre siti di fitodepurazione di Como Acqua**, che sono affiancati ad impianti di depurazione già in uso per ottenere un miglior equilibrio ambientale.

Infine, la **gestione del rischio climatico** può essere supportata da soluzioni NBS, soprattutto per quanto concerne gli eventi estremi quali fenomeni siccitosi e alluvionali. Negli ambienti urbani, **il tasso di impermeabilizzazione delle città** può essere ridotto tramite sistemi di drenaggio urbano che affiancano all'infrastruttura fisica di drenaggio aree naturali di assorbimento dei flussi. Interventi NBS possono essere adottati anche in agricoltura, settore tipicamente idroesigente, per introdurre misure volte alla riduzione del rischio di erosione e di impoverimento del terreno.

Un esempio di soluzione di questo tipo è il progetto **"P.U.I. Città Metropolitana Spugna", sviluppato dal gruppo CAP e Città metropolitana di Milano**, volto a estendere le esperienze già realizzate presso i comuni di Masate e Solaro con il progetto Metro Adapt. **Si tratta di opere di deimpermeabilizzazione e disconnessioni**

¹⁶⁹ Si tratta di un investimento che rientra all'interno del progetto LIFE IP GESIRE 2020 e che vede la compartecipazione di Alfa S.r.l., Le Reti S.p.a, Etifor S.r.l, l'Università Insubria e il cofinanziamento della Regione Lombardia.

di superfici impermeabilizzate dalla rete fognaria che consentono la riduzione dei fenomeni delle isole di calore e il rischio di allagamenti.

Oltre a proposte innovative quali le NBS, l'individuazione dei costi ambientali e della risorsa idrica **nel perimetro della regolazione dovrà necessariamente tenere conto dell'aggiornamento delle direttive europee in materia ambientale**, tra le quali si sottolinea la Direttiva Acque Reflue Urbane, la cui revisione è ancora in via di definizione.

Una delle novità più incisive della proposta di revisione della direttiva acque reflue urbane è **l'obbligo di redigere i Piani integrati di gestione delle acque reflue urbane** (*Integrated urban wastewater management plans*, nel seguito semplicemente Piani Integrati). Secondo il testo più recente al momento disponibile¹⁷⁰, gli Stati membri devono elaborare un piano integrato di gestione delle acque reflue urbane per gli **agglomerati con oltre 100 mila a.e. entro il 31 dicembre 2035**, da riesaminare almeno ogni sei anni. Con i Piani Integrati si dovrà programmare una corretta gestione integrata delle acque reflue urbane, con particolare attenzione alle acque meteoriche, al fine di ridurre il rischio di inquinamento diretto dei corsi d'acqua in conseguenza di sversamenti in caso di piogge copiose o eventi alluvionali. A tal fine, attraverso i Piani Integrati è richiesta una analisi del bacino di drenaggio, la definizione degli obiettivi per la riduzione dell'inquinamento provocato da tracimazioni causate da piogge violente e deflusso urbano nel bacino in questione e l'identificazione delle misure da adottare per conseguire tali obiettivi e per ridurre l'inquinamento dovuto agli scarichi di deflusso urbano in sistemi separati.

I Piani integrati dovranno rispondere efficacemente agli obiettivi di riduzione dell'inquinamento da acque da precipitazione, utilizzando un indicatore, a scelta degli Stati membri, che consenta di verificare che le tracimazioni causate da piogge violente rappresentino una piccola percentuale, di preferenza inferiore al 2% del carico complessivo di acque reflue urbane calcolato in condizioni meteorologiche asciutte¹⁷¹. Oltre a ciò, è richiesta una progressiva riduzione delle macroplastiche.

L'obbligo verrebbe esteso, posticipandolo al 31 dicembre 2040, anche agli agglomerati più piccoli (tra 10mila e 100mila a.e.) nei quali, sulla base dei dati storici, la modellizzazione e le proiezioni climatiche, nonché le pressioni e la valutazione degli impatti effettuata nel quadro del piano di gestione dei bacini idrografici le tracimazioni dei collettori fognari rappresentino un rischio per l'ambiente o per la salute umana o rappresentino oltre il 3% del carico annuo di acque reflue urbane raccolte per determinati parametri¹⁷² sul calcolo della portata in tempo asciutto, o ancora rientrino in talune categorie specificate dalla normativa¹⁷³.

Affinché i piani integrati di gestione delle acque reflue urbane siano efficaci sotto il profilo dei costi, è importante che siano basati sulle migliori pratiche in uso nelle aree urbane avanzate. Pertanto, le misure da prendere in considerazione dovrebbero scaturire da un'analisi approfondita delle condizioni locali e privilegiare un approccio preventivo volto a limitare la raccolta di acque piovane non inquinate dando priorità a misure di prevenzione e ottimizzazione. Nel valutare le misure da adottare dovranno essere prese in considerazione almeno tre tipologie di misure qualificanti:

- interventi per **evitare che le acque non inquinate delle precipitazioni entrino nel sistema di collettamento**, includendo **misure naturali** (*Natura Based Solutions* - NBS) di ritenzione o di raccolta di acqua piovana (ex. *tetti verdi*) e misure che aumentino gli spazi verdi e limitino l'impermeabilizzazione del suolo¹⁷⁴;

¹⁷⁰ versione emendata dal Consiglio Europeo del 16 ottobre 2023

¹⁷¹ Da raggiungere entro il 31 dicembre 2040 da tutti gli agglomerati con 100 000 a.e. o più ed entro il 31 dicembre 2045 per gli agglomerati con almeno o più di 10mila a.e.

¹⁷² parametri di cui all'allegato I, tabella 1 e, se del caso, tabella 2.

¹⁷³ In quest'ultimo caso si fa riferimento al fatto che le tracimazioni dei collettori fognari impediscano di ottemperare ai requisiti fissati dall'art.5 della direttiva (UE) 2020/2184, ai requisiti stabiliti dall'articolo 5, paragrafo 3, della direttiva 2006/7/EC del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006 in materia di acqua per balneazione, ai requisiti all'art.3 della direttiva 2008/105/EC del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 in materia di standard di qualità ambientale della water policy oppure agli obiettivi ambientali sanciti all'art.4 della direttiva 2000/60/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque e dei requisiti fissati a norma dell'articolo 3 della direttiva 2006/118/CE.

¹⁷⁴ Per un approfondimento, si rimanda al Position Paper n. 228: "Soluzioni basate sulla natura nel servizio idrico: la risposta ad un clima che cambia.", Laboratorio REF Ricerche, dicembre 2022.

- interventi per **ottimizzare l'uso delle infrastrutture già esistenti** di raccolta, stoccaggio e trattamento, grazie a un migliore utilizzo della digitalizzazione sulla base di norme e specifiche chiaramente definite con l'obiettivo di **assicurare che le acque da precipitazioni inquinate siano raccolte e opportunamente trattate**;
- **misure di mitigazione supplementari**, compreso l'adeguamento delle infrastrutture di raccolta, stoccaggio e trattamento delle acque reflue urbane o la realizzazione di nuove infrastrutture, **dando la priorità a quelle verdi** come i fossati con copertura vegetale, le zone umide di trattamento e gli stagni di stoccaggio concepiti per sostenere la biodiversità. Può essere contemplato il riutilizzo dell'acqua.

La redazione di tali Piani integrati può essere un'occasione per estendere l'analisi a tutti i potenziali rischi cronici e acuti derivanti dai cambiamenti climatici che possono incidere sulla funzionalità delle reti di collettamento, dei manufatti di sollevamento e di sfioro e sugli impianti di depurazione permettendo di identificare eventuali misure di adattamento delle infrastrutture al cambiamento climatico. Un aspetto richiesto anche dalla Tassonomia europea nell'ambito dei criteri *Do No Significant Harm* con riferimento all'adattamento al cambiamento climatico per le attività di costruzione, estensione, gestione e rinnovo di sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue e dei sistemi di drenaggio urbano sostenibile¹⁷⁵.

Per quanto riguarda la realizzazione di nuove infrastrutture, **priorità dovrà essere data alle soluzioni basate sulla natura**, ovvero alla creazione di infrastrutture verdi, quali interventi di rinaturalizzazione, zone umide di filtrazione e stagni di raccolta delle acque piovane (*fitodepurazione*).

In breve, **la proposta di revisione pone l'accento sull'importanza delle soluzioni basate sulla natura per accrescere la resilienza del servizio idrico**. I sistemi di drenaggio urbano sostenibili (*SuDS*) sono sempre più utilizzati all'interno degli ambienti urbani tra le misure per far fronte agli eventi alluvionali, così da migliorare la qualità delle acque di scolo ed evitare che grandi quantitativi di inquinanti vengano immessi nei corsi d'acqua superficiali.

La stessa **Tassonomia UE riconosce i “sistemi di drenaggio urbano sostenibili” come attività potenzialmente eco-sostenibile**. Tale attività ricomprende i sistemi di drenaggio urbano che riducono l'inquinamento e i rischi di alluvione dovuti agli scarichi del deflusso urbano e migliorano la qualità e la quantità delle acque urbane sfruttando i processi naturali, favorendo l'infiltrazione, l'evaporazione, altri trattamenti delle acque di dilavamento¹⁷⁶ e altri sistemi innovativi.

Per la Tassonomia UE i SuDS danno un contributo sostanziale all'obiettivo di protezione delle acque e delle risorse marine se l'attività comporta la ritenzione delle acque meteoriche in una zona specifica o un miglioramento della qualità dell'acqua. Essi devono essere integrati nel sistema urbano di drenaggio e di trattamento delle acque reflue, come dimostrato da un piano di gestione del rischio di alluvioni o da altri strumenti di pianificazione urbana pertinenti, e contribuire in modo sostanziale al conseguimento del buono stato e del buon potenziale ecologico dei corpi idrici superficiali e sotterranei o alla prevenzione del deterioramento dei corpi idrici che presentano già un buono stato e un buon potenziale ecologico. Occorre, inoltre, che siano fornite informazioni sulla percentuale relativa a una determinata zona¹⁷⁷ in cui le acque meteoriche non sono drenate direttamente ma trattenute all'interno della zona stessa e che i sistemi di drenaggio urbano ottengano almeno uno dei seguenti effetti: i) una percentuale quantificata di acque meteoriche nel bacino idrografico del sistema di drenaggio è trattenuta e scaricata a intervalli nei corpi idrici riceventi; ii) una percentuale quantificata di inquinanti, tra cui petrolio, metalli pesanti, sostanze chimiche pericolose e microplastiche, è rimossa dal deflusso urbano prima di essere scaricata nei corpi idrici riceventi; iii) il picco di deflusso, avente un periodo di ritorno in linea con i requisiti dei piani di gestione del rischio di alluvioni o di altre disposizioni locali in vigore, è ridotto di una percentuale quantificata.

La Tassonomia UE valorizza le anche le **soluzioni basate sulla natura per la prevenzione e la protezione contro i rischi di alluvioni e siccità al di fuori dell'ambiente urbano** considerandole in una attività distinta (“Soluzioni basate sulla natura per la prevenzione e la protezione contro i rischi di alluvioni e siccità”). Si

¹⁷⁵ Per un approfondimento si rimanda al Position Paper n. 195 “[Tassonomia europea delle attività sostenibili: un linguaggio comune europeo anche per il servizio idrico](#), Laboratorio REF Ricerche, novembre 2021.

¹⁷⁶ Tra cui serbatoi di raccolta delle acque meteoriche, interventi di assetto e gestione dei siti, pavimentazioni permeabili, dreni filtranti, canali vegetati, fasce filtranti, stagni, zone umide, pozzi perdenti, bacini e trincee di infiltrazione, tetti verdi, aree di bioritenzione e dispositivi di pretrattamento delle acque di dilavamento, tra cui filtri a sabbia o dispositivi di rimozione del limo.

¹⁷⁷ Ad esempio una zona residenziale o commerciale.

tratta, in tal caso, di misure di gestione su larga scala delle alluvioni o della siccità basate sulla natura e di misure di ripristino degli ecosistemi acquatici costieri, di transizione o interni che contribuiscono a prevenire e proteggere da inondazioni o siccità e a migliorare la ritenzione idrica naturale, la biodiversità e la qualità dell'acqua applicate nelle zone periurbane, rurali e costiere e coordinate a livello di bacino idrografico, regionale o locale. Si tratta di misure che riguardano laghi, fiumi, zone umide, misure costiere e misure di gestione a livello di bacino idrografico¹⁷⁸.

AMBITO 4.10. AVVIO DI NUOVE ATTIVITÀ ECONOMICHE SOSTENIBILI		
Numero scheda: 4.10.1		Autore
Titolo intervento	<i>“Gestione e riutilizzo acque reflue ai fini del riutilizzo agricolo: il Progetto Ecosister”</i>	ENEA
Descrizione sintetica intervento	Il progetto ECOSISTER (Ecosistema Territoriale di Innovazione dell’Emilia-Romagna), organizzato in <i>spoke</i> tematici, supporta la transizione ecologica del sistema economico e sociale regionale della Regione Emilia-Romagna, attraverso un processo che coinvolge trasversalmente tutti i settori, le tecnologie e le competenze. Il progetto è organizzato in 6 <i>spoke</i>, ognuno con un proprio ambito applicativo e coordinato da un Centro di Ricerca o Università del territorio. Ogni <i>spoke</i> ha i propri risultati da raggiungere ma sempre mantenendo un’ottica di interazione e integrazione con gli altri <i>spoke</i>. Inoltre, è previsto un “Programma di innovazione per il trasferimento tecnologico (TTIP)” che ha l’obiettivo di stimolare il trasferimento dei risultati del progetto, ma anche delle tecnologie della rete Alta Tecnologie verso le imprese del territorio regionale e nazionale. Gli <i>spoke</i> sono i seguenti: 1. Materials for sustainability and ecological transition 2 Clean energy production, storage and saving 3 Green manufacturing for a sustainable economy 4 Smart mobility, housing and energy solutions 5 Circular economy and blue economy 6 Ecological transition based on HPC TTIP Technology Transfer and Innovation Programme. Nell’ambito dello spoke 5, nel WP 2 (<i>Waste and wastewater arising from production and domestic consumption chains: valorisation and transformation of waste into new materials/products. Innovative technologies and strategies for prevention, reuse, recycling, re-design of materials and decommissioning</i>), le ricercatrici ed i ricercatori dell’ENEA (SSPT USER-T4W e FSN-SICNUC) si occupano dell’upgrading di un sistema per il monitoraggio della qualità dell’acqua ai fini del riuso agricolo installato presso un impianto di depurazione in scala reale nella città di Cesena. Inoltre, nell’ambito della stessa attività, saranno messe a punto metodologie per il campionamento e la misura di contaminanti emergenti e microplastiche (di cui non esiste attualmente una metodica ufficiale di analisi).	

¹⁷⁸ Per un maggiore approfondimento si rimanda all’Allegato I del Regolamento Delegato 2023/2486.

Obiettivi	L'obiettivo principale del progetto – che si innesta sull'ecosistema dell'innovazione già creato ed esistente nella Regione con il coinvolgimento di Università, Enti di Ricerca, Laboratori e Centri per l'Innovazione – è rafforzare la capillarità di intervento degli attori, favorendone il rafforzamento strutturale e il salto di scala, e sviluppando e consolidando collaborazioni internazionali. Si vuole sostenere il sistema produttivo dell'Emilia-Romagna, forte e altamente competitivo, verso una transizione sostenibile, consapevoli del fatto che le emergenze vissute e quelle in corso hanno reso ancora più urgenti ed evidenti le criticità legate al cambiamento climatico e allo sfruttamento insostenibile delle risorse naturali. In particolare, le attività di ricerca riguarderanno i materiali per la sostenibilità e la transizione ecologica, la produzione, lo stoccaggio e il risparmio di energia pulita, la manifattura verde per un'economia sostenibile, le soluzioni intelligenti per la mobilità, gli alloggi e l'energia per una società a zero emissioni di carbonio, l'economia circolare e la <i>blue economy</i>, la transizione ecologica basata su high performance computing e tecnologia dei dati. In particolare, nell'ambito dello <i>spoke</i> 5 su economia circolare e <i>blue economy</i>, nel WP 2, come riportato nella descrizione sintetica dell'intervento, verrà implementato un prototipo per il monitoraggio della qualità delle acque per uso agronomico installato nell'impianto di depurazione di Cesena.	
Durata	Inizio: 1/10/2022	Fine: 30/09/2025
Attori coinvolti	• <i>Alma Mater Studiorum</i> Università di Bologna, • Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, • Università degli Studi di Parma • Università degli Studi di Ferrara • Consiglio Nazionale delle Ricerche • Politecnico di Milano • Università Cattolica del Sacro Cuore • Istituto Nazionale di Fisica Nucleare • ENEA Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile • CINECA Consorzio Interuniversitario • BI-REX • Centro Ceramico Consorzio Universitario • CertiMaC S.cons. a r.l. • CRPA Spa • LEAP S. Cons. a r.l. • MISTER Smart Innovation • Consorzio MUSP • Consorzio PROAMBIENTE • Fondazione REI • Romagna Tech • Consorzio T3LAB • Fondazione Democenter-Sipe • ALMACUBE	
Sitografia essenziale		
Riferimenti attuazione normativa		
Rispetto del DNSH	Il progetto è conforme ai principi del DNSH.	
Linea di finanziamento	EU	IT PNRR - Missione 4 Componente 2 Investimento 1.5

Importi impiegati (Euro)	€ 381.000,00 (<i>Spoke 5</i>)
Valorizzazione di Servizi Ecosistemici	Tramite il monitoraggio degli sversamenti di inquinanti da attività produttive e la valorizzazione in chiave circolare delle acque reflue per uso agricolo si contribuisce a preservare la qualità dei corpi idrici e i relativi servizi ecosistemici.
Valutazione ex-ante	
Beneficio ecologico	
Beneficio socio-economico	
Beneficio culturale	

Raccomandazioni e Impegni

Il Comitato per il Capitale Naturale, in continuità con le indicazioni contenute nei precedenti rapporti, raccomanda di:

- 1) rafforzare le esigenze di tutela della natura e del capitale naturale e la necessità di coerenza delle politiche, prestando attenzione alla legittimità e all'adeguamento delle normative in rapporto ai riformati articoli 9 e 41 della Costituzione italiana, con l'inserimento dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi tra i valori fondanti della Repubblica, anche nell'interesse delle future generazioni;
- 2) creare ovvero rafforzare e armonizzare gli strumenti di gestione e monitoraggio dei programmi per la biodiversità, in un'ottica sistemica tra le varie strategie e parti di esse, al fine di rafforzarne l'attuazione e l'efficacia;
- 3) dare attuazione a livello nazionale agli impegni globali sottoscritti dall'Italia (nel *Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework* (CBD/COP/DEC/15/4 del 19 Dicembre 2022) con particolare riferimento ai targets 1-8, 10-11, 14, 18-21) in materia di ripristino degli ecosistemi, già adottati dalla Strategia Europea per la Biodiversità al 2030;
- 4) coinvolgere anche il mondo dell'economia e delle imprese, alla luce della considerevole opportunità anche economica, occupazionale e sociale rappresentata dalle azioni di recupero e ripristino della resilienza degli ecosistemi degradati e della tutela della biodiversità;
- 5) potenziare la Contabilità Ambientale e lo sviluppo delle necessarie basi di dati elementari (indagini ad hoc, organizzazione dei dati amministrativi, nuove fonti geospaziali, *big data*), anche alla luce dell'ampliamento del Regolamento Europeo sui conti ambientali, in particolare ai conti delle foreste e degli ecosistemi;
- 6) tenere nella dovuta considerazione, nell'ambito delle valutazioni ex ante di progetti ed investimenti, i positivi rapporti benefici-costi, a medio e lungo termine, per le imprese e la collettività, che derivano dalla tutela e valorizzazione del capitale naturale;
- 7) estendere l'approccio e la metodologia del *Do No Significant Harm* (DNSH) oltre i progetti previsti dal Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR), applicandoli a tutti gli interventi con rilevanti ricadute territoriali e ambientali, prevedendo deroghe temporanee e condizionate per i settori in transizione (comparti "hard-to-abate"), accompagnate da piani di miglioramento ambientale;

e si impegna per:

- favorire l'attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità 2030, anche con finanziamenti dedicati per programmi strategici;
- istituire una cabina di regia, presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri, mirata alla valutazione di coerenza e al coordinamento dei programmi strategici per la centralità della biodiversità e del capitale naturale in tutte le forme di pianificazione e una gestione e un monitoraggio costanti e trans-settoriali.

Acronimi e Sigle

AD	Atti Delegati
AEA	Agenzia Europea per l'Ambiente (vedi EEA)
AMP	Area Marina Protetta
ASI	Assurance Services International
AGEA	Agenzia per le erogazioni in agricoltura
ANCE	Associazione Nazionale Costruttori Edili
ANCI	Associazione Nazionale Comuni Italiani
ARPA-APPA	Agenzie per la protezione dell'ambiente delle Regioni e delle Province Autonome
ARERA	Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente
ATECO	ATtività ECONomiche
BCE	Banca Centrale Europea
BES	Benessere Equo e Sostenibile
BHS	Biodiversity Harmful Subsidy / Sussidi Dannosi alla Biodiversità
BIOFIN	Biodiversity Finance Initiative
c.d.	cosiddetto
CN	Capitale Naturale
CBD	Convenzione sulla Diversità Biologica / Convention on Biological Diversity
CCN	Comitato per il Capitale Naturale
cfr.	confronta
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
COP	Conference of the Parties / Conferenza delle Parti
CTE	Cooperazione Territoriale Europea
CEPA	Classification of Environmental Protection Activities and Expenditure
CIPE	Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica
CITE	Comitato Interministeriale per la Transizione Ecologica
CREA	Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria
CRFR	Climate-Related Financial Risk
CRMs	Critical Raw Materials
CRMA o CRMAct	Critical Raw Materials Act
CSDD	Corporate Sustainability Due Diligence Directive

CSRD	Corporate Sustainability Reporting
CIPOM	Comitato interministeriale per le politiche del mare
CRUMA	Classification of Resource Use and Management Activities and expenditures
CIRBISES	Centro Interuniversitario di Ricerca " Biodiversità, Servizi ecosistemici, Sostenibilità” Sapienza, Università di Roma
DEF	Documento di Economia e Finanza
D.lgs	Decreto Legislativo
DL	Decreto-Legge
DNSH	Do Not Significant Harm/non arrecare danno significativo
DPCM	Decreto del Presidente del Consiglio Dei Ministri
EU	European Union
EEA	European Environmental Agency /Agenzia Europea per l’Ambiente
ERC	Environmental and Resource Cost
ESA	European System of Accounts
ENEA	Agenzia nazionale nuove tecnologie, energia, sviluppo economico sostenibile
ESRS	European Sustainability Reporting Standards
EUAP	Elenco Ufficiale delle Aree naturali Protette
EAMPA	Environmental accounting in Marine Protected Areas
EFRAG	European Financial Reporting Advisory Group
ERSAF	Ente Regionale per i Servizi all’Agricoltura e alle Foreste
ETEA	Environmental taxes by economic activity
ex MATTM	ex Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
FAO	Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (Food and Agriculture Organization)
FSE	Fondo Sociale Europeo
FSC	Forest Stewardship Council
FESR	Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
FEASR	Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale
FEAMPA	Fondo europeo per gli affari marittimi, la pesca e l'acquacoltura
G20	Gruppo dei 20 Paesi (G7 + Arabia Saudita, Cina, Corea del Sud, India, Indonesia, Argentina, Brasile, Messico, Australia, Sud Africa, Russia, Turchia, UE)
GBF	Global Biodiversity Framework / Quadro Globale per la biodiversità post 2020
GBS	Green Bond Standard
GIS	Geographic Information System / sistema informativo geografico

GRI	Global Reporting Initiative Standards
ha	Unità di misura ettaro
IAS	Invasive Alien Species/Specie Aliene Invasive
IMF	International Monetary Fund/ Fondo Monetario Internazionale
ISS	Istituto Superiore di Sanità
IPBES	Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services / Piattaforma Intergovernativa Scienza-Politica sulla Biodiversità e i Servizi Ecosistemici
IPBES-NCP	Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services-Nature's Contributions to People
INTERREG	Programma della Cooperazione territoriale europea 2014-2020/ European Territorial Cooperation
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
ISSB	International Sustainability Standards Board
IUCN	International Union for Conservation of Nature
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISTAT	Istituto Nazionale di Statistica
JRC	Joint Research Centre / Centro comune di ricerca
JTF	Just Transition Fund
KET	Key Enabling Technologies
Lipu	Lega Italiana Protezione Uccelli
MASE	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
MASAF	Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste
MATM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MI	Ministero dell'Istruzione
MEF	Ministero dell'Economia e Finanze
MFF	Multi-annual Financial Framework
MIC	Ministero della Cultura
MSP	Maritime Spatial Planning
MITE	Ministero della Transizione Ecologica
MIMS	Ministero delle infrastrutture e della mobilità sostenibili
MUR	Ministero Università e Ricerca
NBS	Nature Based Solutions / Soluzioni basate sulla natura
NCP	Nature's Contribution to People
NNB	Network Nazionale della Biodiversità

NRL	Nature Restoration Law
NBFC	National Biodiversity Future Centre
NFAP	Italian National Forestry Accounting Plan
NFRD	Non-Financial Reporting Directive
NRFR	Nature-Related Financial Risk
NGEU	Next Generation EU
NGFS	Network for Greening the Financial System
NLTS	National Long Term Strategy
ONU	Organizzazione delle Nazioni Unite
OSN	Obiettivi Strategici Nazionali
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development/Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico
OCSE	Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economici
PAC	Politica Agricola Comunitaria
PAN	Piano d'Azione Nazionale
PAN-GPP	Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione
PAN-SCP	Piano d'Azione nazionale in materia di consumo e produzione sostenibili
PIL	Prodotto Interno Lordo
PNM	Direzione Generale patrimonio naturalistico e mare del MITE
PRA	Pubblico registro automobilistico
PSM	Pianificazione Spaziale Marittima
PSR	Programma di Sviluppo Rurale
PTE	Piano per la Transizione Ecologica
PTP	Piani Territoriali Paesaggistici
PEFC	Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes
PNRR	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
PSEA	Pagamento dei Servizi Ecosistemici ed Ambientali
PNACC	Piano nazionale di adattamento al cambiamento climatico
PNCIA	Programma nazionale controllo Inquinamento Atmosferico
PNIEC	Piano nazionale Integrato per l'Energia e il Clima
PNIRE	Piano nazionale infrastrutturale per la realizzazione di reti infrastrutturali per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica
PiTESAI	Piano Transizione Energetica Sostenibile Aree Idonee

PSNMS	Piano Strategico Nazionale Mobilità Sostenibile
QFP	Quadro Finanziario Pluriennale
SE	Servizi Ecosistemici
SM	Stato Membro
SAD	Sussidi Ambientalmente Dannosi
SAF	Sussidi Ambientalmente Favorevoli
SBI	Società Botanica Italiana
SDGs	Sustainable Development Goals / Obiettivi di Sviluppo Sostenibile
SIC	Siti di Importanza Comunitaria
SII	Servizio Idrico Integrato
SNA	System of National Accounting / Sistema dei Conti Nazionali
SNI	Strategia Nazionale Idrogeno
SNB20230	Strategia Nazionale Biodiversità 2030
SPA	Settore Pubblico Allargato
SSN	Scelte Strategiche Nazionali
SEEA	System of Environmental-Economic Accounting
SEEA – CF	SEEA - Central Framework
SEEA – EA	SEEA - Ecosystem Accounting
SEEA – EEA	SEEA - Experimental Ecosystem Accounting
SFDR	Sustainable Finance Disclosure Regulation
SItE	Società italiana di ecologia
SNAC	Strategia nazionale di adattamento al cambiamento climatico
SNPA	Sistema nazionale per la tutela ambientale
SRMs	Strategic Raw Materials
SNSvS	Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile
SERENA	Soil Ecosystem seRvices and soil threats modElling aNd mApping
SERIEE	Système Européen de Rassemblement de l'Information Economique sur l'Environnement
SuDS	Sustainable urban Drainage Systems / Sistemi di Drenaggio urbano Sostenibili
TEEB	The Economics of Ecosystem and Biodiversity
TFUE	Trattato sul funzionamento dell'Unione europea
TNFD	Taskforce on Nature-related Financial Disclosures
UE	Unione Europea
UN	United Nations/Nazioni Unite

UNDP	United Nations Development Programme / Programma delle Nazioni Unite per lo sviluppo
UNEP	United Nations Environment Programme / Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification / Convenzione delle Nazioni Unite contro la desertificazione
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change / Convenzione delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization / Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura
WWF	World Wide Fund for Nature
ZPE	Zona di Protezione Ecologica
ZPS	Zone di Protezione Speciale
ZSC	Zone Speciali di Conservazione

Bibliografia

- Agenzia Europea per l'Ambiente (2019). Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe, *EEA report* 21/2019.
- Agenzia Europea per l'Ambiente (2021). Nature-based solutions in Europe: Policy, knowledge and practice for climate change adaptation and disaster risk reduction, *EEA report* 1/2021.
- Agenzia Europea per l'Ambiente (2023). The European biomass puzzle: Challenges, opportunities and trade-offs around biomass production and use in the EU, *EEA Report* 8/2023.
- Arthur Cecil Pigou (1920). The Economics of Welfare (London: *Macmillan & Co.*, 1920. Pp. xxxvi + 976. 8vo. Price 36s. net.) - *The Economic Journal*, Volume 31, Issue 122, 1 June 1921, Pages 206–213, <https://doi.org/10.2307/2222816>
- Bar-On, Y. M., Philips, R., Milo, R. (2018). The biomass distribution on Earth. *Proceedings National Academy of Sciences* 115, 6506 – 6511.
- Barnosky, A.D. et al (2011). Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature* 471, 51 – 57.
- BenDor, T., Lester, W., Livengood, A. (2014). Exploring and Understanding the Restoration Economy. <https://curs.unc.edu/files/2014/01/RestorationEconomy.pdf>
- Blasi, Zavattero, L., Capotorti, G., Bonacquisti, S., Copiz, R., Del Vico E., Facioni, L. (2023) Lista Rossa degli Ecosistemi d'Italia, 2023, Comitato Italiano IUCN, *Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica*. Scaricabile dal sito https://www.iucn.it/pdf/Lista-Rossa-Ecosistemi-Italia_2023.pdf
- Boldrini, S., Ceglar, A., Lelli, C., Parisi, L., Heemskerk, I. (2023). Living in a world of disappearing nature: physical risk and the implications for financial stability. *Occasional Paper Series*, n. 333.
- Bruyninckx, H. (2021). The value of nature – Editorial, Signals 30 Sep 2021 <https://www.eea.europa.eu/signals-archived/signals-2021/articles/editorial-the-value-of-nature>
- Cimatti, M., Chaplin-Kramer, R. & Di Marco, M. (2023) The role of high-biodiversity regions in preserving Nature's Contributions to People. *Nat Sustain* 6, 1385–1393 <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01179-5>
- Comitato Capitale Naturale (2018), Secondo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia. Roma <https://www.mase.gov.it/pagina/secondo-rapporto-sullo-stato-del-capitale-naturale-italia-2018>
- Comitato Capitale Naturale (2021). Quarto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia. Roma: <https://www.mite.gov.it/pagina/quarto-rapporto-sullo-stato-del-capitale-naturale-italia-2021>
- Comitato Capitale Naturale (2022). Quinto Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia. Roma: <https://www.mase.gov.it/pagina/quinto-rapporto-sullo-stato-del-capitale-naturale-italia-2022>
- Costanza, R. et al. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change* 26, 152 – 158.
- Costanza, R. et al. (2017). Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go ?. *Ecosystem Services* 28, 1-16.
- Daily, G. (ed). (1997). Nature's services: social dependence on natural ecosystems. *Island Press*.
- Dirzo, R., Ceballos, R. e Ehrlich, P. R. (2022). Cycling the drain: the extinction crisis and the future of humanity, *Royal Society Philosophical Transactions B* 8, 377: 20210378.

EAMPA (2013). Environmental accounting in Marine Protected Areas. Progetto quadriennale finanziato dal *MATTM* (ora *MASE*).

Elhacham, E., Ben-Uri, L., Grozovski, J., Bar-On, Y. M. e Milo, R. (2020). *Nature* 588, 442 – 444.

European Commission. (2019). Communication COM/2019/640 final: The European Green Deal. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0640&qid=1690884927805>

European Commission. (2020). Communication COM/2020/381 final: A Farm to Fork Strategy for a fair, healthy and environmentally-friendly food system. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0381>

European Commission. (2020). Communication COM/2020/380 final: EU Biodiversity Strategy for 2030. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0380>; https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en

European Commission. (2021). Regulation (EU) 2021/2115: Establishing rules on support for strategic plans to be drawn up by Member States under the common agricultural policy (CAP Strategic Plans) and financed by the European Agricultural Guarantee Fund (EAGF) and by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD) and repealing Regulations (EU) No 1305/2013 and (EU) No 1307/2013. Retrieved from https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2021.435.01.0001.01.ENG

European Commission (2022). IMPACT ASSESSMENT Accompanying the proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on nature restoration, in STAFF WORKING DOCUMENT, European Commission: Brussels.

FAO, SER & IUCN CEM. (2023). Standards of practice to guide ecosystem restoration: A contribution to the United Nations Decade on Ecosystem Restoration – Summary report. Rome, *FAO* #20 p. <https://doi.org/10.4060/cc5223en>

Femia, A., Capriolo, A. (2022). Beyond valuation. Monetary aggregates for the SEEA-EA The Italian proposal – *One Ecosystem* 7: e84689 <https://oneecosystem.pensoft.net/article/84689/>.

Gazzetta Ufficiale n.44 del 22 febbraio 2022.

IPBES (2022). Methodological Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Balvanera, P., Pascual, U., Christie, M., Baptiste, B., González-Jiménez, D.(eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6522522>

ISTAT (2024). Rapporto Annuale 2024. La situazione del Paese. <https://www.istat.it/it/files/2024/05/Rapporto-Annuale-2024.pdf>.

Kareiva, P., Tallis, H., Ricketts, T.H., Daily, G.C. e S. Polasky (eds). (2011). *Natural Capital: Theory and Practice of Mapping Ecosystem Services*, *Oxford University Press*.

Keith, D.A *et al.* (2022). A function-based typology of Earth's ecosystems. *Nature* 610, 513 – 518.

Lang, C., VanCeylon, J., Ando, A.W. (2023). Distribution of capitalized benefits from land conservation. *PNAS* 2023 Vol. 120 No. 18 e2215262120 <https://doi.org/10.1073/pnas.2215262120>.

Mace, G. M. (2014). Whose conservation? *Science* 345, Issue 6204, 1558-1560 <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1254704>

One Health High-Level Expert Panel (OHHLEP), Adisasmito, WB., Almuhaire, S., Behraves, C.B., Bilivogui, P., Bukachi, S.A. et al. (2022). One Health: A new definition for a sustainable and healthy future. *PLoS Pathog* 18(6): e1010537. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1010537>.

Pascual, U., Balvanera, P., Anderson, C.B. et al. (2023) Diverse values of nature for sustainability. *Nature* 620, 813–823 <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06406-9>.

PiTESAI, 2021. <https://unmig.mase.gov.it/pitesai-piano-per-la-transizione-energetica-sostenibile-delle-aree-idonee/>

Relazione sullo stato della green economy in Italia 2023. A cura di Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile.

Scardi, M., (2015). I biologi marini e la pianificazione dello spazio marittimo in *Biol. Mar. Mediterr.* 22 (1): 2 – 11.

The European Parliament and the Council of the European Union (2023). Proposal for a Directive on Soil Monitoring and Resilience (Soil Monitoring Law) https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-directive-soil-monitoring-and-resilience_en

The Global Risks Report 2024 19th Edition (2024). *World Economic Forum*, 91-93 route de la Capite CH-1223 Cologny/Geneva Switzerland.

United Nations World Population Prospects (2022).
<https://www.un.org/development/desa/pd/content/World-Population-Prospects-2022>

United Nations (2022). Decision adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity “15/4. Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework” (CBD/COP/DEC/15/4)
<https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf>

United Nations. (2022). CBD/COP/DEC/23/15: Convention Biological Diversity 2022. Retrieved from <https://www.cbd.int/doc/c/e6d3/cd1d/daf663719a03902a9b116c34/cop-15-l-25-en.pdf>

Whitemee, S. et al. (2015). Safeguarding human health in the Anthropocene Epoch: report to the Rockefeller Foundation- Lancet Commission on Planetary Health. *The Lancet*, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60901-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60901-1).

World Bank (2021). The Economic Case for Nature. A global Earth-economy model to assess development policy pathways. World Bank Publications, *The World Bank Group*, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA

Sitografia

<https://www.gov.uk/government/groups/natural-capital-committee>
<https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>
<https://www.ipbes.net/global-assessment>
<https://teebweb.org/publications/teeb-for/synthesis/>
<https://www.ipbes.net/the-values-assessment>, e nel presente rapporto il cap.2
<https://iucnrle.org/>
<https://www.iucnredlist.org/>
https://www.iucn.it/pdf/Lista-Rossa-Ecosistemi-Italia_2023.pdf
<https://www.istat.it/it/archivio/294346>
<https://www.mase.gov.it/pagina/il-rapporto-sullo-stato-del-capitale-naturale-italia>
<https://seea.un.org/content/homepage>
<https://seea.un.org/ecosystem-accounting>
https://capitalscoalition.org/capitals-approach/natural-capital-protocol/?fwp_filter_tabs=guide_supplement
<https://naturalcapitalproject.stanford.edu/>
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15))
<https://www.iiph.eu/>
<https://www.un.org/development/desa/pd/content/World-Population-Prospects-2022>
<https://www.mase.gov.it/pagina/la-snsvs>
<https://www.mase.gov.it/pagina/strategia-nazionale-la-biodiversita-al-2030#:~:text=La%20Strategia%20Nazionale%20Biodiversit%C3%A0%202030%20prevede%20l'identificazione%20di%20due,%E2%80%99CVettori%E2%80%99D%2C%20ambiti%20trasversali%20di>
<https://www.mase.gov.it/pagina/piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-pnacc>
<https://www.nbfc.it>
<https://www.nnb.isprambiente.it/it>
https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en
<https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/european-union-regulations.html>
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0380>
<https://www.decadeonrestoration.org/> e <https://www.fao.org/3/cb6591en/cb6591en.pdf>
<https://sdgs.un.org/2030agenda>
<https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf>
https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en
<https://www.consilium.europa.eu/it/infographics/state-of-eu-nature/>
<https://iucnrle.org/>
https://www.iucn.it/pdf/Lista-Rossa-Ecosistemi-Italia_2023.pdf
https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0089_IT.pdf
<https://www.mase.gov.it/pagina/la-snsvs>
https://temi.camera.it/leg19/temi/19_t18_regioni_e_finanza_regionale.html
<https://www.ipbes.net/the-values-assessment>

<https://www.mase.gov.it/pagina/strategia-nazionale-lo-sviluppo-sostenibile>
<https://www.istat.it/it/benessere-e-sostenibilit%C3%A0>
<https://www.istat.it/it/archivio/285778>
<https://indicatoriambientali.isprambiente.it/>
https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/2_snb_2030_marzo_23.pdf
https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/decr_252_3.8.2323.pdf
<https://www.mase.gov.it/pagina/il-rapporto-sullo-stato-del-capitale-naturale-italia>
https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a3c806a6-9ab3-11ea-9d2d-01aa75ed71a1:0009.02/DOC_1&format=PDF
https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/eu-budget/long-term-eu-budget/2021-2027_en
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0188&from=ES>
<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/01/10/17G00002/sg>
https://webgate.ec.europa.eu/InvestEU_AH/wizard
https://cinea.ec.europa.eu/programmes/life/green-advisory-service-sustainable-investments-support-green-assist_en
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0391>
<https://www.biofin.org/finance-solutions>
<https://www.oecd.org/env/scaling-up-finance-mechanisms-for-biodiversity-9789264193833-en.htm>
https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/sviluppo_sostenibile/CSA_quarta_edizione_29_12_21.pdf
<https://it.fsc.org/it-it/certificazioni/informazioni-general/3-passi-alla-certificazione>
<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/15339>
<https://www.reterurale.it/foreste/StrategiaForestaleNazionale>
<https://energiaclima2030.mise.gov.it/index.php/il-piano>
<https://va.mite.gov.it/it-IT>
https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/documento_SNAC.pdf
<https://www.mase.gov.it/notizie/clima-approvato-il-piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>
<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-6521-2021-INIT/it/pdf>
<https://ipccitalia.cmcc.it/climate-change-2023-ar6-rapporto-di-sintesi/>
<https://www.snpambiente.it/temi/report-intertematici/cambiamenti-climatici/il-clima-in-italia-nel-2022/>
<https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/MetadatoDocumento/964576>
https://www.mase.gov.it/sites/default/files/PNACC_III_Allegato_Impatti_e_vulnerabilita.pdf
https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/SEC_21.06.22.pdf
https://cnbbsv.palazzochigi.it/media/2426/actionplanbioeconomy_it.pdf
https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/2_snb_2030_marzo_23.pdf
https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/sviluppo_sostenibile/ALL1_SNSvS_2023_Strategia_e_allegati.pdf
<https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PTE/PTE-definitivo.pdf>
<https://www.programmazioneeconomica.gov.it/il-cite/>
https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/sviluppo_sostenibile/ALL1_SNSvS_2023_Strategia_e_allegati.pdf
https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_it
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_23_4754
https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PTE/NLTS_lts_gennaio_2021.pdf
<https://www.governo.it/sites/governo.it/files/PNRR.pdf>
https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf

https://asvis.it/public/asvis2/files/Rapporto_ASviS/Rapporto_ASViS_2023/RapportoASviS_2023_final.pdf

<https://www.programmazioneeconomica.gov.it/wp-content/uploads/2021/11/Relazione-sullo-stato-di-attuazione-del-Piano-per-la-Transizione-Ecologica.pdf>

https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/it/Documents/about-deloitte/Italy'sTurningPoint_Deloitte.pdf

<https://www.istat.it/it/archivio/288173>

https://assets.publishing.service.gov.uk/media/602e92b2e90e07660f807b47/The_Economics_of_Biodiversity_The_Dasgupta_Review_Full_Report.pdf

https://commission.europa.eu/publications/key-documents-repowereu_en

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/2023/08/14/189/sg/pdf>

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

https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/sviluppo_sostenibile/CSA_quarta_edizione_29_12_21.pdf

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/12/30/19G00165/sg>

https://commission.europa.eu/publications/commission-proposal-council-implementing-decision-amending-implementing-decision-13-july-2021_en?prefLang=it

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32022L0542>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex%3A32006L0112>

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2022/03/23/22G00031/sg>

<https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/20762>

<https://www.istat.it/it/archivio/292598>

<https://www.arera.it/area-operatori/prezzi-e-tariffe/oneri-general-di-sistema-e-ulteriori-componenti>

<https://sinaccloud.isprambiente.it/portal/apps/sites/#/coste>

<https://www.newlife4drylands.eu/en/About/>

<https://ejpsoil.eu/soil-research/serena/serena-project-leaders-and-partners>

<https://www.eco-ready.eu>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0640&qid=1690884927805>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0381>

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2021.435.01.0001.01.ENG

<https://www.cbd.int/doc/c/e6d3/cd1d/daf663719a03902a9b116c34/cop-15-l-25-en.pdf>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0380>

https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030_en

https://environment.ec.europa.eu/publications/proposal-directive-soil-monitoring-and-resilience_en

<https://indicatoriambientali.isprambiente.it/>

<https://www.cbd.int/gbf/>

[https://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20\(July%201\).pdf](https://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20(July%201).pdf)

https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf

<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni>

<http://dati.istat.it/>

<https://www.istat.it/it/archivio/273753>

<https://dgsaie.mise.gov.it/ben.php>

<https://dgsaie.mise.gov.it/situazione-energetica-nazionale>

<https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/25243>

<https://cordis.europa.eu/project/id/226870/reporting/it>

<http://www.sardegnaicerche.it/index.php?xsl=370&s=258395&v=2&c=12089&nc=1&sc=&q=1&q=2&fa=1&o=1&t=3>

<https://www.fondazionereturn.it/>

<https://www.isprambiente.gov.it/en/projects/sea/pnrr-mer-marine-ecosystem-restoration#>

<https://smartbaysteresa.com/muscoli-ed-ostriche-per-la-rigenerazione-della-baia/>

<https://www.raiseliguria.it/spoke-4/>

<https://nativeoysternetwork.org>

https://media.datastampa.it/media/20230906/20230906-canale_5-tg5_2000-203416744m.mp4

<https://www.ogliosud.it/pagina.php?id=41>

<https://www.ogliosud.it/ecopayconnect/>

<https://www.etifor.com/it/portfolio/ecopay-connect-investire-natura/>

<https://www.etifor.com/it/portfolio/ecopay-connect-2020/>

https://www.google.com/maps/d/u/1/edit?mid=1UCuJ2xPagoYrYpmS3_vFL_evuaP0-8JF

<https://www.contrattidifiume.it/it/progetti/Progetto-per-la-Rete-Ecologica-del-Lambro-milane/>

<https://www.comune.milano.it/-/verde-il-progetto-relambro-entra-nella-terza-fase-e-rigenera-il-territorio-a-sud-est-di-milano>

<https://www.youtube.com/watch?v=zBMzXzwwG38>

<https://www.youtube.com/watch?v=hp0SFTR53sI>

https://www.youtube.com/watch?v=8_ANruC0m44

<https://www.legambientelombardia.it/arco-blu-presentato-il-progetto-di-ricostruzione-del-capitale-naturale-nella-bassa-pianura-bergamasca-e-nellalto-cremasco/>

<https://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio/FOGLIA31/>

<https://www.regione.fvg.it/rafvfg/cms/RAFVG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio/FOGLIA35/>

https://www.regione.fvg.it/rafvfg/export/sites/default/RAFVG/ambiente-territorio/pianificazione-gestione-territorio/FOGLIA35/allegati/13_SocchieveAmpezzo_compressed.pdf

<https://www.lifeasap.eu/index.php/it/>

<https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE15-GIE-IT-001039/alien-species-awareness-program>

<https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/formeducambiente/educazione-ambientale/programma-di-iniziativa-per-le-scuole>

<https://unmig.mase.gov.it/pitesai-piano-per-la-transizione-energetica-sostenibile-delle-aree-idonee/>

<https://www.mase.gov.it/pagina/la-snsvs>

<https://www.istat.it/it/files/2024/05/Rapporto-Annuale-2024.pdf> .

Indice delle figure

Figura 1. Benefici sanitari e sul benessere fisico e mentale degli spazi urbani verdi e blu.....	25
Figura 2 . La COP15 della CBD adotta il Kunming-Montreal <i>Global Biodiversity Framework</i> (©UNEP/ <i>Duncan Moore</i>).....	26
Figura 3. La tassonomia dei valori evidenzia i concetti chiave e le loro interrelazioni per comprendere i diversi valori della natura (© IPBES, 2022 – Figure SPM 2).....	28
Figura 4.Cambiamento nel modo di vedere natura e conservazione.	29
Figura 5. Anomalie annuali di temperatura media (°C) su scala nazionale ottenute a partire dai modelli EURO-CORDEX, considerando il periodo storico (in grigio) e gli scenari RCP8.5 (“ad elevate emissioni” - in rosso), RCP4.5 (“scenario intermedio” - in blu) e RCP2.6 (“mitigazione aggressiva” - in verde).	54
Figura 6. Approccio sistemico e interdisciplinare delle politiche integrate nel Piano di Transizione Ecologica	59
Figura 7. Modello previsionale delle fasi di decarbonizzazione in Italia da: <i>Deloitte Economics Institute</i> , 2021.	61
Figura 8. Struttura <i>Hub</i> e <i>Spoke</i> del <i>National Biodiversity Future Centre</i>	64
Figura 9. Partner Coinvolti nei diversi <i>Spoke</i> del <i>National Biodiversity Future Centre</i>	65
Figura 10. Quota della tassazione ambientale rispetto al PIL dei principali Paesi EU – 2022	81
Figura 11. Percentuale delle imposte ambientali sul totale delle imposte e contributi sociali e PIL.....	82
Figura 12. Percentuale delle imposte ambientali diviso per categoria anno 2022.....	83
Figura 13. Imposte ambientali per unità che corrisponde l'imposta (anni 2013-2022).....	84
Figura 14. Confronto tra tassazione complessiva, ambientale e PIL nel tempo (anni 2017-2022 – numero indice 2017=100)	84
Figura 15. Spesa primaria per l'ambiente: massa spendibile a consuntivo per settore ambientale.....	87
Figura 16. I costi del non controllo del territorio in Italia: stima dei danni prodotti da terremoti e dissesto idrogeologico 1944 - luglio 2023.....	89
Figura 17. I canali di trasmissione dei rischi finanziari legati alla natura	90
Figura 18. Fonti e strumenti finanziari per il capitale naturale.....	93
Figura 19. Tipologie di uso della biomassa forestale	190

Indice delle tabelle

Tabella 1. Relazione sullo stato della <i>Green Economy</i> in Italia 2023 - Dati Commissione Europea (2022)	21
Tabella 2. Relazione sullo stato della <i>Green Economy</i> in Italia 2023 - Dati Commissione Europea (2022)	21
Tabella 3. Contributo della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile al Capitale Naturale.....	41
Tabella 4. Attività degli <i>spoke</i> del NBFC e dei relativi responsabili scientifici	67
Tabella 5. Classificazione e tipologia di imposte ambientali in Italia	80
Tabella 6. Le classi della classificazione delle spese ambientali CEPA e CRUMA.....	85
Tabella 7. Evoluzione della spesa ambientale nel corso degli ultimi esercizi finanziari (2015-2022)	86
Tabella 8. Sintesi dello stato dell'arte del quadro normativo	95