

CUSTODI

VIAGGIO TRA NATURA E INNOVAZIONE
NELLE AREE PROTETTE ITALIANE

A cura di Claudia Gorga, Costanza Majone,
Norma Rosso, Giorgio Scarnecchia



A CURA DI:
Gorga Claudia
Majone Costanza
Rosso Norma
Scarnecchia Giorgio

CON IL CONTRIBUTO SCIENTIFICO DI:

Anzolini Chiara
Basile Maria Carmela
Brunetti Patrizia
Bubacco Luigi
Campanaro Alessandro
Cerasa Marina
Chiantore Mariachiara
Chiarucci Alessandro
De Pascale Fabio
Di Minin Alberto
Fraschetti Simonetta
Fratini Francesco
Galimberti Andrea
Gorga Claudia
Labra Massimo
La Torre Mattia
Lenzi Andrea
Majone Costanza
Marzi Davide
Pastore Maria Chiara
Rasotto Maria Berica
Rondinini Carlo
Rossi de Gasperis Sarah
Rosso Norma
Saggio Isabella
Scarnecchia Giorgio
Sforzi Andrea

CON IL CONTRIBUTO ORGANIZZATIVO

E GESTIONALE DI:
Carbone Antonio
Coratella Riccardo
De Biase Luca
Fiorentino Luigi
Frohlichova Dana
Jean Paul De Jorio
Lepore Laureta
Mekonnen Damte Haregewoin
Mocavini Giorgio
Paciaroni Sofia
Piccaluga Andrea
Ridolfi Melissa
Rossi de Gasperis Sarah
Saltari Lorenzo
Steccanella Valeria

CON IL SUPPORTO DI:

HUB NBFC
Spoke 7.5 / Scuola Sant'Anna Pisa

Consiglio Nazionale delle Ricerche
NBFC - National Biodiversity Future Center

National Biodiversity Future Center (NBFC) - National Recovery and Resilience Plan (NRRP),
Mission 4 Component 2, Investment 1.4 of the Italian Ministry of University and Research,
funded by the European Union - NextGenerationEU (project code CN_00000033)

CUSTODI - Viaggio tra natura e innovazione nelle aree protette italiane

ISBN (ed. stampa/print edition) 978-88-8080-810-7
ISBN (ed. digitale/electronic edition) 978-88-8080-811-4

La versione digitale è pubblicata in Open Access su www.edizioni.cnr.it
Il presente lavoro è protetto dalla licenza CC BY-SA 4.0



PROGETTO GRAFICO E IMPAGINAZIONE A CURA DI
Arianna Cesari

PUBBLICATO DA
© Cnr Edizioni, (2025)
Piazzale Aldo Moro, 7
00185 Roma

www.edizioni.cnr.it
bookshop@cnr.it

I curatori sono a disposizione degli aventi diritto con i quali non è stato possibile comunicare, nonché per eventuali omissioni o inesattezze nella citazione delle fonti.

CUSTODI

VIAGGIO TRA NATURA E INNOVAZIONE
NELLE AREE PROTETTE ITALIANE

A cura di Claudia Gorga, Costanza Majone,
Norma Rosso, Giorgio Scarnecchia

Prefazione del Professor Andrea Lenzi	06
Prefazione del Consigliere Luigi Fiorentino	08
Prefazione del Dottor Riccardo Coratella	10
Il National Biodiversity Future Center, in breve	12
Come si legge questo libro	14
Quando la biodiversità fa squadra: la sfida del bando parchi	17
Territori di innovazione. Fiducia, sperimentazione e futuro nei parchi italiani	21
Proteggere e preservare la biodiversità: il quadro normativo	23
Distribuzione geografica dei progetti finanziati	30
Tipologia enti finanziati	32
Distribuzione finanziamenti	33
Zona sud	35

MOVAFISU	36	TECNA-SAPR-TORRE COLIMENA	74
P.L.E.M.M.I.R.I.O.	38	BOMBHAB	78
CYCLOP'S PELAGIC SURVEY	40	OLD GROWTH FOR. POLLINO	80
MON-I-DRON	42	VALVUENTO	84
EDIPO	46	AMPHI_CILENTO	86
MOCAR	50	B.I.A.P	88
SILABIOMETRIC	52	BIOVES-IT	92
TECNA-ACOUSTIC	56	MONISARNO	96
BUGS	60	R.A.MO.CA.	100
MO.LE.C.O.L.E.	64	UR.BIO.ECOS	102
SIMON PARC	68	U.R.C.H.I.N.	104
SOUNDS LANDSCAPES	72	WWMPAS 1, 2	108

Il sostegno alle attività di ricerca, sviluppo e innovazione nelle aree protette	115
Citizen science e aree protette	119
Tecnologie in uso	122
Il ruolo delle aree marine protette nella sperimentazione del restauro ecologico	125
Il concetto di one health in relazione al verde urbano	129
Zona centro	133

C.A.RA.-DUNE	134	R.E.RU.M. NATURA	150
MAGACIRCE	138	ROMAEDNA	154
MONLESA	142	BIMM	158
MONORNITECH	146	MAIA	162

SEED	166	ISOLE RARE	188
ULUNET	170	MARNAT	192
BLUS-BLU SENTINA	172	VAL BIO	194
REMEDY	174	WTAG	196
MIMTB	176	BIO-WATCH	198
BRAMITAPP	180	WOLF-IT2000	202
EMBRACE	184		

La tutela della biodiversità nelle aree protette	207
--	-----

La comunicazione della biodiversità	211
-------------------------------------	-----

Città che conservano: il ruolo delle aree verdi urbane	215
--	-----

Il ruolo delle aree protette per la conservazione della biodiversità terrestre	219
--	-----

Zona nord	223
-----------	-----

BIO BE ROOTS	224	BOSCO BIO	278
BIOGES	226	CRIOHAB	282
CS4BIO	228	GREENSCAPE	286
F4B	230	H.A.R.G.I.N.	290
MEIOGYPSOS	232	MIMOBIOVAL	294
A.I.T.A.	236	MO.MI.T. GREEN&BLUE	298
ALGAELAB	240	MOCAN	302
CRATER	244	SUMO	306
INNNATURA	248	MAP-BRENTA	310
MACRIMONT	250	PESBIOSILE	312
MAGIC	254	STUDIO DELLO STATO	314
VA.RI.A.-BIO.MA	258	DI CONSERVAZIONE	
BIO.UP	262	DELL'HABITAT 6210	
CO-WOLF	266	MOM-PG	316
BIOGRO	270	CENSY4SEA	320
BIOHUB TORBIERE	274		

I risultati del lavoro dei custodi della biodiversità	327
---	-----

Restaurare l'esperienza della natura: una via per la conservazione	331
--	-----

Il valore degli incontri con le aree protette: spunti e riflessioni	335
---	-----

Innumerevoli forme, bellissime e meravigliose	338
---	-----

Glossario	340
-----------	-----

PREFAZIONE DEL
PROFESSOR ANDREA LENZI
PRESIDENTE DEL
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

È con grande piacere che introduco questo volume, che raccoglie e restituisce le esperienze dei progetti di conservazione, monitoraggio, ripristino e valorizzazione della biodiversità realizzati dalle aree protette italiane. I progetti sono stati finanziati grazie a due bandi promossi dal National Biodiversity Future Center di cui il Consiglio Nazionale delle Ricerche è partner maggioritario e a cui contribuisce in modo significativo tanto nell'avanzamento scientifico, quanto nella definizione di strategie e strumenti di intervento.

La pubblicazione rappresenta non solo una testimonianza delle attività svolte, ma anche un esempio concreto di come la ricerca pubblica possa contribuire in modo strutturato e responsabile alla tutela del patrimonio naturale del Paese. La conservazione della biodiversità costituisce oggi una delle principali sfide ambientali, scientifiche e culturali che le società umane devono affrontare. Essa non riguarda esclusivamente la protezione degli ecosistemi; investe temi più ampi, legati all'adattamento ai cambiamenti climatici, alla sostenibilità, alla salute delle comunità e alla qualità degli ambienti in cui vivono, compresi quelli urbani, dove la biodiversità rappresenta una risorsa preziosa per garantire il benessere dei cittadini. Il paradigma One Health ci ricorda come, per pensare la salute, esseri umani, biodiversità e ambienti – includendo anche città e contesti antropizzati – vadano considerati insieme, riconoscendo l'interconnessione che li lega.

In questo contesto, le aree protette svolgono un ruolo fondamentale: luoghi di tutela e, insieme, laboratori territoriali in cui sperimentare conoscenze, metodologie e pratiche innovative, capaci di generare ricadute positive sugli ecosistemi e sulle comunità, dentro e oltre i loro confini.

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza ha offerto un'opportunità significativa per rafforzare e sistematizzare l'impegno nazionale sulla biodiversità, finanziando progetti innovativi come il National Biodiversity Future Center. Questa iniziativa allinea l'Italia alle priorità europee in materia di tutela degli ecosistemi e agli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile. In particolare, la necessità di proteggere in modo efficace almeno il 30% del territorio nazionale, come indicato dalle direttive europee, rende fondamentale promuovere collaborazioni stabili tra istituzioni, ricerca e territori. NBFC nasce proprio con l'obiettivo di creare un ecosistema capace di integrare competenze scientifiche diverse e di orientarle verso risultati concreti, con un'attenzione particolare alle ricadute operative e alla valorizzazione dei risultati. In questo contesto, il contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche al National Biodiversity Future Center si fonda su una lunga e consolidata esperienza di ricerca nei campi dell'ambiente, della biodiversità e della salute. Da decenni il CNR opera in questi ambiti attraverso una rete di istituti di ricerca distribuiti su tutto il territorio nazionale, che si occupano di biologia, di ecologia, delle scienze del suolo e delle acque, della gestione delle risorse naturali e delle politiche ambientali. Istituti come l'Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri (IRET), l'Istituto di Scienze Marine (ISMAR) e l'Istituto sull'Inquinamento Atmosferico (IIA), oggi direttamente coinvolti nelle attività del National Biodiversity Future Center legate alle aree protette, rappresentano esempi di una capacità di ricerca diffusa e interdisciplinare che anima tutta l'attività del CNR e che nel tempo ha contribuito in modo significativo alla conoscenza e alla tutela del patrimonio naturale italiano.

Il ruolo del CNR si è tradotto anche nella progettazione e nell'attuazione dei due bandi al centro di questo volume. Attraverso l'Unità di Valorizzazione della Ricerca, il CNR ha proposto, guidato e accompagnato strumenti di finanziamento pensati per coinvolgere direttamente le aree protette, valorizzandone le competenze e sostenendo progettualità radicate nei territori. I bandi hanno favorito la realizzazione di interventi diversificati per contesto geografico, tipologia di ecosistemi e approcci metodologici, mantenendo al tempo stesso una coerenza complessiva rispetto agli obiettivi di conservazione e valorizzazione della biodiversità. I progetti presentati in "Custodi. Viaggio tra natura e innovazione nelle aree protette italiane" riflettono tale pluralità e mostrano come sia possibile coniugare rigore scientifico, attenzione alle specificità locali e capacità di produrre risultati utili e trasferibili. "Custodi" si propone quindi come uno strumento di condivisione e di riflessione. Il suo taglio, tecnico ma accessibile, lo rende utile non solo alla comunità scientifica, ma anche ai gestori delle aree protette, ai decisori pubblici e a tutti coloro che operano nel campo della tutela ambientale. La documentazione delle esperienze realizzate costituisce una base preziosa per future iniziative e per il rafforzamento di politiche pubbliche fondate su evidenze scientifiche.

La conservazione della biodiversità richiede continuità, cooperazione e una visione di lungo periodo e la ricerca pubblica è chiamata a svolgere un ruolo centrale in questo percorso, motivo per cui il Consiglio Nazionale delle Ricerche intende continuare a impegnarsi affinché la ricerca diventi motore di soluzioni concrete e condivise.

Sicuro che le esperienze raccolte in questo volume possano contribuire a consolidare il necessario dialogo tra ricerca, territori e comunità, auguro al lettore una proficua lettura.

PREFAZIONE DEL
CONSIGLIERE LUIGI FIORENTINO
PRESIDENTE DEL
NATIONAL BIODIVERSITY FUTURE CENTER

In questi tre anni di lavoro, il National Biodiversity Future Center si è affermato come un ecosistema integrato di conoscenza, innovazione e partecipazione, capace di connettere competenze scientifiche, formazione e azioni concrete sul territorio. Una comunità di più di 2.000 ricercatori ha contribuito non solo alla produzione di conoscenza, ma alla realizzazione di centinaia di progetti, affrontando tematiche diverse e strategiche: dal restauro ecologico alle relazioni tra biodiversità e salute, dalla tutela degli ecosistemi naturali alla biodiversità urbana, sempre con l'obiettivo di sviluppare un approccio alla biodiversità condiviso, partecipato e orientato al futuro. Infatti, fin da subito, NBFC ha cercato attivamente modi di coinvolgere la società nella sua missione, ovvero quella di monitorare, conservare, ripristinare e valorizzare la biodiversità del nostro Paese.

Il volume che avete tra le mani documenta le esperienze dei progetti realizzati nelle aree protette italiane grazie ai bandi promossi da NBFC e, leggendolo, appare evidente come, anche queste realtà, siano state in grado di raccogliere la sfida. Le aree protette del nostro territorio, un patrimonio che ha già un grande valore di per sé, hanno costruito progettualità capaci di configurarsi come luoghi sia di ricerca e sperimentazione, sia di confronto e partecipazione. I territori hanno offerto stimoli concreti e bisogni reali alla ricerca, e quest'ultima ha restituito conoscenze e strumenti in grado di sostenere una gestione della biodiversità più consapevole e innovativa. Questa reciprocità ha permesso di consolidare un modello di collaborazione che valorizza le esperienze locali, ma condivide idee e risultati, generando un impatto che riguarda tutto il paese. Quello che emerge da questo volume, infatti, non sono solo risultati scientifici, ma il senso di un impegno collettivo: da una parte

una ricerca che si apre, trasformando i dati in pratiche e opportunità per chi vive i territori, dall'altra, persone e comunità che hanno deciso di partecipare e riconoscere il proprio ruolo nella tutela della biodiversità. Un esempio tangibile di questo nuovo modo di collaborare si trova nella citizen science. Grazie a questa innovativa metodologia scientifica, che NBFC promuove in molti contesti, i cittadini non sono semplici fruitori della ricerca, ma attori consapevoli, capaci di contribuire direttamente alla costruzione di conoscenza. Questo approccio ha permesso di creare un flusso continuo di scambio tra ricerca e società: le informazioni raccolte sul campo alimentano le analisi scientifiche, mentre la partecipazione diretta accresce consapevolezza, responsabilità e senso di appartenenza. La citizen science diventa così un simbolo concreto di come NBFC ricerchi un modello inclusivo di gestione della biodiversità.

Le esperienze documentate in questo volume offrono uno sguardo d'insieme sul valore strategico del NBFC e su un altro suo aspetto centrale: la ricerca di innovazione. Nei progetti raccontati in "Custodi. Viaggio tra natura e innovazione nelle aree protette italiane", l'innovazione si manifesta in molte forme: nell'uso di nuove tecniche avanzate per studiare e comprendere gli ecosistemi, nella sperimentazione di nuovi metodi, tanto di indagine quanto di gestione, nella progettazione di sistemi che permettono di condividere dati, esperienze e risultati su scala nazionale e internazionale. In questo senso, innovare significa anche sperimentare nuove modalità di lavoro, di organizzazione, di dialogo, vuol dire pensare processi flessibili, capaci di adattarsi ai contesti specifici senza perdere di vista la necessità di una visione condivisa per generare risultati duraturi, visione che NBFC vuole continuare a sviluppare.

Con l'auspicio che queste pagine possano rafforzare le collaborazioni esistenti e stimolarne di nuove, il National Biodiversity Future Center affida questo volume ai lettori, convinto che ognuno possa al suo interno trovare spunti, ispirazione e strumenti per comprendere, valorizzare e contribuire alla tutela della biodiversità, consolidando così un impegno condiviso tra ricerca, territori e comunità.

PREFAZIONE DEL
DOTTOR RICCARDO CORATELLA
DIRETTORE GENERALE DEL
NATIONAL BIODIVERSITY FUTURE CENTER

Il volume "Custodi. Viaggio tra natura e innovazione nelle aree protette italiane" restituisce con grande efficacia il senso e la portata del lavoro svolto in questi anni dal National Biodiversity Future Center, anche sotto il profilo della capacità di coordinare risorse, competenze e territori all'interno di un disegno unitario. Non si tratta soltanto di una raccolta di esperienze progettuali, ma della testimonianza concreta di un metodo: un modo nuovo di intendere la relazione tra ricerca, istituzioni e territori, capace di trasformare la tutela della biodiversità in un processo condiviso e orientato al futuro.

Il PNRR ha rappresentato, senza dubbio, una grande opportunità. Opportunità che ha richiesto fin dall'inizio un forte senso di responsabilità: non limitarsi a spendere risorse, ma saperle trasformare in investimenti duraturi. La gestione delle risorse PNRR ha imposto rigore, visione e capacità di accompagnamento dei territori, affinché ogni progetto potesse generare effetti misurabili e strutturali. Le esperienze raccontate in questo volume dimostrano come tale approccio abbia consentito di superare una logica emergenziale, costruendo invece basi solide per il futuro.

Ciò che emerge con forza dalle pagine del libro è il valore del lavoro sul campo e della collaborazione tra soggetti diversi. Le aree protette non sono state semplici beneficiarie di finanziamenti, ma protagoniste attive di un percorso di crescita e sperimentazione. La ricerca, dal canto suo, ha saputo uscire dai confini accademici, confrontandosi con bisogni concreti e traducendo dati e analisi in strumenti utili alla gestione quotidiana dei territori. Questo dialogo continuo ha rafforzato competenze locali, creato relazioni stabili e generato modelli replicabili anche oltre l'orizzonte temporale del PNRR.

Un ulteriore elemento di rilievo riguarda la capacità di leggere la biodiversità come un investimento strategico per il Paese. I progetti documentati mostrano chiaramente come la tutela degli ecosistemi sia strettamente connessa a temi centrali quali la resilienza climatica, la salute, la qualità della vita e lo sviluppo sostenibile delle comunità. In questa prospettiva, il lavoro svolto assume un significato che va oltre la dimensione ambientale, contribuendo alla costruzione di politiche pubbliche più integrate e consapevoli.

Il valore di questo volume risiede anche nella sua concretezza: dietro ogni progetto vi sono persone, territori e relazioni costruite nel tempo. È proprio questa dimensione operativa che consente di cogliere appieno il significato dell'esperienza NBFC. Il PNRR ha fornito l'impulso iniziale e le risorse necessarie, ma ciò che resterà sarà la capacità di fare sistema, di investire in competenze e di consolidare un modello di collaborazione stabile tra ricerca e territori.

"Custodi" è dunque il racconto di un percorso che non si esaurisce con la conclusione di un programma di finanziamento, ma che pone le basi per un'eredità duratura. Un'eredità fatta di conoscenza, innovazione e responsabilità condivisa, che rappresenta uno dei risultati più importanti di questa esperienza e una base solida su cui continuare a costruire le politiche future del National Biodiversity Future Center.

IL NATIONAL BIODIVERSITY FUTURE CENTER, IN BREVE

Il National Biodiversity Future Center (NBFC) è il primo Centro Nazionale di ricerca e innovazione dedicato alla biodiversità, finanziato dal MUR attraverso i fondi dell'Unione Europea - NextGenerationEU. Si tratta di una struttura di coordinamento che da un lato raccoglie e valorizza gli sforzi della ricerca, dall'altro rende accessibili le conoscenze e le tecnologie a diversi attori che operano sul territorio. Sono oltre 2000 le ricercatrici e i ricercatori provenienti da centri di ricerca, università e imprese che lavorano a progetti di ricerca di base, applicata e di innovazione dedicati alla biodiversità del Mediterraneo.

L'obiettivo del Centro è monitorare, conservare, ripristinare e valorizzare la biodiversità dei territori italiani. Il Centro produce, dunque, conoscenze scientifiche e innovazioni metodologiche e tecnologiche che consentono di contrastare la perdita di biodiversità, supportare la resilienza degli ecosistemi, monitorare le specie a rischio e ripristinare comunità biologiche disturbate, contribuendo a perseguire l'obiettivo di proteggere il 30% del territorio italiano entro il 2030, come richiesto dall'Unione Europea. Il NBFC ha inoltre l'importante funzione di formare la nuova generazione di ricercatrici e ricercatori, grazie a una grande varietà di proposte formative, dal dottorato nazionale in biodiversità (DIN) ai percorsi di Upskilling, così da dare non solo continuità alla ricerca ma anche di arricchirla di nuove visioni e nuove idee.

Le conoscenze e le competenze necessarie a tutelare il patrimonio naturale, come sancito dall'art. 9 della Costituzione vanno poi trasferite al territorio, tanto alla cittadinanza quanto alle istituzioni. Attraverso azioni di ricerca partecipata, progetti di citizen science, attività di sensibilizzazione e prodotti divulgativi, il NBFC contribuisce a generare la cultura della natura, portando la conoscenza della biodiversità in diversi contesti, a partire dalle scuole di ogni ordine e grado, sensibilizzando i cittadini e supportando i decisori politici nella pianificazione e gestione del territorio. Il NBFC si propone quindi come riferimento nazionale e internazionale per generare conoscenza e valore dalla biodiversità con il fine di proteggere la natura, implementare i servizi ecosistemici, promuovere il benessere delle persone e generare valore economico, sociale e ambientale per la società tutta.

Per gestire e sviluppare una rete di collaborazione così complessa, il Centro è stato ideato seguendo il modello Hub&Spoke, che si articola in sei Spoke tematici dedicati al mare, alle terre emerse e aree umide, e alle città. A questi si aggiungono due Spoke trasversali dedicati rispettivamente alla formazione, comunicazione, condivisione della conoscenza, e all'innovazione e alle politiche anche in chiave di connessioni internazionali.

Biodiversità marina
(Spoke 1 e 2)

Mappatura, monitoraggio, conservazione e ripristino della biodiversità marina per preservare le diverse specie, gli habitat, la struttura e il funzionamento degli ecosistemi. La mappatura e raccolta sistematica delle informazioni per identificare driver locali e globali di cambiamento, con l'utilizzo di nuove tecnologie per il monitoraggio della biodiversità, consente di rafforzarne la resilienza, dalle coste fino agli ambienti profondi.

Biodiversità terrestre
e dell'acqua dolce
(Spoke 3 e 4)

Valutazione, conservazione e monitoraggio della biodiversità terrestre, inclusi gli ecosistemi delle acque dolci e i diversi ambienti terrestri dalle aree di transizione fino ai boschi vetusti. Mediante approcci multidisciplinari che vanno dall'analisi genetica allo studio della complessità ecosistemica si realizzano strategie di fortificazione degli habitat, rafforzamento degli ecosistemi e si individuano Nature Based Solution (NBS) per ripristinare aree deteriorate.

Biodiversità degli
ambienti urbani e
periurbani (Spoke 5)

Studio e ripristino della biodiversità urbana mediante azioni di pianificazione partecipate e modelli di gestione efficaci. La comprensione delle dinamiche ecosistemiche urbane rappresenta la condizione fondamentale per realizzare interventi di rigenerazione urbana resilienti capaci di attivare e implementare i servizi ecosistemici per il benessere della persona.

Valorizzazione della
biodiversità sulla
società (Spoke 6)

Biodiversità e benessere dell'uomo. La biodiversità ha effetti sulla qualità delle risorse naturali e sull'esposoma che è alla base dell'insorgenza di malattie multifattoriali che colpiscono l'uomo. Mediante la comprensione del rapporto tra biodiversità e benessere dell'uomo, il centro fornisce linee guida operative per prevenire fattori di stress sulle diverse categorie di cittadini e promuovere stili di vita più sani anche accedendo alla biodiversità per produrre nuovi alimenti, farmaci e medical device.

Cultura della natura
(Spoke 7)

La conoscenza della natura, i linguaggi della biodiversità, la condivisione delle strategie di tutela e valorizzazione delle risorse naturali sono fondamentali per supportare la transizione ecologica in atto, fornendo alla comunità conoscenze adeguate e condividendo percorsi educativi e formativi capaci di generare valore dalla natura.

Innovazione e
politiche della
biodiversità (Spoke 8)

La biodiversità è un'immensa risorsa su cui costruire modelli di sviluppo sostenibili includendo imprese, enti e istituzioni. Il centro, mediante strumenti dedicati, promuove l'innovazione partendo dalla ricerca e dalla conoscenza della biodiversità e supporta politiche nazionali e internazionali per uno sviluppo sostenibile in grado di favorire occupazione e benessere.

Entra nel Gateway



Scarica il nostro
ultimo report



Nonostante questa divisione tematica delle linee di ricerca, il NBFC ha fin da subito utilizzato un approccio interdisciplinare che supera la divisione tra Spoke grazie a progetti congiunti e tavoli di lavoro che affrontano problematiche comuni a tutti gli ambiti, come le procedure di restoration ecology o la gestione delle specie aliene invasive.

In tre anni di progetto i risultati ottenuti dalla comunità NBFC in termini di nuove conoscenze acquisite, nuovi metodi utilizzati, nuove tecnologie sviluppate, nuovi attori coinvolti sono stati moltissimi. Per raccoglierci e valorizzarli al meglio è stato creato il Biodiversity Science Gateway, l'infrastruttura, digitale e fisica, sviluppata dal NBFC per essere una porta tra ricerca e società, dove dati e risultati possono essere messi al servizio tanto della comunità scientifica quanto di istituzioni, enti privati, comunità e cittadini. Potete dunque scoprire di più sul lavoro del NBFC sia visitando il Gateway digitale al sito www.biodiversity-gateway.it sia leggendo i nostri report, scaricabili gratuitamente dal sito www.nbfc.it.

COME SI LEGGE QUESTO LIBRO

"Custodi" è un testo utile per avere un colpo d'occhio sulla complessità del Centro Nazionale sulla Biodiversità e in particolare sull'attività svolta nell'ambito dei Bandi a Cascata (BAC) dedicati alle aree protette. È pensato per poter essere letto sia integralmente, sfogliandolo pagina dopo pagina, sia andando alla ricerca di un progetto o un approfondimento specifico.

I progetti realizzati nelle aree protette sono stati raccontati attraverso schede autonome, ciascuna con il titolo, una breve narrazione delle attività, una tabella riassuntiva con alcuni dati essenziali (durata, finanziamento, principali collaborazioni), alcuni termini tecnici sottolineati e raccolti nel glossario insieme alle loro definizioni, molti box di approfondimento e fotografie illustrative dei progetti e degli ambienti.

La diversità è il filo conduttore di questo volume: per darvene prova, abbiamo immaginato il testo come un viaggio nell'Italia delle aree protette, muovendoci da sud verso nord. L'ordine che troverete nel libro è quello di un itinerario immaginario, in cui si attraversano ambienti diversi, rappresentati dai colori che caratterizzano le pagine: blu per gli ecosistemi marini; azzurro per gli ecosistemi di acque interne e zone umide; giallo per gli ecosistemi dunali; marrone per progetti prevalentemente realizzati in ecosistemi boschivi; verde per i progetti che non si sono concentrati su un unico ecosistema. L'unico progetto ad avere un colore dedicato, il rosa, è CrioHab, poiché è l'unico a svolgersi nella criosfera, un ambiente che in Italia si trova solo a quote molto elevate e con accessibilità molto limitata. Anche la posizione della barra laterale — in basso per il sud, a metà pagina per il centro Italia, in alto per il nord — aiuta a orientarsi lungo il percorso.

Per rendere più immersivo il viaggio, abbiamo inserito fotografie che raccontassero i territori: animali, piante, paesaggi e persone riprese in scatti capaci di trasmettere la ricchezza della biodiversità italiana. Le immagini sono anche testimonianze delle attività svolte durante i progetti e contribuiscono a comprenderne la portata. Tutte le fotografie sono state fornite dalle aree protette, spesso realizzate da fotografi attratti dalla bellezza dei luoghi. Non possiamo che unirvi al loro tentativo di raccontare la natura ed esaltarne la diversità, ringraziandoli per mostrarci aspetti del mondo che spesso non riusciremmo a cogliere autonomamente.

Oltre alle schede, che rappresentano il cuore del libro, sono presenti contributi di alcuni esponenti del National Biodiversity Future Center, inseriti per arricchire la riflessione sull'importanza delle aree protette, della biodiversità e della ricerca. Per fornire alcuni dati esemplificativi, sono poi presenti le infografiche, distribuite nel libro per rendere la lettura più dinamica e dare uno spaccato grafico su vari argomenti, quali le tecnologie utilizzate e una selezione delle numerose entità biologiche analizzate nei progetti.

Il compito che abbiamo cercato di assolvere con questo volume è stato quello di restituire, almeno in parte, la mole di attività realizzate nei progetti finanziati dai Bandi a Cascata di NBFC. Una quantità di lavoro che è difficilmente apprezzabile nella sua completezza. Tutti i progetti, infatti, presentano sempre ostacoli che insorgono in corso d'opera e che sono imprevedibili durante le fasi di progettazione. Dietro ogni risultato, ci sono storie di difficoltà superate, giornate sacrificate per rispettare le tempistiche, individuare la forma contrattuale corretta od ottenere una firma: in breve, per far fronte alle criticità che si presentano quasi quotidianamente. In questo libro presentiamo i progetti così come sono stati concepiti al momento della stesura della proposta: va ricordato, però, che per ogni progetto è stato fatto molto più di quanto possiamo raccontare.

Buona lettura!

Ecosistemi marini
Ecosistemi di acque interne e zone umide
Ecosistemi dunali
Ecosistemi boschivi
Ecosistemi della criosfera
Altri ecosistemi

ZONA NORD

ZONA CENTRO

ZONA SUD



MASSIMO LABRA
(Direttore Scientifico NBFC,
Università degli Studi di Milano-Bicocca)

QUANDO LA BIODIVERSITÀ FA SQUADRA: LA SFIDA DEL BANDO PARCHI

Il National Biodiversity Future Center (NBFC) nasce con l'obiettivo di potenziare le conoscenze scientifiche e le tecnologie dedicate alla conservazione e al monitoraggio della biodiversità, promuovendo al contempo strategie operative per il restauro ecologico e la riqualificazione delle aree degradate, dalle città al mare.

La sua missione è quella di affrontare in modo integrato le sfide contemporanee, sviluppando strumenti innovativi di tutela della natura, proponendo soluzioni concrete per valorizzare la biodiversità. Una sfida difficile visto il territorio italiano, particolarmente ricco di biodiversità e habitat, ma al tempo stesso molto diversificato e frammentato. La ricetta di NBFC è solo una: fare squadra.

Oltre 2.000 ricercatori hanno contribuito alle attività del Centro, mettendo in rete competenze multidisciplinari, integrando conoscenze pregresse e sperimentando approcci e tecnologie all'avanguardia. L'aspetto distintivo di NBFC è però la sua capacità di lavorare direttamente sul campo, fianco a fianco con gli enti gestori, per rispondere a problematiche reali e costruire soluzioni condivise.

Fin dalla sua istituzione, NBFC si è proposto come una realtà in grado di creare valore per il territorio, coinvolgendo attivamente tutti gli attori interessati (enti di gestione, istituzioni, ricercatori, associazioni e cittadini) nelle fasi di progettazione, realizzazione e gestione delle iniziative di tutela della biodiversità.

Questa visione partecipata ha favorito la nascita di processi di ricerca condivisa, capaci di generare conoscenza applicabile, costruire un senso di appartenenza e promuovere la consapevolezza del valore della biodiversità all'interno delle comunità locali.

Tale consapevolezza è un elemento chiave per garantire la continuità temporale degli interventi: la conservazione, il monitoraggio e il restauro ecologico non possono essere efficaci senza la responsabilità condivisa e la partecipazione attiva di chi vive quotidianamente il territorio.

In questo contesto si inserisce il "Bando Parchi", iniziativa con cui NBFC ha voluto connettersi con coloro che operano nella natura per proteggerla e valorizzarla. Con questo bando il Centro ha voluto compiere un ulteriore passo avanti, incontrando le esigenze concrete di parchi e riserve naturali e offrendo loro supporto scientifico, tecnologico e operativo. L'obiettivo è stato duplice: fornire strumenti e conoscenze aggiornate e, allo stesso tempo, favorire la realizzazione di progetti concreti in grado di migliorare la gestione e la resilienza degli ecosistemi.

La mappatura delle esigenze dei diversi enti, realizzata da NBFC attraverso la raccolta di proposte e progetti nell'ambito del bando, ha permesso di comprendere in modo approfondito le necessità metodologiche e di innovazione legate ai diversi territori. Da un lato, è emersa l'importanza della digitalizzazione dei dati e dell'adozione di nuove tecnologie per il monitoraggio e la conservazione; dall'altro, la richiesta di azioni di restauro ecologico efficaci e adattabili alle specificità locali. Queste informazioni hanno avuto un impatto diretto anche sulle linee di ricerca

e sviluppo di NBFC, che ha potuto orientare e raffinare alcune attività per rispondere in modo ancora più puntuale alle esigenze degli enti di gestione.

Un altro risultato significativo del “Bando Parchi” è stato quello di creare un ponte stabile tra ricercatori e gestori delle aree protette, due mondi spesso accomunati dalla stessa passione per la natura ma separati da linguaggi, procedure e tempi operativi differenti. NBFC ha offerto uno spazio di incontro e confronto dove queste differenze si sono trasformate in opportunità di collaborazione, dando vita a relazioni e progetti destinati a proseguire ben oltre la durata del programma.

All'interno di questo processo, ha assunto un ruolo centrale anche la formazione dei giovani ricercatori e studenti, che hanno potuto coniugare l'esperienza accademica con il lavoro sul campo, acquisendo competenze operative e una visione più ampia e integrata della gestione della biodiversità.



ALBERTO DI MININ
(Direttore Innovazione NBFC,
Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa)

TERRITORI DI INNOVAZIONE. FIDUCIA, SPERIMENTAZIONE E FUTURO NEI PARCHI ITALIANI

LA FIDUCIA NEI CUSTODI DELLA BIODIVERSITÀ

Da studioso di innovazione, mi sono approcciato a questo bando mosso da una curiosità molto semplice: che cosa significa innovare per chi custodisce la natura? Cos'hanno in mente le direttrici e i direttori delle aree protette quando possono permettersi di sognare il meglio per il patrimonio che custodiscono?

Ho cercato di vestire i loro panni, senza privarmi del tutto dei miei. Così facendo, alla curiosità si è unita la fiducia: la ferma convinzione che i gestori dei parchi avessero delle idee nel cassetto, dei sogni da trasformare in progetti di innovazione autentici, basati su esigenze ben radicate e maturate nel tempo, ma che fino a quel momento non avevano avuto canali di finanziamento adeguati. Con questo spirito abbiamo immaginato la call dedicata ai Parchi e alle Aree Marine Protette, costruendola come un atto di fiducia mosso dalla curiosità di scoprire se quella creatività progettuale esistesse davvero e che forma avesse.

Questo approccio, fortemente voluto, ha ribaltato una dinamica classica dell'innovazione pubblica: invece di proporre dall'alto soluzioni già definite, abbiamo chiesto ai custodi della biodiversità di immaginare come avrebbero potuto innovare. Non volevamo sapere cosa avessero fatto fino a quel momento, ma che cosa avrebbero voluto fare se messi nelle condizioni di sperimentare, di aprire nuove strade o di reinterpretarle con creatività pratiche già esistenti. Il bando è stato, in questo senso, un esercizio di visione: un modo per scoprire quali idee, intuizioni o progetti erano già pronti nei cassettei dei parchi, in attesa di un contesto che ne riconoscesse il valore innovativo.

DA NEXT GENERATION EU AI TERRITORI DI INNOVAZIONE

Dal punto di vista delle politiche dell'innovazione, questa call è stata un esperimento, basato però su una solida tradizione. Consapevoli di poter attingere a risorse Next Generation EU, NBFC e il CNR hanno guardato all'Europa e si sono ispirati a una logica vicina a quella dell'European Innovation Council: finanziare iniziative nate dal basso, spesso fuori dallo schema tradizionale di "progetto di ricerca classico", puntando su team piccoli, misti e molto motivati, che proponevano idee innovative.

L'esperimento della call NBFC ha riguardato il soggetto innovatore, che nel nostro caso non è la startup decisa a scalare sul mercato. Qui l'innovatore è l'ente pubblico che gestisce un territorio fragile: è un soggetto che produce externalità positive di lungo periodo, come la tutela di habitat, la salute degli ecosistemi, l'educazione ambientale e la coesione sociale.

E come ogni esperimento o novità, ha richiesto un cambio di prospettiva notevole. Per questo, nell'affiancare i colleghi del CNR e di Hub, ho spesso presentato questi bandi chiedendo alle aree protette di trasformarsi in territori di innovazione. Ma cos'è un territorio di innovazione? È un luogo in cui la produzione di conoscenza scientifica, la sperimentazione tecnologica e la cura quotidiana degli ecosistemi non vivono in tre mondi separati, ma vengono ricombinate da chi abita e amministra quel territorio. In altre parole: l'innovazione non è importata nel parco o imposta a esso, ma è generata nel parco. Cosa che richiede un coinvolgimento diretto degli amministratori, che sono al tempo stesso custodi della biodiversità, ma anche profondi conoscitori dei bisogni, dei limiti delle opportunità dell'ente da loro guidato.

LE FORME DELL'INNOVAZIONE NEI PARCHI

Quando la call è stata lanciata, non c'era una lista predefinita di “tipi di innovazione” da finanziare. Non sapevamo se i parchi avrebbero proposto progetti che coinvolgessero l'utilizzo di droni per la conservazione o realizzassero attività di educazione ambientale, se si sarebbero concentrati su attività di blockchain o di governance partecipata.

Il gruppo innovazione ha quindi iniziato a ragionare sui progetti dei beneficiari dal primo momento, intervistando i soggetti proponenti, andandoli a incontrare nei loro territori per conoscerli e proporre una tassonomia per questa innovazione arrivata da chi ogni giorno presidia la cura della nostra biodiversità.

Quello che è emerso da questo lavoro è che l'innovazione nei parchi è estremamente variegata. Provo in questo contributo a raccontarla e citare alcuni casi che illustrano tre diverse categorie, quelle dell'innovazione tecnologica, di processo e infine sociale e di partecipazione pubblica. Tre categorie che non sono “scatole chiuse”, poiché spesso un singolo progetto ha toccato più livelli contemporaneamente. Sono però una lente di lettura che ci aiuta a capire cosa stia realmente succedendo sul campo e cosa intendono i custodi della biodiversità quando dicono «stiamo innovando».

INNOVAZIONE TECNOLOGICA

L'innovazione tecnologica rappresenta il principale punto di connessione tra i sistemi informatici e tecnologici e quelli naturali. In questo ambito trovano applicazione tecnologie originariamente sviluppate per altri settori, come quello militare o industriale, ma oggi adattate alle esigenze del monitoraggio ambientale e della conservazione della biodiversità.

L'impiego di tali strumenti offre vantaggi significativi e trasformativi per le attività di osservazione e gestione del territorio. Le nuove tecnologie consentono di raggiungere aree altrimenti inaccessibili e di ampliare in modo considerevole l'estensione delle superfici monitorate, garantendo una copertura più ampia, continua e dettagliata. Esse permettono inoltre di ridurre sensibilmente i tempi di raccolta e di elaborazione dei dati, incrementando l'efficienza operativa e la tempestività delle analisi. Grazie all'utilizzo di sensori avanzati e sistemi di analisi automatizzata, aumenta anche la precisione e l'affidabilità delle misurazioni ambientali, con un conseguente miglioramento della qualità complessiva delle informazioni raccolte. Un ulteriore beneficio è rappresentato dalla riduzione dei costi complessivi di monitoraggio, che rende le attività di osservazione e conservazione più sostenibili nel medio e lungo periodo.

Parallelamente, l'adozione di strumenti tecnologicamente avanzati introduce nuove sfide. Le variazioni nella capacità di monitoraggio, che in passato dipendevano dalla sensibilità e dall'esperienza degli operatori, sono oggi legate all'affidabilità degli algoritmi e dei sistemi di intelligenza artificiale. Permane dunque la possibilità di errore, ma cambia la natura del fattore che lo genera: non più umano, bensì computazionale. Di conseguenza, anche le strategie di controllo, mitigazione e validazione dei dati si stanno evolvendo e i casi illustrati in questo libro lo dimostrano e si collegano a un altro tipo di innovazione, quella di processo, abilitata dallo sviluppo tecnologico ma orientata al sistema in cui essa viene applicata.

INNOVAZIONE DI PROCESSO

L'innovazione di processo applicata alla biodiversità riguarda le modalità attraverso cui essa viene conservata, valorizzata e ripristinata. Questi tre ambiti possono essere considerati come le principali direttrici operative delle politiche e delle azioni per la tutela della biodiversità, ciascuna caratterizzata da specifici obiettivi, strumenti e approcci metodologici. A essi si affianca il tema del monitoraggio, elemento trasversale e imprescindibile, che deve accompagnare ogni intervento, fornendo dati, valutazioni e indicatori utili a garantire la coerenza e l'efficacia delle azioni intraprese.

L'innovazione di processo potrebbe essere abilitata dall'introduzione di uno strumento tecnologicamente più avanzato delle soluzioni precedentemente adottate, ma abbraccia un insieme ampio e interconnesso di tematiche, all'interno delle quali le nuove tecnologie assumono un ruolo di crescente importanza. Un esempio significativo è rappresentato dall'impiego di materiali innovativi ed ecocompatibili per la realizzazione di substrati artificiali destinati a progetti di restauro ecologico. Come evidenziato dalla professoressa Chiantore nel suo intervento "Il ruolo delle aree marine protette nella sperimentazione del restauro ecologico", le aree protette e le aree marine protette (AMP) stanno diventando veri e propri laboratori a cielo aperto, nei quali conoscenze scientifiche e capacità operative si integrano, dando vita a nuove modalità di tutela e gestione della biodiversità.

Oggi, tuttavia, non è più sufficiente limitarsi alla conservazione di ciò che rimane degli ecosistemi naturali. È necessario restaurare le funzioni ecologiche compromesse, per evitare di alterare in modo irreversibile l'equilibrio naturale che sostiene la vita umana. In questa prospettiva, numerosi progetti hanno sperimentato nuovi metodi di gestione integrata, che coniugano conservazione e restauro ecologico, adattandosi a contesti differenti: dalle torbiere di alta quota ai sistemi agricoli tradizionali.

In ciascuno di questi ambiti, l'innovazione di processo assume forme diverse, ma con un obiettivo comune: sintetizzare conoscenze e pratiche eterogenee per sviluppare approcci sempre più efficaci, efficienti e sostenibili, capaci di garantire una gestione attiva e resiliente della biodiversità. Ecco che dunque nuovi strumenti tecnologici e nuovi processi possono abilitare un'altra dinamica, una nuova forma di innovazione di partecipazione e di condivisione.

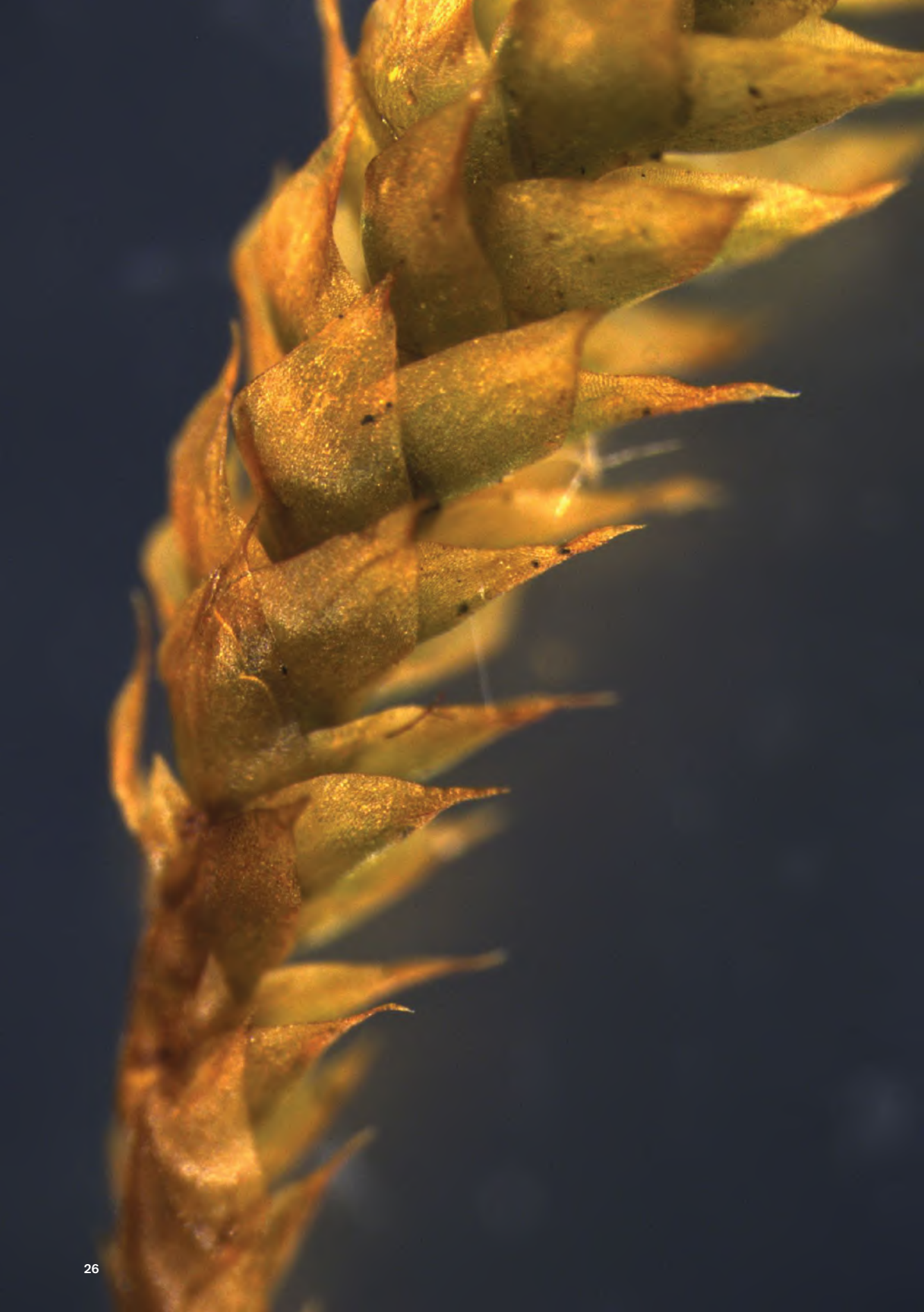
INNOVAZIONE SOCIALE E PARTECIPAZIONE PUBBLICA

Tra i fattori più rilevanti per il successo delle azioni di restauro ecologico e di tutela della biodiversità vi è la partecipazione attiva della società. La specie umana, infatti, non è solo osservatrice, ma parte integrante dei processi di conservazione. Il coinvolgimento del pubblico diventa quindi un elemento strategico: ogni progetto deve considerare, informare e includere le comunità locali, poiché il consenso e la collaborazione dei cittadini sono determinanti per la riuscita degli interventi.

In questo contesto, l'innovazione non è soltanto tecnologica o scientifica, non abilita solamente nuovi processi, ma è anche sociale. La citizen science – la scienza partecipata dai cittadini – rappresenta una delle forme più emblematiche di questa innovazione. Essa consente di ampliare enormemente la raccolta dei dati ambientali, ma soprattutto di generare nuove dinamiche culturali, rafforzando il senso di appartenenza e di responsabilità verso l'ambiente. Partecipare alla ricerca trasforma il cittadino in un soggetto attivo della conoscenza, capace di contribuire direttamente alla tutela del proprio territorio.

La trasformazione digitale contribuisce a questa evoluzione, e lo abbiamo chiaramente osservato tra i parchi e le AMP finanziate. L'uso di piattaforme online, applicazioni mobili e strumenti interattivi ha reso l'accesso alla citizen science semplice, immediato e coinvolgente. Le aree protette possono oggi dialogare costantemente con i cittadini, organizzare attività di raccolta dati condivise, validare informazioni in tempo reale e trasformare la scoperta della biodiversità in un'esperienza partecipativa e collettiva.

Fare citizen science e utilizzare gli strumenti digitali per il coinvolgimento del pubblico significa, dunque attivare percorsi nuovi in questi territori di innovazione: un'innovazione che unisce tecnologia, conoscenza e partecipazione, rafforzando il legame tra le persone e il patrimonio naturale e rendendo la tutela della biodiversità un processo realmente condiviso e sostenibile.



SARAH ROSSI DE GASPERIS
(HUB NBFC)

PROTEGGERE E PRESERVARE LA BIODIVERSITÀ: IL QUADRO NORMATIVO

Il ruolo delle aree protette nella conservazione della biodiversità è certamente fondamentale e indiscusso. Globalmente, i primi parchi naturali vengono istituiti nella seconda metà dell'800 in Canada, USA, Australia, Nuova Zelanda e Sudafrica.

In Europa, invece, le prime aree protette furono istituite solo nel XX secolo poiché le caratteristiche del territorio erano decisamente differenti: nel nuovo continente si puntava a creare parchi su aree vaste e incontaminate, condizione che nel vecchio continente non era possibile trovare a causa dell'elevato grado di antropizzazione storica.

In Italia, il primo fu il Parco Nazionale del Gran Paradiso, istituito il 3 dicembre 1922 per volontà di Re Vittorio Emanuele III; successivamente, nel 1923, fu istituito il Parco Nazionale d'Abruzzo (poi Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise), nel 1934 il Parco Nazionale del Circeo e nel 1935 Parco Nazionale dello Stelvio.

In Europa, con la *CONVENZIONE DI LONDRA PER LA CONSERVAZIONE DELLA FAUNA E FLORA ALLO STATO NATURALE* (1933), che vede la creazione di riserve e parchi naturali con l'obiettivo di controllare e limitare l'impatto degli insediamenti e delle attività umane, si accende il faro sull'importanza di creare aree protette come strumento fondamentale per la tutela della biodiversità e sul trovare il giusto equilibrio tra esse e le attività umane che vi si svolgono.

Si susseguono numerose convenzioni sul piano internazionale ed europeo, solo per citarne alcune: *CONVENZIONE SULLA PROTEZIONE DELLA NATURA E LA PRESERVAZIONE DELLA VITA SELVATICA NELL'EMISFERO OCCIDENTALE* (1940), con la quale, attraverso l'istituzione di riserve naturali, si protegge e preserva anche l'habitat naturale, non solo le specie; *CONVENZIONE DI RAMSAR* (1971) sulla protezione delle zone umide; *CONVENZIONE DI WASHINGTON* (CITES) (1973) che regola il commercio internazionale delle specie di fauna e flora selvatiche minacciate di estinzione; *CONVENZIONE DI BERNA* (1979) sulla *CONSERVAZIONE DELLA VITA SELVATICA E DEGLI HABITAT NATURALI IN EUROPA*; *CONVENZIONE DI BONN* (1979) sulla *CONSERVAZIONE DELLE SPECIE MIGRATRICI DI ANIMALI SELVATICI*; e naturalmente la *CBD - CONVENZIONE SULLA DIVERSITÀ BIOLOGICA O CONVENZIONE DI RIO* (1992), che segna la svolta nella tutela della biodiversità, promuovendone la protezione su scala di paesaggio. In questo modo si inizia a considerare tutto l'ecosistema e si pongono tre obiettivi principali: la conservazione della diversità biologica, l'uso sostenibile dei componenti della diversità biologica, la giusta ed equa ripartizione dei benefici derivanti dall'utilizzo delle risorse genetiche.

I pilastri normativi a livello Europeo per la creazione di una "rete" di aree protette sono la *DIRETTIVA UCCELLI 79/409/CEE* (s.m.i. Direttiva 2009/147 CE.) concernente la conservazione degli uccelli selvatici, nella quale la perdita e il degrado degli habitat sono riconosciuti come i più gravi fattori di rischio di perdita di biodiversità, e per questo motivo prevede l'istituzione di Zone di Protezione Speciale (ZPS) per proteggere gli habitat e i territori più adatti alla sopravvivenza di queste specie; e la *DIRETTIVA HABITAT 92/43/CEE* per "salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri al quale si applica il trattato". Questa vede l'identificazione di specie animali, vegetali e habitat prioritari per la conservazione, per i quali si istituiscono Zone

Speciali di Conservazione (ZSC) che vanno a formare la rete ecologica europea "Rete Natura 2000", in cui si integrano anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) designate con la *DIRETTIVA UCCELLI*.

Seguono a esse numerose altre convenzioni e trattati, tra cui *PROTOCOLLO DI KYOTO* sui cambiamenti climatici (1997), *CONVENZIONE EUROPEA SUL PAESAGGIO* (2000), *PROTOCOLLO DI CARTAGENA* sulla biosicurezza (2000), *DIRETTIVA QUADRO SULLE ACQUE* 2006/60/CE, *PROTOCOLLO DI NAGOYA* (2010) sulla condivisione giusta ed equa dei benefici derivanti dalle risorse genetiche, *DIRETTIVA* 2014/89/EU *MARINE SPATIAL PLANNING*, *STRATEGIA EUROPEA PER LA BIODIVERSITÀ 2030* (2020), fino alla *NATURE RESTORATION LAW* (2024).

Questo cammino normativo ha portato al traguardo storico della *LEGGE COST. N.1* del 7 FEBBRAIO 2022 che, modificando l'art.9, inserisce la tutela della biodiversità nella Costituzione Italiana e, con la modifica dell'ART.41 in materia di attività economica privata, presenta oggi il rispetto dell'ambiente come vincolo, al pari del rispetto della salute, della sicurezza, della libertà e della dignità umana.

In Italia, la normativa per la conservazione della natura si articola via via che le convenzioni internazionali e direttive europee vengono ratificate e poste in esecuzione.

La prima legge dedicata alle aree protette è la *LEGGEN.394 DEL 6 DICEMBRE 1991 - LEGGE QUADRO SULLE AREE PROTETTE* emanata al "fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del Paese". Prevede la classificazione delle aree protette terrestri e marine in Parchi Nazionali, Parchi Naturali Regionali e Riserve naturali. Vengono istituiti organismi come il Comitato per le aree naturali protette e la Consulta tecnica per le aree naturali protette, per definire linee guida e fornire pareri tecnico-scientifici,

A seguire, arriva la *LEGGE DELL'11 FEBBRAIO 1992, N.157* "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio" che recepisce la *DIRETTIVA UCCELLI 79/409/CEE* (s.m.i. Direttiva 2009/147 CE.) disciplinando la protezione degli uccelli selvatici e degli habitat e l'attività venatoria; vengono così istituite numerose ZPS: ad oggi 842 su tutto il territorio italiano.

Nel 1994, la legge del 14 febbraio n.124 ratifica la CBD, per la conservazione della diversità biologica, l'uso sostenibile dei suoi elementi e l'equa ripartizione dei benefici derivanti dall'utilizzo delle risorse genetiche; e in seguito, nel 1997, il Regolamento *D.P.R. 8 SETTEMBRE, N. 357* poi integrato e modificato dal D.P.R. 120/2003, recepisce la *DIRETTIVA HABITAT 92/43/CEE*, introducendo la protezione di habitat naturali e specie selvatiche (flora e fauna) di interesse comunitario, definendo le misure per la conservazione di habitat (Allegato I) e specie (Allegati II, IV, V) e creando siti speciali (ZSC/SIC), ad oggi 2301, stabilendo l'obbligo di monitoraggio e reporting periodico alla Commissione Europea per i 2649 siti tra ZSC e ZPS afferenti alla Rete Natura 2000.

ZONA SUD

- 01 MOVAFISU
- 02 P.L.E.M.M.I.R.I.O.
- 03 CYCLOP'S PELAGIC SURVEY
- 04 MON-I-DRON
- 05 EDIPO
- 06 MOCAR
- 07 SILABIOMETRIC
- 08 TECNA-ACOUSTIC
- 09 BUGS
- 10 MO.LE.C.O.I.E.
- 11 SIMON PARC
- 12 SOUNDS LANDSCAPES
- 13 TECNA-SAPR-TORRE COLIMENA
- 14 BOMBHAB
- 15 OLD GROWTH FOR. POLLINO
- 16 VALVUENTO

- 17 AMPHI_CILENTO
- 18 B.I.A.P
- 19 BIOVES-IT
- 20 MONISARNO
- 21 R.A.MO.CA.
- 22 UR.BIO.ECOS
- 23 U.R.C.H.I.N.
- 24 WWMPAS 1
- 25 WWMPAS 2

ZONA CENTRO

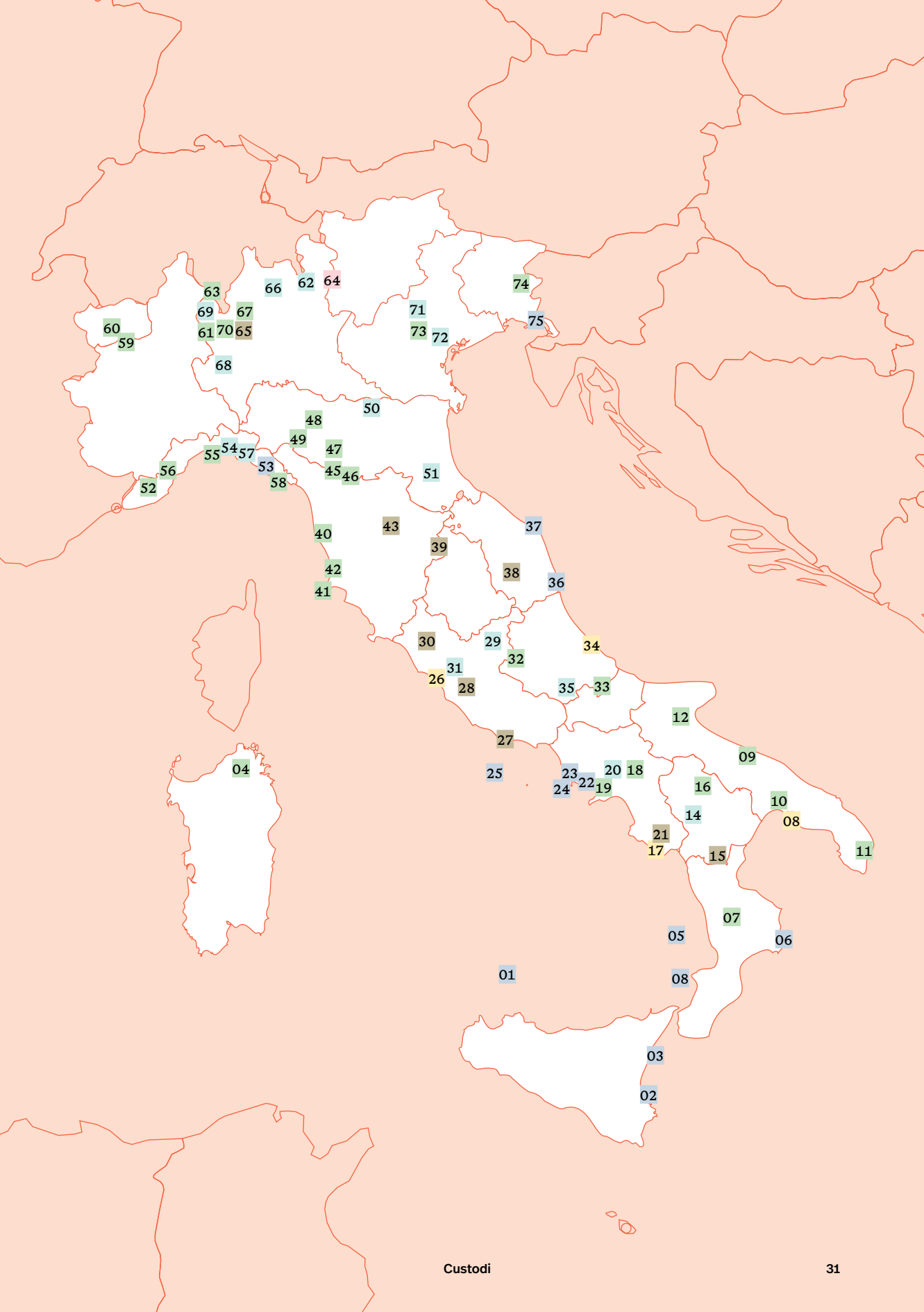
- 26 C.A.RA.-DUNE
- 27 MAGACIRCE
- 28 MONLESA
- 29 MONORNITECH
- 30 R.E.RU.M. NATURA
- 31 ROMAEDNA
- 32 BIMM
- 33 MAIA
- 34 SEED
- 35 ULUNET
- 36 BLUS-BLU SENTINA
- 37 REMEDY
- 38 MIMTB
- 39 BRAMITAPP
- 40 EMBRACE
- 41 ISOLE RARE

- 42 MARNAT
- 43 VAL BIO
- 44 WTAG
- 45 BIO-WATCH
- 46 WOLF-IT2000

ZONA NORD

- 47 BIO BE ROOTS
- 48 BIOGES
- 49 CS4BIO
- 50 F4B
- 51 MEIOGYPSOS
- 52 A.I.T.A.
- 53 ALGAELAB
- 54 CRATER
- 55 INNNATURA
- 56 MACRIMONT
- 57 MAGIC
- 58 VA.RI.A.-BIO.MA
- 59 BIO.UP
- 60 CO-WOLF
- 61 BIOGRO
- 62 BIOHUB TORBIERE

- 63 BOSCO BIO
- 64 CRIOHAB
- 65 GREENSCAPE
- 66 H.A.R.G.I.N.
- 67 MIMOBIOVAL
- 68 MO.MI.T. GREEN&BLUE
- 69 MOCAN
- 70 SUMO
- 71 MAP-BRENTA
- 72 PESBIOSILE
- 73 STUDIO DELLO STATO DI CONSERVAZIONE
DELL'HABITAT 6210 NEL TERRITORIO
DEI COLLI EUGANEI
- 74 MOM-PG
- 75 CENSY4SEA

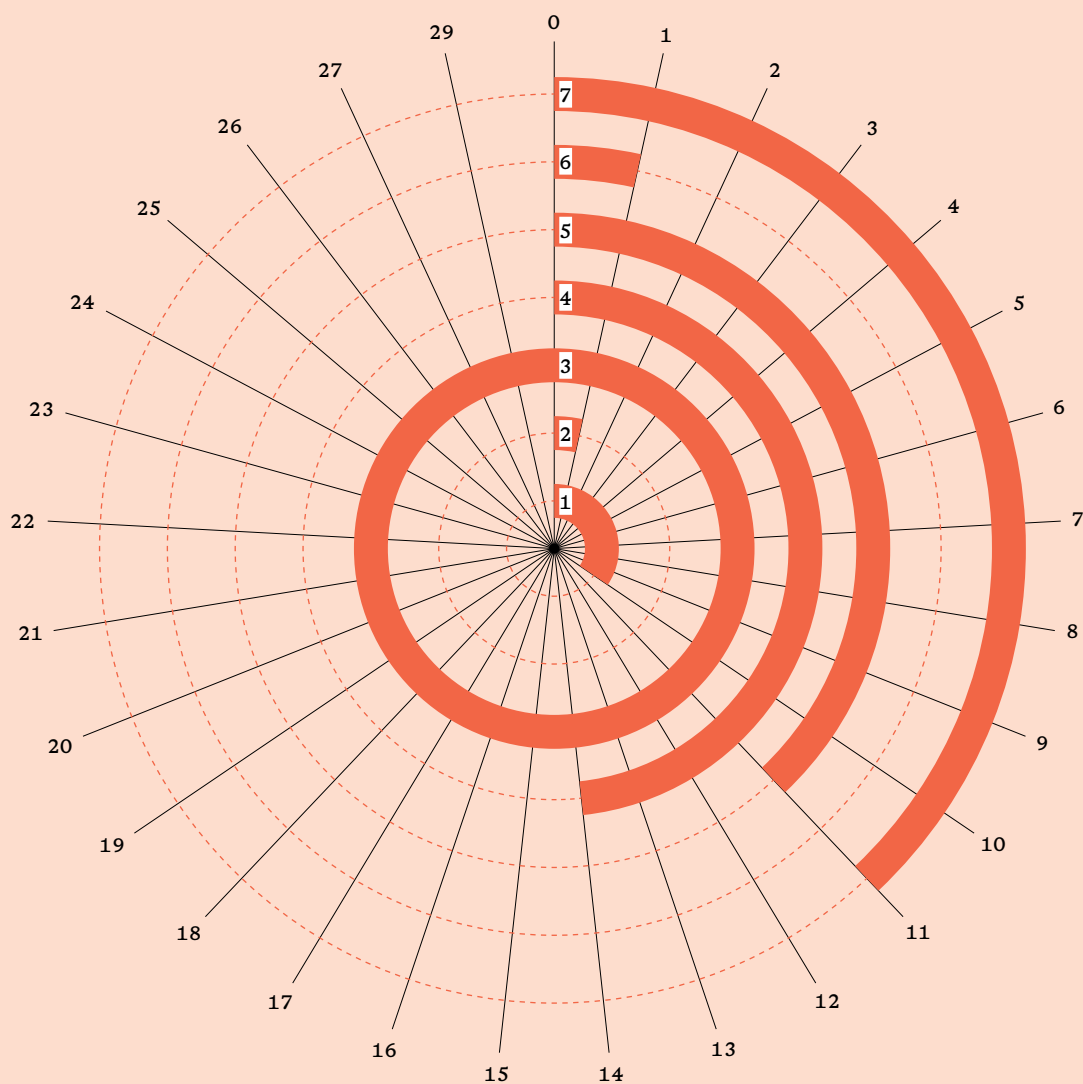


Tipologia enti finanziati

La tipologia degli enti finanziati rappresenta un elemento rilevante dei Bandi a Cascata (BAC), poiché la natura giuridica dei soggetti influisce sulle modalità e sulle possibilità di accesso ai finanziamenti. I BAC non hanno operato distinzioni tra le diverse tipologie di enti, ponendo al centro la tutela della biodiversità e il valore della ricerca. Come illustrato di seguito, emerge una significativa eterogeneità dei soggetti beneficiari. Ogni categoria rappresenta il numero di progetti che si svolgono in Parchi Nazionali, Aree Marine Protette e così via. In "altro" viene riportato il numero di progetti che si svolgono in aree della Rete Natura 2000 che non sono nei confini di altre aree protette.

- 1 Area Marina Protetta
- 2 Monumento Naturale
- 3 Parco Regionale
- 4 Parco Nazionale

- 5 Riserva Naturale Regionale
- 6 Riserva Naturale Statale
- 7 Altro

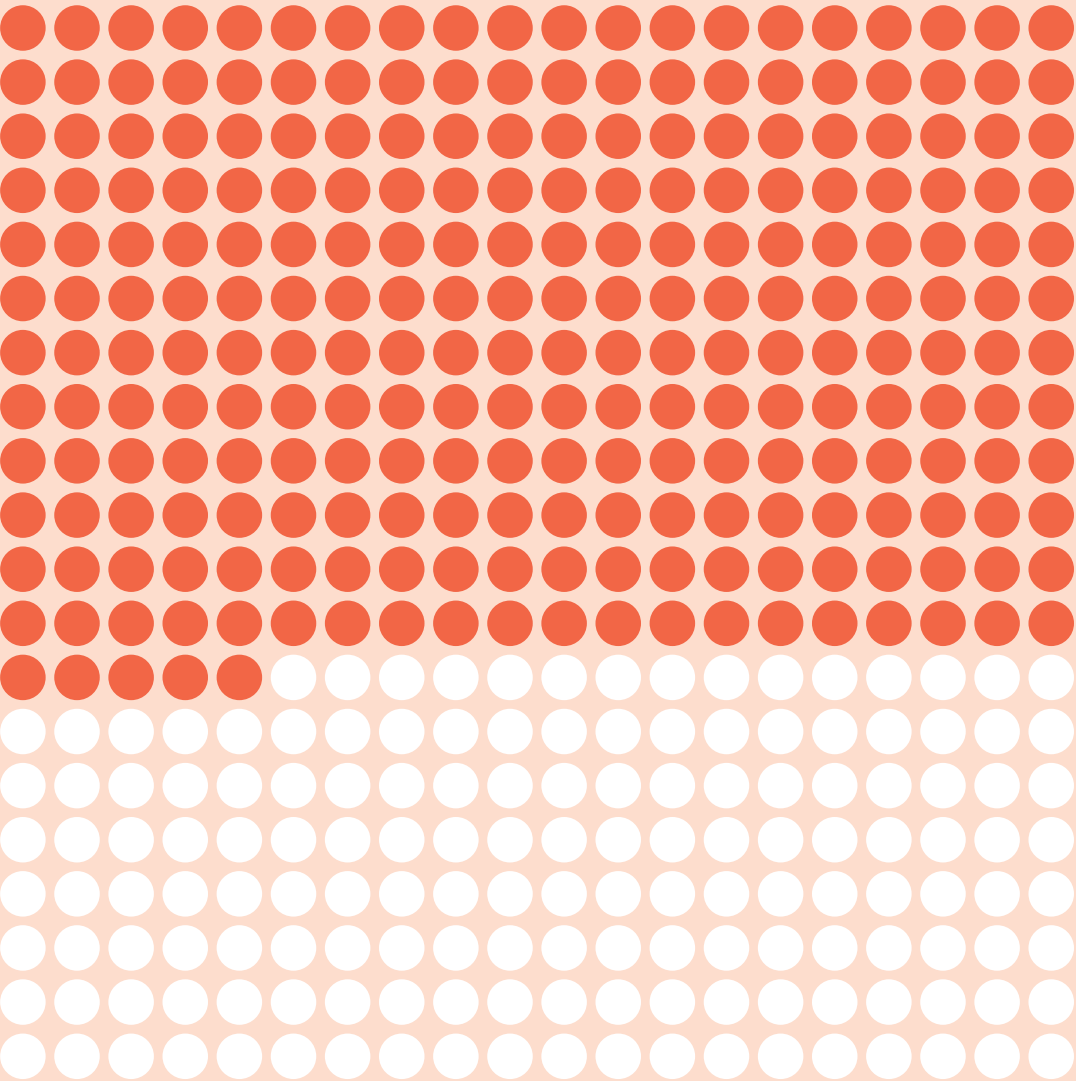


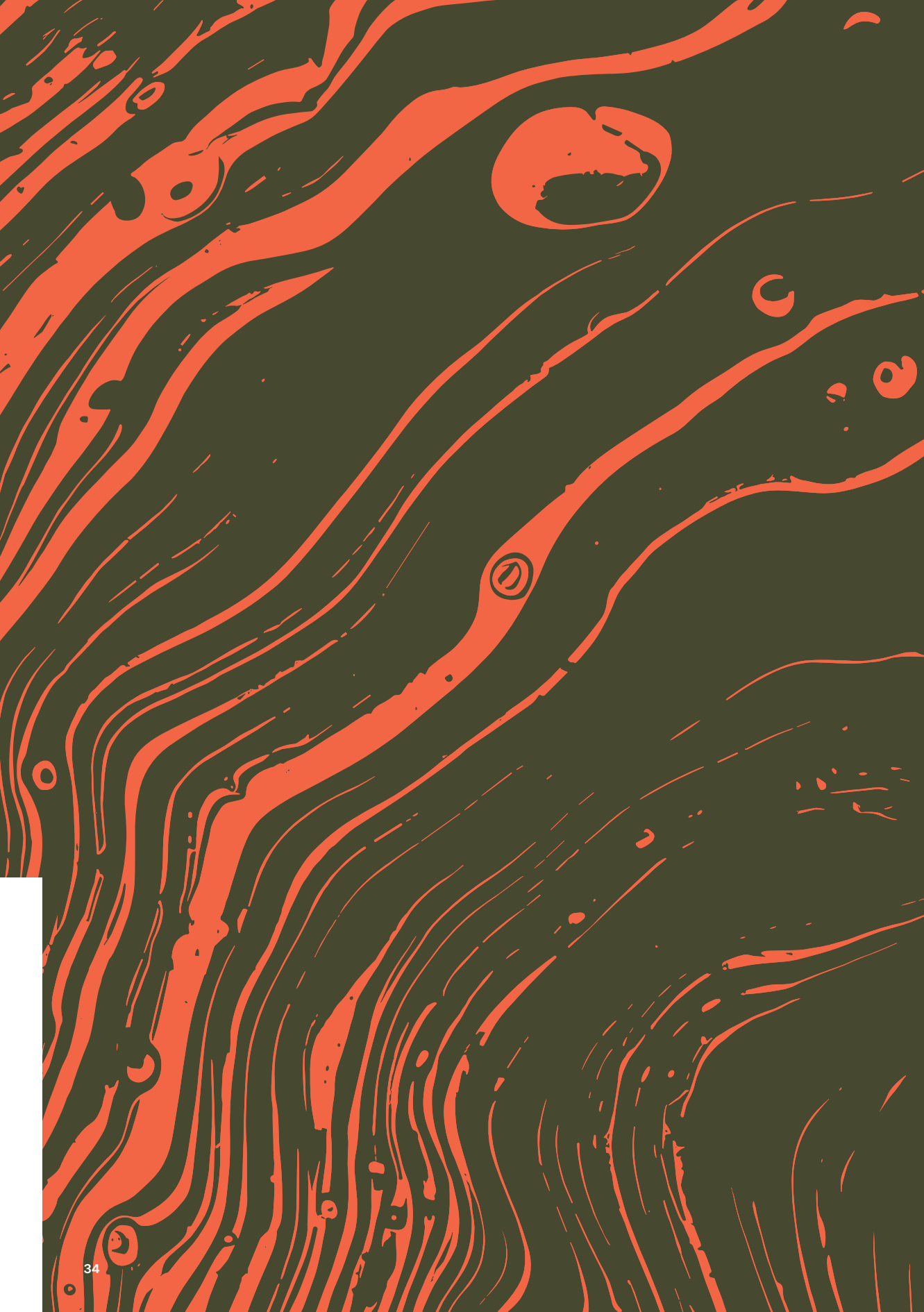
Distribuzione finanziamenti

L’allocazione delle risorse nelle regioni del sud è stata un elemento di primaria importanza per il Centro Nazionale sulla Biodiversità. In questo contesto, il fatto che il 40% dei fondi sia stato destinato al Mezzogiorno rappresenta un risultato di particolare rilievo e motivo di orgoglio.

Si precisa che, ai fini delle analisi presentate in questa pagina, l’Abruzzo è considerato parte del sud in conformità alle disposizioni ministeriali. Nel resto del volume, invece, la sua collocazione nel centro Italia risponde all’esigenza di mantenere un equilibrio tra le tre macro-aree geografiche. L’infografica mostra la distribuzione percentuale dei finanziamenti.

Nord/centro	Sud	Totale
7.613.020,12 €	4.813.266,32 €	12.426.286,44 €





25

PROGETTI

ZONA SUD

MOVAFISU - P.L.E.M.M.I.R.I.O. - CYCLOP'S PELAGIC SURVEY
- MON-I-DRON - EDIPO - MOCAR - SILABIOMETRIC
- TECNA-ACOUSTIC - BUGS - MO.LE.C.O.L.E. - SIMON PARC
- SOUNDS LANDSCAPES - TECNA-SAPR-TORRE COLIMENA
- BOMBHAB - OLD GROWTH FOR. POLLINO - VALVUENTO
- AMPHI_CILENTO - B.I.A.P - BIOVES-IT - MONISARNO
- R.A.MO.CA. - UR.BIO.ECOS - U.R.C.H.I.N. - WWMPAS 1 E 2

MOVAFISU

Monitoraggio e Valorizzazione delle Foreste di Fucales nell'AMP Isola di Ustica

A circa 67 chilometri dalla costa di Palermo si trova l'Area Marina Protetta Isola di Ustica, un laboratorio naturale ideale per lo studio e la tutela degli ecosistemi marini mediterranei. Istituita nel 1986, rappresenta una delle prime AMP italiane e, grazie alla sua relativa distanza dagli impatti antropici più invasivi, conserva ambienti costieri e sottomarini di grande integrità ecologica. È in questo contesto che il progetto MoVaFISU intende esplorare e proteggere una delle componenti più minacciate ma fondamentali degli habitat marini: le foreste sommerse di fucales (*Cystoseira sensu lato* e *Sargassum*).

Le alghe brune appartenenti all'ordine *Fucales* sono infatti considerate ecosystem engineers per la loro capacità di creare habitat com-

plexi e ricchi di biodiversità. Tuttavia, negli ultimi decenni queste comunità hanno subito una regressione drammatica, causata da pressioni locali (urbanizzazione, inquinamento, turismo) e globali (riscaldamento climatico). Molte delle specie coinvolte, in particolare quelle del genere *Cystoseira*, sono oggi protette da direttive europee e convenzioni internazionali. Per quanto riguarda le fucales, la loro presenza nelle acque di Ustica è stata documentata storicamente fin dagli anni '70. MoVaFISU mira a fare il punto sullo stato di salute attuale di queste foreste e a progettare strategie per la loro conservazione attiva e la loro valorizzazione.

Il progetto si articola in più livelli operativi. Dal punto di vista del censimento e monito-



Operazioni di censimento e monitoraggio delle popolazioni di fucales (*Cystoseira sensu lato* e *Sargassum*).

raggio, vengono condotte immersioni subacquee in tre siti per ciascuna delle zone di protezione dell'AMP, allo scopo di raccogliere dati su presenza, densità e stato delle popolazioni di fucales. Si procede poi alla raccolta di campioni, attraverso il prelievo non invasivo di talli* per effettuare analisi morfologiche e genetiche* (sequenziamento di marcatori mitocondriali, plastidiali e nucleari) e infine, grazie a queste informazioni, viene realizzata una banca dati online, tassonomica e genetica, il cui costante aggiornamento e la possibilità di essere consultabile liberamente potrà essere un utile punto di partenza per future attività di ricerca e gestione.

Il progetto pone infatti le basi per il futuro, prevedendo l'allestimento di una sezione di microscopia ottica nel laboratorio di biologia marina dell'AMP e la formazione di un'unità operativa permanente in grado di proseguire

autonomamente il monitoraggio. Tali attività potranno inoltre orientare future azioni di riforestazione marina, adeguamenti nella zonizzazione* dell'AMP e strategie di adattamento ai cambiamenti climatici.

MoVaFISU non si limita a fotografare la situazione attuale. È una proposta replicabile per altre aree marine protette del Mediterraneo e fornisce linee guida standardizzate per lo studio e la conservazione delle foreste di fucales. L'integrazione tra scienza, tecnologia e partecipazione civica è uno dei suoi punti di forza: attraverso strumenti di comunicazione efficaci e attività educative mirate, il progetto punta infatti a rafforzare la consapevolezza ambientale tra le comunità locali e i fruitori dell'AMP, generando una nuova alleanza tra conoscenza scientifica e tutela del patrimonio marino.

P.L.E.M.M.I.R.I.O.

Monitoraggio dei mammiferi marini e della fauna pelagica delle acque del Plemmirio

L'Area Marina Protetta Plemmirio, istituita nel 2005, rappresenta una delle realtà più significative nel panorama della tutela marina in Italia. Situata lungo la costa orientale della Sicilia, nel tratto antistante la Penisola della Maddalena a sud di Siracusa, si estende per circa 2.429 ettari di mare e 14 km di costa. L'area ospita habitat prioritari* come le praterie di *Posidonia oceanica* e offre riparo a specie protette tra cui tursiopi (*Tursiops truncatus*) e tartarughe marine (*Caretta caretta*).

Il progetto P.L.E.M.M.I.R.I.O. nasce con l'obiettivo di estendere e innovare le attività di monitoraggio della fauna pelagica* nell'area offshore prospiciente l'AMP, ancora poco esplorata rispetto alla fascia costiera. La zona di indagine

si estende oltre il limite delle acque territoriali verso la Calabria e ricopre un tratto di mare caratterizzato da profondità elevate e da un potenziale ecologico non ancora studiato a sufficienza.

L'intervento prevede il monitoraggio della macrofauna nectonica*, ossia cetacei, tartarughe marine, grandi pesci pelagici ed elasmobranchi, sottoclasse di cui fanno parte gli squali. Le metodologie impiegate includono tecniche visive, acustiche e molecolari (eDNA*), integrate da collaborazioni scientifiche con ricercatori NBFC.

Gli obiettivi principali del progetto consistono nel mappare la biodiversità, la distribuzione e l'abbondanza della fauna pelagica nell'area, contribuire alla realizzazione di un

catalogo di specie e rotte migratorie, formare operatori e stakeholder locali sulle tecniche di monitoraggio e infine promuovere attività di citizen science* e sensibilizzazione ambientale. Nel fare questo, il progetto introduce tecniche avanzate di rilevamento, tra cui l'uso dell'intelligenza artificiale per la fotoidentificazione e la stima di biomasse pelagiche.

Le campagne di monitoraggio sono condotte da personale scientifico esperto affiancato da operatori AMP formati ad hoc, ma si stanno coinvolgendo anche altri soggetti, come le associazioni ambientaliste, i diportisti e le scuole del territorio – per i quali sono stati fatti corsi di formazione, eventi divulgativi e proiezioni pubbliche – nonché le altre AMP siciliane, insieme alle quali è stata organizzata una rete di collaborazione per la standardizzazione dei protocolli e la replicabilità del modello.

Il progetto ha, tra i suoi obiettivi, lo stimolo di iniziative di turismo ambientale, combinate con l'attività di citizen science. Questo tipo di attività, avendo riscontri diretti sugli operatori turistici locali, punta ad avere un'eco favorevole nel rapporto tra la cittadinanza e l'AMP, al fine di comprendere maggiormente il valore, anche economico, delle operazioni di salvaguardia. Le attività di turismo ambientale, come whale watching e dolphin watching, contribuiscono infatti a una destagionalizzazione del flusso turistico e sono in grado di dare linfa, attraverso l'AMP e le associazioni coinvolte, al comparto del turismo naturalistico scolastico.

P.L.E.M.M.I.R.I.O. rappresenta un esempio di sinergia tra ricerca, conservazione e sviluppo locale sostenibile, e punta a trasformare l'AMP in un laboratorio a cielo aperto per la tutela della biodiversità pelagica mediterranea.

Specie bentoniche, pelagiche e nectoniche

Le specie bentoniche, pelagiche e nectoniche vivono tutte in ambiente acquatico. In particolare, i termini bentonico e nectonico si riferiscono a due domini principali di questo ambiente: il bentonico riguarda gli organismi che vivono sul fondale (come alghe e alcune specie di pesci) o in stretta relazione con esso, mentre il pelagico comprende gli organismi che vivono nella colonna d'acqua libera, lontano dal fondo. Il termine nectonico si riferisce invece al gruppo di organismi acquatici (sia di acqua dolce sia marini) che nuotano attivamente, e si differenzia dal plancton (costituito da organismi che fluttuano nella colonna d'acqua, incapaci di opporsi ai movimenti del mare quali onde e correnti) e dal benthos, che comprende tutti gli organismi adattati a vivere a stretto contatto con i fondali.

CYCLOP'S PELAGIC SURVEY

Monitoraggio delle Presenze del Mare dei Ciclopi

L'Area Marina Protetta Isole dei Ciclopi si affaccia su un tratto di costa siciliana a nord di Catania, in un'area di grande rilevanza ecologica e paesaggistica che funge da naturale imbuto verso lo Stretto di Messina. Questo corridoio marino, ricco di biodiversità e attraversato da flussi migratori tra il Mar Tirreno e il Mar Ionio, rappresenta un'area strategica per il monitoraggio della grande fauna pelagica

Con il progetto Cyclop's Pelagic Survey, il Consorzio Isole dei Ciclopi, ente gestore dell'AMP, ha avviato un'azione strutturata e scientificamente fondata per colmare questo vuoto. L'iniziativa prevede una campagna di monitoraggio su una superficie di 178.000 ettari, che si estende dalla fascia costiera fino oltre il limite delle acque ter-

ritoriali, verso la Calabria. Gli obiettivi principali sono rilevare la biodiversità presente, stimarne la densità e l'abbondanza, e indagare la distribuzione e le rotte migratorie attraverso metodologie diversificate, come identificazione visiva, analisi fotografica, analisi bioacustica*, nonché analisi del DNA ambientale (e-DNA)*.

Per i cetacei, tra cui il capodoglio (*Physeter macrocephalus*), la balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), la stenella (*Stenella coeruleoalba*), il globicefalo (*Globicephala melas*) e il tursiope (*Tursiops truncatus*), si stanno combinando tecniche di monitoraggio visivo da imbarcazione, registrazioni acustiche tramite idrofoni, sia in movimento sia in stazionamento e sistemi di fotoidentificazione. Quest'ultima

tecnica permette inoltre di raccogliere immagini per la creazione di un catalogo di individui con identificazione univoca, utile per lo studio delle popolazioni residenti e migratorie.

Per gli elasmobranchi e i grandi pesci pelagici*, tra cui il tonno rosso (*Thunnus thynnus*) e il pesce spada (*Xiphias gladius*), nonché lo squalo mako (*Isurus oxyrinchus*), la verdesca (*Prionace glauca*) e la manta mediterranea (*Mobula mobular*), tre specie considerate a rischio dalla Lista Rossa della IUCN*, vengono utilizzati sistemi video. Attraverso questi dispositivi è possibile raccogliere dati per stimare densità e abbondanza con modalità non invasive, integrando il tutto con riprese subacquee e tecniche di riconoscimento automatizzato basate su intelligenza artificiale.

Nel caso delle tartarughe marine, in particolare della tartaruga comune (*Caretta caretta*), ogni eventuale avvistamento è documentato attraverso osservazioni dirette, con identificazione della specie e stima della lunghezza del carapace, senza necessità di contatto fisico. Anche per questo gruppo, l'uso dell'e-DNA contribuisce a rilevare presenze sfuggenti.

Nel complesso, l'intero impianto metodologico è concepito per adattarsi alle esigenze specifiche di ciascun gruppo faunistico, garantendo un approccio scientificamente robusto, non invasivo e replicabile che permette di generare un set di dati altamente qualificato.

Accanto alla solida struttura metodologica, il progetto vanta una forte valenza formativa e divulgativa. Si stanno svolgendo corsi di formazione per operatori dell'AMP, tirocini universitari e programmi rivolti ad associazioni e volontari, in un'ottica di continuità e replicabilità delle attività di monitoraggio. Si vuole così creare una comunità attiva e consapevole, capace di contribuire in modo autonomo alla conservazione dell'ecosistema marino. Il coinvol-

gimento della Lega Navale Italiana e l'impiego di un'imbarcazione d'altura confiscata e riconvertita a fini scientifici testimoniano un'efficace sinergia tra pubblico, privato e società civile.

Un altro elemento distintivo del progetto è il cofinanziamento garantito da Repower Wind Offshore, una società attiva nel settore della produzione di energia da fonti rinnovabili. Repower ha manifestato interesse nell'area per l'installazione di un campo eolico galleggiante offshore, richiedendo una concessione marittima di circa 8.700 ettari. La partecipazione al progetto rappresenta, per l'azienda, un primo passo verso una gestione ambientale responsabile e condivisa, favorendo l'integrazione tra obiettivi industriali e conservazione della biodiversità. Al contempo, consente all'AMP di guidare l'avvio di protocolli di tutela in aree ad alto potenziale di trasformazione ambientale, ponendo le basi per la definizione di future zone marine protette offshore.

Il carattere innovativo del progetto risiede proprio in questa convergenza virtuosa tra interessi ambientali, scientifici ed economici. Non si tratta solo di acquisire nuove conoscenze, ma di generare un modello operativo capace di orientare le future politiche di tutela e sviluppo sostenibile in ambito marino. L'iniziativa rappresenta inoltre una significativa occasione per lo sviluppo del turismo scientifico e ambientale, ancora poco presente sul territorio, con ricadute positive sul tessuto socio-economico locale.

Cyclop's Pelagic Survey non è quindi solo un progetto di monitoraggio, ma una piattaforma di innovazione, educazione e partecipazione, che ambisce a trasformare un'area finora marginale in un laboratorio avanzato di tutela della biodiversità e gestione integrata delle risorse marine.

MON-I-DRON

Monitoraggio di specie vegetali invasive con metodi innovativi

Il Parco Naturale Regionale di Tepilora, situato nella parte orientale della Sardegna, si estende per circa 8.000 ettari e include ambienti di grande pregio ecologico, tra cui il delta del Rio Posada e un articolato sistema di zone umide di importanza internazionale, riconosciuto dal 2021 come area Ramsar*. Questa porzione del territorio, che si sviluppa fino al tratto marino antistante il Comune di Posada, si caratterizza per un mosaico ecologico complesso che ospita una ricca varietà di specie animali e vegetali tipiche del contesto biogeografico mediterraneo. La presenza di stagni retrodunali e interni, alcuni temporanei e altri sub-permanenti, nonché la funzione di area di sosta per uccelli migratori, conferiscono al parco un ruolo strategico

nella conservazione della biodiversità a livello regionale e nazionale.

In questo contesto naturalistico di elevato valore, una delle pressioni più rilevanti sugli equilibri ecologici è rappresentata dalla diffusione di specie vegetali esotiche invasive*. Queste piante, introdotte per lo più da rimboschimenti o coltivazioni nei territori limitrofi, riescono ad adattarsi con rapidità agli ambienti naturali, sottraendo risorse alla flora autoctona e modificando profondamente gli habitat. Secondo le stime dell'Unione Europea, circa il 10-15% delle specie esotiche introdotte si comporta in modo invasivo, generando impatti diretti sulla biodiversità e indiretti su salute, economia e servizi ecosistemici*. La normativa comunitaria

e quella nazionale impongono perciò agli enti gestori l’obbligo di monitorare e gestire tempestivamente tali presenze, con l’obiettivo di evitarne la stabilizzazione e la diffusione.

Da queste premesse nasce il progetto MON-I-DRON, che introduce un sistema integrato e sperimentale per la sorveglianza delle invasioni biologiche. Il progetto si concentra su quattro specie esotiche di rilevanza unionale già presenti nel territorio: l’acacia gialla (*Acacia saligna s.lat.*), l’albero del paradiso (*Ailanthus altissima*) e la sesbania scarlatta (*Sesbania punicea*) e il ricino (*Ricinus comunis*). Tutte e quattro si distinguono per un’elevata capacità di propagazione e un impatto ecologico significativo.

Per raggiungere gli obiettivi vengono utilizzate tre metodologie complementari: il monitoraggio aereo con droni di ultima generazione, i rilievi botanici in campo georeferenziati e il coinvolgimento della cittadinanza in attività di citizen science*. I droni, impiegati per la prima volta in quest’area, permettono di acquisire immagini ad altissima risoluzione utili a individuare e mappare la distribuzione delle specie invasive, anche su superfici ampie e inaccessibili da terra. Il progetto copre un’area di 100 ettari, selezionata tra le zone più sensibili del Parco, e le campagne di rilievo vengono svolte in stagioni diverse in accordo con la fenologia* delle specie.

Una parte essenziale del progetto è la dimensione partecipativa. La comunità locale viene coinvolta attraverso un’apposita formazione, tramite l’uso di app freeware selezionate per la raccolta dati, e grazie all’organizzazione di eventi pubblici e dimostrativi. In questo quadro assumono un ruolo particolarmente strategico i cosiddetti BioBlitz*: eventi intensivi di rilevamento biologico in uno spazio e tempo definiti, riconosciuti anche come strumenti efficaci di rilevamento precoce delle specie aliene, grazie alla capacità di generare dati su vaste aree in

tempi rapidi e di rilevare cambiamenti nella loro presenza o distribuzione anche in contesti poco monitorati. Queste azioni puntano a creare una rete di osservatori attivi, consapevoli dell’importanza di preservare la biodiversità e capaci di contribuire direttamente alla sorveglianza ecologica del proprio territorio.

L’innovazione di MON-I-DRON non risiede solo nell’uso delle tecnologie, ma nella loro integrazione e nella capacità del progetto di generare conoscenza utile e immediatamente trasferibile alla gestione. I dati raccolti alimenteranno strumenti normativi come il Piano e il Regolamento del Parco, contribuendo a orientare in modo informato le politiche di tutela. Le valutazioni tecniche prodotte consentiranno inoltre di elaborare linee guida operative per il contenimento delle specie invasive, che potranno essere applicate anche in altre aree protette con caratteristiche analoghe.

La sostenibilità del progetto è garantita dall’adozione di strumenti liberi e replicabili, dalla costruzione di competenze locali e dalla possibilità di estendere il monitoraggio ad altre specie e porzioni del Parco nel lungo periodo. In un tempo in cui le invasioni biologiche rappresentano una delle minacce più pervasive per gli ecosistemi naturali, MON-I-DRON si configura come un presidio di conoscenza e prevenzione: un progetto che non si limita a osservare il fenomeno, ma costruisce strumenti concreti per anticiparlo, contrastarlo e restituire al territorio la capacità di resistere e reagire.

Contributo NBFC	178.530,00 €
Costo totale del progetto	198.530,00 €
Durata del progetto	21 mesi
Soggetti terzi coinvolti	ISSLA - Istituto Sardo di Scienze Lettere e Arti



© Ufficio Stampa del Parco di Tepilora

Boschi di Crastazza, versante montano del Parco di Tepilora nel Comune di Bitti.



© Ufficio Stampa del Parco di Tepilora

Sito Ramsar "Foce del Rio Posada", con canali e isolette di vegetazione.



© Ufficio Stampa del Parco di Tepilora

Zona umida di Posada vista dalla pineta retrodunale, sullo sfondo il borgo di Posada.

EDIPO

Genetic Diversity and connectivity of the *Posidonia oceanica* along the Calabria coast

Tra fondali rocciosi, praterie sommerse e coste che si affacciano su due mari, la Calabria custodisce un patrimonio marino di straordinaria ricchezza. Con sei Parchi Marini Regionali e 28 Zone Speciali di Conservazione (ZSC)*, questa regione rappresenta una vera barriera biogeografica del Mediterraneo, dove convivono habitat prioritari*, come le praterie di *Posidonia oceanica*. Come noto, la posidonia rappresenta una specie chiave del Mediterraneo, per la complessità e varietà delle funzioni che svolge: ospita biodiversità, produce ossigeno, intrappola CO₂, contribuendo alla mitigazione climatica, e protegge naturalmente le coste dall'erosione. Un elemento naturale di valore inestimabile, esposto tuttavia a pericoli crescenti: pressioni

antropiche, degrado degli ecosistemi e una carenza di dati scientifici accurati mettono infatti a rischio la resilienza e la capacità di questi ambienti di continuare a svolgere i loro fondamentali servizi ecologici.

In questo contesto nasce il progetto EDIPO, promosso dall'Ente per i Parchi Marini Regionali (EPMR) della Calabria, insieme all'Università della Calabria e all'Università di Messina. L'obiettivo principale del progetto è quello di colmare le lacune di conoscenza, sulla diversità genetica e la connettività delle praterie di *Posidonia oceanica*, analizzandone anche le comunità epifittiche* associate, fondamentali per la salute dell'habitat e per i servizi ecosistemici* erogati. Il progetto ha attuato metodi di campio-

namento avanzati che rappresentano una novità per le aree marine protette della Calabria: accanto ai rilievi subacquei e alla mappatura degli habitat, sono state utilizzate analisi genetiche* e genomiche, per studiare sia le popolazioni di posidonia sia le comunità epifitiche, con strumenti bioinformatici capaci di restituire un quadro più preciso e predittivo, rispetto ai monitoraggi convenzionali.

Il progetto si articola in quattro assi principali: la caratterizzazione genetica delle popolazioni di posidonia, in nove ZSC e nell'AMP di Capo Rizzuto; lo studio della struttura fisica al limite inferiore delle praterie in due siti pilota, per valutarne la vulnerabilità; l'analisi genomica delle comunità epifitiche e della loro dinamica stagionale; la costruzione di modelli predittivi, capaci di correlare ricchezza genetica e biodiversità associata, fornendo nuovi strumenti per la conservazione.

Accanto alla ricerca scientifica avanzata, EDIPO attribuisce grande importanza alla comunicazione e al coinvolgimento del territorio. Le università partner hanno organizzato attività di public engagement – dalla Notte dei Ricercatori al Nature Day – e sono stati attivati canali divulgativi, curati dall'Ente per i Parchi Marini Regionali, con la creazione di un database interattivo, accessibile anche al pubblico. Subacquei, operatori della pesca, associazioni locali e istituzioni sono stati coinvolti in una rete di collaborazione che ha garantito supporto logistico, scambio di conoscenze e diffusione di buone pratiche.

I prodotti derivanti dal progetto sono molteplici: mappe genetiche dettagliate delle popolazioni calabresi di posidonia, identificazione di specie epifitiche non ancora segnalate, metodi innovativi per il monitoraggio ecologico e strumenti utili all'aggiornamento dei formulari Natura 2000*. I dati prodotti dal Progetto

EDIPO, inoltre, costituiscono un valido contributo per politiche di gestione integrate, delle aree marine protette coinvolte, in coerenza con il Quadro delle Azioni Prioritarie della Regione Calabria, di cui al Piano di Azioni 2021-2027 – Biodiversità e Aree Protette, approvato con D.G.R. n. 381 del 10/08/2023.

In definitiva, EDIPO non si limita a studiare la biodiversità, ma costruisce un ponte tra scienza, istituzioni e comunità locali. La conoscenza delle praterie sommerse diventa così non solo un patrimonio scientifico, ma anche uno strumento di tutela attiva per il futuro del mare calabrese e delle generazioni che lo abitano.

**Siti di Importanza Comunitaria (SIC),
Zone Speciali di Conservazione (ZSC)
e Zone di Protezione Speciale (ZPS)**

Le sigle riportate afferiscono alla Rete Natura 2000 (vedi pag. 171), una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione Europea, il cui scopo è individuare e conservare le specie e gli habitat target elencati negli Allegati I e II della Direttiva Habitat. Nelle regioni italiane contiamo 2649 siti di questo tipo. Il processo di istituzione prevede passaggi differenti a seconda della tipologia di sito: per i SIC, sono gli Stati membri a formulare una prima proposta sulle aree di interesse, alla quale segue una successiva verifica da parte della Commissione Europea. Dopo l'adozione di obiettivi e delle misure di conservazione, i SIC diventano ZSC. Le ZPS sono invece i siti individuati ai sensi della Direttiva Uccelli, che dopo la proposta degli Stati membri entrano automaticamente all'interno della Rete Natura 2000. In Italia sono stati individuati 2385 SIC (2301 dei quali sono stati poi designati quali ZSC) e 842 ZPS, 578 delle quali sono siti di tipo C, ovvero ZPS coincidenti con SIC/ZSC. Per approfondire gli aspetti normativi della conservazione si rimanda al contributo a pag. 27.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	222.000,00 €
Durata del progetto	16 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Università della Calabria (Unical), SEA in Health and Life srl (Spin off Università degli Studi di Messina) - UniMe.



© Giovannelli Pietro

Monitoraggio ecologico delle praterie di *Posidonia oceanica*.



© Giovannelli Pietro

Monitoraggio ecologico delle praterie di *Posidonia oceanica*.



© Giovannelli Pietro

Monitoraggio ecologico delle praterie di *Posidonia oceanica*.

MOCAR

Monitoraggio e Caratterizzazione della biodiversità dell'AMP Capo Rizzuto attraverso tecnologie digitali innovative

Lungo la costa ionica della Calabria, si estende l'Area Marina Protetta di Capo Rizzuto: oltre 14.000 ettari di mare cristallino, promontori rocciosi e fondali ricchi di vita. Istituita nel 1991, l'AMP è tra le più estese d'Italia e ospita habitat marini di straordinario valore ecologico, come le praterie di *Posidonia oceanica* e i fondali a coralligeno, tutelati dalla Rete Natura 2000*. Questo scrigno di biodiversità è oggi minacciato da molteplici pressioni: inquinamento, ancoraggi incontrollati, specie aliene* invasive e cambiamenti climatici.

Per affrontare queste sfide nasce il progetto MOCAR, con un obiettivo ambizioso: sperimentare e dimostrare il potenziale delle tecnologie digitali per monitorare e tutelare la

biodiversità marina, promuovendo allo stesso tempo educazione ambientale e partecipazione attiva dei cittadini.

Il cuore tecnologico di MOCAR è rappresentato da un insieme integrato di strumenti all'avanguardia. I Veicoli Autonomi di Superficie (ASV), dotati di sonar multi-beam, side scan, sonda CTD* e camera subacquea, realizzano rilievi batimetrici ad altissima risoluzione, permettendo una mappatura precisa e ricorrente degli habitat marini. I fondali sono osservati anche grazie ai ROV e AUV, veicoli subacquei equipaggiati con stereocamere ad alta definizione e sistemi di localizzazione acustica, capaci di documentare in 3D le specie bentoniche* e gli habitat profondi, rilevando variazioni morfologiche

e segnali di degrado con un grado di accuratezza mai raggiunto prima.

MOCAR non è solo un progetto per specialisti: al centro vi è anche la cittadinanza, coinvolta attraverso un'attività di citizen science* strutturata e assistita dalla tecnologia. Il progetto prevede infatti la distribuzione di smartphone subacquei dotati di app dedicate per guidare snorkelisti e subacquei nell'identificazione e nella mappatura delle specie marine – in particolare quelle aliene – trasformando ogni uscita in mare in un'opportunità di raccolta dati scientificamente validi. Queste app includono schede identificative dei taxa* target, sistemi di georeferenziazione automatica e upload diretto a un cloud gestionale. Sono state effettuate due campagne ufficiali, con sessioni di training, test sul campo e analisi dei dati.

Per garantire l'affidabilità e la gestione della mole di informazioni raccolte, MOCAR impiega modelli di intelligenza artificiale per l'analisi delle immagini. Grazie al deep learning, è possibile classificare rapidamente le specie osservate, stimare abbondanze, coperture e persino lo stato di salute delle praterie di Posidonia.

Il progetto prevede anche un programma di formazione per il personale dell'AMP e stakeholder locali: corsi e workshop che trasferiscono competenze su monitoraggio digitale, gestione dati e strumenti di comunicazione. Inoltre, è stata rilasciata una versione aggiornata del Piano ISEA*, che integra protocolli di monitoraggio digitali e strumenti replicabili in altre AMP italiane.

Le azioni di comunicazione sono estese e multicanale: cinque eventi pubblici, brochure, video divulgativi, presenza attiva sui social, visite guidate, esperienze immersive con i ricercatori e percorsi educativi nelle scuole. La comunità è al centro anche di tavoli di confronto e campagne per diportisti, pescatori, operatori turistici

e amministrazioni locali. In questo modo, ogni cittadino può diventare una sentinella del mare.

L'impatto atteso è ampio: dal miglioramento della conoscenza scientifica degli habitat alla creazione di una rete di cittadini attivi, passando per la formazione di operatori locali, la diffusione di buone pratiche di ormeggio e la valutazione dinamica della biodiversità lungo i 42 km di costa protetta. I risultati saranno messi a sistema per orientare le scelte gestionali, educative e promozionali dell'AMP, generando benefici duraturi per l'ambiente e per l'economia locale.

Con MOCAR, il mare di Capo Rizzuto diventa un laboratorio di innovazione e cittadinanza scientifica, dove ricerca, tecnologia e cultura del territorio si incontrano per costruire un nuovo modello di conservazione condivisa. Proteggere la biodiversità oggi non è solo un dovere: è un'opportunità per innovare, coinvolgere e rigenerare il nostro rapporto con il mare.

Sidescan e sonar multibeam

Le tecnologie sidescan e sonar multibeam vengono entrambe utilizzate per mappare il fondale marino, ma lavorano con modalità differenti. Il sidescan utilizza onde acustiche inviate lateralmente e riflesse dal fondale, così da poter individuare anche piccole caratteristiche morfologiche: permette di identificare la flora del fondo marino e, in particolare, la mappatura della posidonia. Il sonar multibeam funziona emettendo più fasci di onde sonore in un'ampia zona, in un processo simile a quello utilizzato da pipistrelli e delfini per l'ecolocalizzazione. Un'altra differenza riguarda il loro posizionamento: il sidescan è installato a traino, montato su un vettore trasportatore detto pesce di traino, mentre il sistema multibeam è solitamente installato su una piattaforma di rilevamento, sia essa una nave, un AUV (Autonomous Underwater Vehicle) o un ROV (Remotely Operated Vehicle).

Contributo NBFC	197.900,00 €
Costo totale del progetto	197.900,00 €
Durata del progetto	21 mesi

SILABIOMETRIC

Monitoraggio digitale della biodiversità nel Parco Nazionale della Sila - Metodologia innovativa per la misurazione del valore del capitale naturale

Il Parco Nazionale della Sila rappresenta una delle aree forestali più significative del Mediterraneo, riconosciuta come Key Biodiversity Area (KBA)* e inclusa nel network globale Global 200 per il suo valore ecologico. Con un'estensione di oltre 73.000 ettari, l'area custodisce habitat di grande ricchezza, popolati da specie endemiche*, rare o minacciate secondo le Liste Rosse IUCN*. L'eterogeneità paesaggistica della Sila, che spazia dai rilievi montani alle valli fluviali e comprende foreste, praterie d'altitudine e paesaggi agricoli tradizionali, nonchè insediamenti e attività umane, fa di questo territorio un laboratorio in cui biodiversità, cultura rurale e dinamiche socio-economiche convivono in un contesto ideale per sperimentare approcci innovativi

di osservazione e gestione della natura.

In questo scenario prende forma il progetto SilaBioMetric, che sviluppa una metodologia innovativa e nativamente digitale capace di misurare e valorizzare il capitale naturale* integrando rilievi diretti sul campo e strumenti avanzati di telerilevamento.

Il progetto si fonda su due grandi assi di lavoro che si completano a vicenda. Da un lato c'è il monitoraggio diretto sul campo: all'interno di aree di saggio rappresentative vengono raccolti dati su vegetazione e fauna, con particolare attenzione a specie bioindicatrici* di pesci, anfibi e il coleottero piatto rosso (*Cucujus cinnaberinus*). Questi rilievi permettono di aggiornare le conoscenze esistenti e di costruire

banche dati affidabili sullo stato attuale della biodiversità. Dall'altro lato c'è il telerilevamento tramite tecniche di remote sensing, che utilizzano immagini satellitari multispettrali e radar per analizzare grandi porzioni di territorio, distinguere habitat, calcolare indici di vegetazione e studiare le dinamiche di cambiamento nel tempo. Le informazioni raccolte vengono elaborate con algoritmi di intelligenza artificiale che permettono di stimare la distribuzione delle specie anche oltre le aree indagate direttamente, producendo un quadro multilivello della biodiversità che unisce precisione di dettaglio e ampiezza di scala. È l'unione di queste due prospettive, quella concreta del campo e quella ampia e predittiva del digitale, a rendere il progetto innovativo e capace di garantire un monitoraggio della biodiversità solido e continuativo nel lungo periodo.

Il progetto assume particolare rilevanza anche sul piano socio-economico, con il Comune di Casali del Manco scelto come ambito pilota per i suoi territori che, grazie all'elevato gradiente altitudinale, uniscono ecosistemi differenti e pratiche sociali ed economiche diversificate. Qui si analizzano le relazioni tra biodiversità e filiere produttive locali, dalla forestale all'agricola, dal turismo all'artigianato, fino al benessere e alla salute, secondo l'approccio One Health* che lega strettamente natura e qualità della vita. Azioni di animazione, percorsi di confronto sociale e attività di sensibilizzazione accompagnano la ricerca scientifica, con l'obiettivo di trasferire conoscenze e competenze a cittadini, associazioni e operatori economici. La partecipazione attiva della comunità diventa così parte integrante della strategia: non solo destinatari ma protagonisti della tutela, attraverso attività di citizen science* e momenti di capacity building* che rafforzano il legame con il territorio e con i suoi valori ecologici.

Infine, SilaBioMetric apre la strada a nuove prospettive di valorizzazione economica del capitale naturale. La possibilità di generare crediti di carbonio e biodiversità (biodiversity credits*), tracciati in modo trasparente tramite blockchain*, introduce un meccanismo innovativo che riconosce un valore concreto alla conservazione e può diventare leva per uno sviluppo locale sostenibile. Il progetto si configura quindi come un ponte tra scienza e società, tra innovazione digitale e tradizione comunitaria, offrendo al Parco Nazionale della Sila uno strumento moderno e condiviso per affrontare le sfide della conservazione. L'impatto si misura tanto sul piano ambientale, con un monitoraggio continuo e accurato degli ecosistemi, quanto su quello socio-economico, attraverso la capacità di trasformare la biodiversità in risorsa di resilienza, benessere e coesione.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	250.000,00 €
Durata prevista del progetto	15 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Consorzio Cultura e Innovazione; C.U.R.S.A.- Consorzio Universitario per la Ricerca socio- economica e per l'Ambiente



Panorama con prato fiorito e fitta foresta di conifere sullo sfondo.



Uno dei laghi di montagna dell'altopiano della Sila.



© Ente Parco della Sila

Un esemplare di carabo intricato (*Carabus intricatus*).



© Ente Parco della Sila

Un esemplare di salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*).

TECNA-ACOUSTIC

Applicazione di TECNologia Acustica avanzata per il monitoraggio della ZSC «Fondali di Capo Vaticano»

Nel cuore del Mar Tirreno, lungo la costa calabrese compresa tra Capocozzo e Tropea, si estende un'area marina di grande valore naturalistico: il Parco Marino Regionale Fondali di Capocozzo-S. Irene, Vibo Marina-Pizzo, Capo Vaticano-Tropea. Istituito nel 2008 e affidato all'Ente per i Parchi Marini Regionali della Calabria, il Parco ospita tre Zone Speciali di Conservazione (ZSC)*, istituite ai sensi della Direttiva Habitat*, fra cui spicca la ZSC Fondali di Capo Vaticano, fulcro del progetto TECNA-Acoustic.

La zona costituisce un contesto ambientale a elevata biodiversità, caratterizzato dalla presenza di habitat prioritari*, come le praterie di *Posidonia oceanica*, i banchi sabbiosi sommersi e le formazioni coralligene. Tuttavia,

negli ultimi anni, questo prezioso patrimonio è stato oggetto di pressioni crescenti: regressione della posidonia, proliferazione della specie aliena* *Halophila stipulacea* (una pianta marina di origine indo-pacifica), impatti da pesca illegale, turismo costiero, e inquinamento diffuso. A ciò si aggiunge la carenza di dati aggiornati e affidabili sulla distribuzione e lo stato di salute degli habitat presenti, lacuna che ostacola una governance efficace e l'attuazione delle misure di conservazione previste dalle normative europee.

È proprio per colmare questo vuoto conoscitivo e per contribuire alla definizione di strategie di gestione sostenibile che il progetto TECNA-Acoustic propone un sistema di monitoraggio avanzato, basato su tecnologie acustiche

di ultima generazione e integrato con strumenti di osservazione diretta, in grado di restituire un quadro aggiornato e dettagliato dello stato ecologico degli habitat marini.

Le metodologie adottate si articolano in una serie di tecniche specialistiche coerenti con i protocolli della Marine Strategy Framework Directive (MSFD)*. Per la mappatura degli habitat bentonici* viene utilizzato il rilievo sonar mediante Side Scan Sonar (SSS)* e Multi Beam Echo Sounder (MBES)*, tecnologie che consentono di ottenere immagini ad alta risoluzione del fondale marino e di stimarne l'estensione e la morfologia. I dati georeferenziati raccolti da queste indagini acustiche vengono poi elaborati con software GIS* per produrre carte tematiche degli habitat.

Per l'analisi dello stato di salute delle formazioni coralligene, invece, viene impiegato un Remotely Operated Vehicle (ROV)*, equipaggiato con telecamere e sensori. Il ROV consente ispezioni puntuali e non invasive, fondamentali per valutare la ricchezza specifica, la presenza di necrosi o epibiosi* sulle specie strutturanti, come quelle appartenenti ai generi *Lithophyllum* e *Mesophyllum*, e l'eventuale intrappolamento in rifiuti antropici.

Le praterie di *Posidonia oceanica*, habitat marino chiave del Mediterraneo, sono analizzate con il metodo PREI*, che valuta lo stato di salute osservando quanto la prateria sia fitta (ovvero la densità dei fasci fogliari), la presenza di zone degradate (le cosiddette "matte morte") e la diffusione di specie alloctone, come le alghe tropicali *Caulerpa cylindracea* e *Caulerpa taxifolia*.

Infine, per comprendere in che modo le attività umane stiano influenzando gli habitat marini della ZSC, il progetto dedica una parte importante all'analisi delle pressioni antropiche. Si tratta, ad esempio, degli effetti provocati dalla pesca illegale (anche subacquea), dall'ancoraggio

delle imbarcazioni su fondali sensibili, dall'inquinamento legato agli scarichi urbani e agricoli, o ancora dalla forte frequentazione turistica durante la stagione estiva. Per rilevare e quantificare questi impatti, il gruppo combina osservazioni dirette sul campo con la raccolta di dati georeferenziati. Questi dati vengono poi analizzati e visualizzati grazie a sistemi informativi territoriali (GIS), attraverso una tecnica chiamata overlay mapping: si sovrappongono mappe tematiche (per esempio delle attività umane, delle fonti di disturbo e degli habitat naturali) per identificare le zone più fragili e maggiormente esposte a minacce. In questo modo è possibile avere una visione d'insieme precisa, utile a orientare scelte di gestione consapevoli e mirate.

Proprio a partire da questa lettura integrata delle criticità ambientali, il progetto riconosce l'importanza di affiancare all'analisi scientifica un processo decisionale condiviso e partecipato, capace di trasformare i dati in azioni concrete e durature, promuovendo un approccio partecipativo alla governance del sito. L'intera fase di definizione delle misure di conservazione è accompagnata da attività di comunicazione, informazione e coinvolgimento attivo degli stakeholders locali. Il progetto prevede tavoli di confronto con pescatori, operatori turistici, associazioni ambientaliste e comunità locali, affinché le strategie di tutela siano condivise e accettate. Il coinvolgimento del territorio è concepito non come elemento accessorio, ma come condizione essenziale per il successo delle misure di conservazione.

In prospettiva, TECNA-Acoustic punta a costituire un modello operativo replicabile, che potrà essere esteso anche alle altre due ZSC del Parco (Fondali di Capocozzo-S. Irene e Fondali di Pizzo), generando un effetto moltiplicatore in termini di conoscenza scientifica, governance e tutela della biodiversità marina.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	220.000,00 €
Durata del progetto	15 mesi



© Cataldo Licchelli

Un esemplare di spugna alberello (*Axinella polypoides*) fotografato durante il monitoraggio.



© Cataldo Licchelli

Operazioni di monitoraggio con tecnologia acustica avanzata.

BUGS

Butterflies: Urgent Goal for Science

In Puglia, tra le colline dell'agro conversanese, sorge la Riserva Naturale Regionale Orientata dei Laghi di Conversano e della Gravina di Monsignore. Quest'area protetta, istituita nel 2006 e interamente compresa entro i confini comunali di Conversano, si estende su circa 350 ettari e rappresenta un prezioso scrigno di biodiversità. Il paesaggio è punteggiato da dieci doline carsiche che raccolgono l'acqua piovana formando stagni temporanei mediterranei, habitat tutelati dall'Unione Europea, e da due zone boscate, di cui una lungo i pendii della Gravina di Monsignore, una profonda incisione scavata nei secoli da un fiume ormai scomparso. La varietà degli ambienti e la presenza di habitat prioritari* rende quest'area particolarmente

significativa per la conservazione della fauna selvatica. Tra le specie di maggiore rilievo troviamo il tritone italico (*Lissotriton italicus*), il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) e la farfalla *Zerynthia cassandra*, endemismo* del sud Italia e simbolo di questo ecosistema.

In questo contesto, si sviluppa il progetto BUGS – Butterflies: Urgent Goal for Science, che si propone di ampliare lo studio delle comunità di lepidotteri* della Riserva, proseguendo un percorso iniziato nel 2013 con il progetto di ricerca "Sulle ali della conoscenza". Grazie a un approccio fondato sulla citizen science*, BUGS si pone l'obiettivo di coniugare rigore scientifico e partecipazione collettiva, coinvolgendo scuole, università, aziende agricole e singoli cittadini

in attività di monitoraggio, formazione e sensibilizzazione ambientale.

Il cuore pulsante del progetto è l'attenzione alla farfalla *Zerynthia cassandra*, specie bandiera* dalle caratteristiche ecologiche particolarmente sensibili. Attraverso il monitoraggio sistematico dei siti di riproduzione, l'analisi della sua capacità di dispersione e la mappatura dei suoi habitat, il progetto sta delineando strategie di conservazione efficaci e replicabili. Tra le metodologie scientifiche adottate spiccano il metodo del transetto*, utile per quantificare la presenza e la varietà di lepidotteri* diurni lungo percorsi prestabiliti, e la tecnica della cattura-marcatura-ricattura, per stimare le dimensioni delle popolazioni e studiarne i movimenti sul territorio. Questi strumenti consentono di calcolare indici fondamentali di biodiversità – abbondanza relativa, equiripartizione, dominanza, ricchezza specifica – e di inserirsi in reti di monitoraggio più ampie, come il progetto europeo ABLE (Assessing Butterflies in Europe).

Parallelamente vengono condotte campagne conoscitive preliminari anche su altri taxa*, tra cui apoidei*, sirfidi*, carabidi* e odonati*, ottimi bioindicatori*, al fine di creare una checklist scientificamente validata e un laboratorio permanente sulla biodiversità dell'area protetta. Anche in questo caso il coinvolgimento diretto del pubblico rappresenta un elemento chiave.

La citizen science si realizza attraverso un ampio spettro di azioni partecipative. I cittadini – tra cui studenti, volontari e operatori locali – prendono parte a un corso di alta formazione teorico-pratica denominato “Butterfly Watching”, articolato in cinque giornate che uniscono nozioni di biologia, ecologia e comportamento dei lepidotteri a esperienze dirette sul campo. Le attività sono progettate per garantire inclusività e parità di genere, coinvolgendo partecipanti di età compresa indicativamente tra gli 8 e i 70 anni.

Uno degli strumenti più originali implementati dal progetto è “InstaBUGS”, un sistema di raccolta dati basato sulla documentazione fotografica inviata dai cittadini tramite i social media – Instagram, Facebook e WhatsApp – che viene poi esaminata e validata da un team scientifico. I dati così raccolti alimentano un database consultabile, utile sia alla conservazione locale sia alla ricerca comparativa con altri contesti.

La forza di BUGS risiede, dunque, nella sua capacità di integrare azioni di ricerca, educazione e conservazione in un'unica visione sistemica. La scelta di focalizzarsi su un gruppo tassonomico come i lepidotteri non è casuale: la loro bellezza, il loro valore ecologico e la sensibilità ai cambiamenti ambientali li rendono ambasciatori ideali per promuovere un rapporto nuovo tra uomo e natura. Inoltre, il progetto introduce forme di conservazione partecipata che si articolano sia all'esterno, nei siti di monitoraggio e nelle campagne di rilevamento, sia all'interno, attraverso attività scolastiche e coinvolgimento di privati. Dunque, partire dalle farfalle per rafforzare la connessione emotiva e cognitiva con gli insetti – spesso percepiti negativamente – e formare nuove generazioni consapevoli dell'importanza della biodiversità.

Infatti, in termini di innovazione, BUGS rappresenta un modello replicabile di scienza pubblica e inclusiva, in grado di coniugare rigore metodologico, coinvolgimento della comunità e sostenibilità economica. I risultati attesi non si limitano alla produzione di dati scientifici o alla tutela di determinate specie, ma mirano a rafforzare un senso di appartenenza territoriale, a diffondere competenze ecologiche di base e a costruire reti sociali fondate sulla valorizzazione del patrimonio naturale. In questo senso, l'impatto del progetto va ben oltre i confini della Riserva: è una proposta culturale, educativa e civica per il futuro della biodiversità e delle comunità che la abitano.

Contributo NBFC	40.000,00 €
Costo totale del progetto	80.000,00 €
Durata del progetto	15 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Polyxena (associazione di promozione sociale)



© Riserva Naturale Regionale Orientata dei Laghi
di Conversano e della Gravina di Monsignore

Un esemplare di *Zerynthia cassandra* fotografato durante le attività di monitoraggio.



© Riserva Naturale Regionale Orientata dei Laghi di Conversano e della Gravina di Monsignore

Cittadini di tutte le età impegnati nelle attività di citizen science del corso "Butterfly Watching".



© Riserva Naturale Regionale Orientata dei Laghi di Conversano e della Gravina di Monsignore

Cittadini di tutte le età impegnati nelle attività di citizen science del corso "Butterfly Watching".

MO.LE.C.O.L.E.

Monitoring Lepus and Capreolus: Observation on Long-distance of the Park Environment

Nel cuore della Basilicata, il Parco Regionale Gallipoli Cognato Piccole Dolomiti Lucane si estende su oltre 27.000 ettari di paesaggio eterogeneo e suggestivo, dove si intrecciano faggete, cerrete, radure e affioramenti rocciosi di origine dolomitica. Questo territorio, ricco di valori naturalistici e culturali, custodisce un patrimonio faunistico di straordinaria rilevanza scientifica, tra cui spiccano la cicogna nera (*Ciconia nigra*), il biancone (*Circaetus gallicus*) e diversi endemismi erpetologici. È in questo contesto complesso, in cui l'interazione tra natura e presenza antropica modella da secoli gli equilibri ecosistemici, che si sviluppa il progetto Mo.Le.C.O.L.E.

L'iniziativa nasce con l'obiettivo di migliorare le conoscenze sullo stato di conservazio-

ne di due specie simboliche e vulnerabili: la lepre italica (*Lepus corsicanus*) e il capriolo italiano (*Capreolus capreolus italicus*). Entrambe le specie, endemismi* italiani a distribuzione discontinua, sono presenti all'interno del Parco con popolazioni residuali e frammentate, localizzate in particolare nella Zona Speciale di Conservazione (ZSC)* Foresta Gallipoli Cognato. Le criticità che ne limitano la diffusione sono molteplici: dall'isolamento genetico alla competizione con le specie alloctone, fino alla pressione di fattori indiretti legati alla zootecnia estensiva e al turismo.

Mo.Le.C.O.L.E. affronta queste sfide combinando un approccio integrato al monitoraggio con tecnologie innovative, coinvolgimento delle comunità locali e visione strategica. Le

attività principali comprendono il censimento diretto degli animali attraverso il distance sampling* con termocamere a infrarossi, il fototrappolaggio, la telemetria satellitare mediante collari GPS/GSM e l'analisi genetica* dei campioni biologici raccolti. Le nuove tecnologie, rispetto ai metodi classici, consentono di ottenere stime di densità e uso dell'habitat con maggiore accuratezza e in condizioni di ridotto disturbo per gli animali, specialmente per specie elusive e notturne come lepre e capriolo.

Oltre al monitoraggio faunistico, il progetto si propone di individuare i fattori limitanti che ostacolano l'espansione delle due specie target. Vengono così analizzate le interazioni tra fauna selvatica e attività antropiche, in particolare l'allevamento estensivo della razza bovina Podolica, le modalità di fruizione turistica e le pratiche venatorie nelle aree contigue. I dati raccolti verranno elaborati per produrre modelli predittivi di distribuzione e per valutare la capacità di carico dei pascoli, elementi fondamentali per la pianificazione futura.

Un'attenzione particolare è riservata al coinvolgimento degli stakeholder del territorio: allevatori, agricoltori, selecontrollori*, guide ambientali e cittadini sono parte attiva del progetto attraverso attività di citizen science*, incontri informativi, workshop tematici e laboratori nelle scuole. La partecipazione pubblica è facilitata anche dalla creazione di un'app per la segnalazione degli avvistamenti faunistici, utile sia per la raccolta di dati sia per la sensibilizzazione ambientale.

Sul piano dell'innovazione, Mo. Le.C.O.L.E. introduce metodologie ancora poco diffuse nella gestione della fauna selvatica in Italia centro-meridionale, in particolare l'uso sistematico della termografia notturna. L'approccio sperimentale sta affinando la capacità di diagnosi ecologica, proponendosi al tempo stes-

so come modello replicabile per il monitoraggio delle specie elusive in altri contesti appenninici.

L'impatto previsto dal progetto è duplice: da un lato il rafforzamento della capacità di gestione faunistica da parte dell'Ente Parco, grazie a dati più precisi e strumenti più efficaci; dall'altro, la creazione di una rete territoriale attiva e consapevole, in grado di sostenere nel tempo azioni di conservazione partecipata. Anche dopo la fine del finanziamento, l'obiettivo è garantire continuità alle attività attraverso il radicamento del metodo e il consolidamento dei legami con le comunità locali.

In definitiva, Mo.Le.C.O.L.E. ambisce a costruire un sistema di osservazione avanzato e condiviso, capace di leggere i segnali della biodiversità e di restituirli in forma di strategie concrete per la salvaguardia di un paesaggio vivo e profondamente identitario come quello delle Piccole Dolomiti Lucane.

Citizen science

La citizen science (CS), o scienza partecipativa, è un approccio alla ricerca scientifica che coinvolge in modo attivo cittadini non professionisti nella raccolta, analisi o interpretazione di dati a fini scientifici. Ponendosi all'intersezione tra scienza e società, questo approccio racchiude in sé complessità di entrambi gli ambiti, assumendo forme anche molto diverse tra loro. Una delle definizioni più comuni la descrive come "Il coinvolgimento di volontari e scienziati in attività di ricerca collaborativa, per generare nuova conoscenza basata su evidenze scientifiche". Nel 2023 è nata Citizen Science Italia ETS, l'associazione che promuove questo approccio in Italia. Quando si parla di citizen science è importante distinguerla da altre forme di coinvolgimento della cittadinanza e dalla comunicazione scientifica: per approfondire questo aspetto si rimanda al contributo a pag. 119

Contributo NBFC	154.302,60 €
Costo totale del progetto	199.986,60 €
Durata del progetto	21 mesi



© Parco Regionale Gallipoli Cognato Piccole Dolomiti Lucane

Un esemplare di nibbio bruno (*Milvus migrans*).



© Fabio Quinto, 2017

Un esemplare di lepre italica (*Lepus corsicanus*) immortalato tramite fototrappolaggio.



© Parco Regionale Gallipoli Cognato Piccole Dolomiti Lucane

Il borgo di Pietrapertosa, situato tra le vette delle Dolomiti Lucane.



© Parco Regionale Gallipoli Cognato
Piccole Dolomiti Lucane

Celebrazione della festa popolare del Maggio di Accettura, nel comune omonimo, sede del parco.

SIMON PARC

Soluzioni Innovative per contrastare gli
effetti dell'impatto antropico e dei cambiamenti
climatici, attraverso il MONitoraggio,
la preservazione, la valorizzazione
e il ripristino della biodiversità del PARCo
Naturale Regionale Litorale di Ugento

Situato lungo la costa ionica della penisola salentina, il Parco Naturale Regionale Litorale di Ugento si estende per circa 1.626 ettari nel territorio del Comune di Ugento, in Provincia di Lecce. Istituito nel 2007, il Parco rappresenta un ecosistema complesso e di grande valore ambientale, comprendente dune e pinete retrodunali, gravinelle ricoperte da leccete, bacini lacustri e zone umide, nonché ambienti salmastri e marini che si estendono fino alla fascia costiera e subacquea dell'Oasi Blu "Le Secche di Ugento".

L'eccezionale ricchezza floristica dell'area, con circa 400 specie censite, include entità rare e localizzate come il Fiordaliso di Creta (*Centaurea pumilio*), stazione unica nota in Italia e habitat prioritari* a livello europeo come le

comunità a ginepro (*Juniperus spp*) delle dune costiere. Il mosaico ambientale si arricchisce ulteriormente nella parte marina, dove predominano praterie sommerse di posidonia (*Posidonia oceanica*), formazioni coralligene e comunità bentoniche* complesse.

Nell'ambito di un territorio ricco quanto intensamente frequentato – il secondo della Puglia per presenze turistiche annuali – il progetto SIMON PARC si pone come obiettivo la creazione di una strategia operativa per affrontare le pressioni antropiche e i cambiamenti climatici. Il progetto adotta l'approccio dell'Ecosystem Based Management, che interpreta le dinamiche ecologiche considerando l'essere umano parte integrante degli ecosistemi naturali, promuoven-

do un uso sostenibile e condiviso delle risorse.

Al centro delle attività del progetto SIMON PARC vi è un articolato sistema di monitoraggio ecologico che unisce l’osservazione diretta sul campo a metodologie scientifiche avanzate, adattate alle diverse componenti ambientali del Parco. La vegetazione viene censita attraverso rilievi florisitici stagionali e georeferenziati, con particolare attenzione alla distribuzione di specie rare e protette. L’entomofauna* è studiata tramite trappole selettive e campionamenti manuali, mirando a identificare insetti bioindicatori* e impollinatori, mentre l’ornitofauna – tra cui figurano diverse specie migratrici censite anche tramite il contributo degli osservatori amatoriali – è monitorata con metodi di riconoscimento visivo e acustico, integrati da strumenti digitali per la registrazione georeferenziata. Nei bacini salmastri, i ricercatori analizzano il macrozoobenthos e il mactofitobenthos tramite campionamenti a retino e successiva classificazione in laboratorio, ma il monitoraggio riguarda anche lo zooplankton e l’ittiofauna, nonché i parametri abiotici come salinità, torbidità e temperatura. In ambienti acquatici di particolare interesse, come le zone umide e i bacini artificiali, vengono condotti studi mirati sulle specie aliene invasive*, in particolare il carassio dorato (*Carassius auratus*) e il granchio blu atlantico (*Callinectes sapidus*), la cui presenza rappresenta un fattore di pressione sugli equilibri ecologici.

Infine, nella fascia marina dell’Oasi Blu, le praterie di *Posidonia oceanica* e le formazioni coralligene sono oggetto di rilievi subacquei effettuati da sommozzatori e documentati con transetti video-fotografici, accompagnati da analisi dell’ittiofauna e del macrozoobenthos marino. Tutti i dati raccolti vengono verificati, digitalizzati e integrati in un sistema informativo geografico (GIS)*, che consente la costruzione

di mappe tematiche accessibili e aggiornabili, a supporto della gestione sostenibile e della pianificazione futura.

A rendere SIMON PARC ancora più innovativo è l’attenzione dedicata al coinvolgimento attivo della cittadinanza. La citizen science* diventa parte integrante del sistema di monitoraggio: cittadini, studenti, operatori turistici e associazioni locali sono invitati a partecipare alla raccolta dati attraverso strumenti digitali accessibili e attività come i BioBlitz* in modo da favorire un monitoraggio continuo e capillare.

La partecipazione collettiva rappresenta uno degli impatti più significativi del progetto: rafforza la consapevolezza ecologica della popolazione residente e dei turisti, favorisce il cambiamento comportamentale e costruisce un sistema informativo dinamico, utile tanto alla gestione quotidiana quanto alla pianificazione futura. A conclusione delle attività, sarà istituito un network permanente denominato “Citizen Park Litorale di Ugento”, pensato come organismo di sviluppo di nuove proposte progettuali partecipate e multidisciplinari.

In sintesi, SIMON PARC non è soltanto un progetto di conservazione, ma una piattaforma partecipata di conoscenza e innovazione territoriale. Mettendo in relazione saperi scientifici e competenze diffuse, tecnologie avanzate e tradizione ecologica, il Parco di Ugento si afferma come laboratorio vivo per lo studio e la protezione della biodiversità.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	200.000,00 €
Durata del progetto	21 mesi



Tartarughe *Caretta caretta* neontate raggiungono il mare dopo la schiusa.



Un esemplare di gambecchio frullino (*Calidris falcinellus*).



Un esemplare di libellula rossa (*Crocothemis erythraea*).



Un esemplare di fiordaliso di Creta (*Centaurea pumilio*).

SOUNDS LANDSCAPES

Monitoraggio del paesaggio sonoro e dei dendromicrohabitat nel Parco Naturale Regionale Bosco Incoronata

Il Bosco dell'Incoronata, a pochi chilometri da Foggia, è uno degli ultimi lembi di foresta planiziale sopravvissuti nel Tavoliere delle Puglie. In un contesto segnato da agricoltura intensiva e frammentazione del paesaggio, quest'area protetta rappresenta una vera oasi ecologica, con habitat di interesse comunitario, un'elevata ricchezza floristica e una fauna variegata. La sua posizione strategica lungo il torrente Cervaro la rende inoltre un nodo fondamentale per la connettività ecologica tra le aree interne dei Monti Dauni e le zone umide costiere del Gargano. È in questo scenario che nasce SOUNDS LANDSCAPES, progetto volto a esplorare e documentare la biodiversità dell'area protetta attraverso strumenti scientifici innovativi e approcci interdisciplinari.

Uno degli assi portanti del progetto è il monitoraggio del paesaggio sonoro: una tecnica che, grazie a registratori acustici e analisi digitali dei sonogrammi, consente di rilevare la presenza e l'attività di uccelli e chiroterti*, indicatori ecologici sensibili e strategici. Sono installati dispositivi acustici – noti come ARU (Acoustic Recording Units) – in cinque punti strategici del Parco per raccogliere segnali sonori 24 ore su 24. I dati sono poi elaborati attraverso software specializzati che consentono di visualizzare le frequenze e distinguere le emissioni vocali delle diverse specie. Questa tecnologia permette di monitorare le presenze, analizzare i pattern comportamentali, valutare le variazioni stagionali e l'effetto del disturbo antropico

in modo non invasivo. I suoni naturali – canti, richiami, echi notturni – diventano così veri e propri segnali di salute dell'ecosistema, fornendo informazioni preziose anche per la gestione futura dell'area.

Accanto al monitoraggio bioacustico*, il progetto si dedica allo studio della struttura del bosco attraverso l'analisi dei dendromicrohabitat. Si tratta di piccole strutture presenti sugli alberi che forniscono rifugi, siti di nidificazione o risorse alimentari a numerosi organismi forestali. Cavità, spaccature, rami spezzati, segni di attività di insetti o porzioni di corteccia sollevata sono esempi comuni: la loro presenza è un indicatore chiave della biodiversità potenziale del popolamento.

In quest'ambito viene realizzato un martelloscopio, un'area sperimentale di un ettaro nella quale ogni albero viene numerato e sottoposto al rilievo dei principali parametri dendrometrici. L'allestimento del martelloscopio prevede l'identificazione naturalistica dei dendromicrohabitat, dell'Indice di Biodiversità Potenziale (IBP) e il rilievo forestale del soprassuolo: i dati raccolti permetteranno di stimare il valore ecologico del popolamento forestale, con l'obiettivo di orientare le future pratiche di selvicoltura. Il martelloscopio è utilizzato anche come strumento formativo e divulgativo, in particolare per esercitazioni pratiche e simulazioni guidate rivolte a studenti, tecnici e operatori del settore forestale. Attraverso un software sviluppato nell'ambito della rete europea Integrate+ dell'European Forest Institute (EFI), si effettuano selezioni virtuali degli alberi per visualizzare i possibili effetti degli interventi in termini sia ecologici che economici. L'iniziativa mira così a costruire competenze operative nella gestione sostenibile, promuovendo una visione integrata tra conservazione della biodiversità e uso multifunzionale del bosco.

Tutte queste attività convergono verso un obiettivo comune: fornire una base solida e aggiornata di conoscenze per orientare in modo consapevole le future scelte gestionali del Parco. Il monitoraggio bioacustico, l'analisi dei microhabitat e i dati forestali costituiscono infatti la struttura portante del nuovo Piano di Gestione della Zona Speciale di Conservazione (ZSC)* "Valle del Cervaro – Bosco Incoronata", uno strumento strategico per guidare la tutela e il recupero dell'ecosistema nel lungo periodo.

Allo stesso tempo, il successo della conservazione passa anche attraverso il coinvolgimento attivo della popolazione locale. Per questo, il progetto dedica ampio spazio alla dimensione partecipativa, con eventi pubblici, come le performance sonore composte a partire dalle registrazioni naturalistiche ottenute, ma soprattutto con attività di citizen science* come i BioBlitz* e le Bat Night organizzate nel Parco, essenziali per aumentare la mole dei dati raccolti e non solo. La partecipazione diretta, infatti, aiuta le persone a creare un legame affettivo e culturale con l'ambiente e, nel lungo periodo, può consolidarsi fino a diventare una pratica stabile e intergenerazionale, come già avvenuto in altri contesti europei.

L'impatto atteso va ben oltre il ciclo di vita del progetto: la creazione di un sistema di monitoraggio permanente, l'adozione di nuove pratiche gestionali e il coinvolgimento diretto della popolazione contribuiranno a rafforzare la resilienza dell'ecosistema e a costruire una cultura diffusa della biodiversità. SOUNDS LANDSCAPES non si limita a osservare il Bosco dell'Incoronata: lo ascolta, lo studia e lo restituisce alla comunità come patrimonio vivo, da tutelare e trasmettere.

TECNA-SAPR - TORRE COLIMENA

Applicazione di TECNoLogiA SAPR
(Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto)
integrata a modellazioni fotogrammetriche
in ambiente GIS per il Monitoraggio dell'habitat
Dune costiere con *Juniperus spp*

Nella suggestiva cornice del litorale ionico pugliese si estende la Zona Speciale di Conservazione (ZSC)* “Torre Colimena”, un’area che, con i suoi oltre mille ettari, racchiude ambienti di grande pregio ecologico. Qui, le Riserve Naturali Regionali Orientate del Litorale Tarantino Orientale, istituite nel 2002, si intrecciano con un mosaico di habitat costieri e marini che vanno dalle dune embrionali bianche, dominate da ammobila (*Ammophila arenaria*), fino ai cordoni dunali colonizzati da ginepri (*Juniperus spp.*) e alle formazioni di sclerofille mediterranee (sclerofille dei *Cisto-Lavanduletalia*). Questi ecosistemi dunali svolgono un ruolo ecologico essenziale: agiscono come barriere naturali contro l’erosione costiera, ospitano una flora specia-

lizzata e creano un gradiente ecologico unico tra il mare e l’entroterra. Si tratta di ambienti vulnerabili, fortemente esposti a pressioni antropiche, soprattutto nei mesi estivi, quando il turismo balneare si intensifica e, a volte inconsapevolmente, compromette l’equilibrio di un sistema naturale già fragile.

Proprio per far fronte a queste criticità nasce il progetto TECNA-SAPR - TORRE COLIMENA, una proposta pilota che unisce ricerca scientifica, gestione territoriale e partecipazione attiva, con l’obiettivo di colmare un evidente gap conoscitivo sulla salute degli habitat dunali e di fornire strumenti concreti per una conservazione efficace. Il progetto punta a monitorare nel tempo lo stato degli ecosistemi costieri e a

definire misure di conservazione sito-specifiche, in linea con quanto richiesto dalla Direttiva Habitat* e con gli impegni assunti dalla Regione Puglia nel quadro della Rete Natura 2000*.

Il cuore del progetto risiede in un approccio innovativo al monitoraggio ambientale, che integra osservazione scientifica e tecnologia avanzata per cogliere nel dettaglio l'evoluzione del paesaggio dunale. Per rilevare con precisione le trasformazioni morfologiche del sistema costiero, si fa ricorso a rilievi aerei effettuati con droni dotati di sistemi di posizionamento ad alta precisione. Le immagini raccolte vengono elaborate per ricostruire modelli tridimensionali del territorio, capaci di restituire in modo fedele la struttura e il volume delle dune, la posizione del piede dunale, e le eventuali aree soggette a erosione o frammentazione. Elemento chiave di questa fase è la produzione di un ortomosaico: un'unica immagine ad altissima risoluzione ottenuta dall'unione e dalla correzione geometrica di centinaia di scatti aerei, che consente di mappare con precisione ogni dettaglio del territorio. Questo tipo di osservazione non invasiva consente di monitorare nel tempo l'integrità dell'habitat e valutare l'efficacia delle misure di conservazione, con la possibilità di adattare sulla base di dati oggettivi, verificabili e ripetibili.

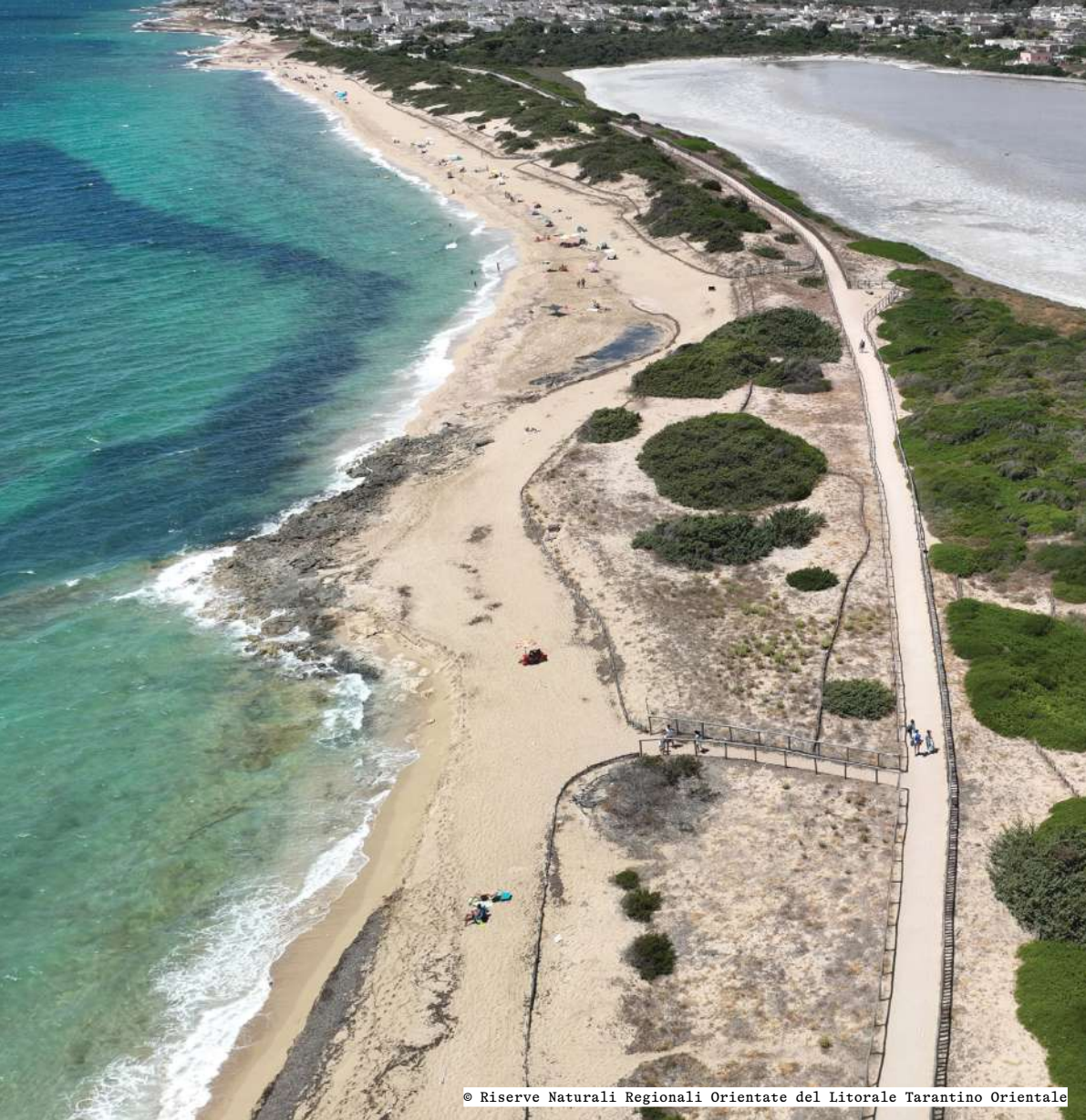
Parallelamente all'attività scientifica, il progetto investe con forza sul coinvolgimento del territorio, considerato un elemento cardine per la buona riuscita delle misure di tutela. Il fulcro di questa strategia partecipativa è il Tavolo di Governance della ZSC "Torre Colimena", uno spazio di confronto istituzionalizzato che riunisce enti pubblici, cittadini, operatori economici locali, rappresentanti del mondo balneare e scientifico. Questo approccio permette di affrontare le problematiche ambientali con maggiore profondità e di promuovere un modello di governance realmente partecipata. A

queste attività si affianca una campagna di comunicazione strutturata, che accompagnerà tutte le fasi del progetto: contenuti informativi, aggiornamenti sui social media, eventi pubblici e prodotti multimediali saranno gli strumenti per sensibilizzare l'opinione pubblica sul valore degli ecosistemi costieri. Un'attenzione particolare è rivolta al mondo della scuola: attraverso incontri educativi nelle aule e attività in contesti simbolici come le spiagge del litorale, gli studenti saranno protagonisti di un percorso di scoperta e consapevolezza sulla biodiversità e sul fragile equilibrio che sostiene questi ambienti.

L'innovazione del progetto non risiede solo nella tecnologia adottata, ma soprattutto nella sua capacità di costruire un modello gestionale replicabile, adattabile ad altri contesti costieri soggetti a problematiche simili. La metodologia messa a punto potrà alimentare un sistema di dati aggiornabili nel tempo, fondamentali per rispondere agli effetti del cambiamento climatico e delle pressioni antropiche in modo tempestivo e fondato su evidenze esplicite. Non meno importante, il progetto rappresenta un nodo di una rete più ampia che coinvolge altre aree protette costiere lungo le coste pugliesi e calabresi, tutte impegnate nello sviluppo di metodologie convergenti e nel rafforzamento della conoscenza sugli habitat marini e litoranei. La coerenza tra questi progetti, unita alla condivisione di strumenti e obiettivi, ne rafforza il valore sistemico e la capacità di produrre impatti duraturi.

In definitiva, TECNA-SAPR - TORRE COLIMENA rappresenta un esempio di come le aree protette possano diventare non solo luoghi da conservare, ma veri e propri laboratori di sperimentazione e innovazione. Un progetto che guarda oltre la tutela passiva, proponendo un modello di gestione dinamica, partecipata e orientata al futuro.

Contributo NBFC	143.200,00 €
Costo totale del progetto	153.200,00 €
Durata prevista del progetto	18 mesi



© Riserve Naturali Regionali Orientate del Litorale Tarantino Orientale

Panorama della Salina dei Monaci di Torre Colimena.



© Riserve Naturali Regionali Orientate del Litorale Tarantino Orientale

Veduta aerea dell'area protetta Palude del Conte.

BOMBHAB

Azioni di conservazione per la tutela dell'ululone appenninico e del suo habitat

Con i suoi quasi 69.000 ettari, il Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri-Lagonegrese, in Basilicata, si distingue per l'elevata eterogeneità ambientale e una grande biodiversità, documentata dalla presenza di dodici Zone Speciali di Conservazione (ZSC), due Zone di Protezione Speciale (ZPS), una Important Bird Area (IBA) e due Important Plant Areas (IPAs). In questo contesto prende forma il progetto BombHab, con l'obiettivo di tutelare una delle specie più minacciate della nostra fauna: l'ululone appenninico (*Bombina pachypus*), piccolo anfibio endemico* dell'Italia peninsulare, inserito nella Lista Rossa IUCN* come "in pericolo".

A partire dagli anni '90, infatti, questa specie ha subito un drastico declino in tutto il

suo areale, scomparendo da circa metà dei siti storicamente noti. Le cause sono molteplici e interconnesse: perdita e frammentazione degli ambienti umidi, bassa diversità genetica, impatto di agenti patogeni come il fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*, e più recentemente gli effetti del cambiamento climatico, che modificano la disponibilità e la qualità dell'acqua in periodi chiave del ciclo riproduttivo della specie. La sua tutela rappresenta una sfida urgente, ma anche un'occasione concreta per sviluppare strategie innovative e replicabili nella conservazione degli ecosistemi acquatici di piccola scala. A rendere l'ululone appenninico un obiettivo strategico non è soltanto la sua rarità: esso rappresenta una specie bandiera, capace di

veicolare l'attenzione pubblica e istituzionale su habitat come gli ecosistemi umidi temporanei. Ambienti spesso trascurati, ma fondamentali per la conservazione della cosiddetta fauna minore, come anfibi, micromammiferi, insetti e altri invertebrati che, pur avendo un basso impatto mediatico, costituiscono un pilastro degli equilibri ecologici locali. L'ululone, con la sua colorazione vivace e un'indole meno elusiva rispetto ad altri anfibi, diventa così strumento di comunicazione e sensibilizzazione oltre che indicatore di salute dell'ecosistema.

Il progetto si articola in diverse azioni. Il primo passo consiste nel migliorare la conoscenza attuale della distribuzione e dello stato delle popolazioni, utilizzando tecniche come l'analisi del DNA ambientale (eDNA)* che consente di rilevare la presenza della specie analizzando l'acqua raccolta nei potenziali siti di riproduzione. Questa metodologia, precisa e non invasiva, viene affiancata da indagini sul fenotipo*, sul genotipo* e sulla salute degli individui, permettendo di costruire un quadro solido delle popolazioni residue.

Una volta identificati i siti prioritari, si interviene sul campo. Il ripristino degli habitat idonei prevede il ripristino o la creazione ex-novo di piccole zone umide, come pozze, fontanili e stagni temporanei, volti a garantire una permanenza prolungata dell'acqua, necessaria per completare il ciclo riproduttivo della specie. Vengono inoltre installate recinzioni leggere per limitare l'accesso di bestiame e fauna selvatica.

Accanto alla riqualificazione degli ambienti, il progetto prevede un programma di allevamento *ex-situ* (captive breeding). Uova, girini o giovani esemplari vengono prelevati da popolazioni sorgente selezionate sulla base della loro ricchezza genetica, allevati in sicurezza in ambienti idonei, e poi reintrodotti nei siti restaurati. Questo consente sia di aumentare la so-

pravvivenza nei primi stadi vitali, generalmente vulnerabili, sia di pianificare in modo razionale le reintroduzioni, favorendo la massima diversità genetica. I dati raccolti su ogni individuo vengono registrati in uno studbook digitale georeferenziato, che diventerà uno strumento fondamentale per la gestione futura della specie, anche fuori dai confini del parco.

Parallelamente agli interventi tecnico-scientifici, un'ampia sezione del progetto è dedicata al coinvolgimento della comunità locale. In particolare, grande attenzione è rivolta agli allevatori. Le pratiche di abbeverata del bestiame, infatti, possono avere un impatto significativo su pozze e fontanili utilizzati dall'ululone e per questo il progetto prevede momenti di confronto per comprendere le esigenze del comparto zootecnico e individuare soluzioni condivise. La coesistenza tra conservazione e attività economiche tradizionali è infatti un aspetto necessario e non trascurabile per il successo di qualsiasi azione conservativa.

Completano il quadro attività di divulgazione e sensibilizzazione. Il progetto si propone così anche come strumento educativo e culturale, in grado di restituire valore alla biodiversità locale e rafforzare il legame tra cittadini, istituzioni e territorio. Attraverso una combinazione di tecnologie all'avanguardia, interventi ambientali mirati e partecipazione della popolazione, BombHab offre un modello per affrontare le sfide della conservazione, integrando ricerca, gestione ambientale e partecipazione civica, al servizio di una biodiversità riconosciuta bene comune.

Contributo NBFC	193.000,00 €
Costo totale del progetto	193.000,00 €
Durata del progetto	15 mesi

OLD GROWTH FOR. POLLINO

Le foreste vetuste del Pollino tra biodiversità e misure di conservazione

Il Parco Nazionale del Pollino, l'area protetta terrestre tra le più vaste in Italia, si estende tra Basilicata e Calabria e custodisce un patrimonio naturale unico per estensione, varietà e valore ecologico. Qui la presenza delle foreste vetuste rappresenta una testimonianza preziosa della naturalità originaria dell'Appennino meridionale, ecosistemi che conservano processi spontanei e dinamiche evolutive ormai quasi scomparse altrove. All'interno del Parco sono stati individuati nove nuclei forestali, tra cui le fagete di Cozzo Ferriero e del Pollinello, riconosciute dall'UNESCO come Patrimonio Mondiale Naturale, insieme ad altre formazioni di grande interesse come l'acereta di Monte Sparviere, che ospita ben sei specie di aceri, popolamenti di

leccio (*Quercus ilex*), abete bianco (*Abies alba*), faggio (*Fagus sylvatica*) e pino loricato (*Pinus heldreichii* Christ subsp. *leucodermis* (Antoine) E. Murray), simbolo del Parco Nazionale.

Il progetto Old Growth For. Pollino, ha l'obiettivo di approfondire e esaltare il ruolo di risorsa strategica delle foreste vetuste, ecosistemi chiave per l'assorbimento di carbonio, la fornitura di servizi ecosistemici* e il mantenimento della biodiversità. Un passo ulteriore rispetto a precedenti campagne di studio, con le quali si è definita l'organizzazione della rete di monitoraggio e che ora si integra di nuove metodologie e approcci interdisciplinari.

Il campionamento avviene all'interno di plot permanenti di un ettaro, nei quali si regi-

strano parametri come diametri, altezze, presenza di legno morto, struttura dello strato arbustivo, rinnovazione naturale e composizione dello strato erbaceo. Questi rilievi sono ripetuti periodicamente, consentendo di confrontare i dati nel tempo e di rilevare variazioni strutturali ed ecologiche.

Il progetto dedica grande attenzione alla componente faunistica, in particolare invertebrati e uccelli, al fine di definire un quadro dinamico delle comunità animali e di specie target legate ai lembi di foresta vetusta. Per i primi il campionamento mira all'individuazione di specie saproxiliche* e a elevata specializzazione ecologica, tra cui la rosalia alpina (*Rosalia alpina*) e l'osmoderma italico (*Osmoderma italicum*). Per l'avifauna si effettuano visite periodiche al fine censire le specie presenti e nel caso di rapaci notturni, di stimolarne la risposta mediante playback.

L'approccio è scientifico e partecipativo al tempo stesso: oltre ai rilievi di campo, sono previste campagne di sensibilizzazione e formazione rivolte a professionisti del settore, guide escursionistiche, associazioni e amministrazioni locali, così da costruire una visione condivisa del valore delle foreste vetuste e degli strumenti necessari a garantirne la conservazione. Seminari e attività di citizen science* rendono i risultati accessibili anche al grande pubblico, stimolando consapevolezza e responsabilità verso un patrimonio naturale che appartiene all'intera collettività.

L'innovazione del progetto risiede nella capacità di andare oltre la semplice fotografia dello stato attuale di ecosistemi integri ma di estensione limitata proponendo, attraverso l'integrazione delle variabili compositive, ecologiche e funzionali del bosco vetusto, la definizione dinamica delle aree da tutelare. Il ricorso a tecnologie di nuova generazione consente inoltre

di elaborare scenari predittivi, valutando come cambiamento climatico e pressioni antropiche possano modificare le relazioni tra specie e habitat. Questo approccio supporta una gestione adattiva* dei siti, capace di anticipare criticità future. I risultati attesi non si limitano al miglioramento delle conoscenze scientifiche, ma si traducono in nuove linee guida operative, per la valorizzazione degli ecosistemi come archivi naturali di biodiversità e modelli di sostenibilità che legano la protezione dell'ambiente alla qualità della vita delle comunità locali. Old Growth For. Pollino si propone così come progetto pilota di riferimento per l'Italia e l'Europa.

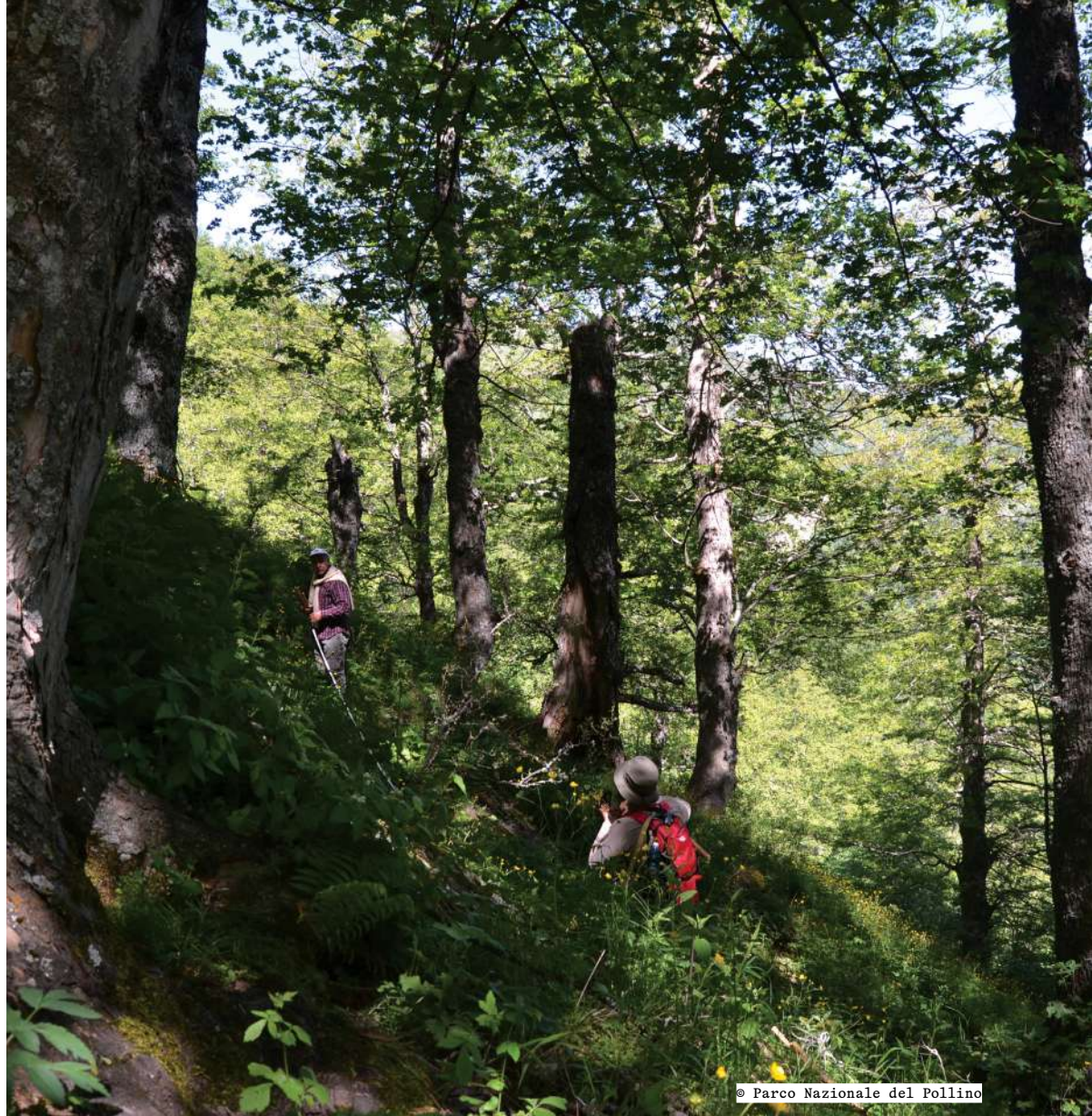
Servizi ecosistemici

I servizi ecosistemici sono definiti come "I benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano". Il concetto è stato formalizzato nel 2005 dal Millennium Ecosystem Assessment (MEA) che individua quattro categorie principali: i servizi di supporto, cioè quei processi essenziali come la formazione del suolo, che permettono agli ecosistemi di funzionare e sostenere la vita; i servizi di regolazione, come l'impollinazione; i servizi di approvvigionamento, ovvero le risorse naturali utilizzabili direttamente (cibo, acqua, principi farmacologici); i servizi culturali, dunque i benefici intangibili che arricchiscono la qualità della vita, come il valore spirituale o estetico della natura. Studiare i servizi ecosistemici e riconoscerne l'importanza è fondamentale per proteggere la biodiversità e promuovere uno sviluppo sostenibile, gestendo le risorse in modo responsabile e armonizzando le attività umane con la salute del pianeta.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	200.000,00 €
Durata del progetto	20 mesi



Operatori eseguono rilievi sulle pinete di pino loricato (*Pinus heldreichii*).



Operatori mentre definiscono le aree di campionamento.

VALVUENTO

Valutazione dello stato di conservazione degli habitat e indagine entomofaunistica nella ZSC “Monte Vulture”

Nel cuore della Basilicata, il Parco Naturale Regionale del Vulture si estende su un'area di straordinaria ricchezza ecologica e paesaggistica, modellata dalla presenza imponente del Monte Vulture, un vulcano spento la cui caldera custodisce due laghi di origine vulcanica, tra i più iconici della regione. La Zona Speciale di Conservazione (ZSC)* “Monte Vulture” (IT9210210), inserita nella Rete Natura 2000*, si distingue per la compresenza di undici habitat differenti in poco meno di duemila ettari, una densità ecologica straordinaria che riflette la complessa geomorfologia, il clima temperato e la lunga coevoluzione tra natura e uso antropico del territorio. La particolare configurazione ambientale, combinata alla frequente presenza di inversioni

termiche – un fenomeno meteorologico in cui l'aria fredda tende a concentrarsi nei fondivalle mentre l'aria più calda si mantiene negli strati superiori – genera condizioni climatiche atipiche che consentono la presenza di specie montane, come il faggio, a quote insolitamente basse. Questo ha favorito una straordinaria eterogeneità vegetazionale e faunistica, con formazioni che spaziano dalle faggete reliste* alle foreste umide, fino alle praterie igrofile. Inoltre, l'abbondanza d'acqua, la presenza di nutrienti e la struttura a cratere della caldera contribuiscono a creare microclimi favorevoli alla permanenza di specie endemiche*, reliste e specialiste.

È in questo scenario, al tempo stesso ricchissimo e fragile, che prende forma il proget-

to ValVuEnto. L’iniziativa nasce da un’esigenza concreta: aggiornare, a distanza di oltre un decennio, i dati sullo stato di conservazione degli habitat forestali e prativi più vulnerabili e valutare con precisione l’impatto delle trasformazioni ambientali più recenti, come la frammentazione ecologica e la diffusione di specie vegetali aliene* invasive. Il progetto si concentra in particolare su quattro habitat: le praterie umide mediterranee del Molinion-Holoschoenion (6420), le foreste pannonic-balcatiche di cerro e rovere (91M0), le foreste alluvionali a ontano nero e frassino maggiore (91E0), e le foreste di versante del *Tilio-Acerion* (9180), considerati rappresentativi delle dinamiche ecologiche più critiche dell’area. Oltre a rappresentare un patrimonio floristico, questi ambienti sono anche fondamentali per la sopravvivenza di numerose specie animali, alcune delle quali incluse nelle direttive europee e nelle Liste Rosse nazionali e regionali.

L’approccio si fonda sull’uso di indicatori biologici, selezionati tra flora vascolare, licheni, comunità vegetazionali e soprattutto insetti, con particolare attenzione a gruppi ancora poco studiati come gli odonati* e gli apoidei* selvatici. Un aspetto qualificante del progetto è proprio il focus entomologico, che mira a colmare una lacuna conoscitiva profonda nonostante l’area ospiti specie rare ed endemiche, tra cui la straordinaria *Acanthobrahmaea europaea*, farfalla relitta del Miocene. Altre specie target del monitoraggio includono i lepidotteri* *Zerynthia polyxena*, *Parnassius mnemosyne*, *Melitaea diamina ssp. nigrovulturis*, nonché odonati vulnerabili o in pericolo come *Sympetrum depressiusculum* e *Erythromma najas*.

Le attività sul campo includono rilievi floristici e lichenici, mappature georeferenziate delle specie di interesse conservazionistico, censimenti qualitativi di lepidotteri e libellule, oltre all’installazione di nidi artificiali per il monitoraggio delle api solitarie. Nel caso delle libellule, il monitoraggio si baserà sull’osservazione diretta degli individui adulti in ambienti umidi sele-

zionati. Gli operatori percorreranno lentamente le aree di studio, annotando e fotografando gli esemplari avvistati. Quando necessario, gli individui saranno catturati con l’ausilio di retini e osservati in contenitori in organza per agevolare l’identificazione morfologica. Inoltre, nei pressi di laghi e corsi d’acqua, sarà condotta la ricerca delle esuvie – le spoglie lasciate dalle ninfe al termine della metamorfosi – che costituiscono un importante indicatore della presenza anche di specie difficilmente osservabili da adulte.

Parallelamente, ValVuEnto promuove un ampio programma di citizen science* che coinvolge attivamente le comunità locali attraverso la piattaforma iNaturalist*, incentivando l’osservazione e la documentazione fotografica degli insetti. In questo modo, il progetto amplia la portata del monitoraggio, diffonde conoscenze naturalistiche e stimola una partecipazione consapevole alla tutela del territorio. La partecipazione dei cittadini è favorita anche da incontri informativi e strumenti divulgativi, come una sezione dedicata sul sito del Parco e la distribuzione di brochure illustrative.

Sul piano dell’innovazione, ValVuEnto introduce per la prima volta nella ZSC “Monte Vulture” azioni sistematiche di monitoraggio sugli odonati e sugli apoidei selvatici, gruppi faunistici spesso sottovalutati eppure essenziali per la valutazione della qualità ambientale. A questo si aggiunge l’utilizzo integrato di metodi scientifici consolidati e strumenti digitali accessibili, in un’ottica di co-produzione della conoscenza. La possibilità di replicare i protocolli di rilevamento, la semplicità delle tecniche adottate e il basso costo della citizen science rappresentano un valore strategico per il futuro. I dati raccolti, archiviati in open access secondo i criteri FAIR e resi disponibili anche dopo la conclusione del progetto, contribuiranno a costruire una base informativa permanente per la gestione sostenibile dell’area. L’impatto previsto si estende così oltre il tempo del progetto stesso, ponendo le basi per interventi adattivi di lungo periodo.

Contributo NBFC	108.000,00 €
Costo totale del progetto	108.000,00 €
Durata prevista del progetto	15 mesi

AMPHI_CILENTO

Implementazione di modelli predittivi per l'adattamento degli anfibi ai cambiamenti climatici

Nel centro della Campania, il Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni è il secondo parco protetto più grande d'Italia, dichiarato Patrimonio dell'Umanità dall'UNESCO e riconosciuto come Riserva della Biosfera e Geoparco. La sua straordinaria complessità geografica e ambientale, che abbraccia dorsali calcaree, altipiani carsici, valli fluviali e tratti costieri ancora integri, sostiene un mosaico di ecosistemi mediterranei e montani che ospitano una biodiversità di eccezionale valore. Le zone umide, sia quelle di origine naturale sia quelle create dall'uomo tramite secoli di gestione tradizionale del territorio, seppur minute e disperse nel paesaggio, rivestono un ruolo cruciale, costituendo nodi di connessione ecologica e rifugi per specie

minacciate. Gli anfibi, classe di vertebrati particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici, trovano in queste piccole riserve d'acqua naturali e artificiali siti indispensabili per garantire la riproduzione e la sopravvivenza delle popolazioni locali.

In questo contesto prende avvio il progetto AMPHI_CILENTO, che si propone di valutare in modo sistematico il ruolo dei siti acquatici artificiali tradizionali del paesaggio mediterraneo, come abbeveratoi, vasche irrigue e pozzi, nella conservazione delle comunità di anfibi. L'obiettivo è comprendere se tali strutture, originariamente realizzate per usi agricoli e zootecnici, possano costituire una risorsa inattesa per la biodiversità, contribuendo a mantenere la

connettività ecologica* e a tamponare gli effetti del riscaldamento globale. Il progetto si articola intorno a tre domande chiave: stabilire se esista una reale connessione ecologica tra siti artificiali e naturali, verificare l'efficacia e la complementarietà degli habitat artificiali rispetto a quelli naturali nel garantire continuità ecologica per le comunità di anfibi, e infine comprendere se queste strutture possano effettivamente favorire la persistenza delle popolazioni in scenari di cambiamento climatico in atto e attesi per il futuro.

Per rispondere a tali quesiti vengono adottati approcci di modellizzazione innovativi. Le presenze delle specie di anfibi censite nel Parco vengono integrate in modelli di idoneità ambientale basati su massima entropia e tradotte in mappe di resistenza al movimento, sulle quali si applicano strumenti avanzati come la electric circuit theory per stimare la permeabilità del paesaggio alla dispersione degli anfibi. La teoria dei grafi, applicata ai risultati dell'electric circuit theory permette poi di valutare l'efficacia degli habitat artificiali e naturali nel mantenere la connettività, assegnando a ciascun sito acquatico presente nel territorio del Parco un valore di importanza direttamente proporzionale alla sua capacità di mantenere la rete ecologica funzionale, identificando quindi quali sono i nodi cruciali e i colli di bottiglia che condizionano il flusso tra popolazioni. Parallelamente, si analizza la dinamica delle nicchie climatiche* delle specie attraverso metriche di sovrapposizione, stabilità, espansione e perdita, con l'obiettivo di capire se gli habitat artificiali, che si differenziano da quelli naturali per avere tipicamente un idroperiodo più stabile, possano offrire alla comunità di anfibi la possibilità di persistere in condizioni climatiche più estreme rispetto a quelle tollerabili in ambienti naturali.

Il lavoro di campo, che include censimenti standardizzati e interventi di riqualificazione

di alcuni abbeveratoi esemplificativi, si affianca a una dimensione applicativa che guarda alla gestione del territorio. Vengono così delineate linee guida per la costruzione e la manutenzione di siti idrici artificiali compatibili con le esigenze ecologiche degli anfibi, prevedendo anche la possibilità di nuovi interventi in aree particolarmente vulnerabili al cambiamento climatico. La partecipazione degli attori locali è un aspetto centrale: i tecnici comunali delle comunità montane e dell'Ente Parco operatori del Parco seguono corsi di formazione dedicati.

Sul piano dell'innovazione, AMPHI_CILENTO introduce per la prima volta una valutazione quantitativa e a scala di paesaggio del contributo che diversi tipi di ambienti acquatici, sia naturali che artificiali, nella conservazione degli anfibi mediterranei. L'uso integrato di modellistica ecologica avanzata e downscaling climatico ad alta risoluzione, combinato con azioni concrete di ripristino e gestione, consente di connettere teoria e pratica, ricerca e applicazione.

L'impatto atteso va oltre la durata del progetto: i dati raccolti costituiscono una base permanente per strategie adattive di conservazione, mentre gli interventi di manutenzione e costruzione di nuovi siti idrici aprono la strada a pratiche di gestione diffuse, economicamente sostenibili e trasferibili in altri contesti. In un'epoca di rapida trasformazione ambientale, questo progetto dimostra come la resilienza delle comunità naturali possa essere rafforzata anche attraverso soluzioni semplici e integrate con le esigenze delle comunità rurali, trasformando manufatti antropici in veri e propri alleati della biodiversità.

Contributo NBFC	60.000,00 €
Costo totale del progetto	80.000,00 €
Durata del progetto	21 mesi

B.I.A.P

Biodiversità e Impatto Antropico nel Parco del Partenio

Tra vette innevate, faggete vetuste e castagneti secolari, il Parco Regionale del Partenio custodisce un patrimonio naturale di straordinaria ricchezza. Con oltre 14.000 ettari di boschi, pascoli e ambienti rocciosi, questo territorio è una vera oasi di biodiversità, dove convivono specie rare come la salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*), il rospo smerandino (*Bufo balearicus*), il lupo (*Canis lupus italicus*) e numerosi chiroterti* ormai vulnerabili. Nella Zona Speciale di Conservazione (ZSC)* “Dorsale dei Monti del Partenio” che contiene interamente il parco, si trovano ben sette habitat prioritari*, minacciati da pressioni ambientali sempre più intense: pascoli mal gestiti, incendi, urbanizzazione.

È in questo scenario affascinante ma

fragile che nasce il progetto B.I.A.P. – Biodiversità e Impatto Antropico nel Parco del Partenio. L’obiettivo è “conoscere per proteggere”: studiare la biodiversità del parco e comprendere come l’attività umana influisca sugli equilibri ecologici, per poi agire concretamente in favore della conservazione.

Di particolare rilievo per il Parco del Partenio è la presenza di diverse specie di chiroterti, in buona parte legati alle foreste mature, quali il barbastello (*Barbastella barbastellus*), il vespertilio di Bechstein (*Myotis bechsteinii*) e la nottola comune (*Nyctalus noctula*), le prime due classificate come "minacciate" (EN) e la terza come "vulnerabile" (VU) nella Lista Rossa* dei Vertebrati Italiani del 2022.

Il progetto si articola in un insieme di azioni coordinate, pensate per affrontare in modo integrato le principali sfide ambientali del territorio. Il primo passo è stato avviare un'attività di censimento e monitoraggio delle specie animali e vegetali più significative, con un'attenzione particolare a quelle che caratterizzano gli habitat riconosciuti dalla Direttiva Habitat*. Si tratta non solo di individuare la presenza delle specie, ma di capirne il ruolo ecologico, i rapporti con il territorio e le dinamiche di popolazione. A questa indagine si affianca il monitoraggio delle specie aliene* e degli animali domestici vaganti, che alterano gravemente l'equilibrio naturale del Parco.

Per svolgere queste attività è stato adottato un approccio innovativo e multidisciplinare: l'uso del DNA ambientale* per rilevare la presenza delle specie attraverso le tracce biologiche lasciate nel suolo; l'impiego di tecnologie di bio-acustica* per registrare e analizzare i vocalizzi di chirotteri e uccelli; l'utilizzo di fototrappole* intelligenti e software di riconoscimento automatizzato. Tutti i dati raccolti confluiscono in un geodatabase digitale consultabile online, pensato per essere accessibile non solo a ricercatori e tecnici, ma anche agli operatori del territorio e ai cittadini.

Proprio la partecipazione attiva delle persone rappresenta un aspetto chiave del progetto. Le scuole dei comuni del Parco sono state coinvolte in percorsi di educazione ambientale che portano gli studenti a osservare da vicino il proprio ambiente, a rilevare segni di degrado, a proporre soluzioni. Allo stesso tempo, numerose associazioni locali hanno dato vita a gruppi di monitoraggio expert based che, formati attraverso appositi corsi, affiancano gli esperti nelle escursioni e nelle attività di rilevamento.

Questa visione partecipata della conservazione si traduce anche nella produzione di un documentario narrativo, che racconterà il progetto con un linguaggio coinvolgente e accessibile. Le immagini, le testimonianze e le attività

sul campo diventeranno uno strumento di divulgazione, pensato per avvicinare sempre più persone al valore della biodiversità e al senso di responsabilità collettiva verso la natura.

A coordinare tutte le azioni è il Centro Ricerche e Studi del Partenio (Ce.Ri.S.Pa.), struttura scientifica voluta dall'Ente Parco in collaborazione con l'Istituto di Gestione della Fauna. Il Ce.Ri.S.Pa. non solo assicura la qualità scientifica del progetto, ma rappresenta anche il presidio per garantire continuità nel tempo a queste attività, rendendo la tutela della biodiversità un processo stabile, strutturato e condiviso.

B.I.A.P. è più di un progetto scientifico: è un esperimento di comunità, un laboratorio di innovazione ecologica, un investimento culturale. In un tempo in cui la natura chiede di essere ascoltata più che mai, il Parco del Partenio risponde con una rete di persone, strumenti e conoscenze. Perché proteggere la biodiversità significa prendersi cura del futuro di tutti.

Specie aliene invasive (IAS)

Le specie aliene (anche dette esotiche o alloctone) sono specie che l'essere umano ha trasportato, in maniera accidentale o volontaria, al di fuori della loro area di origine, tramite attività come il commercio, l'agricoltura, l'acquacoltura o per scopi ornamentali o ricreativi. Una specie aliena è considerata invasiva quando si diffonde velocemente e provoca effetti negativi: può causare l'estinzione di specie autoctone, alterare la composizione delle specie presenti in una certa area, portare alla degradazione totale degli habitat che occupa, o modificare le dinamiche di erosione del suolo. Le specie aliene invasive sono infatti tra le principali cause di perdita di biodiversità e hanno un notevole impatto sociale ed economico (stimato in oltre 12 miliardi di euro). Per questo, il monitoraggio delle IAS nelle aree protette diventa strategico per salvaguardare specie e habitat tutelati.



Lago carsico sito di riproduzione del rospo comune (*Bufo bufo*) e di quello smeraldino (*Pseudepidalea viridis*).



Dolina da crollo, struttura tipica del carsismo del Parco del Partenio.

BIOVES-IT

Monitoraggio della biodiversità nel Parco Nazionale del Vesuvio con tecnologie IoT e analisi di immagini satellitari

Il Parco Nazionale del Vesuvio custodisce un mosaico di ambienti sorprendenti: faggete relitte, lave nude, coltivazioni tradizionali e habitat pionieri convivono tra crinali lavici e terrazze agricole. In questo paesaggio plasmato dal fuoco, dalla storia e dalla resilienza, nasce il progetto BIOVES-IT, una sfida tecnologica e scientifica per il monitoraggio della biodiversità.

BIOVES-IT si basa sulla collaborazione tra l'Ente Parco e 3Bee, PMI innovativa attiva nel settore del nature-tech. L'obiettivo: utilizzare strumenti digitali avanzati – sensori IoT*, immagini satellitari, algoritmi di intelligenza artificiale – per ottenere una fotografia dinamica e ad alta risoluzione della biodiversità vesuviana. Al centro del progetto ci sono gli impollinatori,

indicatori chiave della salute degli ecosistemi, e la loro relazione con la flora, gli habitat e le pressioni antropiche.

Il progetto si articola su più livelli operativi. Sul campo sono stati installati dieci trasetti* dotati di sensori acustici “Spectrum”, capaci di registrare in continuo il volo di apoidi* e sirfidi* e riconoscerne le specie attraverso pattern sonori. In parallelo, un “Bee hotel” sensorizzato con videocamera offre rifugio agli impollinatori selvatici e produce dati visivi per identificare le comunità presenti e il loro comportamento stagionale.

A questi strumenti si affianca la tecnologia Flora, sviluppata con il contributo dell'Agenzia Spaziale Europea, che usa dati satellitari e

reti neurali per mappare la vegetazione, stimare il potenziale nettario e valutare l' idoneità degli habitat alla presenza di impollinatori attraverso il Pollinator Abundance Index. Grazie a questa doppia lente – dal cielo e dal suolo – è possibile identificare aree prioritarie per la conservazione, mappare la diffusione della *Robinia pseudoacacia* (specie alloctona invasiva in espansione dopo gli incendi del 2017) e monitorare l'efficacia delle azioni di gestione e restauro ecologico già in corso nel Parco.

Uno degli aspetti più rilevanti del progetto è la sua integrazione con il programma BeeVesuvius (impollinatori e servizi ecosistemici* nel Parco Nazionale del Vesuvio) che coinvolge l'Ente Parco Nazionale del Vesuvio e l'Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante del CNR, per la realizzazione delle azioni di sistema “Applicazione di metodologie per il monitoraggio degli impollinatori e per la valutazione dei servizi ecosistemici legati all'impollinazione negli agroecosistemi”; “Sistema di valutazione e raccolta dati della presenza e diversità, degli impollinatori, di cui al rapporto IPBES secondo gli standard del NNB (Network Nazionale della Biodiversità) Area “Tirrenico/Adriatica”.

BIOVES-IT rappresenta l'anello tecnologico avanzato di questa rete: dati acustici, immagini, modelli AI e informazioni geospaziali saranno raccolti e confrontati con i metodi di monitoraggio tradizionali, arricchendo la base conoscitiva e rendendola più accessibile per pianificare interventi mirati e tempestivi. Nel progetto non manca il coinvolgimento della popolazione. Tra gli obiettivi c'è la creazione di un forte legame tra il Parco, i suoi visitatori e le comunità locali attraverso azioni diffuse di divulgazione e partecipazione attiva. Sono stati infatti progettati percorsi “Biodiversity Adventure” all'interno dell'area protetta, con cartellonistica immersiva, Bee hotel e installazioni educative, per sensibi-

lizzare famiglie, scolaresche e turisti sull'importanza della biodiversità e degli impollinatori.

Le attività in corso vengono documentate in un portale web, nel quale possono essere consultate mappe interattive e aggiornamenti in tempo reale dei dati raccolti. Uno strumento che non rappresenta solo una vetrina, ma una piattaforma per rafforzare la trasparenza, l'educazione e l'attrattività turistica del territorio.

I risultati attesi sono numerosi: mappe di idoneità ambientale, dati acustici georeferenziati, stima della biodiversità in continuo, indicatori predittivi per gli habitat più vulnerabili, ma anche aumento dell'engagement territoriale, formazione di nuovi ambasciatori della biodiversità e un modello replicabile per altre aree protette ad alta pressione antropica.

Con BIOVES-IT, il Parco Nazionale del Vesuvio mostra che anche in un'area densamente popolata e soggetta a grandi trasformazioni, è possibile coniugare ricerca, tecnologia e coinvolgimento sociale per costruire nuovi orizzonti di tutela. Una biodiversità che non solo si misura, ma si racconta, si vive e si protegge insieme.

Tecnologie IoT

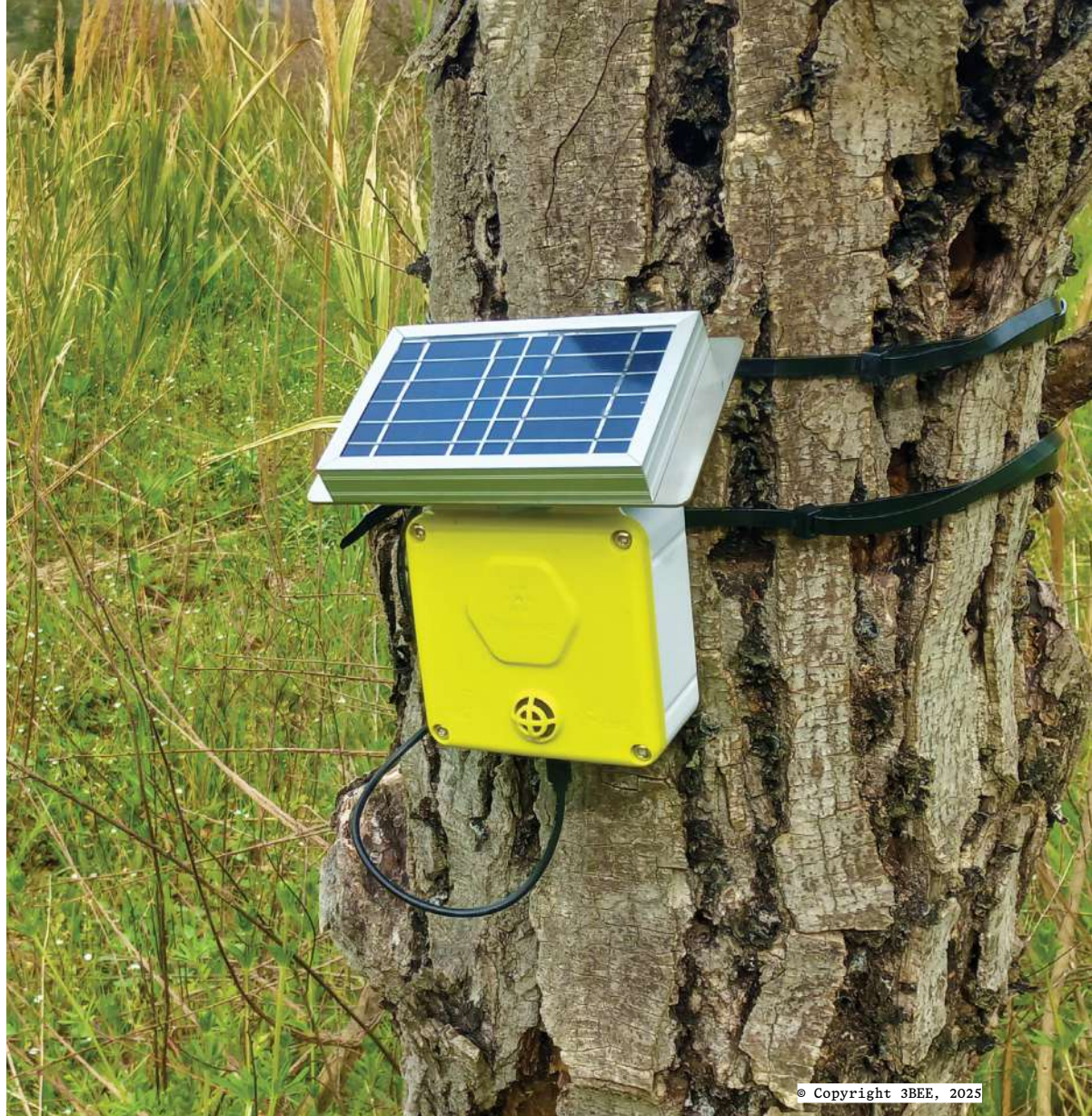
L'Internet delle cose (IdC), dall'inglese Internet of Things (IoT), è un neologismo utilizzato nel mondo delle telecomunicazioni e dell'informatica. Fa riferimento all'estensione di internet al mondo degli oggetti e dei luoghi concreti, i quali acquisiscono una propria identità digitale che permette loro di comunicare con altri oggetti nella rete stessa. Nell'ambito dei progetti finanziati da NBFC le tecnologie di questo tipo hanno riguardato lo sviluppo di sensori o reti wireless e sono state impiegate, per esempio, dal Parco delle Groane, dall'Ente Parco Nazionale del Vesuvio e dall'Ente Parco Regionale Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli.

Contributo NBFC	167.830,00 €
Costo totale del progetto	167.830,00 €
Durata del progetto	20 mesi
Soggetti terzi coinvolti	3 Bee Srl



© Copyright 3BEE, 2025

Spectrum, sensore bioacustico IoT sviluppato da 3Bee per il monitoraggio degli apoidei e sirfidi.



© Copyright 3BEE, 2025

Spectrum, sensore bioacustico IoT sviluppato da 3Bee per il monitoraggio degli apoidei e sirfidi.

MONISARNO

Tutela della biodiversità del Sarno: citizen science e innovazione al servizio del monitoraggio

Il Parco regionale del bacino idrografico* del Fiume Sarno, istituito per tutelare uno degli ecosistemi fluviali più complessi e minacciati della Campania, rappresenta un mosaico di ambienti naturali e antropici dove storia, agricoltura e biodiversità convivono. Il fiume, lungo circa 24 chilometri, attraversa una fertile piana densamente abitata (circa 500.000 abitanti), che riflette realtà socio-economiche diversificate: dall'impronta agricola dell'alto-medio corso, fino alla dimensione post-industriale e metropolitana del medio-basso corso. Proprio per questa ricchezza e fragilità, il monitoraggio della biodiversità diventa strumento imprescindibile di conoscenza e conservazione.

Al centro di questa sfida nasce il progetto

MoniSarno, per il monitoraggio ornitologico del bacino idrografico del Fiume Sarno, con l'obiettivo di colmare un vuoto conoscitivo significativo sulla fauna del territorio, integrando ricerca scientifica, citizen science* e divulgazione.

L'attività principale riguarda il monitoraggio ornitologico degli uccelli nidificanti e svernanti, realizzato mediante una griglia di quadranti di un chilometro di lato. I rilievi sul campo sono condotti dagli ornitologi dell'ASOIM (Associazione Studi Ornitologici Italia Meridionale OdV), secondo metodologie standardizzate dall'EBCC (European Bird Census Council).

Accanto a punti di ascolto e transesti*, il progetto prevede la cattura e l'inanellamento degli uccelli a scopo scientifico, una tecnica que-

sta regolamentata dall’ISPRA e ampiamente utilizzata a livello internazionale. Ogni individuo viene così identificato, misurato e valutato nello stato di salute per poi essere rilasciato in natura con un anello identificativo. Questa metodologia consente non solo di censire specie elusive, come rallidi e passeriformi, ma anche di ottenere dati cruciali su rotte migratorie, ecologia e successo riproduttivo. Il monitoraggio non si limita all’avifauna: vengono infatti indagate anche la teriofauna* (tramite trappole e fototrappole*) e gli odonati*, ottimi indicatori ecologici per gli ambienti fluviali. L’integrazione dei dati produce quindi un quadro ecologico complessivo, utile per la pianificazione e la conservazione.

Un elemento cardine del progetto è poi la partecipazione della cittadinanza. Le Guardie Giurate volontarie di Accademia Kronos Salerno supportano le indagini sullo stato dei luoghi, documentando inquinamento, degrado e pressioni antropiche. Vengono raccolti e georeferenziati dati su bracconaggio, scarichi abusivi, discariche e altre criticità ambientali, creando un database dettagliato per l’Ente Parco.

La citizen science è infine uno strumento fondamentale presente in MoniSarno: il coinvolgimento di cittadini, studenti e comunità locali permette di ampliare la raccolta di dati e al contempo sensibilizzare le persone al principio del “conoscere per proteggere”. In quest’ottica, vengono avviati percorsi didattici per le scuole del territorio, con attività pratiche e divulgative mirate a trasformare i giovani in protagonisti attivi della conservazione.

Il progetto prevede poi una strategia di comunicazione differenziata per canale: un sito web dedicato raccoglie e diffonde i risultati, mentre i canali social (Facebook, Instagram, YouTube) ospitano aggiornamenti, fotografie, filmati provenienti dalle fototrappole e dagli eventi pubblici. Una narrazione multimediale che ren-

de accessibile a tutti la conoscenza scientifica, creando un ponte diretto tra ricerca e società.

MoniSarno è perciò molto più di un progetto di monitoraggio: rappresenta un modello partecipativo che unisce rigore scientifico, innovazione metodologica e coinvolgimento civico. I dati raccolti offrono strumenti solidi per la gestione e la tutela del bacino del Sarno, l’attività divulgativa stimola la consapevolezza e la responsabilità ambientale, e, infine, la rete di collaborazioni tra enti, associazioni e cittadini rafforza la coesione territoriale.

Contributo NBFC	166.150,00 €
Costo totale del progetto	166.150,00 €
Durata del progetto	21 mesi
Soggetti terzi coinvolti	ASOIM, Associazione Accademia Kronos Salerno



Un esemplare maschio di codirosso spazzacamino (*Phoenicurus ochruros*).



Un esemplare di airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*).



Un esemplare di martin pescatore europeo (*Alcedo atthis*).



Un esemplare di ballerina bianca (*Motacilla alba*).



© Ruggero Micieli De Biase

Un esemplare di splendente culviola (*Calopteryx haemorrhoidalis*).



© Maurizio Fraissinet

Veduta del fiume Sarno presso l'area archeologica di Longola.

Campania
Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni

R.A.MO.CA.

Roditori Arboricoli delle Montagne di Casalbuono

Il Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Alburni, istituito nel 1995, insieme alle due Aree Marine protette di “Santa Maria di Castellabate” e “Costa degli Infreschi e della Masseta” è la più vasta area protetta d’Italia e rappresenta una sintesi straordinaria tra natura, cultura e storia del paesaggio mediterraneo. Riconosciuto dall’UNESCO come “Patrimonio dell’Umanità, Riserva della Biosfera e Geoparco”, custodisce una biodiversità eccezionale distribuita in ambienti che spaziano dalla costa tirrenica alle cime appenniniche, attraversando boschi, fiumi, praterie e coltivi storici. È un mosaico ecologico e culturale, dove la presenza umana – in forme tradizionali e sostenibili – ha plasmato e mantenuto in equilibrio un patrimonio naturale

di valore internazionale.

Nel Parco Nazionale, la Zona Speciale di Conservazione (ZSC)* “Montagne di Casalbuono” si distingue per la sua notevole eterogeneità ecologica. Questa area, estesa su oltre 17.000 ettari e compresa tra faggete montane, leccete, ambienti rupestri e macchia mediterranea, rappresenta un importante corridoio ecologico* nell’Appennino meridionale per molte specie. La sua posizione strategica e la varietà di habitat la rendono ricchissima in biodiversità, in particolare per quanto riguarda la microfauna arboricola*, spesso trascurata nei monitoraggi tradizionali.

Proprio a questa nicchia poco esplorata è dedicato il progetto R.A.MO.CA., acronimo di

Roditori Arboricoli MONTagne di CASalbuono. L'iniziativa nasce con l'obiettivo di colmare un gap conoscitivo significativo: la scarsa disponibilità di dati ecologici e distributivi su alcune specie di roditori arboricoli (delle famiglie Gliridae e Sciuridae, a cui appartengono rispettivamente ghiari e scoiattoli), spesso elusivi, alcuni notturni e strettamente legati agli ambienti forestali.

Il progetto si fonda su un approccio metodologico innovativo per l'Italia mediterranea: il fototrappolaggio arboreo. La tecnica è consolidata nei contesti tropicali, ma ancora sperimentale nel nostro paese. Prevede l'installazione di fototrappole* poste a diverse altezze lungo i tronchi degli alberi per monitorare la fauna che popola la chioma forestale. Le immagini raccolte forniscono così informazioni preziose sulla presenza, sull'attività e sulle preferenze ambientali di specie autoctone come il moscardino (*Muscardinus avellanarius*), il ghiaro (*Glis glis*) e il topo quercino (*Eliomys quercinus*), oltre a rilevare l'eventuale presenza di specie ad alto interesse conservazionistico finora non censite nel Parco, come il driomio (*Dryomys nitedula aspromontis*) e lo scoiattolo nero meridionale (*Sciurus meridionalis*).

Un ulteriore focus è rappresentato dalla sorveglianza dello scoiattolo variabile (*Callosciurus finlaysonii*), una specie asiatica invasiva già segnalata nella Regione, il cui impatto su habitat e colture necessita di approfondimenti urgenti: raccogliere dati sulla sua distribuzione e sulle sue interazioni con le specie autoctone è fondamentale per supportare strategie di contenimento efficaci.

Le immagini e i video raccolti dalle fototrappole hanno anche una funzione divulgativa: nel progetto è infatti prevista la realizzazione di un cortometraggio documentaristico che racconti la vita segreta di questi piccoli mammiferi, illustrando l'importanza della loro tutela e

sensibilizzando un pubblico ampio, con particolare attenzione ai più giovani. La dimensione partecipativa si conferma anche nelle attività di citizen science* previste dal progetto, che prevedono la diffusione di sondaggi (sia digitali che cartacei) e la raccolta di segnalazioni da parte della popolazione locale.

In questo contesto, l'agricoltura tradizionale assume un ruolo centrale. R.A.MO.CA. integra il monitoraggio faunistico con un'attenzione specifica per i contesti agricoli – come frutteti, piccoli orti e coltivi a conduzione familiare – che spesso fungono da habitat secondari per i roditori arboricoli. I sondaggi coinvolgono anche gli agricoltori locali, permettendo di raccogliere dati non solo sulla presenza delle specie ma anche sulle interazioni con le colture. In questo modo, il progetto contribuisce a identificare eventuali impatti (positivi o negativi) della fauna selvatica sulle produzioni, e promuove la coesistenza tra conservazione e pratiche agricole sostenibili. Valorizzare il sapere locale e rafforzare l'alleanza tra biodiversità e agricoltura è uno degli effetti più significativi di questo approccio, capace di mettere in dialogo tradizione e scienza.

In conclusione, R.A.MO.CA. è un progetto che coniuga rigore scientifico, innovazione metodologica e partecipazione civica. Il suo impatto potenziale si estende ben oltre i confini della ZSC "Montagne di Casalbuono": i dati raccolti potranno orientare le politiche di gestione faunistica, il materiale divulgativo sarà un potente strumento di sensibilizzazione e l'approccio integrato potrà essere replicato per il monitoraggio di taxa* elusivi in altri contesti. Un passo importante verso una gestione più equa e completa della biodiversità.

UR.BIO.ECOS

Biodiversità ed ecosistemi urbani

Il Parco Metropolitano delle Colline di Napoli, istituito nel 2004, rappresenta una delle aree verdi più estese del capoluogo campano, con i suoi 2.200 ettari circa di paesaggi naturalistici, agricoli e semiurbani. L'area include ambienti di grande valore ecologico come la Zona Speciale di Conservazione (ZSC)* "Collina dei Camaldoli", istituita nel 2019, che comprende habitat e specie di interesse comunitario elencati nelle Direttive Habitat* e Uccelli*. Nonostante la sua rilevanza, la conoscenza scientifica di quest'area è parziale e la pressione antropica ha portato a una frammentazione ecologica significativa.

Il progetto Ur.Bio.Ecos nasce per rispondere a queste criticità, con un programma integrato che unisce monitoraggio scientifico,

educazione ambientale e valorizzazione delle pratiche agricole sostenibili. Il progetto coinvolge numerosi attori del territorio: l'Ente Parco Metropolitano delle Colline di Napoli, il Dipartimento di Agraria dell'Università Federico II e l'associazione ASNU.

Il progetto prevede tre linee di azione principali. Dal punto di vista della ricerca e conservazione viene realizzato un monitoraggio multi-taxa* sia nella ZSC che in tre siti chiave del parco (Selva di Chiaiano, Conca dei Pisani, Vallone di San Rocco): per avifauna e chiropterofauna*, attraverso l'utilizzo di rilevatori acustici (AudioMoth a ultrasuoni), punti di ascolto e osservazioni ai nidi e ai posatoi, per la fauna terrestre vertebrata e invertebrata

attraverso osservazione dirette, fototrappolaggio* e trappole non invasive. L'attività è condotta sotto la guida scientifica dell'Università Federico II, con l'obiettivo di redigere checklist delle specie presenti, database di abbondanza e pubblicazioni scientifiche. Attraverso le attività di monitoraggio si vuole accertare la presenza delle specie di importanza comunitaria valutandone lo stato di conservazione all'interno del parco, in particolare nella ZSC e nei tre siti critici individuati come hotspot di biodiversità*. La linea di azione dedicata all'educazione e alla sensibilizzazione ha previsto un programma di open schooling con 10 istituti scolastici (uno per municipalità), che coinvolge studenti e docenti in attività di formazione, laboratori e uscite didattiche in tre ambienti: lo zoo di Napoli (per spiegare la conservazione *ex situ*), l'Eremo dei Camaldoli (un'area di pregio del parco, con riferimenti alla conservazione *in situ*) e il bosco di Capodimonte (area attigua al parco, di cui può essere considerato un continuum ecologico). Gli studenti diventano così ambasciatori della biodiversità e moltiplicano la conoscenza con attività di peer education.

Infine, il progetto promuove lo sviluppo agricolo sostenibile attraverso la creazione di una rete di aziende agricole locali allo scopo di promuovere buone pratiche e gettare le basi del primo distretto rurale napoletano. Un workshop annuale di due giorni, patrocinato da Coldiretti Campania, favorirà il trasferimento tecnologico e il dialogo tra mondo produttivo, università, istituzioni e scuole. Gli ecosistemi agrari sono fondamentali per il mantenimento dei servizi ecosistemici* e, se gestiti con cura, possono essere un importante attore nel preservare la biodiversità. Inoltre, la formazione di agricoltori e produttori locali sull'utilizzo di pratiche sostenibili che abbiano il minor impatto possibile sul suolo, sulla biodiversità e sulle componenti eco-

sistemiche rappresenta un'innovazione nell'ambito del territorio di riferimento.

Ur.Bio.Ecos non è solo un progetto di ricerca, ma un esperimento di governance partecipativa e rigenerazione urbana, che mira a trasformare la percezione del verde cittadino da spazio marginale a risorsa centrale per la sostenibilità. Con un approccio replicabile e multidisciplinare, rappresenta un modello per la tutela della biodiversità nelle aree metropolitane.

Direttiva 79/409/CEE “Uccelli”

Insieme alla Direttiva Habitat, la Direttiva Uccelli forma la base normativa della conservazione naturale nell'Unione Europea. Adottata inizialmente nel 1979 e modificata nel 2009, obbliga gli Stati membri a proteggere le specie di uccelli selvatici (elencate in un documento prodotto dalla Commissione Europea) e a ripristinare i loro habitat. Con questo strumento vengono introdotte le Zone di Protezione Speciale (ZPS), ossia aree dedicate alla protezione di specie a rischio. Data l'importanza per le specie migratorie, nella Direttiva Uccelli viene dato grande risalto alle aree umide. Come per la Direttiva Habitat, gli Stati membri sono tenuti a redigere una relazione nazionale periodica. Per approfondire gli aspetti normativi della conservazione si rimanda al contributo a pag. 27.

Contributo NBFC	199.200,00 €
Costo totale del progetto	269.200,00 €
Durata del progetto	21 mesi
Soggetti terzi coinvolti	ASNU aps - Associazione Scienze Naturali Unite

U.R.C.H.I.N.

Underwater Research on Coralligenous Habitat In Naples

L'Area Marina Protetta (AMP) Parco Sommerso di Gaiola, istituita nel 2002, è una delle più piccole AMP italiane, ma rappresenta un punto di straordinaria importanza per la biodiversità marina e la tutela di habitat unici nel Mediterraneo. Situata nel cuore di Napoli, in un contesto urbano densamente popolato, protegge fondali ricchi di coralligeno e strutture archeologiche sommerse, costituendo un mosaico ecologico e culturale raro e fragile. Il parco è inserito nella Zona speciale di conservazione (ZSC)* e include tre importanti banchi rocciosi (Cavallara, Nisida e Badessa), caratterizzati da estesi popolamenti coralligeni e da una sorprendente biodiversità.

In questo contesto nasce il progetto U.R.C.H.I.N., che si concentra su due target

principali: la biocenosi coralligena* e il riccio di mare (*Paracentrotus lividus*). Entrambi risultano minacciati da pressioni antropiche di vario genere, come l'attività di un sistema di scarico fognario nell'area di Bagnoli, che periodicamente scarica materiale organico e rifiuti in acqua. La pesca di frodo, inoltre, e altre attività, come la mitilicoltura, rappresentano forti pressioni per gli ecosistemi dell'AMP.

U.R.C.H.I.N. include attività che si concentrano sul monitoraggio, la mitigazione e la conservazione, senza dimenticare la comunicazione e il coinvolgimento attivo delle comunità locali. Dal punto di vista del monitoraggio, il progetto si avvale del metodo STAR (STAndardized coralligenous evaluation) così come defini-

to dai manuali ISPRA, e della tecnica del visual census* svolta con l'utilizzo di ROV (Remotely Operated underwater Vehicle)*. L'obiettivo di tale monitoraggio è fornire dati sia quantitativi che qualitativi rispetto allo stato di salute della biocenosi del coralligeno e alle diverse pressioni di origine antropica che ne possano compromettere la salvaguardia, comprese quelle imputabili ai cambiamenti climatici.

Per quanto riguarda il focus sul riccio di mare, il progetto prevede la raccolta di dati circa la consistenza e la dinamica della popolazione, le classi di taglia e la distribuzione, oltre agli studi etologici nelle fasi di accrescimento e nutrizione *in situ*. All'attività di ricerca scientifica si affianca l'intensificazione del monitoraggio e controllo (anche da remoto) sulla pesca illegale di tale specie, piaga sempre preoccupante in tutti i mari d'Italia che, oltre a incidere drasticamente sulla popolazione di questa specie, provoca gravi ripercussioni sull'intera comunità biologica marina costiera.

In parallelo all'agenda scientifica, U.R.C.H.I.N. ha previsto una campagna informativa sul consumo etico del riccio e sulle problematiche che affliggono il coralligeno. La campagna ha coinvolto diversi livelli di stakeholders, dai ristoratori ai consumatori. Sempre in un'ottica di coinvolgimento della comunità, troviamo un altro elemento distintivo del progetto, cioè la volontà di rendere la cittadinanza parte attiva nella conservazione e tutela dell'ambiente marino. In vent'anni di attività del Parco, infatti, è emerso chiaramente un problema: molte persone percepiscono l'ambiente marino come lontano da sé o poco comprensibile rispetto a quello terrestre. Per questo, dalle informazioni acquisite durante la fase di ricerca e documentazione subacquea del progetto URCHIN, è nata la WebApp UrchIN-Action, allo scopo di coinvolgere attivamente cittadini e

consumatori nella cura del mare attraverso uno strumento facile e intuitivo che favorisca la citizen science*. Il Parco si è quindi attivato sotto varie forme per avvicinare sempre di più il pubblico e le comunità alla ricerca scientifica e alla conservazione degli habitat, anche attraverso la creazione di una rete territoriale di cittadini, volontari e associazioni, formati per essere sempre di più attenti e consapevoli.

U.R.C.H.I.N. mira a rafforzare la gestione adattiva* dell'area marina attraverso una base dati solida, strumenti tecnologici innovativi e un dialogo continuo con la comunità. Il progetto, oltre a migliorare la conoscenza scientifica sul coralligeno e sui ricci di mare, ha l'ambizione di rappresentare un modello replicabile per altre AMP italiane, promuovendo un approccio partecipato e interdisciplinare alla conservazione marina.

Visual census

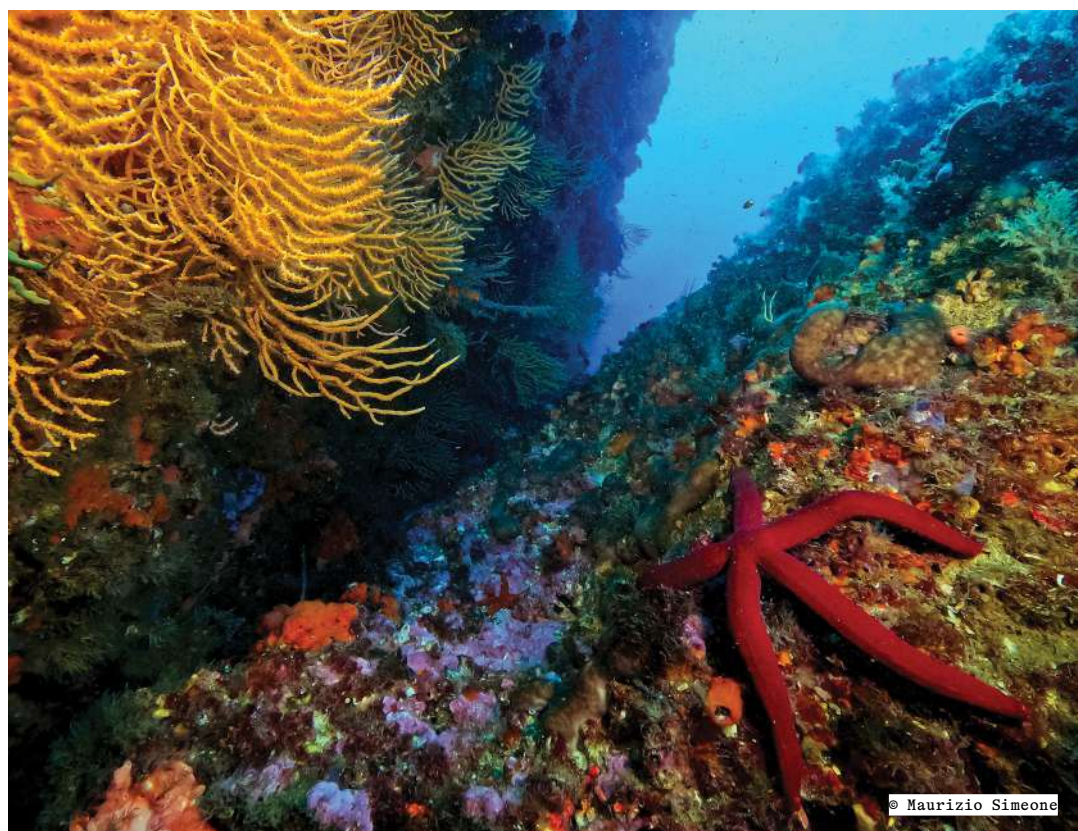
Il censimento subacqueo è una tecnica di monitoraggio svolta a vista su transetti (ossia percorsi predeterminati) o su punti fissi. Viene realizzata da professionisti capaci di riconoscere e contare le differenti specie presenti. Per prima cosa si sceglie il sito di monitoraggio, dopodiché il subacqueo equipaggiato di una lavagnetta e di un inchiostro speciale inizia a osservare e annotare gli organismi che riesce a distinguere. Terminata l'immersione, i dati vengono controllati e poi caricati su banche dati, permettendo così analisi successive. Questa tecnica è molto utile nel monitoraggio di coralligeni o fondali rocciosi.

Contributo NBFC	125.205,00 €
Costo totale del progetto	139.117,00 €
Durata del progetto	20 mesi



© Pasquale Vassallo

Habitat Coralligeno con *Eunicella Cavolini*.



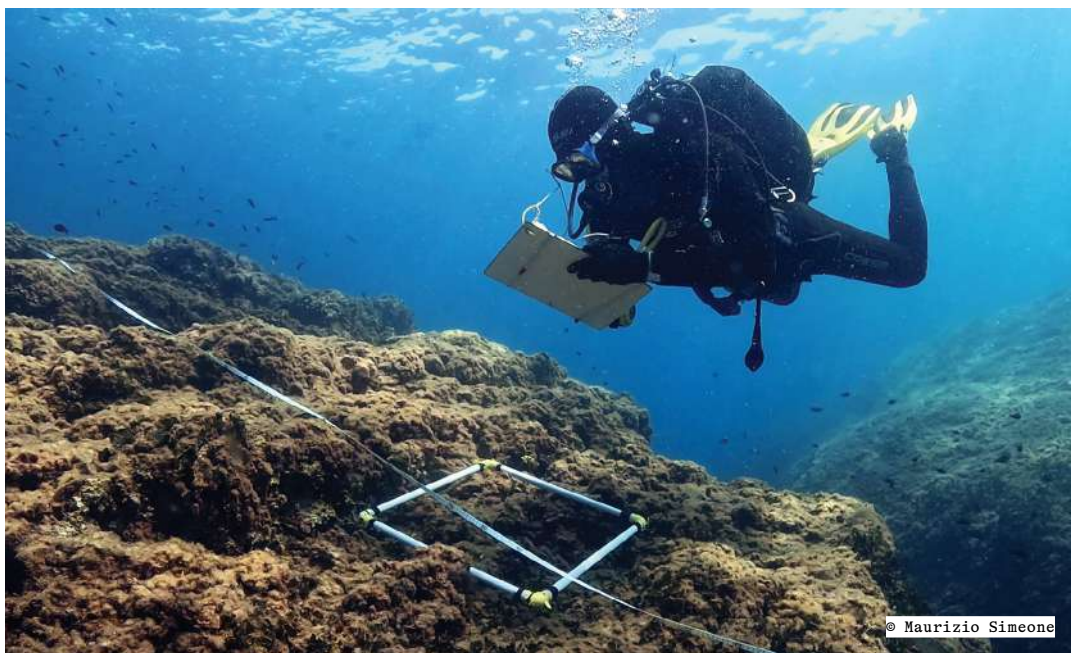
© Maurizio Simeone

Habitat Coralligeno con *Ophidiaster ophidianus*.



© Maurizio Simeone

L'isola della Gaiola, da cui l'area marina protetta prende il nome.



© Maurizio Simeone

Attività di censimento ricci di mare.

Campania e Lazio
AMP Regno di Nettuno
AMP Isole di Ventotene e Santo Stefano

WWMPAS

Whale Watching in Marine Protected Areas

Per questo progetto vengono presentate due aree marine protette, territorialmente vicine e accomunate da una grande ricchezza condivisa. Da una parte, L'Area Marina Protetta "Regno di Nettuno", istituita nel 2007 per la salvaguardia della biodiversità marina tra Ischia, Procida e il litorale flegreo; dall'altra l'Area Marina Protetta "Isole di Ventotene e Santo Stefano", istituita nel 1997 e parte dell'Arcipelago Pontino, situato a Sud di Capo Circeo e formato da due distinti gruppi di isole, distanti tra loro circa 39 chilometri: a occidente si trovano Ponza, Zannone e Palmarola, mentre a oriente, le isole di Ventotene e Santo Stefano.

Entrambe le aree protette rappresentano uno degli habitat maggiormente rilevanti del Me-

diterraneo occidentale per la presenza dei mammiferi tra i più maestosi e affascinanti: i cetacei.

Le acque che circondano le isole di Ischia e Ventotene, infatti, sono il luogo ideale per lo studio di questi animali, poiché dal 1991 vi si registra la presenza di sette diverse specie mediterranee. L'area di studio è infatti ben conosciuta per la sua alta biodiversità: la regione è stata descritta come sito di alimentazione per le balenottere comuni (*Balaenoptera physalus*), sito di alimentazione e riproduzione per le stenelle striate (*Stenella coeruleoalba*), i grampi (*Grampus griseus*), i tursiopi (*Tursiops truncatus*) e i capodogli (*Physeter macrocephalus*).

In questo contesto è nato il progetto WWMPAs - Whale Watching in Marine Pro-

tected Areas, che sviluppa un sistema integrato di monitoraggio e valorizzazione ecoturistica dei grandi mammiferi marini, contribuendo alla tutela e alla promozione del patrimonio naturalistico comune.

Il progetto nasce quindi con l'intento di costruire una rete di monitoraggio tecnologicamente avanzata per il rilevamento in tempo reale dei cetacei. Punta inoltre a sviluppare competenze professionali per gli operatori locali e permettere così lo sviluppo di un turismo esperienziale sostenibile, e infine si propone di rafforzare il coordinamento con le AMP Isole di Ventotene e Santo Stefano attraverso azioni congiunte.

Per realizzare questi obiettivi, è stato fatto un ingente investimento in tecnologia, con l'acquisto di un sistema integrato di monitoraggio costituito da sonde, idrofoni e software dedicati, da installare in postazioni sia fisse che mobili. Tale sistema è interconnesso con la rete già esistente presso l'AMP di Ventotene e Santo Stefano, con l'obiettivo di garantire l'individuazione e la segnalazione in tempo reale della presenza di grandi cetacei nell'area condivisa dell'IMMA (Important Marine Mammal Area).

Corsi specialistici rivolti a futuri operatori del turismo naturalistico ed esperienziale sono poi il centro delle attività di formazione previste dal progetto. Orientate alla conoscenza ecologica, alla sostenibilità e alla comunicazione ambientale, queste azioni sono finalizzate alla preparazione di professionisti capaci di accompagnare turisti nell'osservazione rispettosa dei cetacei.

Infine, il progetto è stato pensato per lasciare un'eredità duratura: le attrezzature installate costituiranno un patrimonio tecnico replicabile in altri contesti; gli operatori formati alimenteranno un segmento di eco-turismo ad alto valore aggiunto; e la cooperazione tra AMP potrà evolversi in un modello di gestione inte-

grata a scala macro-regionale.

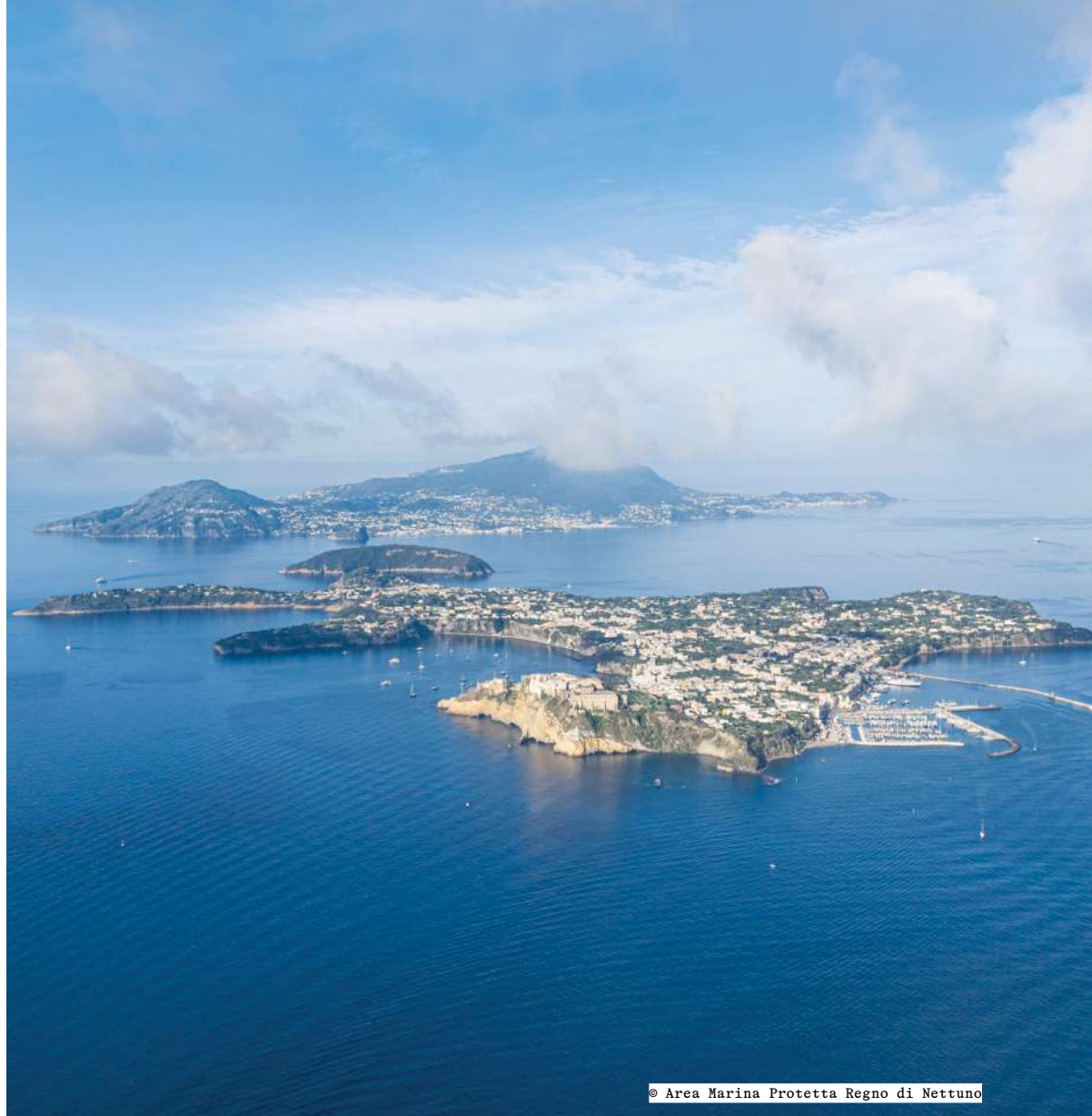
Il progetto rappresenta una proposta concreta per rafforzare la protezione dei cetacei nel Tirreno centrale, promuovendo al contempo uno sviluppo turistico responsabile. Il connubio tra tecnologia, formazione e governance integrata può diventare un esempio virtuoso di gestione delle Aree Marine Protette e un riferimento per future iniziative di tutela ambientale e valorizzazione territoriale.

Contributo NBFC	199.997,97 € per entrambe le AMP
Costo totale del progetto	199.997,97 € per entrambe le AMP
Durata del progetto	21 mesi (Regno di Nettuno) 20 mesi (Isole di Ventotene e Santo Stefano)



© Area Marina Protetta Regno di Nettuno

Un esemplare di capodoglio (*Physeter macrocephalus*).



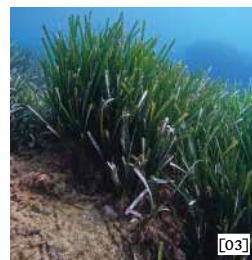
© Area Marina Protetta Regno di Nettuno

Veduta delle isole di Procida e Ischia e delle acque protette dall'Area Marina "Regno di Nettuno".

[1] MOVAFISU © Area Marina Protetta
Isola di Ustica
[2] MOVAFISU © Area Marina Protetta
Isola di Ustica
[3] TECNA-ACOUSTIC © Aldo Licchelli
[4] BUGS © Riserva Naturale
Regionale Orientata dei Laghi
di Conversano e della Gravina
di Monsignore
[5] MO.LE.C.O.L.E. © Antonio Trivigno
[6] MO.LE.C.O.L.E. © Parco Regionale
Gallipoli Cognato Piccole
Dolomiti Lucane

[7] MO.LE.C.O.L.E. © Parco Regionale
Gallipoli Cognato Piccole
Dolomiti Lucane
[8] SIMON PARC © Giuseppe Scordella
[9] TECNA-SAPR-TORRE COLIMENA
© Riserve Naturali R.O.
del Litorale Tarantino Orientale
[10] TECNA-SAPR-TORRE COLIMENA
© Riserve Naturali R.O.
del Litorale Tarantino Orientale
[11] TECNA-SAPR-TORRE COLIMENA
© Riserve Naturali R.O.
del Litorale Tarantino Orientale

[12] OLD GROWTH FOR. POLLINO
© Parco Nazionale del Pollino
[13] AMPHI_CILENTO © Parco Nazionale
del Cilento, Vallo di Diano
e Alburni
[14] B.I.A.P © Benedetta De Francesco
[15] B.I.A.P © Parco Regionale
del Partenio



Tutte le foto presenti in questa pagina e i crediti a esse relativi sono state fornite dagli enti promotori dei progetti.

- [16] BIOVES-IT © Copyright 3BEE, 2025
 [17] BIOVES-IT © Copyright 3BEE, 2025
 [18] MONISARNO © Claudio Labriola
 [19] MONISARNO © Archivio fotografico della stazione di Inanellamento di Longola.
 [20] MONISARNO © Maurizio Fraissinet
 [22] UR.BIO.ECOS © Parco Metropolitano delle Colline di Napoli
 [23] UR.BIO.ECOS © Parco Metropolitano delle Colline di Napoli
 [24] U.R.C.H.I.N. © Pasquale Vassallo
 [25] U.R.C.H.I.N. © Guido Villani
 [26] U.R.C.H.I.N. © AMP Parco Sommerso di Gaiola - Napoli
 [27] U.R.C.H.I.N. © Francesco Rastrelli
 [28] WWMPAS 1 E 2 © AMP Regno di Nettuno AMP Isole di Ventotene e Santo Stefano
 [29] WWMPAS 1 E 2 © AMP Regno di Nettuno AMP Isole di Ventotene e Santo Stefano



[16]



[17]



[18]



[19]



[20]



[21]



[22]



[23]



[24]



[25]



[26]



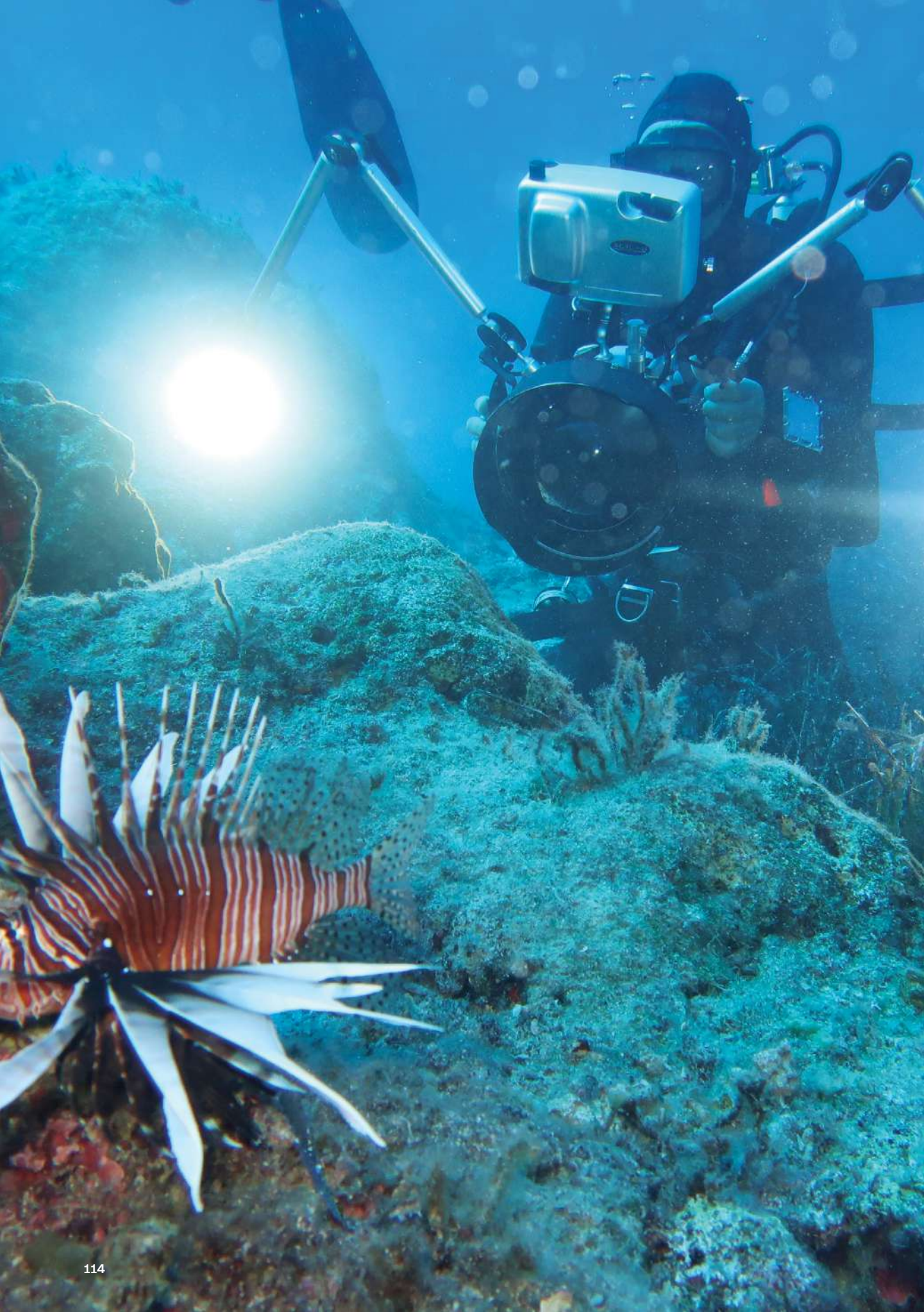
[27]



[28]



[29]



MARIA CARMELA BASILE
(CNR-Unità Valorizzazione della Ricerca)

IL SOSTEGNO ALLE ATTIVITÀ DI RICERCA, SVILUPPO E INNOVAZIONE NELLE AREE PROTETTE

La tutela della biodiversità è una delle sfide più importanti e urgenti del nostro tempo e, in questo contesto, il National Biodiversity Future Center (NBFC) è intervenuto in maniera strategica, promuovendo azioni concrete in ambito di tutela, monitoraggio, restauro e valorizzazione della biodiversità; tra queste, un impatto significativo è stato generato attraverso il sostegno ad attività di ricerca, sviluppo e innovazione promosse da Parchi e Aree Marine Protette, veri e propri laboratori a cielo aperto, in cui si concentra gran parte della biodiversità del nostro Paese, in grado di promuovere e condurre azioni di valore, in linea con gli obiettivi e le finalità del Centro.

Con questa consapevolezza, lo Spoke 8 del NBFC, coordinato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), ha lanciato e gestito due diverse misure di *cascade funding* (Bandi a Cascata), mettendo a disposizione 14 milioni di euro per sostenere progetti innovativi promossi da questi soggetti. Con queste misure, i Parchi e le Aree Marine Protette sono stati riconosciuti non solo come custodi della biodiversità, ma anche come infrastrutture di ricerca partecipata, capaci di coinvolgere cittadini, imprese e comunità locali, nelle quali fare e parlare di innovazione, in sinergia con le attività del NBFC.

I due bandi, pubblicati rispettivamente nel 2023 e nel 2024, hanno raccolto oltre 150 proposte, valutate e selezionate rispetto a specifici criteri, in termini di qualità e potenziale, ritenuti strategici per le finalità del Centro. Tra questi:

- l'impatto misurabile in termini di monitoraggio, tutela, restauro e valorizzazione della biodiversità e la sostenibilità economica dell'investimento;
- l'integrazione con le attività di ricerca, sviluppo e trasferimento tecnologico di NBFC;
- l'implementazione di processi potenzialmente esportabili, in grado di promuovere la sensibilizzazione verso la biodiversità;
- la capacità di stimolare la partecipazione attiva dei cittadini, anche con attività di comunicazione e disseminazione, e di coinvolgere e collaborare con i portatori di interesse, fruitori e gestori del territorio.

Il primo bando ha finanziato 53 progetti, per un totale di circa 9 milioni di euro, di cui 18 progetti da attuarsi nelle regioni del Mezzogiorno.

Il secondo bando ha voluto rappresentare un'ulteriore opportunità per i Parchi e le Aree Marine Protette per sviluppare attività a impatto positivo sulla biodiversità, in linea con gli obiettivi e le attività del NBFC; questa seconda misura ha finanziato 22 progetti, di cui 10 da attuarsi nelle regioni del Mezzogiorno, per un totale di circa 4 milioni di euro.

In molti casi, questi due strumenti hanno consentito l'accesso a risorse finanziarie preziose che hanno permesso di dare continuità a interventi di monitoraggio e conservazione della biodiversità, innestando azioni concrete per il miglioramento e l'innovazione di realtà già presenti. In altri casi, i finanziamenti ricevuti hanno permesso di attivare interventi ambiziosi, già immaginati dai Parchi e dalle Aree Marine Protette ma che non era ancora stato possibile mettere in campo.

I progetti finanziati, da concludersi entro il 2025, hanno dimostrato una forte capacità innovativa e multidisciplinare, anche grazie alla collaborazione con le imprese che hanno avuto modo, per la prima volta, di applicare tecnologie abilitanti a supporto della biodiversità.

Le tecnologie e le metodologie utilizzate e le soluzioni adottate spaziano dalla creazione di nuovi e più efficaci protocolli di monitoraggio,

all'utilizzo di sensori innovativi, al DNA ambientale (eDNA), alla mitigazione e al contrasto degli effetti dei cambiamenti climatici, alla gestione della biodiversità di ambienti antropizzati, alla salute degli ecosistemi e, di conseguenza, dell'essere umano nel suo rapporto con la natura.

È poi rilevante il contributo dei progetti dei Parchi e delle Aree Marine Protette per lo sviluppo del Biodiversity Science Gateway (BG), infrastruttura fisica e virtuale di educazione e innovazione, attraverso cui saranno condivisi, valorizzati e diffusi i risultati del NBFC verso la società e il mercato.

Per garantire l'efficacia e la coerenza con gli obiettivi PNRR e le tempistiche di attuazione del Programma di Ricerca del NBFC, il CNR, attraverso l'Unità Valorizzazione dalla Ricerca – Spoke Leader dello Spoke 8 e responsabile di entrambe le misure di finanziamento – ha accompagnato lo sviluppo dei progetti.

L'avanzamento tecnico-scientifico e delle relative procedure di spesa, sia dal punto di vista gestionale sia finanziario, è stato monitorato e supportato con specifiche attività di informazione e di tutoraggio che, nel tempo, si sono sviluppate in una vera e propria sinergia virtuosa, che ha permesso uno scambio continuo di competenze e un arricchimento reciproco.

I Bandi a Cascata dello Spoke 8 hanno così favorito la nascita di vere e proprie infrastrutture verdi partecipate, in grado di integrare soluzioni tecnologiche e gestionali capaci di generare valore ambientale, sociale ed economico. Le numerose attività di comunicazione e divulgazione messe in campo dai beneficiari dei finanziamenti hanno coinvolto, e potranno coinvolgere anche in prospettiva, la società civile, i territori e le scuole, promuovendo una nuova cultura della biodiversità fondata sull'educazione ambientale, sulla citizen science, sulla consapevolezza dell'importanza dello studio e della tutela del patrimonio naturale.



ALESSANDRO CAMPANARO
(CREA-Difesa e Certificazione),
ANDREA SFORZI
(Direttore Museo di Storia Naturale della Maremma)

CITIZEN SCIENCE E AREE PROTETTE

Il termine citizen science, seppur poco diffuso in Italia fino a una decina di anni fa, è rapidamente diventato di uso comune. Tuttavia, come spesso accade per i concetti nuovi o poco noti, non sempre il vocabolo viene utilizzato con la giusta accezione. Si è spesso portati, infatti, ad accomunare un concetto emergente a pratiche e attività che fanno già parte del nostro bagaglio esperienziale, rischiando di perdere di vista il reale contributo che può derivare dalla sua effettiva applicazione. Per questo, nel pensare al taglio da dare a questo capitolo, abbiamo deciso di impostare il nostro contributo sulla definizione, applicazione e potenzialità della citizen science, più che su aspetti di dettaglio dei singoli progetti, immaginandolo quindi come una sorta di vademecum a cui riferirsi per coloro che volessero occuparsi attivamente di questo modo alternativo di fare scienza.

CHE COS'È LA CITIZEN SCIENCE?

La citizen science (scienza dei cittadini o scienza partecipata) è un approccio alla ricerca scientifica che coinvolge il pubblico (ovvero i non professionisti) in progetti di ricerca collaborativa, per generare nuova conoscenza basata su evidenze scientifiche. Il coinvolgimento è personale e volontario, interessa sia gli scienziati che i cittadini e costituisce un vero punto di incontro, dove ciascuna figura esce dalla propria *comfort zone* andando incontro all'altra. Lo scopo finale è quello che caratterizza ogni attività scientifica: generare nuova conoscenza basata su evidenze oggettive, attraverso protocolli prestabiliti e con processi di verifica e validazione dei dati. È un vero e proprio cambiamento di paradigma, in grado di trasformare il pubblico da semplice destinatario della conoscenza scientifica a partecipante attivo nel processo di produzione del sapere. Perché ciò accada è necessario che vengano garantiti alcuni assunti di base, come la partecipazione volontaria (i cittadini contribuiscono spontaneamente, spesso motivati da interesse personale o senso di appartenenza territoriale), il rigore metodologico (i progetti mantengono standard scientifici di livello, attraverso protocolli standardizzati e supervisione esperta), il trasferimento di conoscenze bidirezionale (gli scienziati acquisiscono dati su larga scala, mentre i cittadini sviluppano competenze scientifiche e consapevolezza ambientale), l'applicabilità pratica (i risultati contribuiscono a incrementare banche dati, produrre rapporti o pubblicazioni scientifiche, supportare politiche ambientali e azioni di gestione territoriale).

CITIZEN SCIENCE E AREE PROTETTE

Le Aree Protette rappresentano contesti ideali per l'applicazione della citizen science, grazie alla presenza di ecosistemi di valore, personale qualificato e fruitori motivati. I visitatori delle Aree Protette e le comunità che in esse vivono e operano possono fornire infatti contributi importanti per la raccolta di un'ampia varietà di dati su larga scala. Tra questi:

- Monitoraggio della biodiversità: raccolta dati sulla distribuzione, la fenologia (manifestazioni stagionali di fenomeni a carico di organismi viventi, come ad es. fioriture o migrazioni) e l'abbondanza di specie, incluse quelle rare, censimento di popolazioni.
- Conservazione e gestione: utilizzo dei dati raccolti per supportare le decisioni di gestione, come ad esempio la valutazione dell'efficacia delle misure di conservazione.
- Rilevazione precoce (*early warning*) di specie invasive, di malattie o di cambiamenti nell'ambiente.
- Educazione e sensibilizzazione: aumento della consapevolezza sull'importanza della biodiversità e sul ruolo delle Aree Protette e delle reti ecologiche, promuovendo un comportamento responsabile.

In particolare, relativamente a quest'ultimo punto, è noto che la partecipazione attiva consente di sviluppare un forte legame con il territorio, una maggiore comprensione dei processi ecologici e delle minacce alla biodiversità. Questo stimola i partecipanti a diventare custodi attivi del patrimonio naturale, con un effetto moltiplicatore, attraverso la diffusione dell'esperienza e delle conoscenze nelle proprie comunità e reti relazionali. La partecipazione a progetti e attività di citizen science consente di conseguenza un aumento del livello culturale di chi pratica turismo naturalistico e scientifico, offrendo esperienze autentiche, motivando ulteriormente e in alcuni casi prolungando la permanenza dei visitatori nelle Aree Protette. Senza dimenticare nuove opportunità professionali, che possono coinvolgere formatori, coordinatori di progetti di citizen science e guide natu-

realistiche specializzate. L'applicazione della citizen science nelle Aree Protette presenta, tuttavia, anche delle criticità, come ad esempio la concentrazione delle osservazioni nelle aree maggiormente accessibili e nei periodi di punta, l'investimento necessario per mantenere le competenze dei volontari, il bilanciamento tra obiettivi scientifici e aspettative dei partecipanti, la necessità di gestire il coordinamento e la motivazione dei volontari anche a medio termine.

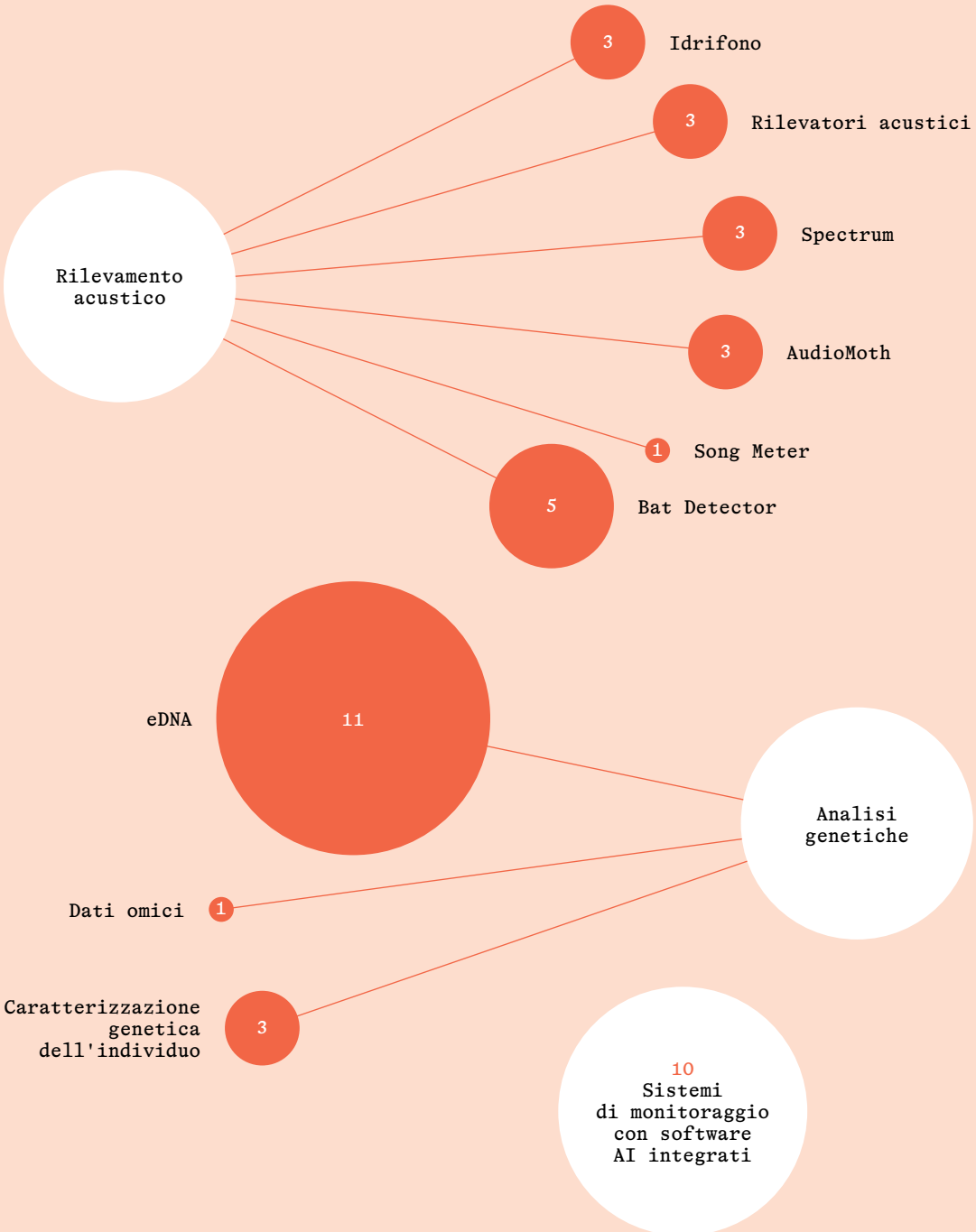
CONCLUSIONI

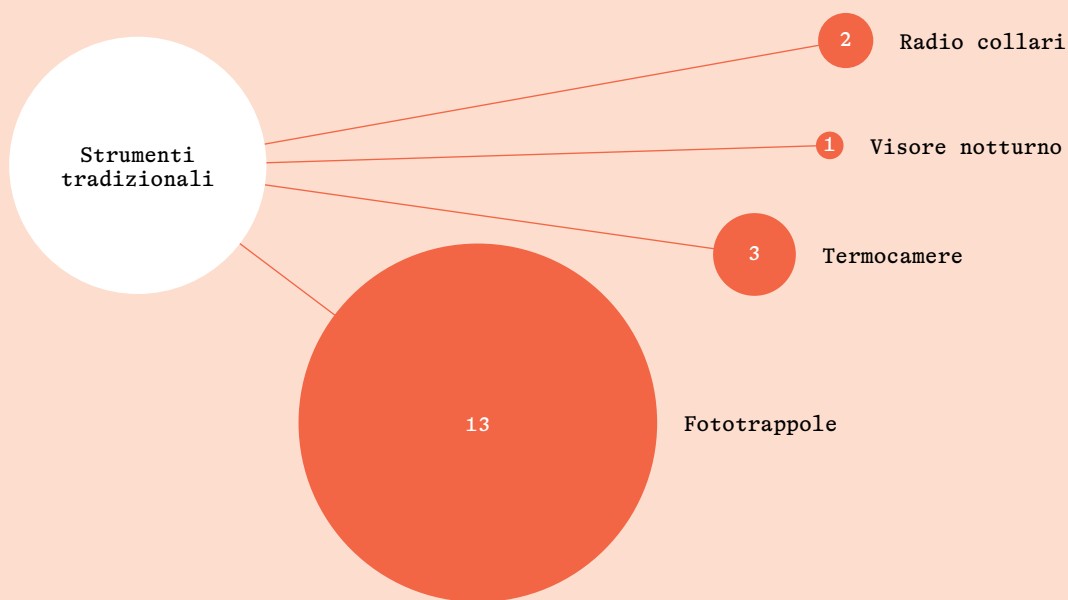
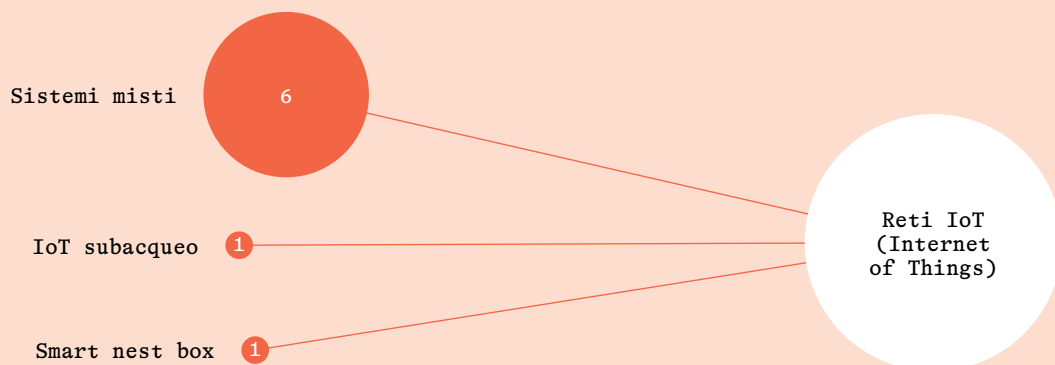
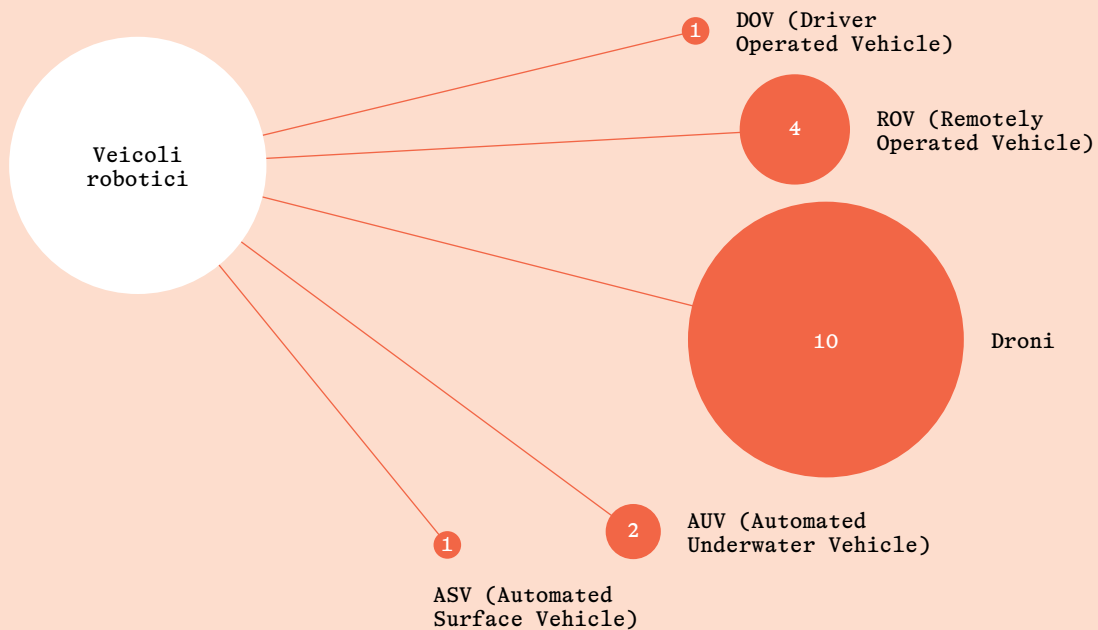
La citizen science rappresenta una trasformazione paradigmatica nel modo in cui produciamo conoscenza. Da approccio innovativo di nicchia, è diventata pratica consolidata e sempre più riconosciuta a livello istituzionale, scientifico e sociale. I dati raccolti dai cittadini stanno contribuendo concretamente alla comprensione di dinamiche ecologiche complesse, fornendo coperture spazio-temporali impensabili con la ricerca tradizionale. Le Aree Protette possono trarne benefici multipli: monitoraggi economicamente sostenibili, allerta precoce per minacce, supporto decisionale *evidence-based*. La citizen science trasforma i cittadini in custodi attivi del patrimonio naturale, facilitando governance più inclusive e sostenibili delle Aree Protette. Al di là dei dati, la citizen science riconnette le persone con la natura, sviluppa alfabetizzazione scientifica, crea comunità impegnate nella conservazione. In un'epoca di crescente urbanizzazione e disconnessione dal mondo naturale, questo aspetto è rilevante almeno quanto il contributo puramente scientifico. La citizen science non è una panacea, né può sostituire completamente il monitoraggio scientifico professionale. È piuttosto un approccio complementare che, quando ben progettato e implementato, moltiplica le capacità di comprensione e azione per la conservazione della biodiversità. La scienza non è proprietà esclusiva di accademici e professionisti, ma patrimonio collettivo dell'umanità. Al tempo stesso la conservazione della natura non può essere delegata solo a istituzioni ed esperti, ma richiede l'impegno attivo e informato di ogni cittadino. Le Aree Protette, come laboratori viventi di biodiversità e interfacce privilegiate tra natura e società, sono il contesto ideale per coltivare questa nuova relazione tra cittadini, scienza e ambiente. Investire nella citizen science significa investire non solo in dati e conoscenze, ma in una cittadinanza consapevole, competente e appassionata, capace di essere custode attiva del nostro patrimonio naturale per le generazioni future.

- Bonney, R., et al. (2009). "Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy". *BioScience*, 59(11), 977-984.
- Dickinson, J.L., et al. (2012). "The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement". *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 291-297.
- Kullenberg, C., & Kasperowski, D. (2016). "What Is Citizen Science? A Scientometric Meta-Analysis". *PLOS ONE*, 11(1), e0147152.
- European Environment Agency (2019). "Evaluating the potential of citizen science for monitoring the Natura 2000 network".
- McKinley, D.C., et al. (2017). "Citizen science can improve conservation science, natural resource management, and environmental protection". *Biological Conservation*, 208, 15-28.
- Theobald, E.J., et al. (2015). "Global change and local solutions: Tapping the unrealized potential of citizen science for biodiversity research". *Biological Conservation*, 181, 236-244.

Tecnologie in uso

Uno degli obiettivi principali dei due Bandi a Cascata è la promozione dell'innovazione. In quest'ottica, è interessante osservare come le aree protette abbiano scelto di investire in nuove tecnologie e di sperimentare approcci innovativi per migliorare la gestione ambientale. I dati presentati in queste pagine sono stati raccolti durante lo svolgimento dei progetti e, pur essendo altamente affidabili, potrebbero non riflettere in modo del tutto puntuale la situazione attuale, che potrebbe risultare leggermente diversa da quanto riportato.







MARIACHIARA CHIANTORE
(Università degli Studi di Genova)

IL RUOLO DELLE AREE MARINE PROTETTE NELLA SPERIMENTAZIONE DEL RESTAURO ECOLOGICO

Le Aree Protette (AP) rappresentano strumenti fondamentali per la conservazione della biodiversità e il mantenimento delle funzioni ecosistemiche. Negli ultimi anni, tuttavia, il loro ruolo si è ampliato: da luoghi deputati principalmente alla protezione passiva, esse stanno diventando veri e propri laboratori di sperimentazione per il restauro ecologico, inteso come l'insieme di interventi finalizzati a recuperare la struttura, la funzionalità e la resilienza degli ecosistemi degradati. Questo cambiamento di prospettiva risponde alla crescente consapevolezza che la sola protezione non è più sufficiente a invertire la perdita di biodiversità, specialmente negli ambienti marini fortemente colpiti da cambiamenti climatici, inquinamento e pressioni antropiche.

Le Aree Marine Protette (AMP) offrono condizioni ideali per testare e sviluppare pratiche di restauro. In primo luogo, la riduzione delle pressioni dirette – come la pesca intensiva, l'ancoraggio non regolamentato o le attività costiere invasive – crea un contesto ambientale più stabile, nel quale gli interventi di restauro possono essere pianificati e valutati in modo rigoroso. La minore interferenza antropica consente di isolare meglio gli effetti delle azioni sperimentali e di misurare la risposta degli ecosistemi nel medio e lungo periodo, fornendo dati affidabili per la validazione di approcci e metodologie.

Le AMP funzionano anche come laboratori a cielo aperto, dove la ricerca scientifica e la gestione si integrano in modo operativo. La presenza di strutture di governance consolidate, piani di gestione, personale dedicato e reti di monitoraggio continuo rende queste aree contesti privilegiati per la sperimentazione. Le collaborazioni tra enti gestori, università, istituti di ricerca e stakeholder locali favoriscono lo sviluppo di progetti pilota che testano tecniche innovative – come la reintroduzione di specie costruttrici di habitat, la ricostruzione di habitat complessi o l'uso di approcci basati sulla natura (Nature-based Solutions) – in condizioni controllate e monitorabili.

Inoltre, le AMP permettono di studiare in modo diretto i processi di resilienza e connettività ecologica. Gli interventi di restauro realizzati al loro interno possono agire come “nuclei sorgente” per la ricolonizzazione di aree circostanti, contribuendo al recupero di paesaggi marini più ampi. In questo modo, il restauro condotto nelle AMP non ha solo un valore locale, ma può generare effetti a scala di rete, rafforzando la funzionalità ecologica complessiva del mare e migliorando la sua capacità di rispondere alle perturbazioni climatiche.

Un altro elemento chiave è rappresentato dal coinvolgimento delle comunità locali. Le AMP, grazie al loro sistema di gestione partecipata, favoriscono l'inclusione di pescatori, operatori turistici, associazioni ambientaliste e cittadini nei processi di progettazione e valutazione delle azioni di restauro. Questo approccio partecipativo aumenta l'accettabilità sociale degli interventi, riduce i conflitti d'uso e promuove un senso di appartenenza e responsabilità verso gli ecosistemi restaurati. La dimensione sociale del restauro, infatti, è fondamentale affinché i risultati siano sostenibili nel tempo.

Dal punto di vista delle politiche ambientali, le AMP rappresentano anche un quadro istituzionale e normativo che facilita la sperimentazione. All'interno delle loro competenze è possibile autorizzare interventi sperimentali, attivare partenariati pubblico-privati e integrare le azioni di restauro nei piani di gestione. In questo senso, le Aree Protette costituiscono spazi regolati dove è possibile conciliare ricerca, innovazione e conservazione, contribuendo agli obiettivi del *Green Deal* europeo, della *Biodiversity Strategy to 2030* e della *UN Decade on Ecosystem Restoration*, nonché della *Nature Restoration Regulation*.

Infine, le Aree Protette – e in particolare le AMP – incarnano una sintesi virtuosa tra conservazione e restauro. La protezione fornisce il tempo e lo spazio necessari affinché i processi ecologici naturali possano ristabilirsi; il restauro, a sua volta, rafforza la capacità delle Aree Protette di mantenere la biodiversità e di garantire servizi ecosistemici essenziali come la regolazione del clima, la protezione costiera e la produttività biologica. In un'epoca di rapido cambiamento globale, le AMP non sono più solo rifugi di biodiversità, ma catalizzatori di conoscenza e innovazione, elementi centrali di una strategia integrata per la ricostruzione del capitale naturale marino.



DAVIDE MARZI
(CNR-Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri),
MARINA CERASA
(CNR-Istituto sull'Inquinamento Atmosferico),
PATRIZIA BRUNETTI
(CNR-Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri)

IL CONCETTO DI ONE HEALTH IN RELAZIONE AL VERDE URBANO

Sempre più studi dimostrano che il verde urbano, inteso come parchi, alberi, giardini e corridoi verdi, non è un semplice elemento estetico, ma un vero e proprio determinante di salute pubblica. Diverse pubblicazioni mostrano che chi vive in quartieri ricchi di verde ha un rischio minore di mortalità prematura e di patologie croniche come ipertensione e malattie cardiovascolari. Gli effetti del verde urbano sono misurabili anche a livello biologico: dopo una passeggiata in un parco la frequenza cardiaca scende e i livelli di cortisolo – l'ormone dello stress – si riducono in modo significativo. La vicinanza a spazi verdi si associa a meno sintomi di ansia e depressione e, nel lungo termine, a un rischio ridotto di sviluppare demenza o altre patologie psichiatriche. Inoltre, le aree verdi incoraggiano movimento, gioco e sport, oltre a favorire le relazioni sociali. Gli effetti del verde urbano sulla salute umana riguardano anche l'impatto della vegetazione sulla riduzione dell'inquinamento dell'aria e sulla riduzione della temperatura nei centri abitati. Il particolato (PM10 e PM2.5) si deposita sulle foglie riducendo la concentrazione di polveri sospese nell'aria. Inoltre, le piante sono in grado di assorbire composti organici volatili (VOC) e gas inquinanti come ozono (O₃), biossido di azoto (NO₂), biossido di zolfo (SO₂) e monossido di carbonio (CO). Tuttavia, alcune specie vegetali emettono a loro volta VOC biogenici (come isoprene e terpeni) che possono reagire con altre molecole, come ossidi di azoto, riducendo la qualità dell'aria.

In questo quadro, il progetto *“Studio delle interazioni fra vegetazione urbana e qualità dell'aria”*, realizzato nell'ambito di NBFC – Spoke 6, si prefigge di valutare l'interazione tra vegetazione e qualità dell'aria nei centri urbani. Il progetto ha valutato l'impatto di una barriera verde costituita da diverse specie vegetali, collocata in un'area ad alto traffico nel cuore di Roma a ridosso di Villa Leopardi. Grazie all'interazione intraspoke tra Task1.3 CNR-IIA e Task1.8 CNR-IRET e interspoke con Spoke 5 Sapienza-DBA, è stato adottato un approccio innovativo e interdisciplinare in cui sono state monitorate la qualità dell'aria a livello della barriera e in zone più distanti e la capacità delle foglie di catturare il PM. Inoltre, l'impatto dell'inquinamento dell'aria sulle piante è stato studiato attraverso il monitoraggio di parametri fisiologici, come l'attività fotosintetica, e molecolari, come l'espressione di geni legati allo stress. Questo approccio integrato ha permesso di costruire un quadro completo delle interazioni reciproche tra inquinamento dell'aria e vegetazione.

In un contesto urbano aperto, però, valutare l'effettivo impatto di una barriera verde è complesso: la presenza di sorgenti emissive diverse e la coesistenza di più specie vegetali, come nei parchi, rende difficile isolare il contributo di ciascuna pianta. Per superare queste criticità è nato il progetto SERRA-LAB *“Studio e Ricerca dell'Effetto delle piante sulla qualità dell'aria e della loro Risposta agli stress da inquinamento Atmosferico in LABORATORIO”* finanziato dall'IIA-CNR grazie al contributo di NBFC, con la partecipazione di IRET-CNR. Sono state costruite tre serre in cui è stato simulato traffico stradale in condizioni controllate e

valutata la risposta di una specie vegetale. L'ambiente confinato ha consentito di ridurre al minimo la variabilità dovuta ai fattori esterni e di ricreare condizioni ambientali stabili, permettendo di studiare con maggiore precisione le relazioni tra inquinanti atmosferici, capacità di rimozione delle piante e risposte fisiologiche e molecolari degli organismi vegetali.

Questi studi dimostrano che il verde urbano non è solo un elemento decorativo, ma una vera infrastruttura sanitaria e ambientale, capace di migliorare la qualità della vita nelle città e, al tempo stesso, di ricordarci che la salute delle persone dipende indissolubilmente dalla salute delle piante che ci circondano.



21

PROGETTI

ZONA CENTRO

C.A.RA.-DUNE - MAGACIRCE - MONLESA - MONORNITECH
- R.E.RU.M. NATURA - ROMAEDNA - BIMM - MAIA - SEED
- ULUNET - BLUS-BLU SENTINA - REMEDY - MIMTB
- BRAMITAPP - EMBRACE - ISOLE RARE - MARNAT - VAL BIO
- WTAG - BIO-WATCH - WOLF-IT2000

C.A.RA. - DUNE

Caradriddi e Flora Alo-Psammodila del Litorale di Ladispoli

Il litorale del Comune di Ladispoli si trova sulla costa laziale e custodisce alcuni degli ultimi frammenti di habitat dunali costieri intatti della regione, con dune sabbiose e un ampio sistema di laghi, stagni costieri, acquitrini e grandi foreste di pianura. All'interno di due siti Rete Natura 2000* – la Zona di Protezione Speciale (ZPS)* “Palude di Torre Flavia” e la Zona Speciale di Conservazione (ZSC)* “Bosco di Palo” – si conservano formazioni vegetali uniche, accanto alle quali trovano rifugio e sito di nidificazione due specie di uccelli caradriddi in forte declino: il fraterno (*Charadrius alexandrinus*) e il corriere piccolo (*Charadrius dubius*).

Proprio in questo contesto nasce il progetto C.A.RA.-DUNE, acronimo di Caradriddi e

Alo-Psammodila per la Riqualificazione Ambientale delle DUNE, promosso dalla Città metropolitana di Roma Capitale in partenariato con il Comune di Ladispoli. Il progetto mira alla conservazione attiva e partecipata di queste specie e dei loro habitat, minacciati da pressioni antropiche crescenti come il calpestio, il marine litter (rifiuti marini), la presenza di cani domestici o vaganti, e il disturbo derivante dalla frequentazione turistica.

Il progetto si basa su un approccio integrato e innovativo che unisce conservazione, monitoraggio scientifico, educazione ambientale, citizen science* e citizen management. Tra gli strumenti messi in campo ci sono le recinzioni protettive, i rifugi artificiali per i pulli – ossia i

giovani uccelli inetti, ancora dipendenti dai propri genitori – insieme alle gabbiette antipredatorie e all’uso di sagome dissuasive. Tutto ciò viene integrato con attività di sorveglianza continua e mappatura GIS* dei nidi e dei principali tratti dunali. Ma l’aspetto scientifico del progetto non si limita al monitoraggio degli uccelli: l’azione di conservazione di queste specie ombrello* ha infatti un effetto sulla vegetazione alo-psammofila*, che beneficia direttamente della riduzione delle pressioni antropiche. Dal punto di vista del monitoraggio e della conservazione, l’obiettivo del progetto è misurare le variazioni nella densità dei caradrìdi, nel successo riproduttivo, nella copertura floristica e nella composizione vegetazionale, con particolare attenzione alla mitigazione del marine litter e al controllo del disturbo da calpestio, avendo come obiettivo la riduzione di una precisa percentuale per ognuna delle pressioni rilevate. A tale scopo sono stati raccolti anche dati sul monitoraggio di indicatori di pressione (numero di persone, cani, predatori, marine litter intrappolante).

Un altro degli elementi centrali di C.A.RA.-DUNE è la partecipazione attiva della comunità locale. Attraverso il coinvolgimento di scuole, associazioni, cittadini volontari e operatori balneari, il progetto contribuisce a costruire una cultura condivisa della tutela ambientale, stimolando un senso di responsabilità e appartenenza. Il particolare contesto della Palude – caratterizzato da spiagge vicine a centri urbani ad alta densità abitativa – favorisce infatti il coinvolgimento di un altissimo numero di fruitori delle spiagge appartenenti a svariate categorie sociali (dai bagnanti, ai birdwatchers, dai surfisti, agli operatori del settore balneare e i pescatori) che vengono resi consapevoli del valore ambientale dell’area e delle criticità. Grazie al coinvolgimento anche di professionalità di competenze non strettamente biologiche (come comunicatori, educatori, sociologi) è stata avviata un’analisi degli stakeholders portando all’individuazione di 34 differenti categorie che

possono avere direttamente o indirettamente un impatto su dune e caradrìdi.

In questo contesto, il progetto ha realizzato attività rivolte sia alle scuole che ai volontari: i ragazzi delle scuole primarie e secondarie hanno partecipato ad attività di formazione come “Piccole Guide” della ZPS, mentre per i volontari sono state organizzate attività di campo e momenti di sensibilizzazione. Parallelamente a queste azioni, si sta sviluppando una campagna di comunicazione, con produzione di materiali didattici, video divulgativi, eventi pubblici e la diffusione di un manuale locale per la conservazione dei caradrìdi.

C.A.RA.-DUNE è un progetto che coniuga efficacemente conservazione attiva, scienza partecipata e sostenibilità, in un contesto delicato e prezioso come quello del sistema dunale costiero. I risultati attesi – incremento della biodiversità, maggiore consapevolezza collettiva e un modello operativo replicabile – delineano un percorso virtuoso che, dal basso, aspira a influenzare positivamente la gestione futura di questi habitat fragili, trasformando la tutela della natura in un’esperienza condivisa e trasformativa.

Specie ombrello

Le specie ombrello sono specie la cui salvaguardia ha come ricaduta l’ulteriore protezione di specie meno carismatiche o meno conosciute, facenti parte della stessa comunità o dello stesso paesaggio. In altre parole, la conservazione di quelle specie dovrebbe garantire protezione di un gran numero di specie co-presenti in natura. Il concetto è stato proposto in ambito conservazionistico come strumento per rispondere alla scarsità di finanziamenti, conoscenze e tempi di azione in cui la conservazione si trova spesso a operare. In relazione alla conservazione della specie ombrello si determina la dimensione minima delle aree di conservazione, si selezionano i siti da includere nelle reti di riserve e si stabiliscono standard minimi per la composizione, la struttura e i processi degli ecosistemi.

Contributo NBFC	182.000,00 €
Costo totale del progetto	264.000,00 €
Durata del progetto	19 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Comune di Ladispoli



Disegno realizzato da studenti di scuola primaria e trasformato in pannello collocato presso le dune.



Particolare di nido di corriere piccolo (*Charadrius dubius*), che evidenzia il mimetismo delle uova.



© Corrado Battisti

Operatori Specializzati Ambiente collocano pali di castagno perimetrali alle dune ove nidificano gli uccelli caradrìdi.



© Corrado Battisti

Squadra di operatori volontari al lavoro.

MAGACIRCE

Monitoraggio Ambientale per la Gestione degli Adattamenti ai Cambiamenti climatici Informando, Ricercando, Coinvolgendo, Educando

Il Parco Nazionale del Circeo, istituito nel 1934, è un'area protetta di grande valore naturalistico e storico che si estende nella Pianura Pontina, in un mosaico di ecosistemi unici e interconnessi. Il promontorio calcareo che si affaccia sul Tirreno, la lunga duna costiera, i laghi retroduali di Paola, Caprolace, Monaci e Fogliano, la foresta planiziaria* e l'isola di Zannone compongono un paesaggio eterogeneo che conserva tracce della selva di Terracina e ospita un patrimonio di biodiversità riconosciuto a livello internazionale grazie alla presenza di sette Siti di Importanza Comunitaria (SIC)*, due Zone di Protezione Speciale (ZPS)*, zone umide inserite nella Convenzione di Ramsar* e due Zone speciali di Conservazione (ZSC)* a mare, di cui

l'Ente Parco è soggetto gestore per affidamento dalla Regione Lazio. L'area è, inoltre, una Riserva di Biosfera UNESCO. Nonostante questo patrimonio, il Parco si trova ad affrontare sfide crescenti: il progressivo impatto dei cambiamenti climatici, la pressione di specie aliene* invasive, la riduzione e la frammentazione degli habitat, l'urgenza di garantire strumenti efficaci di gestione e conservazione.

Il progetto MAGACIRCE nasce per rispondere a queste sfide integrando ricerca scientifica, tecniche innovative e partecipazione attiva della comunità. L'obiettivo principale è migliorare la conoscenza e lo stato di conservazione degli ambienti e delle specie che abitano il Parco, indagando le dinamiche ecologiche e raccogliendo

nuovi dati indispensabili per una gestione adattiva* in tutti i diversi ecosistemi presenti.

La foresta planiziaria*, ultima testimonianza di ambienti un tempo diffusi ma oggi quasi scomparsi, è caratterizzata da boschi di cerro (*Quercus cerris*), farnetto (*Quercus frainetto*) e leccio (*Quercus ilex*), che alternano zone asciutte a depressioni periodicamente allagate, offrendo rifugio a specie rare e vulnerabili. Qui il progetto si concentra sullo studio degli effetti combinati dei cambiamenti climatici e della presenza del daino (*Dama dama*), una specie parautoctona* che, a densità elevate, assume carattere invasivo. Il monitoraggio avviene attraverso la predisposizione di plot recintati e aree di confronto non recintate, che consentiranno di valutare gli impatti di questa specie sugli strati arboreo, arbustivo ed erbaceo della foresta, nonché sulla presenza di fauna invertebrata e vertebrata.

I laghi retrodunali di Paola, Caprolace, Monaci e Fogliano vengono monitorati attraverso l'innovativa tecnica del DNA ambientale*, che consente di individuare le specie presenti, comprese quelle rare o elusive, grazie all'analisi dei frammenti genetici presenti nelle acque. Questa metodologia, non invasiva ed estremamente efficiente, permette di acquisire una mole di dati impossibile da ottenere con i soli metodi tradizionali. Il lago dei Monaci, zona umida di rilevanza internazionale, è inoltre al centro di attività di monitoraggio dell'avifauna, con particolare attenzione al falco pescatore (*Pandion haliaetus*), specie classificata come specie "in pericolo critico" (CR)* in Italia.

Grazie a telecamere di ultima generazione è ora possibile osservare in diretta il lago e i suoi abitanti. Una di queste inquadra, in particolare, un nido artificiale realizzato per il falco pescatore, con la speranza di poter presto documentare la sua prima nidificazione nel parco. Attraverso un sistema di trasmissione collegato

direttamente al Museo del Centro Visitatori del Parco, vengono condivise con il pubblico immagini suggestive e inedite della vita degli uccelli.

Sull'isola di Zannone, invece, l'attenzione è rivolta al lepidottero* endemico *Hipparchia sbordonii*, conosciuto anche come farfalla di Ponza, e inserito nella Lista Rossa IUCN* come specie "minacciata" (EN), sia in Italia che a livello globale. Il monitoraggio viene effettuato mediante rilievi di campo condotti lungo transetti* dedicati, con l'obiettivo di stimare consistenza e distribuzione della popolazione residua. La verifica della sua presenza permette di elaborare piani di conservazione mirati o, laddove necessario, valutare possibili strategie di reintroduzione a partire dalle popolazioni ancora vitali.

Accanto alla dimensione scientifica, MAGACIRCE pone grande attenzione al coinvolgimento della cittadinanza, consapevole che la tutela della biodiversità non può prescindere dalla partecipazione attiva di chi vive e frequenta il Parco. È in questa prospettiva che l'Istituto Pangea, partner storico dell'Ente Parco, assume un ruolo centrale. Grazie a una lunga e comprovata esperienza nell'educazione ambientale e nella comunicazione scientifica, Pangea cura le attività dedicate alle scuole, ai visitatori e alla popolazione locale, trasformando gli strumenti della ricerca in occasioni di scoperta, condivisione e apprendimento. Attraverso percorsi didattici, giornate di citizen science* (come i BioBlitz*), pubblicazioni divulgative e iniziative di sensibilizzazione, studenti e cittadini diventano parte integrante del processo di monitoraggio e di conservazione, imparando a riconoscere le specie e a comprendere le sfide che ne minacciano la sopravvivenza. In questo modo la ricerca non resta confinata agli addetti ai lavori, ma diventa patrimonio comune, stimolando un senso di appartenenza e responsabilità verso il territorio che prosegue ben oltre la durata del progetto.

Contributo NBFC	195.000,00 €
Costo totale del progetto	275.000,00 €
Durata del progetto	15 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Istituto Pangea ETS



© Guido Alari

Fototrappola posizionata nella foresta planiziaria per il monitoraggio dei mammiferi.



© Istituto Pangea

Nido per il falco pescatore (*Pandion haliaetus*) dotato di un sistema di telecamere per il monitoraggio.



© Istituto Pangea

Durante un BioBlitz, cittadini e ricercatori monitorano le falene della foresta.



© Paolo Petrignani

L'eterogeneo mosaico di ambienti che caratterizza il Parco Nazionale del Circeo visto dall'alto.

MONLESA

Monitoraggio dei lepidotteri e dei coleotteri
saproxilici, con la partecipazione del pubblico,
nelle Riserve naturali di Nomentum,
della Macchia di Gattaceca e Macchia del Barco,
di Monte Catillo e del Monte Soratte

Alle porte di Roma, in un paesaggio dove natura, urbanizzazione e storia si intrecciano, quattro Riserve naturali metropolitane custodiscono ambienti preziosi e poco conosciuti. Le Riserve naturali di Nomentum, della Macchia di Gattaceca e Macchia del Barco, di Monte Catillo e del Monte Soratte: frammenti di biodiversità forestale e collinare incastonati tra pascoli e centri abitati. In questo mosaico ambientale nasce MonLeSa, un progetto che unisce scienza, territorio e partecipazione per raccontare e proteggere la biodiversità invisibile, quella degli insetti e dei loro habitat.

MonLeSa è promosso dalla Città metropolitana di Roma Capitale, con il supporto scientifico del Centro di Ricerca Difesa e Cer-

tificazione del CREA. Il cuore del progetto è il monitoraggio di due gruppi chiave dell'entomofauna – le farfalle diurne (lepidotteri* ropaloce-ri) e i coleotteri saproxilici* – selezionati per la loro capacità di raccontare lo stato di salute di ambienti aperti e boschivi.

Il progetto è articolato in un programma di monitoraggio scientifico e citizen science*, con metodi rigorosi e tecnologie accessibili. Nelle quattro Riserve vengono effettuati monitoraggi di farfalle a vista con l'aiuto di retini entomologici in aree idonee alla loro presenza (*area-time counts*). In parallelo, vengono realizzati survey specifici per specie di farfalle (*Zerynthia cassandra*, *Melanargia arge*, *Euplagia quadri-punctaria* ed *Eriogaster catax*) e di coleotteri sa-

proxilici (*Osmoderma eremita*, *Lucanus cervus*, *Cerambyx cerdo* e *Morimus asper funereus*), inclusi negli allegati della Direttiva Habitat*.

La raccolta dei dati, da parte di professionisti del settore scientifico, è affiancata da attività partecipate: BioBlitz*, seminari, escursioni didattiche, eventi outdoor e collaborazioni con le scuole. Grazie a questi momenti, il progetto ha portato nella comunità locale non solo conoscenze ecologiche, ma anche valori e comportamenti orientati alla conservazione. Strumento chiave è l'app iNaturalist*, che permette a cittadini e studenti di contribuire direttamente al censimento delle specie, trasformandoli in osservatori attivi della biodiversità del proprio territorio.

MonLeSa nasce da un'esigenza concreta: nei 25 anni dalla loro istituzione, queste quattro Riserve naturali non hanno mai beneficiato di un'indagine sistematica sull'entomofauna. I pochi dati disponibili sono frammentari o aneddotici. Colmare questo vuoto significa fornire al gestore – la Città metropolitana di Roma Capitale – informazioni cruciali per pianificare la conservazione, aggiornare le schede Natura 2000* e valutare l'efficacia delle azioni finora attuate.

Ma MonLeSa è anche un progetto educativo e sociale. Gli istituti scolastici del territorio sono coinvolti nel programma GENS della Regione Lazio, partecipando a laboratori, escursioni tematiche e raccolta dati sul campo. La partecipazione agli eventi internazionali come il City Nature Challenge 2024 e 2025 ha trasformato i giovani in protagonisti attivi della ricerca naturalistica, in un'ottica di scienza partecipata con "cittadini scienziati" impegnati e consapevoli.

A sostenere questo approccio inclusivo c'è una rete di associazioni locali, cooperative, operatori di educazione ambientale e consulte sociali, formalmente riconosciute e già attive nelle aree protette, coinvolte nella progettazione e realizzazione delle attività divulgative, in linea con un modello di gestione partecipata, costruito nel tempo dalla Città metropolitana.

Il progetto prevede anche una campagna di comunicazione su più livelli che include, tra le altre attività, la creazione di una pagina web dedicata, l'organizzazione di incontri pubblici e la realizzazione di materiali didattici e informativi con l'obiettivo di condividere i risultati, rendere trasparente il processo di gestione, e valorizzare il ruolo delle riserve come corridoi ecologici vitali in aree periurbane densamente popolate.

I risultati attesi sono molteplici: checklist aggiornate delle specie presenti, indici di diversità specifica per le diverse aree protette, identificazione di nuove misure di conservazione e aggiornamento delle banche dati europee. Ulteriore finalità del progetto è quella di generare una crescita anche dell'engagement territoriale e di favorire lo sviluppo di una maggiore consapevolezza ambientale e di un modello replicabile in altri contesti metropolitani.

Con MonLeSa, la biodiversità diventa conoscenza condivisa. Un progetto che unisce rigore scientifico, tecnologie diffuse e protagonismo civico per valorizzare le riserve naturali come laboratori a cielo aperto, dove la tutela non è solo un dovere, ma un'esperienza collettiva.

Direttiva 92/43/CEE "Habitat"

La Direttiva Habitat è entrata in vigore il 21 maggio 1992 ed è stata recepita dall'Italia l'8 settembre 1997. Questo strumento legislativo, insieme alla Direttiva Uccelli, rappresenta il pilastro su cui si regge la conservazione naturale in Europa. La Direttiva Habitat mira a proteggere oltre un migliaio di specie, tra cui mammiferi, rettili, anfibi, pesci, invertebrati e piante, nonché 230 tipi di habitat caratteristici. L'obiettivo generale è garantire che tali specie e tipi di habitat siano mantenuti o ripristinati in uno stato di conservazione favorevole all'interno dell'Unione Europea. Oltre ad arrestare l'ulteriore declino o la scomparsa di tali specie e habitat, la direttiva mira a consentire la loro ricostituzione e prosperità nel lungo termine. Per approfondire gli aspetti normativi della conservazione si rimanda al contributo a pag. 27.

Contributo NBFC	154.000,00 €
Costo totale del progetto	258.328,00 €
Durata prevista del progetto	20 mesi
Soggetti terzi coinvolti	CREA - Consiglio per la difesa in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, Centro Difesa e Certificazione



© Archivio "Aree protette-Tutela della biodiversità"
della Città metropolitana di Roma Capitale

Ricercatori e cittadini durante "La notte delle falene" nella riserva di Gattaceca.



© Archivio "Aree protette-Tutela della biodiversità"
della Città metropolitana di Roma Capitale

Due esemplari di coleottero della specie *Lucanus tetraodon*.

MONORNITECH

Monitoraggio della Biodiversità Ornitologica nella Riserva Naturale Regionale Laghi Lungo e Ripasottile tramite tecniche innovative

La Riserva Naturale Regionale Laghi Lungo e Ripasottile, istituita nel 1985, si estende per oltre 3.200 ettari nella piana reatina e comprende due laghi, originatisi da un antico bacino alimentato dalle falde del Monte Terminillo. Questo complesso umido costituisce una delle zone di maggior pregio naturalistico del Lazio, riconosciuta a livello europeo come sito della Rete Natura 2000* e Important Bird Area (IBA)*. L'area include inoltre una Zona Speciale di Conservazione (ZSC)* e Zone di Protezione Speciale (ZPS)* a testimonianza del suo valore ecologico e della necessità di una gestione attenta che tuteli habitat e specie in accordo con le Direttive Habitat* e Uccelli* dell'Unione Europea.

La riserva ospita una straordinaria ric-

chezza di avifauna, con oltre duecento specie censite, tra cui la nitticora (*Nycticorax nycticorax*), l'airone cenerino (*Ardea cinerea*), il falco di palude (*Circus aeruginosus*), la sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*), l'airone bianco maggiore (*Ardea alba*), il tarabuso (*Botaurus stellaris*) e la gru (*Grus grus*). Durante i periodi di svernamento e migrazione, il sito assume un ruolo cruciale come area di sosta e rifugio, rendendolo un punto nodale lungo le rotte che attraversano la penisola italiana. Tuttavia, questa ricchezza naturale è minacciata dai cambiamenti climatici, che alterano i regimi idrici, e dalle pressioni antropiche, come i tagli boschivi e la frammentazione degli habitat.

Per rispondere a queste sfide nasce il

progetto MonOrniTech, che unisce tecnologie innovative e azioni di conservazione volte a potenziare il monitoraggio e la gestione dell'avifauna. Cuore del progetto è l'installazione e l'utilizzo di Smart Nest-box, 170 casette nido intelligenti suddivise in due categorie: quelle più piccole, pensate per i passeriformi, e quelle più grandi, adatte a specie come la civetta (*Athene noctua*) e altri uccelli di maggiori dimensioni. Ogni struttura è dotata di sensori e microtelecamere in grado di registrare temperatura, umidità e presenza degli individui nonché il successo della riproduzione, con una raccolta dati automatizzata su base oraria che consente di ottenere informazioni continue e senza disturbare gli animali. Accanto a queste innovazioni terrestri, si affianca la Bird Boat, una barca galleggiante radiocomandata equipaggiata con sensori e telecamere che permette di osservare gli uccelli acquatici direttamente nei laghi, riducendo così l'impatto umano. Questo strumento consente di documentare i cicli di nidificazione, i comportamenti sociali e le abitudini alimentari, fornendo un patrimonio di dati utilizzabile anche in chiave divulgativa ed educativa. Queste due modalità di monitoraggio a distanza, oltre a ridurre al minimo il disturbo umano, garantiscono una maggiore affidabilità delle osservazioni, soprattutto da un punto di vista etologico, poiché evitano che la presenza dei ricercatori induca cambiamenti nei comportamenti naturali degli animali soggetti a studio.

All'esteso sistema di monitoraggio contribuiscono inoltre le centraline ambientali, che rilevano parametri come temperatura, umidità e precipitazioni, e le fatotrappole*, che registrano in maniera automatica la presenza e l'attività di diverse specie, offrendo così un quadro ancora più completo e dettagliato della biodiversità presente nella riserva.

Il valore aggiunto del progetto sta nel fatto che i dati raccolti non solo aumentano e migliorano le nostre conoscenze sulla biodiversità locale, ma diventano la base per azioni concrete

di ripristino e gestione ecologica. Le informazioni sulle abitudini riproduttive, sulle esigenze ambientali e sui comportamenti delle specie orientano direttamente interventi quali la regolamentazione dei flussi idrici e la piantumazione forestale ripariale, con l'obiettivo di adattare la riserva agli effetti del cambiamento climatico e rafforzarne la resilienza*. I dati raccolti dalle attività di monitoraggio, inoltre, confluiscono in una banca dati open source, accessibile a ricercatori, enti e cittadini, così da favorire la condivisione delle conoscenze e la replicabilità delle metodologie in altri contesti.

Accanto al versante tecnologico e gestionale, MonOrniTech attribuisce grande importanza alla partecipazione pubblica. Sono previsti programmi di citizen science*, seminari di formazione, attività divulgative nelle scuole, eventi con stakeholder locali e iniziative creative, come un concorso fotografico e la produzione di contenuti multimediali. In questo modo, la comunità diventa parte attiva della tutela, contribuisce alla raccolta dei dati e sviluppa una maggiore consapevolezza ambientale.

L'innovazione di MonOrniTech risiede, dunque, nella combinazione tra strumenti pionieristici, gestione basata sull'evidenza scientifica e coinvolgimento sociale. Gli impatti attesi sono significativi: un incremento stimato del 30% delle conoscenze sulla biodiversità ornitologica del luogo, un ampliamento del 35% della superficie monitorata, la riattivazione di censimenti fondamentali come quelli sugli uccelli acquatici e la messa a punto di pratiche gestionali replicabili in altre aree protette. In questo quadro, la riserva si configura come un laboratorio a cielo aperto, in grado di sperimentare soluzioni avanzate e trasferibili. MonOrniTech non solo accresce la capacità di monitorare e gestire la biodiversità, ma trasforma la riserva in un modello di innovazione ecologica e partecipata, capace di coniugare scienza, conservazione e comunità.

Contributo NBFC	199.682,32 €
Costo totale del progetto	233.882,32 €
Durata del progetto	15 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Associazione Triton ETS



Un esemplare di tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*).



Un esemplare di tarabusino (*Ixobrychus minutus*).



© Maurizio Sterpi

Un esemplare di schiribilla comune (*Zapornia parva*).

R.E.RU.M. NATURA

Resistenza e Resilienza Floristica e Faunistica al cambiamento climatico nelle Riserve naturali del Lazio Nord

La Riserva del Lamone, istituita nel 1994, custodisce oggi uno dei boschi più aspri, remoti e a tratti impenetrabili del Lazio, formatosi su una colata lavica avvenuta tra 150.000 e 50.000 anni fa. Qui, nel mosaico di foreste e colline di origine vulcanica, nasce il progetto R.E.RU.M. NATURA, che mira ad acquisire nuove conoscenze scientifiche sugli ecosistemi forestali, valutare l'impatto del cambiamento climatico e sviluppare strategie di gestione sostenibile per la conservazione della biodiversità. Tutto ciò nell'intento di promuovere le aree protette, valorizzandole come laboratori di ricerca applicata e modelli per la tutela del territorio.

Frutto di oltre trent'anni di attività di monitoraggio, R.E.RU.M. NATURA affronta

le sfide attuali legate al cambiamento climatico, alla perdita di biodiversità e all'abbandono delle pratiche tradizionali agrosilvopastorali. Il progetto si fonda su un approccio sistemico che unisce conservazione attiva, analisi genetiche* e innovazione tecnologica. Un insieme di azioni che, prevedendo anche il coinvolgimento delle comunità locali, promuovono la partecipazione civica e la rigenerazione ecologica.

L'obiettivo principale è quello di aumentare la resilienza* degli ecosistemi forestali attraverso interventi selettivi su soprassuoli gestiti, pascolati o in abbandono, monitorando la risposta delle componenti floristiche e faunistiche e le interazioni tra fauna selvatica e domestica. Specie indicatrici (come picchi, moscardi-

ni, cince, rettili e anfibi) diventano così cartine tornasole per valutare le scelte gestionali.

Le “isole di biodiversità” in cui svolgere il progetto sono state individuate attraverso tecnologie innovative per lo scopo – tra cui modelli digitali del terreno ad alta risoluzione e indici topografici predittivi. Qui sono stati attivati interventi mirati, come diradamenti, ceduazioni, pascolo controllato e recinzioni sperimentali. Ogni area è oggetto di studio e confronto, per valutare scientificamente e praticamente l’efficacia delle azioni, che vengono realizzate grazie a una squadra di professionisti, al personale dell’area protetta come i guardiaparco, i volontari del Servizio Civile Universale, i tirocinanti, i dottorandi e i tesisti.

Ma la forza del progetto sta anche nel coinvolgimento attivo della comunità locale. Allevatori, agricoltori, associazioni venatorie e imprese forestali sono parte integrante del processo, attraverso attività di capacity building*, eventi divulgativi e percorsi di citizen science*. Inoltre, la presenza della Comunità del Parco della Selva del Lamone – un modello partecipativo d’avanguardia – è il fulcro del trasferimento delle buone pratiche alla popolazione residente.

Dal punto di vista della replicabilità, il progetto introduce approcci sperimentali, come l’analisi genetica della biodiversità vegetale, la mappatura digitale di aree ad alto valore ecologico e un living manual per la gestione adattiva* delle foreste. Si tratta quindi di un modello replicabile in altri contesti, grazie al basso impatto economico e all’integrazione con le attività ordinarie di gestione forestale e pastorale.

Oltre alla ricaduta ambientale diretta, il progetto mira infine a raggiungere i seguenti obiettivi: creare una banca dati ecologica territoriale, migliorare la pianificazione dei Piani di Gestione e Assestamento Forestale (PGAF), rafforzare le economie locali e restituire alla co-

munità il ruolo di custode attivo del paesaggio.

RERUM NATURA è un progetto che guarda al futuro con le radici ben salde nel territorio: grazie all’integrazione nei piani gestionali della Riserva e all’impegno volontario delle realtà locali è previsto che le attività siano proseguite anche dopo il termine del finanziamento.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	385.240,00 €
Durata del progetto	21 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Comunità locali



© Riserva Naturale Selva del Lamone

Installazione delle batbox a opera dei guardiaparco della Riserva.



© Riserva Naturale Selva del Lamone

La foresta della Selva del Lamone con i suoi caratteristici massi.



© Riserva Naturale Selva del Lamone

Pecore al pascolo nella Riserva.

ROMAEDNA

Monitoraggio della biodiversità delle aree umide in ambiente urbano e periurbano del sistema di aree protette di Roma attraverso l'analisi del DNA ambientale

All'interno del tessuto urbano e agricolo di Roma, il sistema delle aree naturali protette gestito dall'Ente Regionale RomaNatura rappresenta un mosaico di biodiversità eterogeneo. Con oltre 16.000 ettari distribuiti in 16 aree protette – tra riserve naturali, parchi urbani e monumenti naturali – questo complesso custodisce una ricchissima varietà di habitat, che vanno dai boschi planiziali* ai lembi di macchia mediterranea, dai corsi d'acqua ai residui di zone agricole tradizionali. In particolare, le piccole aree umide sparse all'interno di questo territorio costituiscono microecosistemi fondamentali: specchi d'acqua di poche decine o centinaia di metri quadrati, permanenti o temporanei, spesso trascurati dalla pianificazione ma capaci

di ospitare comunità complesse di piante acquatiche, macroinvertebrati, anfibi, rettili e uccelli. Questi ambienti, oggi fortemente minacciati da urbanizzazione, inquinamento, captazioni idriche e cambiamenti climatici, svolgono un ruolo essenziale sia come rifugi di biodiversità sia come nodi di connettività ecologica* in una matrice urbana e agricola frammentata.

Il progetto ROMAeDNA nasce con l'intento di monitorare e valorizzare le piccole aree umide urbane e periurbane attraverso l'uso del DNA ambientale (eDNA)*. Frammenti genetici rilasciati dagli organismi – cellule epiteliali, prodotti di scarto, gameti – vengono isolati, sequenziati e confrontati con banche dati di riferimento, generando check-list complete di spe-

cie presenti, incluse quelle rare, stagionali o di difficile rilevamento con i metodi tradizionali. La metodologia viene applicata in maniera sistematica a oltre 150 aree umide identificate all'interno delle 16 riserve e parchi urbani romani. I campionamenti bimestrali consentono di intercettare anche specie con fenologia* acquatica limitata, come alcuni anfibi e uccelli migratori, garantendo una rappresentazione temporale accurata delle comunità biologiche.

Il progetto prevede una sequenza integrata di attività: censimento e georeferenziazione delle piccole aree umide; caratterizzazione idrologica, chimico-fisica e vegetazionale; analisi della biodiversità acquatica tramite eDNA metabarcoding*; valutazione della struttura genetica* di taxa* target come odonati* e anfibi; individuazione delle aree umide di maggior pregio conservazionistico e definizione di linee di gestione mirate. A questi obiettivi scientifici si affianca la formazione del personale delle aree protette, così da garantire la continuità autonoma delle attività di monitoraggio anche oltre la durata del progetto.

Anche la dimensione partecipativa è parte integrante dell'iniziativa. Le scuole vengono coinvolte in programmi educativi che portano studenti e insegnanti a scoprire la biodiversità delle zone umide attraverso esperienze sul campo e laboratori dedicati. La cittadinanza partecipa a BioBlitz* ed escursioni naturalistiche guidate, occasioni che consentono di contribuire al monitoraggio e, allo stesso tempo, aumentare la consapevolezza collettiva sul valore di questi habitat. Momenti di design partecipativo, condotti con il supporto di professionisti, permettono di co-creare attività e strumenti comunicativi insieme a cittadini, agricoltori e associazioni locali. Un convegno finale e la realizzazione di pannelli divulgativi presso i siti selezionati completano il percorso di disseminazione dei risultati.

L'elemento innovativo di ROMAeDNA risiede nell'applicazione su larga scala e in ambiente urbano di un metodo biomolecolare

avanzato, che consente di superare i limiti dei censimenti tradizionali in termini di tempo, costi e accuratezza. L'inclusione degli invertebrati acquatici tra i taxa target rafforza il valore scientifico del progetto, colmando un vuoto di conoscenze su gruppi spesso trascurati nelle politiche di conservazione nonostante la loro rilevanza ecologica. L'archiviazione dei campioni di DNA ambientale garantisce inoltre la possibilità di analisi retrospettive, ampliando l'impatto a lungo termine del lavoro svolto.

I risultati attesi sono molteplici: un database georeferenziato delle aree umide urbane e periurbane di Roma, una checklist aggiornata e dettagliata delle specie acquatiche e semiacquatiche, la definizione di aree prioritarie per la conservazione, la formazione di personale specializzato e un significativo aumento della consapevolezza ambientale nei cittadini. In prospettiva, il progetto contribuisce a trasformare i piccoli corpi idrici urbani da habitat marginali a risorse centrali per la biodiversità e per i servizi ecosistemici*, come la regolazione idrogeologica, la depurazione naturale delle acque e la mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici.

Il progetto ROMAeDNA apre una strada nuova per la gestione delle aree protette in contesto urbano, offrendo un modello replicabile in altre città e consolidando Roma come laboratorio di innovazione nella conservazione della natura in ambiente metropolitano.

Struttura genetica della popolazione

La genetica di popolazione è la branca che studia la composizione genetica delle popolazioni e come questa cambia nel tempo, analizzando le frequenze degli alleli e dei genotipi attraverso strumenti matematici e statistici. Il materiale genetico può essere infatti studiato a diversi livelli: singoli individui, gruppo di individui di una progenie o di una popolazione. In quest'ultima, è possibile studiare la frequenza caratteristica di un particolare gene, cosa che, semplificando, permette di ricavare i modelli di distribuzione della variabilità all'interno di gruppi di individui, cioè la struttura genetica delle popolazioni.

Contributo NBFC	187.000,00 €
Costo totale del progetto	187.000,00 €
Durata del progetto	20 mesi



© Ente Regionale RomaNatura

Un esemplare di raganella italiana (*Hyla intermedia*).



© Ente Regionale RomaNatura

Mucche al pascolo nelle aree umide della Valle dell'Aniene.

Lazio

Parco Naturale Regionale Sirente Velino

BIMM

Il monitoraggio della biodiversità nel Parco Sirente Velino: un nuovo approccio metodologico

Nell'Appennino centrale, tra creste maestose, faggete vetuste e vallate incise dalla storia, il Parco Naturale Regionale Sirente Velino si conferma come uno dei baluardi della biodiversità italiana. Istituito nel 1989, si estende per oltre 54.000 ettari in Abruzzo e ospita una straordinaria varietà di ambienti, tra cui quattro Zone Speciali di Conservazione (ZSC)*, una Zona di Protezione Speciale (ZPS)* e una Important Bird and Biodiversity Area (IBA)*. Inoltre, è ecologicamente connesso con i Parchi Nazionali della Majella, del Gran Sasso e d'Abruzzo Lazio e Molise. Con oltre il 46% dei mammiferi italiani, il 32% degli uccelli nidificanti e oltre 1.500 specie floristiche censite, il Parco rappresenta una delle aree con più alta biodiversità dell'intero Appennino.

Proprio da questo patrimonio nasce il progetto BIMM – Biodiversity: an Innovative Methodology for the Monitoring, con l'obiettivo di rivoluzionare il modo in cui si osserva, si protegge e si gestisce la biodiversità. In un contesto segnato da cambiamenti climatici, espansione di specie invasive, e pressioni antropiche, la missione è chiara: rendere il monitoraggio più efficiente, sostenibile e integrato.

Al centro del progetto vi è lo sviluppo di una metodologia di rilevamento ambientale innovativa, basata sull'impiego integrato di droni (SAPR, Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto), sensori ambientali, radiocollari, immagini satellitari e una sofisticata architettura di comunicazione remota. Attraverso una rete di postazioni

fisse Docking Stations e postazioni mobili Portable Drone Control Station (PDCS), è possibile coprire in autonomia vaste aree del Parco con missioni automatizzate, coordinate direttamente dalla sede centrale. I droni, equipaggiati con camere multispettrali, termiche e RGB, acquisiscono dati georeferenziati secondo il formato standard video NATO STANAG 4609, permettendo una fotointerpretazione precisa e ripetibile.

Il progetto sperimenta le nuove metodologie di monitoraggio su tre specie chiave: il camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*), per cui è prevista l’installazione di nuovi radiocollari interoperabili con i SAPR per tracciare gli spostamenti post-rilascio; l’orso bruno marsicano (*Ursus arctos marsicanus*), la cui presenza in espansione impone una mappatura dettagliata delle risorse trofiche, degli apiari e delle infrastrutture critiche; il cervo (*Cervus elaphus*), la cui popolazione in crescita verrà nuovamente censita dopo l’esperienza pilota del 2023, estendendo i rilievi anche all’area del Monte Sirente.

Tutti i dati raccolti sono gestiti attraverso la piattaforma digitale BIMM, dotata di WebGIS e dashboard interattive, con un Geodatabase open access conforme agli standard OGC (Open Geospatial Consortium). Questo sistema consentirà la visualizzazione in tempo reale delle missioni, la condivisione con NBFC e la consultazione pubblica dei risultati. I dati saranno utilizzabili non solo per fini scientifici, ma anche per supportare la pianificazione, la conservazione e la comunicazione ambientale del Parco.

BIMM è anche un’operazione culturale e partecipativa. Il Centro di Educazione Ambientale è potenziato con nuovi strumenti digitali per sviluppare attività dedicate alla citizen science*. Sono coinvolte le guardie ecologiche volontarie* del Parco anche attraverso un’app mobile, sperimentata e messa a punto, per l’invio di foto georeferenziate, segnalazioni e contributi diretti al

monitoraggio. Il progetto si inserisce così nelle strategie della Green Community, nel Piano per il Turismo Sostenibile e nel nuovo Hub Culturale 2030, creando un ecosistema digitale e umano di sorveglianza attiva della natura.

Con il progetto BIMM, il Parco Sirente Velino compie un salto di paradigma: dalla sorveglianza sul campo alla gestione remota, dal dato isolato al flusso integrato, dalla scienza per pochi alla scienza condivisa. Un modello replicabile in altre aree protette e adattabile ai corridoi ecologici* strategici per la fauna appenninica. Perché oggi proteggere la biodiversità non significa solo osservare animali o delimitare confini: significa mettere intelligenza, tecnologia e partecipazione al servizio di un equilibrio fragile e necessario.

Contributo NBFC	199.450,00 €
Costo totale del progetto	225.436,00 €
Durata del progetto	15 mesi



Il Monte Sirente.



Attività di rilevamento sul Monte Sirente.

Abruzzo
Parco Nazionale della Maiella

MAIA

Monitoraggio della biodiversità Altomontana

Il Parco Nazionale della Maiella si trova nell'Appennino Centrale. Dal 1991 è impegnato nella conservazione della biodiversità. Praterie calcicole, arbusteti di pino mugo, nevai, mughete e radure fiorite accolgono specie rare e relitte, sopravvissute alle glaciazioni e oggi sempre più vulnerabili agli effetti dei cambiamenti climatici. È un ecosistema che vive sospeso, fragile e prezioso, sopra il limite degli alberi, dove ogni variazione ambientale ha un impatto immediato e tangibile.

È in questo scenario che nasce MAIA, un progetto di ricerca e conservazione con l'obiettivo di capire come gli ecosistemi d'alta quota stiano reagendo ai cambiamenti climatici e quali strategie adottare per proteggerli.

Il progetto adotta un approccio scientifico rigoroso e multidisciplinare: si parte dalla mappatura e dal monitoraggio permanente delle praterie primarie e degli arbusteti subalpini mediante campionamenti random stratificati* che registrano la presenza, l'abbondanza e lo stato delle specie vascolari. In parallelo, si analizza il valore pastorale dei pascoli per comprendere gli effetti del carico di erbivori, domestici e selvatici, sull'equilibrio vegetazionale. I dati saranno comparati con studi precedenti per valutare i cambiamenti strutturali, funzionali e floristici già in atto.

Grande attenzione è riservata a due specie caratteristiche del Parco: la *Vipera ursinii*, rettile raro e vulnerabile, oggetto di indagini eco-etologiche tramite radio-tagging, censimen-

ti fotografici che si basano sulle colorazioni degli individui, che sono uniche per ogni individuo – inoltre, verranno svolte analisi genetiche* per raccogliere dati e contribuire all’European Reference Genome Atlas (ERGA) – e il fringuello alpino (*Montifringilla nivalis*), uccello relitto glaciale il cui successo riproduttivo dipende dalla presenza di nevai stagionali, ora sempre più rari. Entrambe le specie, strettamente legate agli habitat altomontani, rappresentano indicatori chiave della resilienza* degli ecosistemi al cambiamento climatico.

Un'altra linea di ricerca riguarda l'indagine eco-epidemiologica sulle relazioni tra fauna selvatica e animali domestici, in particolare tra cervo (*Cervus elaphus*), camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*) e mandrie al pascolo. Utilizzando radiocollari GPS, dati georeferenziati e test diagnostici innovativi, il Parco intende mappare i rischi sanitari legati alla condivisione degli stessi habitat, con particolare attenzione alle patologie abortigene e debilitanti che potrebbero compromettere la conservazione delle specie più sensibili.

Uno degli elementi di maggiore innovazione del progetto è la creazione di un geodatabase multi-taxa*, interoperabile, integrato con il Gateway Digitale di NBFC e aperto, che contiene dati ecologici, climatici, sanitari e floristici, resi disponibili anche per altri enti e ricercatori. Questo archivio digitale sarà la base per la modellistica predittiva, utile a disegnare scenari futuri e orientare le decisioni gestionali per la conservazione a lungo termine.

MAIA si distingue anche per la sua attenzione alla partecipazione territoriale: partner scientifici (come le Università di Perugia e Teramo), enti locali e comunità pastorali sono coinvolti nella definizione e nella diffusione dei risultati. Le attività sono accompagnate da workshop, materiali divulgativi e un manuale repli-

cabile per esportare il modello Maiella in altri contesti montani italiani.

In un'epoca in cui le temperature crescono e gli habitat si restringono, la Maiella si propone come laboratorio naturale per leggere le trasformazioni in corso e agire per tempo. Il progetto MAIA non è solo monitoraggio, ma una vera alleanza tra scienza, territorio e natura per custodire ciò che di più raro e silenzioso abita le nostre montagne.

Taxon

Un taxon, o unità tassonomica, è un raggruppamento di organismi (accomunati da una caratteristica che li distingue da altri) inserito in un sistema gerarchico di classificazione. Dalla più piccola alla più ampia categoria, l'ordine è: specie, genere, famiglia, ordine, classe, phylum e regno. I taxa possono contenere o essere contenuti da altri taxa, ad esempio la famiglia Felidae è contenuta dall'ordine Carnivora e contiene molti generi, come Panthera, Neofelis, Leopardus o Linx. La scienza che definisce i taxa si chiama tassonomia.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	200.000,00 €
Durata del progetto	20 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali-Università degli Studi di Perugia; Dipartimento di Medicina Veterinaria-Università degli Studi di Teramo



© Luciano Di Martino, Archivio Ente Parco Nazionale della Maiella

Monitoraggio delle praterie primarie in uno dei siti nell'anfiteatro delle Murelle.



© Vincenzo Ferri, Archivio Ente Parco Nazionale della Maiella

Ricerca di individui di *Vipera ursinii* dotati di trasponder passivi Recco.



© Marco Carafa, Archivio Ente Parco Nazionale della Maiella

Un esemplare di vipera dell'Orsini (*Vipera ursinii*).

Abruzzo
Area Marina Protetta Torre del Cerrano

SEED

SprEad and storE coastal bioDiversity

Sospese tra la terra e il mare, le dune costiere abruzzesi sono tra gli ecosistemi più delicati e minacciati del Mediterraneo. In questo contesto l'Area Marina Protetta Torre del Cerrano, istituita nel 2009 e riconosciuta come Sito di Interesse Comunitario (SIC)*, rappresenta un baluardo per la conservazione della natura lungo un tratto di costa ampiamente antropizzato. Il progetto SEED – SprEad and storE coastal bioDiversity, affronta le sfide ambientali con un approccio integrato, combinando conservazione *in situ* ed *ex situ*, monitoraggio scientifico e citizen science*, restauro ecologico e formazione specialistica.

Uno dei fulcri del progetto è la protezione del fratino (*Charadrius alexandrinus*), piccolo trampoliere limicolo simbolo delle spiagge me-

diterranee, la cui nidificazione è messa a rischio da turismo, erosione, urbanizzazione e cambiamenti climatici. Sono stati attivati 40 punti di campionamento lungo la costa abruzzese, dentro e fuori la Rete Natura 2000*, per mappare e monitorare gli habitat dunali e le aree idonee alla riproduzione della specie. I dati sono raccolti in un geodatabase ambientale liberamente accessibile, utile anche alla pianificazione territoriale di enti e amministrazioni locali.

Parallelamente, è stata realizzata una stazione di monitoraggio permanente, che analizza parametri abiotici di qualità dell'aria, umidità, temperatura, radiazione solare, pressione e altri dati atmosferici.

Un'altra colonna portante di SEED è la

banca del germoplasma*: un vero e proprio laboratorio realizzato e allestito ad hoc nei locali della Torre in cui, dopo la fase di raccolta preliminare, vengono preparati e collezionati 10.000 semi di almeno 10 specie vegetali autoctone, rare o in declino per garantire la propagazione e la resilienza* degli ecosistemi dunali. A questo scopo, all'interno del Giardino Botanico Mediterraneo adiacente alla Torre del Cerrano, è stato creato un vivaio dedicato per la riproduzione delle essenze e per attività di educazione ambientale, turismo esperienziale e valorizzazione del paesaggio costiero. Il progetto SEED ricomprende anche uno studio pilota sulla germinazione e propagazione della santolina delle spiagge (*Achillea maritima subsp. maritima*), specie di rilevante interesse conservazionistico ed estinta lungo le coste abruzzesi. Sono stati raccolti alcuni individui in Molise, al fine di studiarne l'eco-fisiologia e le capacità di propagazione mediante caratterizzazione fitochimica e sono stati raccolti campioni di suolo nei siti di raccolta e in quelli del progetto SEED per determinare le variabili abiotiche legate alla propagazione.

Il progetto SEED ricomprende anche un importante investimento nella formazione, con una scuola di alta formazione (60 ore) – rivolta a professionisti come architetti, ingegneri, geometri e biologi per rafforzare le competenze nella progettazione ambientale costiera – e con un corso professionalizzante (30 ore) per formare nuovi operatori del verde nella propagazione e gestione delle specie dunali.

Il coinvolgimento della cittadinanza e dei portatori di interesse è trasversale a tutte le azioni: eventi, workshop, attività divulgative, social network, campagne stampa e materiali informativi alimentano una rete di partecipazione attiva. L'obiettivo è creare consapevolezza, responsabilità diffusa e nuove alleanze per la tutela del fragile equilibrio tra uomo e natura.

Con SEED, l'AMP Torre del Cerrano non solo rafforza la protezione degli ecosistemi costieri, ma getta le basi per una filiera di conservazione, rigenerazione e valorizzazione ambientale duratura, capace di ispirare azioni simili lungo tutta la costa adriatica e di sostenere interventi di ripristino all'interno e all'esterno dell'AMP.

In un contesto in cui le aree costiere subiscono una costante pressione antropica, il progetto SEED dimostra come la tutela ambientale possa germogliare grazie all'innovazione e alla condivisione con il territorio e che ogni seme racchiude un frammento di futuro.

Banca del germoplasma

Le banche del germoplasma, dette anche banche dei semi, sono un tipo particolare di banche genetiche dove vengono conservati semi di piante. Si definiscono “ex situ” quelle che raccolgono semi di diverse specie vegetali provenienti da tutto il mondo, comprese specie non originarie del territorio in cui la banca si trova. Al contrario, le banche “in situ” conservano solo semi di specie autoctone: in Italia ne esistono molte di questo tipo con l'obiettivo di tutelare e preservare il patrimonio genetico della flora locale. Sempre in Italia, nel 2005, è nata RIBES, la Rete Italiana di Banche del germoplasma per la conservazione ex situ della flora spontanea. Tra le banche del seme più famose c'è la Svalbard Global Seed Vault, che si trova nell'arcipelago delle Isole Svalbard, a nord della Norvegia. La più grande, invece, è la Millennium Seed Bank e si trova nel Regno Unito.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	240.250,00 €
Durata del progetto	21 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Università degli Studi dell'Aquila, Università degli Studi del Molise



Un esemplare di santolina delle spiagge (*Achillea maritima*).



© Matteo Ferretti

Esemplari di fratino (*Charadrius alexandrinus*).

ULUNET

Ululone net: azioni condivise di monitoraggio e gestione dell'ululone appenninico

Nell'Italia centrale, dove pozze temporanee, ruscelli limpidi e fontanili antichi disegnano il paesaggio tra faggete e pascoli d'altura, vive – o sopravvive – un piccolo anfibio dal ventre arancio e dalla pelle rugosa: l'ululone appenninico (*Bombina pachypus*). Endemico della penisola italiana e considerato una specie a rischio d'estinzione in Europa, l'ululone non è soltanto un relitto glaciale o una curiosità biologica, ma è un indicatore prezioso della salute ambientale.

Il progetto ULUNET prevede la messa in rete di tre aree naturali protette dell'Italia centrale (Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise; Parco Naturale Regionale dei Monti Lucretili; Riserva Naturale Regionale Monte Navegna e Monte Cervia) e delle altre aree protette da essi gestite

(un Monumento Naturale e dieci Siti Rete Natura 2000*) ai fini della conservazione dell'ululone appenninico. Oltre 100.000 ettari di territorio uniti in rete per salvare una specie e, con essa, una galassia di piccole acque e biocenosi* nascoste.

Il progetto si articola in più fasi, tra loro complementari, che spaziano dalla raccolta di dati ecologici e genetici fino agli interventi di conservazione attiva e alla sensibilizzazione del pubblico. In primo luogo, sono monitorati i siti storici e quelli potenzialmente idonei alla presenza di *Bombina pachypus*, con l'obiettivo di comprendere meglio le condizioni che determinano la sopravvivenza o l'abbandono degli habitat. Le informazioni raccolte – di natura fenotipica*, genetica e sanitaria – sono geore-

ferenziate e confluiscono in una piattaforma digitale condivisa, mentre alcuni individui sono seguiti con radiotelemetria per studiarne la dispersione. Parallelamente, si procede al ripristino ambientale di alcuni siti, garantendo la disponibilità idrica necessaria a sostenere tutte le fasi riproduttive oppure realizzando nuovi habitat modulari costituiti da fontanili, pozze e prati allagati. Questo modello potrà essere replicato in altri contesti, diventando una buona pratica di gestione per specie affini.

Un'altra fase del progetto prevede la costituzione di uno stock di riproduttori ottimale per azioni di captive breeding e ripopolamento nel medio-lungo periodo. Per accelerare il processo di ripopolamento, dal 2024 vengono prelevati girini e uova dalle popolazioni più numerose e geneticamente variabili, allevati in cattività e successivamente reintrodotti nei siti restaurati. L'obiettivo è assicurare la sopravvivenza di almeno venti individui subadulti per ciascun sito. In parallelo, una linea di lavoro sul captive breeding a medio-lungo termine prevede la selezione e la caratterizzazione di riproduttori provenienti da diverse aree, ospitati presso strutture attrezzate come la Fondazione Bioparco di Roma e il centro CISMAR. Qui gli individui sono studiati a livello fenotipico e genotipico, al fine di correlare le caratteristiche genetiche con la performance riproduttiva.

Gli esiti del progetto includeranno la creazione di tre database georeferenziati – relativi ai siti di presenza dopo il ripopolamento, ai siti restaurati e a uno studbook degli individui campionati – oltre a un protocollo operativo che fungerà da riferimento per future attività di gestione e conservazione.

Infine, particolare attenzione è rivolta al coinvolgimento del pubblico e degli attori locali. Sono previsti incontri con guide, allevatori e cittadini, insieme a strumenti di divulgazione

come materiali informativi, attività sui social, escursioni guidate con i ricercatori e, in chiusura, un convegno finale dedicato alla condivisione dei risultati.

Con ULUNET, l'Italia centrale si dota di un modello integrato di gestione per piccoli sistemi acquatici e la batracofauna*. Un modello esportabile, sostenibile nel tempo grazie alla formazione del personale e alla creazione di protocolli operativi, e capace di restituire al territorio non solo una specie, ma anche consapevolezza, connessioni e nuove opportunità.

Rete Natura 2000

La Rete Natura 2000 è una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione Europea. La sua funzione consiste nell'individuazione e conservazione delle specie e degli habitat target, elencati negli allegati I e II della Direttiva Habitat (vedi pag. 143). L'obiettivo è conservare i target, armonizzando la presenza di buoni valori di biodiversità con la presenza delle attività umane. Sulla base dei criteri definiti nella Direttiva Habitat vengono istituite le aree protette comprese nella Rete Natura 2000, che si dividono in tre categorie: ZPS, SIC e ZSC (vedi pag. 47). Ogni sei anni, ciascuno stato membro deve redigere un rapporto nazionale sullo stato di attuazione delle disposizioni della Direttiva, con una parte dedicata alla valutazione dello stato di conservazione di habitat e specie. Per approfondire gli aspetti normativi della conservazione si rimanda al contributo a pag. 27.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	240.000,00 €
Durata prevista del progetto	20 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Riserva Naturale Monte Navegna e Monte Cervia; Parco Naturale Regionale dei Monti Lucretili

BLUS-BLU SENTINA

Monitoraggio e conservazione della biodiversità marina

Dove l'Adriatico bagna le spiagge sabbiose di Porto d'Ascoli e il fiume Tronto si apre al mare, si estende la Riserva Naturale Regionale Sentina. In questo mosaico delicato di habitat retrodunali, fondali sabbiosi e acque costiere, nasce BluS, un progetto che guarda il mare come ecosistema vivo, fragile e dinamico, da conoscere, tutelare e vivere in equilibrio con le comunità che lo abitano.

Il progetto prende forma nella parte marina del sito Natura 2000* "Litorale di Porto d'Ascoli", recentemente ampliata e oggi estesa per oltre 200 ettari. Qui, fondali bassi, sabbie fini costituiscono l'habitat 1110, una zona prioritaria per la conservazione secondo le direttive europee. BluS si propone di attua-

re in modo innovativo le misure di conservazione approvate per quest'area, colmando un vuoto storico di programmazione e monitoraggio del medio Adriatico, una delle zone meno rappresentate nel panorama delle aree marine protette italiane.

A guidare il progetto è il Comune di San Benedetto del Tronto, in sinergia con l'Università di Camerino e la cooperativa Blu Marine Service. Il focus dell'intervento è duplice: da un lato, avviare una campagna di monitoraggio ambientale multidimensionale sulle specie ittiche di interesse conservazionistico, sulle comunità bentoniche* e sulla presenza di contaminanti emergenti come le microplastiche; dall'altro, mettere in campo azioni concrete per regolare la

pesca, proteggere le specie vulnerabili e ripristinare gli equilibri ecologici del sito.

I monitoraggi vengono svolti in stretta collaborazione con la piccola pesca locale e i pescatori sportivi, co-protagonisti delle attività scientifiche. Vengono poi raccolti dati sulla presenza di specie aliene*, come il granchio blu (*Callinectes sapidus*) o il pesce serra (*Pomatomus saltatrix*), e monitorata la seppia comune (*Sepia officinalis*), specie chiave per l'ecosistema e per l'economia locale. Le analisi sulle microplastiche, eseguite su campioni biologici catturati dai pescatori, consentono di valutare sia la presenza di questi contaminanti nei tessuti animali, sia i potenziali effetti tossicologici, grazie all'uso di biomarcatori molecolari.

BluS è anche un laboratorio di gestione partecipata e sperimentazione operativa. È stato redatto un regolamento per la pesca nel sito, con divieti per attività altamente impattanti come l'uso di turbosoffianti, e limiti per reti e attrezzature. Sono state collocate strutture sottomarine che favoriscano la deposizione delle uova di seppia e bomboletto, a compensazione della pressione da prelievo.

Uno degli aspetti più significativi di BluS è il coinvolgimento della comunità locale. Il progetto ha previsto cicli di incontri, attività di formazione e informazione, eventi con pescatori, cittadini, scuole e associazioni. Una strategia di comunicazione multicanale ha accompagnato il percorso, con materiali divulgativi, contenuti digitali, campagne social e una conferenza finale per restituire risultati, esperienze e visioni. La mappatura degli stakeholders, la costruzione di gruppi tematici e il processo di facilitazione collettiva costituiscono le fondamenta per una vera e propria comunità per la tutela del mare.

I dati raccolti, digitalizzati in ambiente GIS, costituiscono un sistema informativo territoriale utile per monitoraggi futuri, ma anche

per rafforzare la governance locale. Le conoscenze acquisite, inoltre, potranno alimentare l'iter di ampliamento del Sito Natura 2000* e sostenere la nascita del futuro Parco Marino del Piceno, attualmente in discussione.

BluS dimostra che anche nelle aree dove la natura incontra la pressione umana sia possibile costruire modelli efficaci di conservazione. Non come imposizione dall'alto, ma come processo condiviso, in cui istituzioni, scienza e comunità navigano insieme verso un futuro più sostenibile.

Contributo NBFC	92.250,00 €
Costo totale del progetto	143.850,00 €
Durata del progetto	21 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Università di Camerino

REMEDY

Reti e Metodi Dinamici per il monitoraggio della biodiversità

Caratterizzato da falesie calcaree, praterie sommerse e fondali rocciosi, il Parco del Conero, nelle Marche, custodisce una biodiversità preziosa. Questo tratto di costa marchigiana non è solo un luogo di grande valore paesaggistico e turistico, ma anche un laboratorio naturale, dove convivono specie chiave per l'equilibrio ecologico e processi biologici che raccontano la storia millenaria del mare. Tuttavia, attività umane come la pesca illegale e il degrado degli habitat mettono a rischio la resilienza* di questi ecosistemi.

In questo contesto nasce REMEDY - monitoRing conEro MarinE bioDiversitY, un progetto promosso dall'Ente Parco Regionale del Conero con l'obiettivo di monitorare, conserva-

re, valorizzare e ripristinare la biodiversità marina dei Siti Natura 2000* dell'area.

Al centro dell'iniziativa vi è lo studio di due specie emblematiche. La prima è *Lithophaga lithophaga*, un bivalve perforatore che scava nella roccia calcarea creando microhabitat che aumentano la complessità ecologica, ma che è anche gravemente minacciato dalle pratiche di raccolta illegale: cresce di pochi millimetri all'anno e raggiunge la taglia riproduttiva dopo decenni, rendendo ogni perdita quasi irreversibile. La seconda è il mitilo *Mytilus galloprovincialis*, utilizzato come organismo bioindicatore* per misurare lo stato di salute dell'ambiente: grazie alle sue risposte fisiologiche e cellulari, il mitilo rivela

variazioni nella qualità delle acque e segnali precoci di stress.

Il progetto si articola in diverse linee di azione. Vengono mappati i substrati idonei all'insediamento della *L. lithophaga* attraverso analisi mineralogiche e fisico-chimiche ad alta risoluzione. Sono monitorati i parametri ambientali e la qualità delle acque mediante tecniche classiche di biomonitoraggio affiancate da strumenti innovativi come il DNA ambientale (eDNA)*, capace di individuare specie rare, criptiche o invasive senza necessità di campionamenti distruttivi. Le aree danneggiate dalla pesca sono oggetto di interventi di restauro ecologico, utilizzando la spugna *Chondrosia reniformis*, organismo abbondante nel Conero e di grande interesse biotecnologico, in grado di rigenerare i substrati e favorire la ricolonizzazione.

Un altro elemento chiave è il coinvolgimento della cittadinanza. Attraverso protocolli di citizen science*, vengono coinvolti volontari, subacquei e appassionati che contribuiscono al monitoraggio con strumenti semplici, come kit per la raccolta di campioni di acqua destinati alle analisi di eDNA. Attività divulgative, incontri pubblici e collaborazioni con scuole e diving center completano la dimensione sociale del progetto, rafforzando il legame tra comunità locale e conservazione del mare.

Gli aspetti più innovativi di REMEDY risiedono proprio nella combinazione di approcci: metodi tradizionali e molecolari, ricerca scientifica e coinvolgimento diretto dei cittadini, conservazione della biodiversità e sviluppo di potenziali applicazioni biotecnologiche. Questo mix apre nuove prospettive: da un lato, offre basi scientifiche solide per la gestione adattiva* delle aree marine protette; dall'altro, crea un ponte tra tutela ambientale, crescita sostenibile e valorizzazione del turismo legato al mare.

In definitiva, REMEDY non si limita a proteggere due specie chiave, ma propone un modello replicabile per il Mediterraneo: un'alleanza tra scienza, istituzioni e società civile, capace di trasformare la fragilità degli ecosistemi marini in una risorsa per il futuro.

Contributo NBFC	134.000,00 €
Costo totale del progetto	145.500,00 €
Durata prevista del progetto	19 mesi

Marche
Riserva Naturale Statale Montagna di Torricchio

MIMTB

Monitoraggio Integrato Multi Taxon della Biodiversità

Nell'Appennino centrale, tra i rilievi incontaminati delle Marche, la Riserva Naturale Statale Montagna di Torricchio rappresenta un unicum nel panorama italiano delle aree protette: istituita nel 1970 per volontà dell'Università di Camerino (oggi suo ente gestore), è una delle pochissime aree a tutela integrale riservata esclusivamente a ricerca scientifica e conservazione. Inserita nella Rete internazionale di ricerca ecologica a lungo termine (LTER/eLTER)*, nonché parte integrante della Rete Natura 2000* come Zone Speciali di Conservazione (ZSC)* e Zone di Protezione Speciale (ZPS)*, la Riserva si estende per 317 ettari tra gli 820 e i 1491 m s.l.m., ospitando una varietà di habitat che comprendono faggete vetuste, arbusteti

submediterranei e formazioni erbose. Di particolare interesse sono le faggete dell'habitat 9210, porzioni delle quali risultano non gestite da oltre 80 anni.

In questo contesto di elevato valore ecologico prende forma il progetto MIMTB, che si propone di consolidare e ampliare le basi conoscitive e operative per il monitoraggio integrato della biodiversità forestale, focalizzandosi su habitat di faggeta, attraverso un approccio multi-scalare e multi-taxon*. Il progetto mira a costruire un vero e proprio benchmark replicabile per la valutazione dello stato di conservazione degli ecosistemi forestali e delle loro dinamiche evolutive, in particolare in relazione al cambiamento climatico e alle esigenze

gestionali derivanti dalle più recenti direttive europee e nazionali in materia di biodiversità.

L'obiettivo principale di MIMTB è strutturare un sistema di monitoraggio eco-funzionale e multi-disciplinare, in grado di cogliere la biocomplessità degli habitat forestali e le interazioni tra diversi gruppi biologici. L'iniziativa si focalizza su cinque gruppi tassonomici chiave - piante vascolari, briofite, licheni, lombrichi del suolo, insetti saproxilici*, funghi e gasteropodi - scelti in quanto bioindicatori*, per la loro rilevanza scientifica, ecologica.

Tra i principali risultati attesi c'è l'ampliamento di una serie temporale ultraventenale di dati vegetazionali nelle faggete della Riserva, utile per valutare trend ecologici a lungo termine e risposte agli stress climatici. In parallelo sono stati testati nuovi indicatori di diversità, non più legati unicamente all'identità tassonomica delle specie, ma capaci di descrivere la complessità delle loro funzioni ecologiche e delle relazioni che intercorrono tra gli organismi (Compositional Diversity, Functional Richness e Lichen Growth Form) per affinare la lettura ecologica degli habitat. Inoltre, è stato realizzato il primo censimento sistematico delle comunità di lombrichi e insetti saproxilici nei 52 ettari di faggeta monitorati, per colmare significative lacune conoscitive in ambito forestale. Un altro aspetto importante è la creazione di un database integrato multi-taxon, conforme agli standard europei (es. INSPIRE), destinato a essere condiviso con le piattaforme NBFC e LTER. Il progetto ha predisposto infine attività di comunicazione e disseminazione multilivello con target locali, regionali, nazionali e internazionali (Parco Nazionale dei Monti Sibillini, CUFA, MASE, workshop LTER, ecc.).

Elemento distintivo di MIMTB è l'integrazione tra diversi domini ecologici, che

permette una valutazione olistica degli habitat e fornisce strumenti avanzati per la pianificazione adattiva* della conservazione. L'utilizzo combinato di dati pregressi, nuovi indicatori funzionali e una rete di collaborazione scientifica con il CREA assicura al progetto un elevato livello di innovazione metodologica, replicabilità e aderenza alle strategie UE in materia di biodiversità e foreste vetuste.

Oltre agli output scientifici (pubblicazioni, checklist, database open access), MIMTB mira a generare un impatto concreto nella governance territoriale, promuovendo il dialogo con gli attori locali e la diffusione delle pratiche di monitoraggio nelle aree forestali appenniniche. In quest'ottica, l'approccio multi-taxon, applicato in un sito sperimentale d'eccellenza, costituisce un modello esportabile per la valutazione ecologica di precisione degli habitat forestali italiani.

Bioindicatori

Un indicatore biologico, o bioindicatore, è un organismo o un sistema biologico utilizzato per valutare eventuali cambiamenti nella qualità dell'ambiente. In altre parole, rappresenta un elemento biologico che, quando esposto a uno stress di origine naturale o antropica, manifesta alterazioni misurabili rispetto al proprio stato naturale. Tali variazioni possono interessare diversi livelli di organizzazione biologica, comprendendo danni al patrimonio genetico, modificazioni morfologiche e della vitalità, fino ad alterazioni nella struttura delle comunità. Alcuni esempi di bioindicatori sono i licheni, le lucciole, le api, ma anche piccoli mammiferi come il moscardino.

Contributo NBFC	106.044,25 €
Costo totale del progetto	163.145,00 €
Durata del progetto	20 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Università di Camerino; CREA



© Archivio fotografico Riserva Naturale Statale Montagna di Torricchio

Una porzione di faggeta vetusta.



© Archivio fotografico Riserva Naturale
Statale Montagna di Torricchio

Dettaglio della corteccia di un albero con licheni e funghi.



© Archivio fotografico Riserva Naturale
Statale Montagna di Torricchio

Un operatore durante un monitoraggio degli insetti
con trappola entomologica a imbuto.



© Archivio fotografico Riserva Naturale
Statale Montagna di Torricchio

Preparazione e analisi di campioni biologici in laboratorio.

Toscana
Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi,
Monte Falterona e Campigna

BRAMITAPP

Digitalizzazione del censimento del cervo con il metodo del bramito

Il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna, istituito nel 1993, si estende sull'Appennino tosco-romagnolo tra le province di Forlì-Cesena, Arezzo e Firenze. Il suo territorio, dominato da vaste faggete vetuste e ricco di biodiversità, include la Riserva Integrale di Sasso Fratino – sito UNESCO e parte delle “Foreste Primordiali dei Carpazi e di altre regioni d'Europa”. Inserito dal 2021 nella Green List (il primo standard globale per la valutazione delle Aree Protette creato dall'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura - IUCN*), il Parco rappresenta un laboratorio naturale di ecologia forestale e conservazione.

In quest'area, che da oltre 30 anni è centro nevralgico per lo studio del cervo (*Cer-*

vus elaphus), è stato ideato il progetto BramitAPP, nato per affrontare la complessità e l'impatto gestionale del censimento autunnale al bramito, giunto alla sua diciassettesima edizione. Il censimento – basato sull'ascolto e la triangolazione dei richiami emessi dai maschi durante il periodo riproduttivo – coinvolge ogni anno più di 200 volontari e circa 600 operatori tra istituzioni, tecnici e cittadini. L'applicazione del metodo, efficace a livello scientifico, ha richiesto finora un'ingente mole di lavoro organizzativo e cartaceo: oltre 3.000 pagine stampate, tra moduli e cartine, e numerose ore di lavoro del personale e dei volontari per la raccolta, l'inserimento e l'elaborazione dei dati.

Da qui nasce l'idea di creare BramitAPP, un progetto di digitalizzazione integrale del censimento, realizzato in due passaggi: la creazione di un portale gestionale per il coordinamento degli operatori e lo sviluppo di un'app mobile per il rilevamento digitale sul campo (che si avvale della bussola e delle funzioni di geolocalizzazione degli smartphone). Il progetto è articolato in quattro fasi operative, che vanno dalla progettazione e dal test dell'applicativo, alla sua messa in esercizio, passando per la formazione del personale e il perfezionamento post-test. BramitAPP promette una riduzione drastica dei costi e dei tempi di monitoraggio: -60% nelle "ore uomo", -97% nella stampa di materiale. La sua efficacia è stata verificata tramite il confronto diretto con il metodo tradizionale e l'obiettivo a lungo termine è arrivare a una digitalizzazione totale, che consenta risultati quasi in tempo reale, maggiore precisione nei dati e sostenibilità ambientale.

Innovativo e replicabile, BramitAPP rappresenta un unicum a livello nazionale: sebbene il metodo del bramito sia ampiamente diffuso (per esempio nei Parchi Nazionali dei Monti Sibillini e dello Stelvio, nella Riserva Naturale di Monte Arcosu, o nel Parco Naturale Regionale delle Prealpi Giulie), non esiste ancora un sistema digitale dedicato. Il progetto intende diventare uno standard operativo condivisibile da parchi nazionali e regionali, Ambiti Territoriali di Caccia (ATC) e altri gestori.

Un'innovazione che non mette da parte il ruolo delle persone: il censimento si configura da anni come evento formativo, aggregativo e di citizen science*, in cui la partecipazione civica resta fondamentale. Oltre 200 volontari partecipano annualmente, affiancati da enti come ISPRA, Carabinieri Forestali, Regioni, Unioni dei Comuni, ATC. L'obiettivo del progetto è rafforzare questa rete, rendendo più ac-

cessibile e strutturato il contributo volontario.

Coniugando tradizione e innovazione, BramitAPP è un progetto che realizza una piattaforma per il futuro: prende una pratica consolidata, la rilegge alla luce delle tecnologie digitali e ne rilancia il potenziale, sia scientifico che sociale. Grazie alla digitalizzazione si migliora la qualità del dato ecologico, si semplifica la logistica di un evento nazionale e si offre un modello replicabile per altri monitoraggi faunistici in aree boschive.

**IUCN – Unione Internazionale
per la Conservazione della Natura**

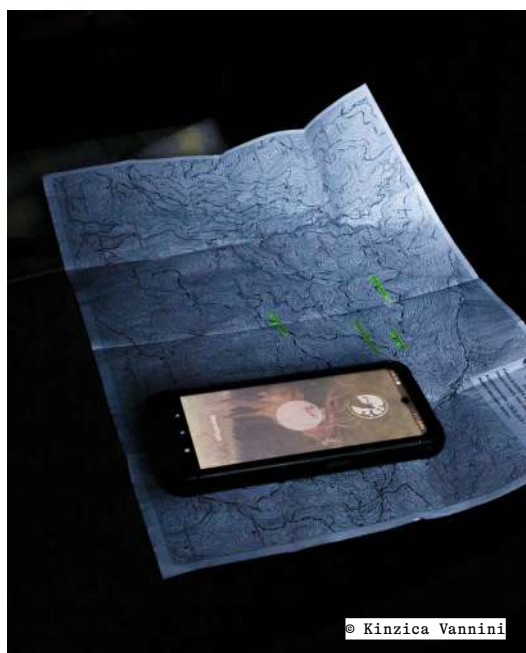
Creata nel 1948, la IUCN è la rete ambientale più grande e diversificata al mondo, con più di 1200 organizzazioni partecipanti da oltre 160 paesi. Il suo obiettivo è persuadere, incoraggiare e assistere le società di tutto il mondo nel conservare l'integrità e la diversità della natura e assicurare che qualsiasi utilizzo delle risorse naturali sia equo ed ecologicamente sostenibile. La IUCN è nota soprattutto per la Red List Of Threatened Species (Lista Rossa), un inventario che classifica le specie in base al rischio di estinzione. La Lista Rossa è uno strumento fondamentale per guidare le politiche di conservazione e gestione ambientale.

Contributo NBFC	95.000,00 €
Costo totale del progetto	135.000,00 €
Durata del progetto	20 mesi



© Kinzica Vannini

Censimento del cervo al bramito tramite BramitApp.



© Kinzica Vannini

Censimento del cervo al bramito tramite BramitApp.



© Kinzica Vannini

Censimento del cervo al bramito tramite BramitApp.



© Kinzica Vannini

Censimento del cervo al bramito tramite BramitApp.

EMBRACE

Ecological Monitoring and Biodiversity Restoration in A proteCted arEa

Tra Pisa e Lucca, si estende uno dei paesaggi naturali più preziosi del Mediterraneo: il Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli. Dune ben conservate, boschi planiziali*, zone umide di rilevanza internazionale e una rete intricata di canali e paduli fanno di quest'area un mosaico ecologico unico, dove sopravvivono ecosistemi che in molte altre aree sono stati cancellati dall'urbanizzazione. La Tenuta di San Rossore, vero cuore selvaggio del Parco, è rimasta nei secoli relativamente intatta grazie alla sua destinazione d'uso fin dai Medici e Lorena a riserva di caccia, un rifugio naturale che oggi rappresenta un laboratorio vivente di biodiversità.

Nonostante i riconoscimenti internazionali — Siti di Importanza Comunitaria*, Area

Ramsar*, Riserva MaB (area protetta riconosciuta dal programma Man and the Biosphere dell'UNESCO) — questa ricchezza rimane in larga parte sconosciuta, persino agli abitanti del territorio. Proprio per colmare questa distanza tra natura e società, nasce il progetto EMBRACE – Ecological Monitoring and Biodiversity Restoration in A ProteCted ArEa.

Il progetto si articola in tre direttrici principali, che combinano ricerca scientifica, azione ecologica e coinvolgimento della comunità. Il primo asse di lavoro mira alla creazione di un portale floristico online dedicato alla flora del Parco (*Wikiplantbase #ParcoMSRM*), sviluppato nell'ambito del progetto nazionale *Wikiplantbase #Italia*. Questo strumento, non

rappresenta solo una banca dati che al momento include oltre 19.000 segnalazioni floristiche, ma anche un dispositivo interattivo che potrà essere alimentato da cittadini, botanici amatoriali, studenti e guide ambientali. Le “mappe di ignoranza floristica” guidano le esplorazioni nelle aree meno conosciute del Parco, stimolando una partecipazione attiva alla produzione di conoscenza. Inoltre, la raccolta di dati è orientata al riconoscimento e al contenimento precoce delle specie aliene invasive*, rendendo il portale uno strumento fondamentale sia per la conservazione sia per la gestione operativa dell’area protetta.

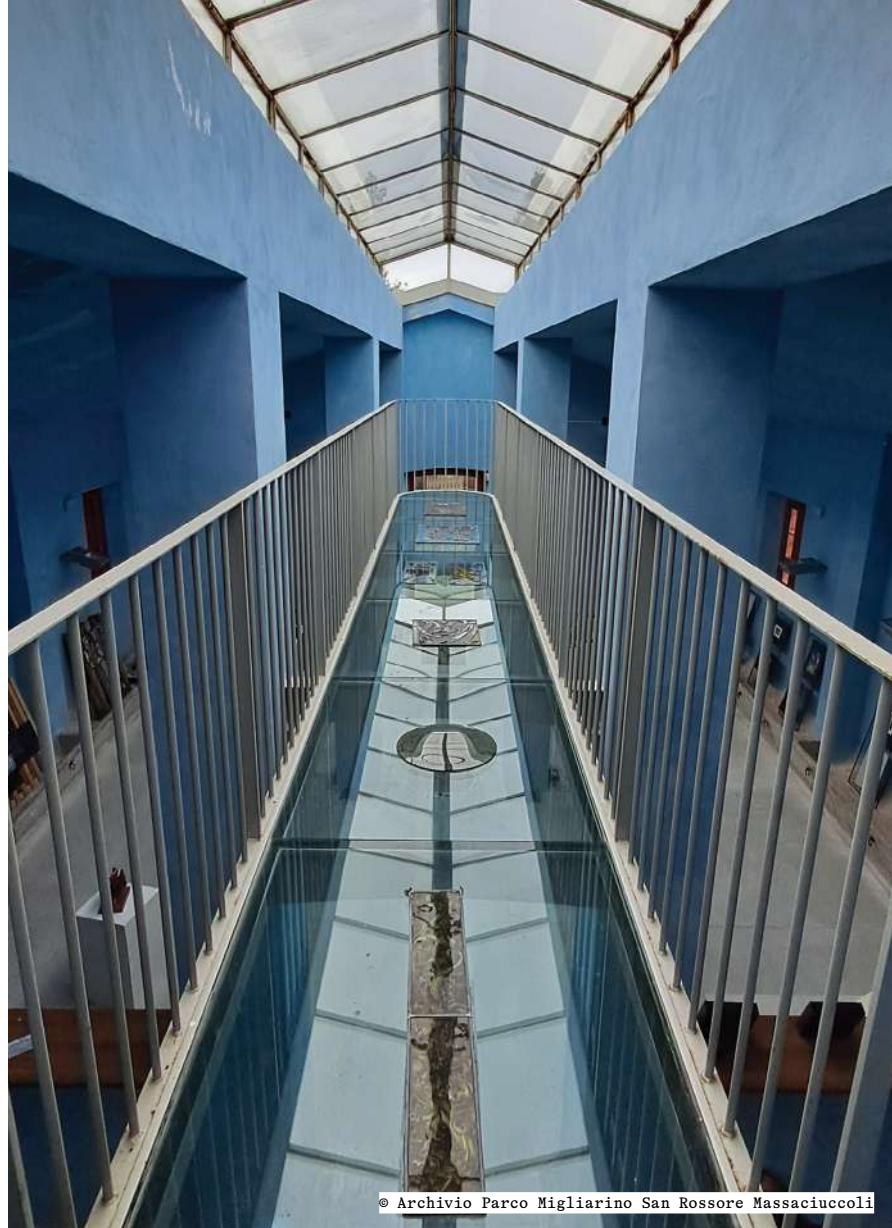
Il secondo filone d’azione, si concentra invece sull’agrobiodiversità e prevede la semina di appezzamenti agricoli con specie mellifere, selezionate per la loro capacità di nutrire insetti impollinatori ed entomofagi – *api in primis* – e contemporaneamente migliorare la struttura e la fertilità del suolo. Questo approccio agroecologico, sostenuto anche da eco-schemi della PAC 2023–2027, abbina conservazione della biodiversità, qualità ambientale e produzione agricola di miele. Il monitoraggio dell’entomofauna* utile (impollinatori ed entomofagi) permette, poi, di valutare l’efficacia degli interventi, generando dati che saranno condivisi con scuole e associazioni attraverso eventi formativi e divulgativi.

Il terzo pilastro di EMBRACE è forse il più ambizioso: la nascita del Centro di Educazione alla Biodiversità (CEB). Questo spazio fisico e progettuale, rappresenta la sede per attività di informazione, educazione, citizen science* e disseminazione. Le sue missioni sono molteplici: far conoscere ai visitatori il patrimonio di biodiversità del Parco e i traguardi della ricerca; costruire percorsi di educazione ambientale per scuole, associazioni e turisti; promuovere azioni collettive di monitoraggio

della fauna, della flora e degli ecosistemi acquatici. Il CEB potrà lanciare campagne pubbliche su fenomeni attuali e concreti, come il monitoraggio della diffusione delle specie aliene e invasive come l’albero del paradiso (*Ailanthus altissima*), il granchio blu (*Callinectes sapidus*), e la robinia (*Robinia pseudoacacia*), oppure potrà studiare e proteggere le sempre più diffuse nidificazioni della tartaruga comune (*Caretta caretta*). I cittadini non saranno più semplici spettatori, ma attori protagonisti della conservazione, in un’ottica di governance condivisa del patrimonio naturale.

L’intero progetto integra in modo virtuoso conoscenza scientifica, buone pratiche agricole, strumenti digitali e partecipazione attiva. In un tempo in cui la biodiversità è sotto pressione ovunque, EMBRACE rappresenta dunque un esempio concreto di come sia possibile immaginare un futuro diverso: un futuro in cui la natura non è solo protetta, ma anche vissuta, conosciuta e condivisa da chi la abita ogni giorno.

Contributo NBFC	199.000,00 €
Costo totale del progetto	511.000,00 €
Durata del progetto	15 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Dipartimento di Biologia dell’Università di Pisa; CIRAA, Centro di Ateneo di Ricerche Agro-Ambientali “Enrico Avanzi” dell’Università di Pisa; Leonardo-Istituto di Ricerca sul Territorio e l’Ambiente (IRTA).



© Archivio Parco Migliarino San Rossore Massaciuccoli

Uno scorcio del Centro di Educazione alla Biodiversità (CEB).



© Archivio Parco Migliarino
San Rossore Massaciuccoli

Un esemplare di bombo terrestre (*Bombus terrestris*).



© Archivio Parco Migliarino
San Rossore Massaciuccoli

Un esemplare di violetta d'acqua (*Hottonia palustris*).

ISOLE RARE

Monitorare per conservare la biodiversità di specie e habitat delle Isole Toscane

Nel Mar Tirreno, tra la costa toscana e la Corsica, si estende l'Arcipelago Toscano: un sistema insulare complesso e ricco di biodiversità. La sua particolarità deriva dalla combinazione di fattori geologici, morfologici e biogeografici che hanno modellato popolamenti faunistici e floristici unici. La vasta rete di tutela che lo interessa – Parco Nazionale, Riserva MAB (area protetta riconosciuta dal programma Man and the Biosphere dell'UNESCO), siti Rete Natura 2000* e Santuario Pelagos – ne fa un contesto privilegiato per la sperimentazione di strategie di conservazione.

È in questo scenario che si sviluppa il progetto ISOLE RARE, concepito per rafforzare le conoscenze scientifiche, affinare gli strumenti

di gestione e coinvolgere le comunità locali nella tutela del patrimonio naturale delle isole di Capraia, Pianosa, Montecristo e Giglio.

Una delle linee principali del progetto riguarda lo studio degli effetti del cambiamento climatico sugli habitat terrestri. In questo ambito, i tecnici analizzano le variazioni nella copertura vegetazionale di Montecristo utilizzando serie storiche di dati satellitari e operano rilievi floristici sul campo, volti a caratterizzare la biodiversità attuale e a modellarne le traiettorie evolutive, così da definire modelli predittivi e adattivi per la gestione.

Un altro fronte di ricerca riguarda l'ambiente marino. Le acque protette intorno a Montecristo vengono studiate tramite il metabarco-

ding su DNA* ambientale (eDNA)*, metodologia innovativa che consente di rilevare la presenza di specie – incluse quelle rare, elusive o alloctone – attraverso tracce genetiche presenti nell’acqua e di aggiornare, in modo non invasivo, la conoscenza sulla biodiversità, con particolare attenzione alle specie termofile e a quelle aliene*, indicatori significativi dell’impatto climatico sugli ecosistemi.

Sul versante faunistico, il progetto dedica particolare attenzione al discoglossus sardo (*Discoglossus sardus*), un anfibio a distribuzione ristretta e sensibile alla perdita di ambienti umidi. Grazie ad analisi genetiche*, si studia la divergenza e la variabilità delle popolazioni insulari, al fine di valutarne l’unicità e i trend demografici, in modo da programmare interventi mirati di conservazione, come la creazione di nuovi punti d’acqua riproduttivi artificiali, come già sperimentato con successo dal Parco Nazionale.

Grande attenzione è poi dedicata all’avifauna. Il falco pescatore (*Pandion haliaetus*), classificato come "In Pericolo Critico" nella Lista Rossa IUCN Italia*, è da anni oggetto di un programma di conservazione condotto dal Parco insieme ad altre aree protette in Toscana e in Sardegna. Grazie a questi sforzi, la specie ha ripreso a nidificare anche nell’Arcipelago Toscano e i nidi sono oggi sorvegliati da telecamere a infrarossi per il monitoraggio 24 ore su 24, che consentono di raccogliere dati sul comportamento e sul successo riproduttivo. Inoltre, tutti i pulli nati vengono dotati di GPS e, grazie al progetto, si stanno utilizzando modelli nuovi, più leggeri e duraturi, utilizzabili anche per gli adulti.

Parallelamente, sull’isola di Pianosa prosegue un tentativo di reintroduzione del barbagianni (*Tyto alba*), estinto localmente dopo un intervento di eradicazione del ratto nero. Sono stati rilasciati otto esemplari marca-

ti con GPS con l’obiettivo di studiarne comportamenti e spostamenti.

Infine, sull’isola di Capraia, si svolgono le campagne stagionali di inanellamento degli uccelli, finalizzate a migliorare la comprensione dell’importanza del luogo come punto di transito lungo le rotte migratorie. Ancora, si sta conducendo un’indagine sull’impatto del bycatch, la cattura accidentale di uccelli marini durante la pesca, con il coinvolgimento diretto dei pescatori professionisti locali, così da stimolare l’adozione di tecniche meno impattanti, in un’ottica di cooperazione tra conservazione e attività economiche tradizionali.

Proprio a Capraia, centro attivo per le attività scientifiche sul campo e sede di un Centro di Educazione Ambientale del Parco, è in realizzazione anche un nuovo spazio espositivo multimediale. L’allestimento, pensato per un pubblico eterogeneo, valorizza, grazie a tecnologie immersive, l’ecologia delle specie target del progetto e la complessità paesaggistica dell’isola. Il centro sarà inoltre connesso al sistema di videosorveglianza ambientale del Parco, permettendo di mostrare in tempo reale immagini da nidi, aree marine e altri habitat sensibili.

ISOLE RARE, con tutte le sue attività, rappresenta un modello di gestione integrata che, affrontando numerose questioni diverse, unisce innovazione tecnologica, ricerca applicata e partecipazione civica, rafforzando la capacità del territorio di adattarsi ai cambiamenti e di valorizzare, con consapevolezza, la propria biodiversità.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	340.000,00 €
Durata del progetto	21 mesi



Un esemplare di discoglossus sardo (*Discoglossus sardus*).



Un esemplare di falco pescatore durante un'operazione di monitoraggio (*Pandion haliaetus*).



Veduta dell'Isola di Pianosa.

MARNAT

Maremma Natura

Il Parco Regionale della Maremma, istituito nel 1975 lungo la costa della Toscana meridionale, è caratterizzato da un'elevata eterogeneità ecologica che intreccia macchia mediterranea, pinete litoranee, aree agricole e zone umide. Il recente ampliamento dell'area protetta, in una zona lungo il corso del fiume Ombrone fino a raggiungere le porte di Grosseto, apre nuove prospettive di conservazione e al tempo stesso rende urgente un approfondito monitoraggio. La nuova zona rappresenta infatti un corridoio ecologico* di primaria importanza ma, proprio perché di recente inclusione, necessita di indagini mirate che ne descrivano la comunità biotica, in modo da porre le basi per una pianificazione gestionale adeguata.

La prima azione del progetto si concentra proprio su questa necessità, conoscere l'ecosistema e i suoi abitanti. L'esteso programma di monitoraggio prevede la raccolta di dati su pesci,

uccelli, chiroteri* e vegetazione ripariale ed è realizzato attraverso un approccio integrato che combina il lavoro di specialisti con il coinvolgimento diretto di associazioni locali e cittadini, grazie a progetti di citizen science*. Un ruolo centrale, ad esempio, è svolto dalla comunità dei pescatori, che utilizzano un'antica bilancia da pesca restaurata e trasformata in strumento di campionamento scientifico per valutare la presenza di specie ittiche minacciate come la lampreda di mare (*Petromyzon marinus*), l'anguilla (*Anguilla anguilla*) e la cheppia (*Alosa fallax*). In parallelo, vengono organizzati rilievi dell'avifauna e della vegetazione ripariale a bordo di canoe elettriche. In questo modo, la caratterizzazione ecologica della nuova area non è solo una base per la pianificazione interna del Parco, ma diventa un'esperienza partecipata che rafforza il legame tra territorio, ricerca e comunità.

Un secondo filone riguarda l’oca selvatica (*Anser anser*) che, con contingenti di circa tremila individui, rappresenta la popolazione svernante più numerosa della penisola italiana. Gli esemplari che ogni inverno giungono in Maremma utilizzano il Parco come rifugio notturno e si spostano quotidianamente nelle aree agricole circostanti per alimentarsi, comportamento che genera potenziali conflitti con gli agricoltori. Per comprenderne meglio i movimenti e pianificare misure di gestione, alcuni individui sono catturati tramite reti “cannon net” e dotati di collari GPS di nuova generazione, in grado di registrare sia gli spostamenti locali sia le rotte migratorie verso l’Europa centro-orientale. I dati raccolti saranno utilizzati per l’analisi dell’utilizzo dello spazio e della selezione dell’habitat, nonché per la descrizione della migrazione verso le aree di nidificazione.

Il progetto dedica poi particolare attenzione al falco pescatore (*Pandion haliaetus*), specie emblematica del Parco e simbolo di un riuscito programma di reintroduzione che ne consente il ritorno come nidificante in Italia dopo decenni di assenza. Classificato come “in pericolo critico” nella Lista Rossa IUCN italiana*, il falco pescatore è oggetto di azioni di conservazione che prevedono la costruzione di un nuovo nido artificiale dotato di telecamera, collegato al centro visite di Alberese, così da unire monitoraggio scientifico e divulgazione per i visitatori. I giovani nati sono inoltre marcati con trasmettitori satellitari innovativi, di lunga durata e prodotti in Italia, che permettono di raccogliere informazioni preziose sulle rotte migratorie, sulle aree di alimentazione e sulle principali cause di mortalità.

Accanto a questa specie iconica, MARNAT si concentra anche sul biancone (*Circaetus gallicus*), grande rapace migratore che si nutre quasi esclusivamente di rettili. La sua conservazione richiede informazioni dettagliate sulle attività degli esemplari sia all’interno che all’esterno dei confini dell’area protetta, soprattutto in vista della possibile realizzazione di impianti

eolici nelle zone limitrofe, che potrebbero avere un impatto negativo significativo sulla popolazione locale. Per questo motivo sono individuati e mappati i siti di nidificazione, e alcuni giovani vengono dotati di dispositivi GPS per seguire i loro spostamenti e valutarne l’interazione con le attività umane.

Un altro ambito riguarda gli uccelli che nidificano in cavità, un gruppo ecologico fortemente minacciato dalla crisi climatica e dai disseccamenti che colpiscono la pineta costiera a prevalenza di pino domestico (*Pinus pinea*). Tra questi, la ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), classificata come “vulnerabile” nella Lista Rossa IUCN italiana. Per contrastare la riduzione di siti riproduttivi, vengono installate numerose cassette nido, alcune progettate con ingressi anti-predazione, che favoriscono anche altre specie come l’assiolo (*Otus scops*), l’upupa (*Upupa epops*) e l’allocco (*Strix aluco*).

Infine, un’importante azione è dedicata ai chiroterri, gruppo animale fondamentale per l’equilibrio degli ecosistemi forestali e ripariali. Tutte le specie sono protette a livello europeo e presentano criticità conservative, perciò il progetto prevede indagini mirate mediante l’impiego di bat-detector* e registratori acustici passivi (AudioMoth), capaci di registrare anche specie criptiche ed elusive e di fornire informazioni complementari sulla comunità di uccelli notturni.

MARNAT nasce dunque come risposta concreta alla nuova estensione del Parco della Maremma lungo il corso dell’Ombrone, trasformando una sfida gestionale in un’opportunità di conoscenza e innovazione. Il progetto consente di integrare la nuova area nel sistema di conservazione già consolidato, garantendo che questo corridoio ecologico* diventi non solo un ponte tra ambienti naturali e contesti urbani, ma anche un laboratorio di monitoraggio innovativo e di partecipazione pubblica, capace di rafforzare l’identità del Parco e di offrire un modello replicabile ad altre aree protette che si confrontano con simili dinamiche di espansione.

Contributo NBFC	173.000,00 €
Costo totale del progetto	293.000,00 €
Durata del progetto	15 mesi
Soggetti terzi coinvolti	ISPRA- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

VAL BIO

VALorizzazione della BIODiversità nel complesso Giogo-Casaglia

Il Complesso agricolo-forestale Giogo-Casaglia, situato nell'Appennino tosco-romagnolo, si estende su oltre 6.000 ettari e costituisce una delle porzioni di territorio più ricche di biodiversità della Regione Toscana. Inserito all'interno della Zona Speciale di Conservazione (ZSC)* "Giogo-Colla di Casaglia", questo vasto territorio boschivo e montano presenta una notevole varietà di habitat naturali, molti dei quali classificati come habitat prioritari* ai sensi della Direttiva Habitat*. Il contesto è particolarmente rilevante non solo per l'elevata qualità ecologica, ma anche perché gran parte della superficie è di proprietà pubblica, offrendo l'opportunità di applicare modelli di gestione esemplari e replicabili.

In questo scenario nasce il progetto ValBio, proposto dall'Unione Montana dei Comuni del Mugello, che mira ad affrontare in maniera integrata le principali criticità ecologiche dell'area, operando su due direttrici complementari: il miglioramento delle conoscenze sulle specie saproxiliche* della ZSC appartenenti ai gruppi degli invertebrati, degli uccelli e dei chiroterri* e l'attuazione di buone pratiche gestionali per la conservazione e il ripristino di habitat forestali e prativi.

Gli habitat target del progetto comprendono le faggete dell'*Asperulo-Fagetum*, i boschi di castagno (*Castanea sativa*), le praterie secche calcaree (*Festuco-Brometalia*) e le lande a ginepro comune (*Juniperus communis*). Si tratta di

ambienti che, per effetto dell’abbandono gestionale e del cambiamento climatico, stanno subendo un processo di semplificazione strutturale o progressiva forestazione, con conseguente perdita di funzionalità ecologica. A queste dinamiche si risponde con l’attuazione di una rete di monitoraggio integrata per valutare l’efficacia delle azioni e generare protocolli replicabili partendo dal recupero di 30 ettari di praterie mediante decespugliamento selettivo a mosaico e dalla creazione di tredici isole di senescenza nelle faggete e nei castagneti.

Le isole di senescenza sono porzioni di foresta in cui si sospendono le attività selvicolturali e si promuove lo sviluppo naturale degli alberi fino alle fasi più mature e decadenti del ciclo vitale. In queste aree si favorisce la presenza di legno morto, alberi cavi o marcescenti e altri microhabitat fondamentali per molte specie saproxiliche, ossia quelle che dipendono dal legno in decomposizione per il proprio ciclo biologico. Queste isole, distanziate tra loro di circa 300 metri, formano una rete ecologica che migliora la connettività e la resilienza dell’ecosistema* forestale.

A supporto della pianificazione e della verifica degli impatti è stato adottato l’indice di biodiversità potenziale forestale (IBP), uno strumento diagnostico che consente di valutare il grado di naturalità di un popolamento forestale in base alla presenza di indicatori strutturali come la diversità delle specie arboree, la quantità e qualità del legno morto, la presenza di microhabitat e la stratificazione verticale.

Innovativa è anche la componente metodologica del monitoraggio faunistico. Per quanto riguarda gli uccelli e i chiroterteri, verranno utilizzati dispositivi di bioacustica* in grado di registrare vocalizzazioni e ultrasuoni. Questo approccio, non invasivo e ad alta efficienza, sarà integrato da metodi tradizionali come punti di ascolto e rilievi diretti nei periodi di nidificazione.

Per quanto riguarda gli invertebrati sa-

proxilici, vengono monitorate quattro specie chiave inserite nelle direttive europee, ciascuna tramite una metodologia specifica. Il cervo volante (*Lucanus cervus*) è rilevato tramite l’osservazione diretta durante transetti* serali, sfruttando il momento del crepuscolo in cui i maschi sono maggiormente attivi in volo. Lo scarabeo eremita (*Osmoderma eremita*) viene monitorato utilizzando trappole attrattive a feromone posizionate su alberi cavi, habitat prediletto da questa specie. Per la *Rosalia alpina*, un coleottero caratteristico delle faggete mature, il metodo prevede il conteggio degli individui su alberi selezionati lungo percorsi prestabiliti. Infine, il *Morimus asper*, noto anche morimo striato, è monitorato tramite cataste artificiali di legno fresco, costruite appositamente per attirare gli adulti in fase riproduttiva. Queste tecniche consentono non solo di confermare la presenza delle specie, ma anche di stimarne l’abbondanza, fornendo così dati utili alla gestione adattiva* degli habitat.

Il progetto ValBio non si esaurisce nella sola dimensione tecnica. L’Unione Montana ha previsto un coinvolgimento attivo degli stakeholder locali: enti pubblici, imprese forestali, operatori turistici e associazioni sono informati, formati e, quando possibile, coinvolti nella gestione dei territori restaurati. Il mantenimento degli habitat di prateria, ad esempio, è affidato, tramite concessione pubblica, ad aziende in grado di attuare pratiche pastorali compatibili con la conservazione.

In un contesto dove l’abbandono colturale e i cambiamenti climatici pongono nuove sfide, ValBio si propone come un modello operativo capace di unire efficacia ecologica, sostenibilità economica e governance territoriale. Il suo impatto non si limiterà al miglioramento diretto di 290 ettari tra boschi e praterie, ma si estenderà nel tempo grazie alla formalizzazione di un Piano di Gestione Forestale che garantirà la replicabilità e la continuità delle azioni per i prossimi 15 anni.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	228.800,00 €
Durata del progetto	15 mesi
Soggetti terzi coinvolti	D.R.E.Am. Italia società cooperativa agricola forestale

WTAG

Innovativo sistema GPS sottomarino per la conservazione di aree protette

L'Area Marina Protetta (AMP) delle Secche della Meloria, posizionata in mare aperto davanti alla costa del Parco Regionale Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli, costituisce uno scrigno di biodiversità unico nel Mediterraneo nord-occidentale. Situata al largo della costa livornese, l'area ospita tre evidenze naturalistiche di rilievo, da tempo monitorate e bisognose di protezione al fine di conservarne la biodiversità: le praterie di *Posidonia oceanica*, l'habitat a coralligeno e l'habitat peculiare dei catini. Questi ultimi rappresentano depressioni sul fondo marino popolate da una fauna unica per questa regione del Mediterraneo. Tuttavia, l'integrità dell'area è minacciata da pressioni antropiche multiple: la presenza di un grande porto com-

merciale, una costa densamente urbanizzata con una forte presenza turistica, ancoraggi, e l'introduzione di specie aliene* veicolate dal rilevante traffico navale.

In questo contesto ad alta sensibilità ecologica, il progetto WTAG nasce per sperimentare un sistema efficiente di geolocalizzazione e comunicazione subacquea, che sia in grado di garantire l'efficacia e la sicurezza delle missioni di monitoraggio effettuate da Operatori Scientifici Subacquei (OSS). Attualmente, la localizzazione dei dati raccolti avviene tramite approssimazioni di superficie, con inevitabili margini di errore, mentre la comunicazione tra sommozzatori e superficie è assente o molto ridotta, riducendo il coordinamento e la gestione delle operazioni.

Il progetto si basa su una rete wireless di dispositivi brevettati (WNode, WMicro, WGateway) e tablet impermeabili dotati di fotocamera, connessi a un'interfaccia cloud (WCloud) per l'analisi e visualizzazione dei dati. Attraverso una rete di sensori acustici distribuiti nell'area protetta, ogni OSS può essere localizzato con precisione, può comunicare via chat subacquea con altri operatori o con la superficie, raccogliere immagini georeferenziate del fondale, annotare eventi ecologici di interesse (necrosi di gorgonie, sbiancamento di coralli, reti fantasma*, etc.), e contribuire alla costruzione di un archivio dinamico per la conservazione e il ripristino della biodiversità marina.

Tra le caratteristiche più innovative del progetto spiccano la tecnologia wireless a basso impatto ambientale, che evita la posa di cavi e consente un uso sostenibile e replicabile dell'hardware. Il sistema può essere implementato con l'impiego di algoritmi intelligenti per il riconoscimento automatico di pattern ecologici o elementi critici fino alla possibilità di estensione del monitoraggio anche ad aree limitrofe come il Sito di Importanza Comunitaria (SIC)* di Calafuria, soggetto a minacce analoghe.

Gli impatti del progetto prevedono una drastica riduzione dei tempi operativi e dei rischi per gli OSS, un incremento della quantità e qualità dei dati raccolti, la definizione di buone pratiche per il monitoraggio sottomarino e lo sviluppo di un modello replicabile per altre AMP. In chiave divulgativa, WTAG prevede anche attività di coinvolgimento del pubblico e di citizen science*, attraverso il futuro impiego delle tecnologie da parte di sub amatoriali.

Sul piano dell'impatto e della sostenibilità, WTAG introduce una nuova generazione di strumenti per il monitoraggio adattivo degli habitat marini, abilitando un approccio alla conservazione integrato, partecipativo e tecnolo-

gicamente avanzato. La possibilità di riutilizzo dell'hardware, la durata della sensoristica e il supporto a decisioni basate su dati in tempo reale, garantiscono una continuità oltre la conclusione del progetto e aprono la strada alla futura commercializzazione delle soluzioni sviluppate, anche in modalità "attrezzatura-as-a-service".

Contributo NBFC	195.105,00 €
Costo totale del progetto	195.105,00 €
Durata prevista del progetto	21 mesi
Soggetti terzi coinvolti	WSENSE SRL; CIBM-Consorzio Interuniversitario di Biologia Marina ed Ecologia Applicata "G. Bacci"; Simurg Ricerche; Costa Edutainment SPA-Acquario di Livorno; Associazione Costiera di Calafuria; ISPRA.

BIO-WATCH

Monitoraggio condiviso e partecipato della biodiversità nei siti della Rete Natura 2000 del Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano

A cavallo tra l'Emilia-Romagna e la Toscana, il Parco nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano custodisce una sorprendente varietà di paesaggi, ambienti e forme di vita. Nato nel 2001, l'Ente gestisce oggi un'estensione complessiva di oltre 26.000 ettari, cui si aggiungono 8.528 ettari di aree esterne ma funzionalmente connesse all'area protetta, dove si trovano sette Siti della Rete Natura 2000*. Questi siti, la cui gestione è stata recentemente affidata al Parco, si collocano in un'area montana compresa fra i 400 e i 1.700 metri di altitudine e si distinguono per la straordinaria eterogeneità degli habitat, distribuiti tra crinali, foreste, praterie e formazioni rocciose. Proprio qui prende forma il progetto BIO-WATCH, un'iniziativa di ricerca applica-

ta e monitoraggio volta a descrivere con rigore scientifico e coinvolgimento sociale lo stato della biodiversità animale in queste nuove aree di gestione.

BIO-WATCH nasce dall'urgenza di colmare le attuali lacune conoscitive relative a molte specie di interesse comunitario presenti - o potenzialmente presenti - in questi siti. Tra gli obiettivi principali del progetto vi è l'aggiornamento e la raccolta sistematica di dati su presenza, distribuzione, abbondanza e stato di conservazione di un ampio gruppo di vertebrati e invertebrati. Tra i mammiferi, i tecnici del parco stanno monitorando specie tutelate dalla Direttiva Habitat* come il lupo (*Canis lupus*), figura emblematica della fauna appenninica, e

vari rappresentanti dell'ordine dei chiroterti*, tra cui il miniottero (*Miniopterus schreibersii*), il vespertilio di Blyth (*Myotis blythii*) e il ferro di cavallo maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*). Il gruppo degli uccelli include specie nidificanti rare o minacciate come l'averla piccola (*Lanius collurio*), la tottavilla (*Lullula arborea*), il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), il calandro (*Anthus campestris*) e il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), oltre all'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), presente in molte aree del Parco. Tra gli anfibi spiccano il tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*), la rana appenninica (*Rana italica*), il tritone alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) e la salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*), tutte specie sensibili alle variazioni climatiche e alla frammentazione degli habitat. Per quanto riguarda gli invertebrati, il progetto pone particolare attenzione a specie di rilievo conservazionistico come il gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*), il coleottero *Rosalia alpina* e il lepidottero *Euplagia quadripunctaria*, specie prioritarie* per la conservazione a livello europeo.

Il progetto si caratterizza per un approccio metodologico integrato, che unisce strumenti classici di rilevamento a tecniche partecipative e tecnologie emergenti. Le attività di monitoraggio si basano su rilievi diretti sul campo, condotti da esperti e operatori specializzati, supportati da cittadini volontari appositamente formati. Il coinvolgimento della popolazione locale è una delle chiavi del progetto: gruppi di cittadini sono stati raggiunti e formati per riconoscere e segnalare la presenza delle specie target, contribuendo alla costruzione di una rete territoriale di citizens scientist*, custodi della biodiversità. Attraverso metodi standardizzati, derivati dai manuali ISPRA, è stato possibile confrontare l'efficacia e l'efficienza delle diverse tecniche applicate: dai rilevamenti acustici per i chiroterti, gli uccelli e gli anfibi, fino alla raccolta di dati indiretti (come tracce, e altri segni di presenza) e al fototrappolaggio*

per i grandi mammiferi. Si stanno inoltre testando strumenti tecnologici semplici e replicabili, pensati per l'uso da parte dei volontari, con l'obiettivo di garantire un'elevata qualità dei dati raccolti e la loro utilità per l'elaborazione di scenari gestionali.

Nel progetto si stanno conducendo campagne di rilevamento replicate, cioè ripetute con le stesse modalità ma affidate a due gruppi distinti: da un lato operatori esperti e dall'altro cittadini formati. Questo approccio consentirà di confrontare i dati raccolti dalle due categorie e valutare in modo oggettivo l'affidabilità del contributo partecipativo. L'obiettivo è comprendere fino a che punto i cittadini possano supportare efficacemente le attività di monitoraggio e in quali ambiti il loro coinvolgimento possa essere ampliato o migliorato. Tutti i dati raccolti, indipendentemente dalla fonte, confluiranno nella redazione di un Piano di Monitoraggio a lungo termine: uno strumento strategico che potrà essere applicato su vasta scala, aggiornato nel tempo e utilizzato per guidare le future azioni di conservazione e gestione della biodiversità.

L'elemento innovativo di BIO-WATCH risiede proprio in questa sinergia tra scienza e cittadinanza attiva. L'approccio partecipativo, combinato con il rigore dei protocolli scientifici, consentirà di ampliare significativamente la capacità di rilevamento e analisi su scala territoriale, generando un impatto concreto sulla gestione della biodiversità e sulla costruzione di una cultura diffusa della conservazione.

In un'epoca di rapida trasformazione degli ecosistemi e crescente perdita di biodiversità, BIO-WATCH rappresenta un esempio virtuoso di come la ricerca sul campo, il coinvolgimento della comunità e l'innovazione possano integrarsi in una visione proattiva, capace di affrontare le sfide ambientali con strumenti solidi, ma flessibili e radicati nei territori. BIO-WATCH si inserisce così in una visione ampia e strategica, che riconosce alla biodiversità non solo un valore scientifico o ecologico, ma anche sociale e culturale.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	250.000,00 €
Durata del progetto	15 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Università degli Studi di Milano



© Ente Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano

Drone subacqueo per le attività di monitoraggio.



© Ente Parco Nazionale
dell'Appennino Tosco-Emiliano

Installazione di una fototrappola.



Uno stagno all'interno del parco.



Monitoraggio degli anfibî con drone subacqueo.

WOLF-IT2000

Monitoraggio e ripristino dell'integrità genetica e funzionalità ecologica del lupo

Il Parco Nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano si estende su oltre 26.000 ettari, abbracciando alcuni dei paesaggi montani più emblematici dell'Appennino settentrionale, e custodisce un mosaico di ambienti che va dalle foreste di faggio ai crinali subalpini, passando per zone umide, praterie e formazioni rocciose. In questo scenario, che include ben 16 siti della Rete Natura 2000*, la biodiversità trova un rifugio di rilevanza nazionale. Qui, il lupo appenninico (*Canis lupus italicus*) è presente in modo stabile dagli anni '90, ma la sua conservazione oggi passa da nuove sfide che vanno ben oltre la semplice sopravvivenza della specie.

Il progetto WOLF-IT2000 nasce dalla necessità urgente di contribuire attivamente a mini-

mizzare gli effetti negativi dell'ibridazione tra lupo e cane domestico, al fine di permettere la conservazione del patrimonio genetico del lupo. Un flusso genico consistente tra le forme domestiche e i loro antenati selvatici ha infatti conseguenze deleterie per l'integrità genetica e funzionale delle specie selvatiche, come la riduzione della fitness* e del potenziale adattativo, o la perdita di combinazioni uniche di geni e genotipi che hanno una storia evolutiva unica. Nel caso del lupo, a questo si somma una crescente pressione antropica che si manifesta attraverso bracconaggio, mortalità accidentale e la disponibilità di risorse trofiche di origine umana.

L'obiettivo centrale di WOLF-IT2000 è contribuire al ripristino dell'integrità genetica

della specie a livello locale e la valutazione della sua funzionalità ecologica nel contesto dell'Appennino settentrionale. Il progetto adotta un approccio basato sull'applicazione sperimentale di una strategia di rimozione riproduttiva degli individui ibridi: cattura, sterilizzazione e rilascio in natura. Questa soluzione, alternativa al controllo letale adottato in altri paesi europei, è eticamente più accettabile e tecnicamente più efficace nel mantenere la stabilità sociale dei branchi e ridurre la propagazione genetica delle introgressioni.*

Le attività progettuali si articolano su più livelli. Nelle aree prioritarie, identificate attraverso analisi genetiche*, si interviene con squadre specializzate nella cattura, seguita da sterilizzazione e rilascio degli individui ibridi territoriali. Tutti gli esemplari catturati vengono dotati di collare GPS-GSM per il monitoraggio satellitare. In parallelo, le evidenze fenotipiche* raccolte con attività di fototrappolaggio e le analisi genetiche sui campioni fecali raccolti – anche attraverso l'uso intensivo di unità cinofile – permettono di seguire nel tempo l'efficacia delle azioni di sterilizzazione. Sul piano tecnico, WOLF-IT2000 rappresenta un banco di prova senza precedenti per la messa a punto di un protocollo di gestione dell'ibridazione lupo-cane basato su evidenze. La raccolta e l'analisi sistematica dei dati permetteranno di valutare l'efficacia, la sostenibilità e la replicabilità della strategia adottata, anche in vista della sua potenziale estensione ad altri contesti. Non meno importante è la dimensione funzionale della conservazione: oltre al dato genetico, il progetto intende valutare il ruolo ecologico effettivamente svolto dai branchi del Parco, tenendo conto della loro dieta, della struttura sociale e del grado di dipendenza da fonti alimentari antropiche.

Accanto al monitoraggio scientifico, il progetto promuove una vasta campagna di sensibilizzazione e coinvolgimento del territorio. Si prevede l'organizzazione di incontri divulgativi, lezioni nelle scuole, workshop formativi per tecnici, educatori e guide ambientali, oltre a specifiche attività di citizen science*. Il coinvolgimento diretto di cittadini e portatori di interesse – dagli allevatori agli enti locali, dalle ASL ai gruppi cinofili – è pensato come leva strategica per migliorare l'accettabilità sociale delle azioni intraprese e contribuire a costruire una cultura della convivenza con i grandi predatori.

In termini di innovazione, l'integrazione tra genetica, telemetria, fototrappolaggio nonché l'uso dei detection dogs segna un'evoluzione metodologica nella conservazione del lupo in Italia. L'approccio olistico del progetto punta a una gestione dinamica della biodiversità, in grado di rispondere a minacce complesse e in rapido mutamento. Inoltre, l'adozione di misure non letali per il contenimento degli ibridi potrebbe aprire una nuova via nel dibattito internazionale sulla gestione di specie ad alto valore simbolico ed ecologico. Nel segno di una biodiversità non solo tutelata, ma anche monitorata e curata, il progetto riafferma il ruolo delle aree protette come presidi attivi nella sfida contemporanea della coesistenza uomo-natura.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	280.000,00 €
Durata del progetto	21 mesi

- [1] C.A.R.A.-DUNE © Corrado Battisti
- [2] MAGACIRCE © Istituto Pangea
- [3] MAGACIRCE © Istituto Pangea
- [4] MAGACIRCE © Istituto Pangea
- [5] MONLESA © Ente Riserva naturale della Macchia di Gattaceca e Macchia del Barco
- [6] MONLESA © Ente Riserva naturale della Macchia di Gattaceca e Macchia del Barco
- [7] R.E.R.U.M. NATURA © Riserva Selva del Lamone

- [8] ROMAEDNA © Ente Regionale Roma-Natura
- [9] ROMAEDNA © Ente Regionale Roma-Natura
- [10] BIMM © Ente Parco Regionale Sirente Velino
- [11] MAIA © Luciano Di Martino, Archivio Ente Parco Nazionale della Maiella
- [12] MAIA © Antonio Antonucci, Archivio Ente Parco Nazionale della Maiella

- [13] MAIA © Marco Carafa, Archivio Ente Parco Nazionale della Maiella
- [14] MAIA © Archivio Ente Parco Nazionale della Maiella
- [15] SEED © UNIMOL 1



Tutte le foto presenti in questa pagina e i crediti a esse relativi sono state fornite dagli enti promotori dei progetti.

- [16] SEED © Matteo Ferretti
- [17] MIMTB © Archivio fotografico
Riserva Naturale Statale
Montagna di Torricchio
- [18] MIMTB © Archivio fotografico
Riserva Naturale Statale
Montagna di Torricchio
- [19] MIMTB © Archivio fotografico
Riserva Naturale Statale
Montagna di Torricchio
- [20] MIMTB © Archivio fotografico
Riserva Naturale Statale

- Montagna di Torricchio
- [21] MIMTB © Archivio fotografico
Riserva Naturale Statale
Montagna di Torricchio
- [22] MIMTB © Archivio fotografico
Riserva Naturale Statale
Montagna di Torricchio
- [23] BRAMITAPP © Roberta Marchi
- [24] EMBRACE © Ente Parco
Regionale Migliarino,
San Rossore, Massaciuccoli
- [25] EMBRACE © Ente Parco
Regionale Migliarino,

- San Rossore, Massaciuccoli
- [26] ISOLE RARE © Roberto Ridi
- [27] ISOLE RARE © Antonello Marchese
- [38] ISOLE RARE © Roberto Ridi
- [29] BIO-WATCH © Ente Parco Nazionale
dell'Appennino Tosco-Emiliano



[16]



[17]



[18]



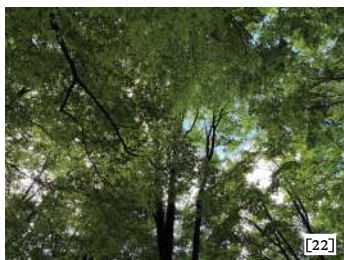
[19]



[20]



[21]



[22]



[23]



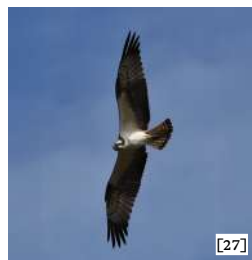
[24]



[25]



[26]



[27]



[28]



[29]



SIMONETTA FRASCHETTI
(Università degli Studi di Napoli Federico II)

LA TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ NELLE AREE PROTETTE

L'Italia possiede una delle reti di Aree Protette (AP) più estese e articolate d'Europa. Questa rete rappresenta un pilastro della strategia nazionale per la tutela della biodiversità, la salvaguardia del paesaggio e il mantenimento dei servizi ecosistemici, fondamentali per il benessere delle comunità umane. Per la ricerca scientifica, le aree protette rappresentano una straordinaria opportunità di studio: di fatto sono laboratori naturali dove studiare gli effetti della conservazione. Tutelare la biodiversità è possibile se la pianificazione e la gestione sono efficaci e la comunità scientifica italiana ha una fortissima reputazione internazionale in questo campo, documentata da ricerche pubblicate sulle migliori riviste scientifiche del settore.

Le Aree Marine Protette (AMP) italiane coprono circa il 15,5% delle acque territoriali con 31 AMP e oltre 600 siti marini Natura 2000. Nell'insieme comprendono habitat di grande importanza ecologica come le praterie di *Posidonia oceanica*, le foreste animali e a macroalghe, i fondali a coralligeno, le grotte sommerse e specie ittiche di importanza commerciale. Il primo obiettivo è proteggere la biodiversità e supportare la resilienza delle aree tutelate, promuovendo attività sostenibili come pesca artigianale e turismo. Le aree protette terrestri coprono circa il 21% del territorio nazionale e includono 25 parchi nazionali, oltre 130 parchi regionali, circa 2000 Siti Natura 2000 e centinaia di riserve naturali. Alcuni parchi hanno un forte valore simbolico e storico, come il Gran Paradiso (il più antico, istituito nel 1922), lo Stelvio o il Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, che ha contribuito a salvare dall'estinzione l'orso marsicano e il camoscio appenninico. Si tratta di hot-spot di biodiversità con una grande varietà di ecosistemi tutelati, dalle Alpi alle zone umide costiere, con la volontà di fungere da presidio contro il consumo di suolo e la perdita di biodiversità. In molti casi, i parchi, come sta succedendo in mare, hanno favorito lo sviluppo locale attraverso un turismo orientato alla natura e attraverso la valorizzazione delle tradizioni culturali.

A livello europeo, l'Italia è chiamata a contribuire al raggiungimento dell'obiettivo del 30% di territorio e mare protetti entro il 2030, con almeno il 10% sottoposto a protezione rigorosa, come previsto dalla Strategia UE sulla biodiversità. Si tratta di una vera e propria sfida che richiede dati scientifici solidi. Nel Centro Nazionale di Biodiversità, quasi un terzo delle pubblicazioni ha affrontato il tema dello stato della conservazione, con lo scopo di rispondere a domande tanto semplici quanto rilevanti: quale è lo stato attuale di conservazione della biodiversità protetta rispetto ad aree non protette? La biodiversità sta cambiando sotto la pressione di cambiamenti climatici e specie invasive, tenuto conto che in alcuni casi abbiamo a disposizione lunghe serie temporali? Dove è meglio orientare il processo di ampliamento della conservazione in Italia tenuto conto dei target EU? Centinaia di ricercatori sono tornati in campo per raccogliere dati, spesso in collaborazione con gli enti gestori. In molti casi, i risultati sembrano incoraggianti anche se da più parti emergono evidenze di perdita di biodiversità. In alcune aree e per alcuni gruppi tassonomici il numero delle specie sta diminuendo in modo importante con cambiamenti verso comunità a bassa diversità, tendenza che può avere conseguenze importanti in termini di funzionamento degli ecosistemi. Anche se non dobbiamo guardare ai cambiamenti come a processi inevitabilmente negativi, quello che stiamo osservando non può che allarmarci, da ricercatori e da cittadini.

Non mancano altre criticità: le pressioni antropiche come la pesca e la caccia illegali, l'inquinamento, l'introduzione crescente di infrastrutture sia all'interno delle aree che si intendono tutelare che all'esterno, possono ridurre l'efficacia delle misure di tutela. Inoltre, le AP sono ancora caratterizzate da grosse lacune: spesso non conosciamo la biodiversità protetta. Nessuna AP (e questo non solo in Italia) possiede un inventario completo della biodiversità ed è difficile definire il suo stato in assenza di conoscenze di base. Non è ancora stata raggiunta la condizione di network, che si raggiunge solo con un'attenta pianificazione della distribuzione delle AP, in grado di favorire le connessioni ecologiche per supportare il mantenimento delle funzioni ecosistemiche a larga scala. Non esiste neppure un monitoraggio coordinato che potrebbe consentire di creare un vero e proprio sistema osservativo, una rete per la valutazione dei cambiamenti della biodiversità a scala nazionale.

Dopo l'impulso dato da NBFC, è fondamentale sostenere la ricerca futura sulla conservazione della biodiversità, rafforzando gli strumenti disponibili e migliorando la capacità di pianificazione e gestione. In questa prospettiva, la creazione di un sistema nazionale unificato per la condivisione e l'utilizzo di dati sulla biodiversità marina, terrestre e urbana, sia spaziali che temporali, rappresenta un passaggio cruciale per orientare in modo più efficace la gestione delle aree protette. Parallelamente, occorre promuovere un monitoraggio coordinato della biodiversità che ponga maggiore enfasi sia sugli aspetti di base (tassonomia) sia sugli aspetti funzionali degli ecosistemi. In altre parole, non basta proteggere specie e habitat ma è necessario passare a un approccio ecosistemico. È inoltre essenziale introdurre obiettivi chiari di conservazione della biodiversità, riconoscendo però che la qualità della protezione riveste un ruolo più importante della sola quantità di superficie tutelata. Infine, un confronto metodologico e un approccio integrato di studio tra diversi sistemi, marini, terrestri e urbani, risulta fondamentale sia per affinare le valutazioni dello stato ecologico dei sistemi protetti sia per guidare le strategie di espansione delle aree di protezione e di restauro. Un altro tema trasversale riguarda la necessità di coinvolgere le comunità locali. La conservazione, infatti, può risultare inefficace se percepita come un vincolo esterno; al contrario, può diventare un'opportunità se integrata con attività economiche sostenibili. La blue economy e la green economy, se ben orientate, rappresentano alleati cruciali per una conservazione capace di generare valore economico e sociale oltre che ambientale.

La tutela della biodiversità marina in Italia non è soltanto un dovere etico e costituzionale, ma rappresenta un asset strategico per il futuro del Paese. Senza un deciso investimento in risorse economiche, governance, ricerca scientifica e partecipazione sociale, il rischio è che la protezione rimanga più formale che sostanziale. La vera sfida dei prossimi anni sarà trasformare queste aree in reti ecologiche connesse ed efficaci, capaci non solo di conservare la biodiversità, ma anche di sostenere un modello di sviluppo resiliente, innovativo e sostenibile.



CHIARA ANZOLINI (Università di Padova),
LUIGI BUBACCO (Università di Padova),
FABIO DE PASCALE (Università di Padova),
MATTIA LA TORRE (Università di Roma Sapienza),
MARIA BERICA RASOTTO (Università di Padova),
ISABELLA SAGGIO (Università di Roma Sapienza)

LA COMUNICAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ

La biodiversità non è soltanto una questione scientifica: è un patrimonio comune che riguarda la società nel suo insieme. La crisi che stiamo vivendo, accelerata dai cambiamenti climatici e dalla pressione delle attività umane, non può essere affrontata unicamente con la ricerca. Conoscere e classificare le specie, studiarne le interazioni e comprendere i processi ecologici è indispensabile, ma da solo non basta. Per difendere la biodiversità serve un approccio sistemico, capace di coinvolgere cittadini, istituzioni, imprese, scuole, musei e comunità locali.

È in questa prospettiva che si colloca lo Spoke 7, dedicato alla comunicazione, all'educazione e all'impatto sociale delle attività del National Biodiversity Future Center (NBFC). Il suo compito è mettere la scienza in dialogo con la società, traducendo i risultati della ricerca in linguaggi accessibili, favorendo la partecipazione attiva e stimolando comportamenti più sostenibili. Lo Spoke 7 agisce da ponte: da un lato al servizio dei sei Spoke scientifici, di cui amplifica i contenuti e le scoperte, dall'altro in stretto raccordo con lo Spoke 8 per le iniziative di carattere innovativo e trasversale.

PERCHÉ COMUNICARE LA BIODIVERSITÀ

Comunicare la biodiversità significa renderla comprensibile e riconoscerla come parte della nostra stessa esistenza. Spesso, infatti, viene percepita come qualcosa di esterno, un concetto astratto o lontano dalla vita quotidiana. In realtà, noi stessi siamo biodiversità: dipendiamo da essa per il cibo, l'acqua, l'aria che respiriamo, per la salute dei nostri ecosistemi e per la qualità della nostra vita. Le aree protette – veri laboratori a cielo aperto della natura – ci ricordano concretamente questa interdipendenza: negli ecosistemi, nelle specie rare o comuni, nei paesaggi e nelle tradizioni culturali che quei territori custodiscono. La comunicazione serve allora non solo a mettere in luce questa ricchezza, ma a far emergere la consapevolezza che tutelare la biodiversità significa tutelare noi stessi e il nostro futuro.

Per questo lo Spoke 7 promuove nuove strategie di divulgazione che uniscono rigore scientifico e creatività. I linguaggi della scienza dialogano con la musica, il teatro, il fumetto, la fotografia, il cinema, i documentari, dando vita a progetti multimediali capaci di coinvolgere pubblici diversi. Una grande mostra internazionale, interattiva e multimediale, visitata da 34.869 persone, ha raccontato la diversità degli ecosistemi italiani attraverso opere e riproduzioni artistiche, 20.000 reperti museali tra collezioni di insetti, crostacei e tassidermie provenienti da 13 musei, collezioni e istituzioni diverse. Un percorso capace di creare un nuovo linguaggio unendo scienza, arte e multimedialità. È stato uno degli strumenti per portare la biodiversità al centro dell'attenzione, insieme a collane editoriali, podcast, videogiochi e a una massiccia operazione di digitalizzazione dei campioni dell'Erbario Centrale Italiano.

DAL LOCALE AL GLOBALE

Le aree protette offrono un terreno ideale per sperimentare queste forme di comunicazione. In questi contesti la biodiversità non è solo patrimonio naturale, ma anche identità culturale e risorsa economica. Raccontarla significa intrecciare scienza e territorio, conoscenze ecologiche e saperi tradizionali, con l'obiettivo di restituire alle comunità la consapevolezza del loro ruolo di custodi della natura.

Coinvolgere le persone non come semplici destinatari, ma come protagonisti attivi della conoscenza, è uno dei cardini delle attività dello Spoke 7. I progetti di citizen science, i laboratori scolastici, le collaborazioni con musei, ecomusei, orti botanici e parchi faunistici sono esempi di come si possa favorire un cambiamento culturale duraturo. Nelle aree protette queste pratiche assumono un valore speciale: stimolano comportamenti quotidiani più sostenibili e rafforzano il senso di appartenenza, trasformando visitatori e residenti in custodi della biodiversità.

EDUCAZIONE E FORMAZIONE

Un'altra linea di azione fondamentale riguarda l'outreach verso i giovani e il mondo dell'istruzione. Lo Spoke 7 lavora per sviluppare nuovi percorsi educativi che vanno dalle scuole primarie fino all'università e alla formazione post-laurea.

Sono stati creati un corso di dottorato dedicato alla biodiversità e un master internazionale e interdisciplinare per diventare *One Health Analyst*. L'obiettivo è formare non solo ricercatrici e ricercatori di domani, ma anche nuovi professionisti capaci di comunicare la scienza, di lavorare nei musei e di collegare il sapere accademico alle esigenze della società.

In questo senso, le aree protette diventano luoghi privilegiati per la didattica sul campo: ambienti reali in cui studentesse e studenti possono osservare direttamente la complessità degli ecosistemi, imparare a raccogliere dati, confrontarsi con i problemi concreti della conservazione e sviluppare una sensibilità ecologica profonda.

COINVOLGERE SOCIETÀ, ISTITUZIONI E IMPRESE

Comunicare la biodiversità non significa solo parlare ai cittadini, ma anche costruire reti con attori istituzionali e produttivi. Lo Spoke 7 lavora per promuovere il dialogo con le amministrazioni pubbliche, favorendo la creazione di una rete nazionale delle aree protette e migliorando la comunicazione tra autorità locali ed enti di ricerca. Sono stati messi in campo focus group con realtà pubbliche e associazioni di categoria, indagini sulle pratiche amministrative e attività condivise con musei ed ecomusei.

Anche il mondo industriale è chiamato in causa: valorizzare la biodiversità significa mostrare che la tutela della natura non rappresenta un costo, ma un'opportunità di innovazione, sviluppo sostenibile ed economia circolare. Attraverso consulenze, progetti pilota e nuove applicazioni tecnologiche, lo Spoke 7 intende stimolare la nascita di economie più inclusive e attente ai servizi ecosistemici.

UN BENE COMUNE DA CUSTODIRE INSIEME

In definitiva, la comunicazione della biodiversità è un vero e proprio strumento di valorizzazione. Senza consenso sociale, senza la partecipazione delle comunità, senza la condivisione della conoscenza, le strategie di tutela rischiano di rimanere sulla carta. Al contrario, quando la scienza incontra la società nei luoghi concreti delle aree protette, la biodiversità diventa parte dell'identità collettiva, motore di innovazione culturale ed economica, bene comune da custodire insieme.

Lo Spoke 7 del NBFC lavora proprio per questo: sviluppare linguaggi, format e strategie che sappiano avvicinare mondi diversi – ricercatori, cittadini, istituzioni, imprese – attorno a un obiettivo comune. Una comunicazione che nasce dal locale e si apre al globale, perché solo attraverso un impegno condiviso sarà possibile affrontare la sfida della crisi della biodiversità e garantire un futuro sostenibile alle prossime generazioni.



ANDREA GALIMBERTI
(Università degli Studi di Milano-Bicocca),
MARIA CHIARA PASTORE
(Politecnico di Milano)

CITTÀ CHE CONSERVANO: IL RUOLO DELLE AREE VERDI URBANE

Le aree verdi urbane, se progettate, gestite e mantenute in modo idoneo, stanno diventando sempre più nodi strategici e funzionali della rete di conservazione della biodiversità. In altre parole, possono essere definite come “aree protette di prossimità”: ampliano l’azione del sistema di aree protette oltre i suoi confini amministrativi e, essendo molto frequentate dalla cittadinanza, consentono di collegare la tutela della biodiversità al benessere quotidiano della popolazione. Il concetto di città come “deserto biologico” è infatti ormai superato, come confermano i risultati delle attività di ricerca condotte dalla rete di ricercatori di NBFC. Molte specie animali e vegetali, anche di interesse conservazionistico, trovano nelle aree verdi urbane rifugi, opportunità di riproduzione e contribuiscono attivamente al mantenimento degli ecosistemi. Spesso, alcune di esse sono facilmente e frequentemente osservabili, offrendo l’inestimabile possibilità di attivare processi di conoscenza e consapevolezza da parte del cittadino sul tema della biodiversità.

Le città possono contribuire alla biodiversità regionale attraverso quattro vie principali:

1. Mitigazione delle pressioni prevalenti nel paesaggio extraurbano (predazione, sovrasfruttamento del suolo, inquinamento);
2. Aumento dell’eterogeneità di habitat e, talvolta, della diversità genetica;
3. Offerta di aree di sosta e rifocillamento per specie migratrici;
4. Pre-adattamento a condizioni climatiche future (es. isole di calore e stagioni vegetative più lunghe). In Italia, corridoi fluviali, reti di parchi urbani e aree di margine possono funzionare da “stepping stones”, connettendo aree protette e contesti periurbani.

I benefici per le persone che frequentano le aree verdi urbane sono concreti: mitigazione di ondate di calore e allagamenti, miglioramento della qualità dell’aria e della salute mentale, spazi per la socialità e l’educazione. Questi cosiddetti “servizi ecosistemici” dipendono dalla qualità ecologica degli spazi verdi, non solo dalla loro estensione. Una governance inclusiva e sensibile ai temi della biodiversità e l’integrazione con le politiche sanitarie, educative e urbanistiche sono condizioni abilitanti, in linea con varie direttive nazionali e comunitarie.

Resta però un nodo progettuale: come conciliare città più dense e sempre più popolate con città più verdi? Le evidenze scientifiche mostrano che interventi mirati – alberature stradali e cortilizie, tetti e pareti verdi, piccoli giardini, sfalcio ridotto delle aree erbose e rinaturalizzazione di corsi d’acqua – consentono di aumentare qualità e quantità del verde dove lo spazio è scarso.

Anche il quadro normativo evolve. La nuova Nature Restoration Law dell’UE offre una leva importante, ma puntare solo su “verde” e coperture arboree non basta: servono target espliciti su qualità ecologica e biodiversità, sistemi di monitoraggio e standard gestionali (specie autoctone, diversità strutturale, gestione del legno morto, creazione di siti di nidificazione, riduzione di inquinanti e disturbi). In questo senso, le aree verdi urbane incluse nei progetti finanziati da NBFC possono diventa-

re laboratori di ripristino ecologico, capaci di generare evidenze trasferibili alle pratiche ordinarie.

In un Paese densamente antropizzato, come è l'Italia in alcune aree, questa “conservazione di prossimità” è complementare alla protezione tradizionale e può accelerare il raggiungimento degli obiettivi nazionali su biodiversità, clima e salute pubblica.



ALESSANDRO CHIARUCCI
(Università di Bologna),
CARLO RONDININI
(Università di Roma La Sapienza)

IL RUOLO DELLE AREE PROTETTE PER LA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ TERRESTRE

Secondo la definizione dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN), un'area protetta è "Uno spazio geografico chiaramente definito, riconosciuto, dedicato e gestito, attraverso strumenti legali o altri mezzi efficaci, al fine di raggiungere la conservazione a lungo termine della natura con i relativi servizi ecosistemici e valori culturali". L'IUCN classifica le aree protette in sei categorie (da Ia a VI) sulla base degli obiettivi gestionali, ad esempio conservazione integrale, uso sostenibile delle risorse, protezione di paesaggi. Al di là di questo standard internazionale, esistono molte più tipologie di aree protette, spesso istituite sulla base di norme e pianificazioni regionali, nazionali o locali, che possono non tenere conto degli standard internazionali. Ad oggi, secondo i dati riportati da Protected Planet (www.protectedplanet.net/), esistono 287.225 aree protette in ambienti terrestri e di acque dolci che coprono il 16.45% delle terre emerse a scala planetaria. Questa percentuale sale al 17.55% se includiamo anche le 6375 aree classificate come OECMs (Other Effective Area-based Conservation Measures), ossia quelle aree, non formalmente classificate come aree protette, ma che in virtù della loro gestione (es. siti militari, aree sacre, bacini idrici) contribuiscono alla conservazione della biodiversità.

Secondo i dati del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) e dell'Istituto Superiore di Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA), in Italia ci sono 871 aree protette (parchi nazionali, riserve naturali, aree marine protette, ecc.), che coprono oltre 3 milioni di ettari a terra, pari a circa il 10,5% della superficie terrestre nazionale. Questa superficie sale a circa il 22% del territorio se si considerano anche i siti della Rete Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS), istituiti secondo le Direttive Habitat e Uccelli dell'Unione Europea. Entro il 2030, la somma della superficie delle aree protette e delle OECM dovrebbe raggiungere il 30% per l'Italia come per gli altri paesi. Questo obiettivo, definito dal Global Biodiversity Framework firmato a Kunming-Montreal durante la COP15 della Convenzione Internazionale sulla Biodiversità e ripreso anche dalla Strategia Europea per la Biodiversità, è noto come 30×30.

Nell'ambito del National Biodiversity Future Center, molto lavoro è stato dedicato alla ricerca scientifica sulle aree protette e un'attività è stata specificatamente dedicata agli *"Scenari di pianificazione e gestione della conservazione basata sull'area"*. In particolare, sono state svolte azioni di mappatura a scala nazionale della biodiversità, in termini di diversità di specie, diversità genetica ed ecosistemica, per poter identificare quali elementi di biodiversità sono ad oggi ben protetti e quali altri necessitano di essere meglio protetti. Il risultato finale di questa azione sarà la produzione di una mappa dell'intero paese in cui saranno evidenziate le aree con valore prioritario per realizzare l'espansione secondo l'obiettivo 30×30, al fine di massimizzare la conservazione della biodiversità. Poiché la maggior parte delle aree protette esistenti si trovano in aree montane o alto collinari sulla dorsale alpina e appenninica, le priorità per l'espansione delle aree protette riguardano alcune aree di connessione ad alta

quota e soprattutto le aree naturali non protette a quote inferiori, in particolare nelle isole maggiori. La mappa finale vedrà la luce entro la fine del 2025 e, pur rappresentando un lavoro prettamente scientifico, potrà auspicabilmente informare le decisioni necessarie al raggiungimento dell'obiettivo 30×30. Un'altra parte delle azioni di ricerca svolte nelle aree protette ha riguardato studi finalizzati a valutare l'efficacia (*effectiveness*) delle aree protette, ossia la misurazione del beneficio per la biodiversità all'interno delle aree protette rispetto alla condizione al loro esterno. L'IUCN ha sviluppato metodologie (come il PAME, Protected Area Management Effectiveness) e standard (come la Green List) per misurare l'efficacia della gestione delle aree protette, ma queste metodologie non misurano gli effetti reali della gestione sulla biodiversità. Nell'ambito del lavoro di NBFC è stato possibile fare approfondite indagini scientifiche su molte dinamiche biologiche ed ecologiche, che spaziano dagli aspetti comportamentali della fauna alle dinamiche della vegetazione. Le aree protette nazionali si sono dimostrate un patrimonio naturale estremamente diversificato e spesso garantiscono dinamiche ecologiche che sono degradate al di fuori del loro perimetro.



29

PROGETTI

ZONA NORD

BIO BE ROOTS - BIOGES - CS4BIO - F4B - MEIOGYPSOS
- A.I.T.A. - ALGAELAB - CRATER - INNNATURA - MACRIMONT
- MAGIC - VA.RI.A.-BIO.MA - BIO.UP - CO-WOLF - BIOGRO
- BIOHUB TORBIERE - BOSCO BIO - CRIOHAB - GREENSCAPE
- H.A.R.G.I.N. - MIMOBIOVAL - MO.MI.T. GREEN&BLUE
- MOCAN - SUMO - MAP-BRENTA - PESBIOSILE - STUDIO DELLO
STATO DI CONSERVAZIONE DELL'HABITAT 6210 NEL TERRITORIO
DEI COLLI EUGANEI - MOM-PG - CENSY4SEA

BIO BE ROOTS

Biodiversity between the Roots

Il Parco del Frignano tutela l'intero crinale appenninico modenese, dove ambienti montani, habitat umidi e vaste praterie d'alta quota custodiscono un patrimonio di biodiversità ancora poco esplorato. Questo territorio, contraddistinto da una significativa varietà di paesaggi e condizioni pedo-climatiche, è oggi al centro di un progetto innovativo concentrato sull'analisi di un protagonista spesso invisibile: il suolo.

Bio Be Roots si propone di monitorare la biodiversità del suolo e degli ecosistemi a esso correlati, valorizzando anche attraverso la promozione di una più diffusa consapevolezza della complessità e della fragilità di questo elemento fondamentale della biosfera.

Attraverso una combinazione di ricerca

scientifica, divulgazione e partecipazione attiva, il progetto intende raggiungere molteplici obiettivi: monitorare la qualità biologica dei suoli mediante l'indice QBS-ar (Qualità Biologica del Suolo attraverso microartropodi*, cioè invertebrati minuscoli); realizzare una piattaforma WebGIS "BioSoil" per raccogliere, integrare e diffondere dati ambientali; approfondire le conoscenze sulla flora e vegetazione, progettare e realizzare uno spazio museale innovativo presso la Rocca di Sestola, dedicato alla biodiversità del suolo; coinvolgere i cittadini, gli studenti e i portatori d'interesse in attività di *citizen science** e formazione; attuare interventi pilota di ripristino di habitat degradati, come la brughiera a mirtillo.

Il cuore metodologico del progetto è rap-



Studenti della scuola primaria durante le attività di educazione ambientale "Alla scoperta del suolo".

presentato dall'integrazione tra ricerca e comunicazione: da una parte l'indagine scientifica ad alta risoluzione (analisi pedologiche*, vegetazionali e faunistiche), dall'altra una strategia di coinvolgimento pubblico che punta a rendere visibile l'invisibile, trasformando il suolo in protagonista della narrazione ambientale.

La piattaforma "BioSoil" costituisce infatti l'infrastruttura digitale di riferimento che, raccogliendo dati storici e attuali su suoli, acque e vegetazione, restituisce attraverso le unità di paesaggio mappe interattive, analisi GIS e contenuti divulgativi per la gestione e la pianificazione territoriale.

Nel nuovo spazio museale, il pubblico può esplorare le diverse componenti del suolo attraverso installazioni immersive, osservare monoliti pedologici reali, conoscere i microartropodi edafici (cioè pertinenti alla natura del suolo) e visualizzare in tempo reale i dati della piattaforma

ma. Il percorso, pensato per essere accessibile e stimolante, si arricchisce della raccolta dati svolta da studenti e cittadini, valorizzando l'approccio citizen science (ad esempio grazie all'utilizzo dell'app iNaturalist*).

Un forte accento viene posto sul coinvolgimento delle comunità locali e degli attori del territorio, con particolare attenzione al legame tra biodiversità e l'ambiente montano. L'esperienza maturata con progetti precedenti e la collaborazione con le università e i centri di ricerca garantiscono solidità scientifica e capacità operativa.

In conclusione, Bio Be Roots si presenta come un progetto capace di integrare scienza, educazione e territorio. Le sue ricadute attese spaziano dall'aumento della conoscenza scientifica alla promozione della partecipazione civica, fino alla creazione di strumenti operativi per la gestione sostenibile del suolo e degli habitat.

Contributo NBFC	199.940,00 €
Costo totale del progetto	260.000,00 €
Durata prevista del progetto	20 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Università degli studi di Modena e Reggio Emilia, Dipartimento di Scienze della Vita (DSV); ALMA MATER STUDIORUM - Università di Bologna, Dipartimento di Scienze e tecnologie agro-alimentari (DISTAL)

BIOGES

Biodiversità, gestione e interazioni in ecosistemi forestali

Il Parco Regionale Boschi di Carrega rappresenta un Sito di Interesse Comunitario (SIC)* e un laboratorio naturale ideale per lo studio dell'entomofauna* saproxilica*. La sua composizione forestale eterogenea lo rende un ambiente di particolare valore ecologico e paesaggistico.

L'area, localizzata nella prima collina emiliana e compresa nei comuni di Sala Baganza e Collecchio, è infatti costituita da querce misti (*Quercus cerris*, *Quercus petraea*) a cui si aggiungono pino silvestre (*Pinus sylvestris*), pino nero (*Pinus nigra*), abete rosso (*Picea abies*) e abete bianco (*Abies alba*), castagneti (*Castanea sativa*) convertiti in boschi da taglio e faggio (*Fagus sylvatica*), solitamente diffuso a quote più elevate.

Sono presenti inoltre alcune zone umide, prevalentemente di origine artificiale, risalenti alla fase di giardino storico che una parte dell'area ha rivestito per oltre due secoli. Uno studio condotto nel 2023 ha poi evidenziato la presenza di una consistente popolazione di cervo volante (*Lucanus cervus*) correlata alla consistente disponibilità di necromassa.

In questo contesto nasce il progetto BIOGES, che si pone come obiettivo prioritario il monitoraggio, la conservazione e l'incremento della biodiversità forestale, con un focus specifico sugli insetti saproxilici (tra cui alcuni di interesse comunitario, come il cerambice della quercia, *Cerambyx cerdo*) e sulle interazioni multitrofiche a essi associate.

Il progetto si sviluppa su quattro linee di attività principali: per prima, lo studio delle popolazioni di insetti saproxilici e degli effetti su queste dell'abbondante presenza di *Lucanus cervus* nell'area; in secondo luogo, l'analisi delle colonizzazioni della necromassa in funzione delle sue caratteristiche fisico-chimiche; realizza poi un'indagine sulle associazioni fungine collegate alle diverse tipologie di legno e comunità saproxiliche riscontrate; infine, prevede attività di divulgazione, citizen science* e sensibilizzazione ambientale sul tema della biodiversità forestale connessa alla necromassa legnosa.

La metodologia integra osservazioni sul campo, esperimenti controllati, analisi molecolari e tecniche di monitoraggio degli insetti poco utilizzate in questo ambito (come il protocollo Cattura-Marcatura-Ricattura). Un ruolo cruciale viene assunto dalle attività di disseminazione, che prevedono eventi pubblici, coinvolgimento scolastico, citizen science e la partecipazione alla Notte Europea dei Ricercatori.

BIOGES ricerca una forte collaborazione tra enti gestori, università e centri di ricerca e si pone quattro obiettivi specifici: l'analisi della fauna saproxilica legata alla necromassa, l'elaborazione di linee guida per la gestione forestale sostenibile; il miglioramento della conoscenza pubblica e scientifica sulla fauna saproxilica; e infine l'incremento dei servizi ecosistemici legati al legno morto e al ciclo della materia. BIOGES è dunque un modello operativo di ricerca applicata, educazione ambientale e gestione adattativa, replicabile in altri contesti forestali.

Contributo NBFC	132.171,00 €
Costo totale del progetto	166.371,00 €
Durata del progetto	21 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Università di Parma, CREA centro di ricerca Difesa e Certificazione

CS4BIO

Citizen science per la conservazione della Biodiversità degli Agroecosistemi

Tra boschi, prati e coltivi storici dell'Appennino emiliano, l'Oasi dei Ghirardi rappresenta un crocevia ecologico di grande importanza, all'interno di una delle zone più ricche di biodiversità dell'Italia settentrionale. In questo contesto, si inserisce il progetto CS4Bio, acronimo di Citizen science* for Biodiversity in Agroecosystems, con l'obiettivo di esplorare una nuova frontiera nella conservazione della natura: il coinvolgimento diretto di cittadini e comunità locali nel monitoraggio della biodiversità degli artropodi* in ambiente agricolo.

Il progetto nasce per rispondere a un'esigenza concreta: la mancanza di dati sistematici e aggiornati sulla biodiversità degli artropodi in tale ambiente. Insetti impollinatori, preda-

tori naturali e decompositori svolgono infatti un ruolo cruciale per la salute degli ecosistemi e la produttività dei campi, ma sono sempre più minacciati dall'agricoltura intensiva, dall'uso di pesticidi e dai cambiamenti climatici. CS4Bio propone un approccio innovativo e replicabile, fondato sul coinvolgimento di due categorie di citizen scientists: da una parte gli agricoltori locali, responsabili della gestione di appezzamenti agricoli collegati all'Oasi, dall'altra studenti e docenti di istituti secondari di secondo grado della provincia di Parma.

I partecipanti sono stati coinvolti attivamente nella raccolta dei dati, seguendo protocolli di monitoraggio sviluppati in collaborazione con due partner scientifici di rilievo: il Centro

di ricerca Difesa e Certificazione (CREA DC) e l'Università di Parma (Dipartimento SCVSA). Il progetto include fasi di formazione, sperimentazione e restituzione, in un processo co-creativo che mira a generare conoscenza scientifica condivisa e socialmente utile.

Al centro del progetto c'è il monitoraggio degli artropodi, in particolare delle specie capaci di fornire servizi ecosistemici*: impollinazione, controllo biologico, decomposizione. Attraverso il campionamento in aree agricole attive e abbandonate, prati e orti, i dati raccolti permetteranno di mappare la biodiversità presente in relazione ai diversi tipi di gestione agricola, valutare l'efficacia di pratiche agricole sostenibili e offrire strumenti decisionali ai gestori di parchi e riserve.

Il monitoraggio si articola in due modelli operativi distinti, declinati in stazioni di monitoraggio permanente - installate e gestite dagli agricoltori - e percorsi educativi, con attività sul campo per gli studenti. Entrambi i modelli potranno essere replicati in altri territori, dentro e fuori dalle aree protette gestite dall'Ente gestore.

CS4Bio non si limita quindi alla raccolta di dati: punta anche a formare e sensibilizzare. Attraverso laboratori, questionari, incontri pubblici e materiali didattici, il progetto vuole infatti rafforzare la consapevolezza dei volontari sul ruolo degli insetti negli agroecosistemi; promuovere un'agricoltura più attenta alla biodiversità; favorire nuove competenze nei giovani, utili anche in chiave professionale. La partecipazione attiva alla ricerca scientifica rappresenta un'occasione per costruire una nuova alleanza tra società, scuola e scienza, che ponga le basi per un futuro più sostenibile. In quest'ottica, il progetto può contare sul supporto della neonata Associazione Citizen Science Italia, cosa che permetterà la diffusione dei risultati a livello nazionale, favorendo la nascita

di nuove collaborazioni e iniziative.

CS4Bio è più di un progetto di ricerca: è un laboratorio sociale e scientifico che esplora nuove modalità per salvaguardare la biodiversità agricola, costruendo consapevolezza, competenze e legami duraturi tra cittadini, scienza e istituzioni. Un modello replicabile, un'opportunità per valorizzare i territori, un passo concreto verso un'agricoltura che riconosce il valore della biodiversità.

Contributo NBFC	135.671,00 €
Costo totale del progetto	169.871,00 €
Durata del progetto	21 mesi
Soggetti terzi coinvolti	CREA - Difesa e Certificazione, Università degli studi di Parma

F4B

Fishing 4 Biodiversity

Tra la pedecollina e la pianura reggiana, una rete di torrenti, piccoli corsi d'acqua, risorgive e fontanili, alimenta una biodiversità preziosa ma fragile, minacciata dalle pressioni antropiche, dai cambiamenti climatici, dall'inquinamento e dalla presenza di specie aliene invasive*. In questi ambienti unici prende vita F4B-FISHING 4 BIODIVERSITY, un progetto che unisce ricerca scientifica avanzata, sperimentazione gestionale e partecipazione attiva della cittadinanza, in un'alleanza concreta per la tutela della fauna e degli habitat d'acqua dolce.

Il progetto si articola su tre azioni principali. Innanzitutto, è stata individuata una rete di stazioni di campionamento ricadenti in sette siti Rete Natura 2000* dove è stato attuato il

monitoraggio ittico ed erpetologico mediante elettropesca, osservazioni dirette e analisi genetiche*. Tra le specie target di interesse conservazionistico, sono state indagate il barbo canino (*Barbus caninus*), la lasca (*Protochondrostoma genei*), il gobione (*Gobio gobio*), il ghiozzetto dei fontanili (*Knipowitschia punctatissima*), il gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*), la salamandrina di Savi (*Salamandrina perspicillata*) e la rana appenninica (*Rana italica*). Queste attività hanno fornito dati utili per aggiornare i formulari dei siti, valutare la qualità ecologica dei corsi d'acqua (tramite l'indice ISECI/NISECI, due Indici dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche) e avviare azioni di conservazione fondate su evidenze molecolari. Lo studio della fauna

ittica rappresenta infatti uno strumento per la tutela della risorsa idrica, in quanto può fornire informazioni sulla qualità dei corpi idrici attraverso indici standardizzati. Inoltre, l'applicazione di metodologie genetiche e genomiche rappresenta un aspetto innovativo a supporto degli interventi di gestione.

Una seconda linea di azione ha poi realizzato un intervento sperimentale di gestione per il contenimento di una specie ittica alloctona, la trota fario (*Salmo trutta fario*). Questa specie, immessa a metà degli anni ‘80 del secolo scorso in molti corsi d’acqua per la pesca sportiva, costituisce oggi una minaccia per la sopravvivenza di diverse specie di anfibi, tra cui la salamandrina di Savi.

Ultima, ma non per importanza, la dimensione partecipativa, che vede coinvolti cittadini e associazioni in un percorso formativo per renderli protagonisti nel monitoraggio-sentinella di ambienti acquatici particolarmente vulnerabili. Le attività di citizen science* messe in atto includono le analisi chimico-fisiche e batteriologiche delle acque, il campionamento di macroinvertebrati, il rilevamento della vegetazione riparia con l’app RiVe e la raccolta e restituzione dei dati tramite incontri pubblici ed eventi divulgativi. In particolare, i cittadini seguono un corso di formazione per acquisire le informazioni relative alle modalità di campionamento che poi possono svolgere autonomamente. Al termine del monitoraggio, i dati verranno analizzati, discussi e raccolti all’interno di un report. L’obiettivo di questa attività è pertanto favorire lo scambio e la divulgazione di informazioni tra il mondo della ricerca, le amministrazioni, le associazioni di volontariato e i singoli cittadini, per far conoscere il valore conservazionistico dei piccoli corsi d’acqua e più in generale delle zone umide di acqua dolce.

FISHING 4 BIODIVERSITY si propone quindi come un modello replicabile per la conoscenza e tutela della biodiversità degli ambienti di acqua dolce, non limitandosi alla raccolta di dati o alla gestione di specie problematiche, ma costruendo una rete stabile di soggetti in grado di acquisire nuove conoscenze scientifiche sul territorio, aggiornare le banche dati e gli strumenti gestionali, e favorire l’attivazione di una comunità consapevole. L’impatto previsto riguarda sia la qualità ecologica dei corsi d’acqua, che la sensibilizzazione sul tema della conservazione, ponendo le basi per una gestione partecipata e sostenibile della biodiversità.

Contributo NBFC	92.000,00 €
Costo totale del progetto	115.000,00 €
Durata del progetto	21 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Università Verde Reggio Emilia, Pro Natura Reggio Emilia, FIPSAS Comitato Provinciale di Reggio Emilia, Università degli studi di Modena e Reggio Emilia - Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Siena - Dipartimento di Scienze della Vita

MEIOGYPSOS

Meiofauna delle acque carsiche della Vena del Gesso Romagnola

La Vena del Gesso Romagnola, tra le province di Ravenna e Bologna, è un imponente dorsale gessoso che si sviluppa per 25 chilometri, costituendo il più lungo e imponente rilievo di questo genere in Italia. Caratterizzata da una fitta rete di grotte, doline e cavità scavate nei sedimenti evaporitici della Formazione Gesso-Solfifera, questa zona ospita ambienti ipogei di straordinaria complessità e fragilità, dove vivono comunità biologiche ancora in gran parte sconosciute.

In questo scenario prende vita MEIOGYPSOS, progetto promosso con l'obiettivo di svelare per la prima volta la biodiversità meiofaunistica* delle acque sotterranee del Parco. Si tratta di un'indagine pionieristica che unisce

tecniche di eDNA metabarcoding*, monitoraggio biologico e coinvolgimento territoriale per comprendere e proteggere gli ecosistemi acquatici ipogei, cruciali anche per l'approvvigionamento idrico umano.

Le acque ipogee della Vena del Gesso scorrono in un intricato labirinto di cavità naturali. Questi ambienti, spesso inaccessibili e bui, ospitano comunità faunistiche poco conosciute, in particolare la meiofauna, insieme di minuscoli organismi provenienti da diversi gruppi tassonomici che vivono nei sedimenti acquatici e che giocano un ruolo chiave come bioindicatori* della qualità ambientale. In Italia, e in particolare in Emilia-Romagna, mancano del tutto indagini sistematiche: basti pensare che meno

dell'1% del territorio regionale è carsico, e che le indagini esistenti si sono concentrate quasi esclusivamente sui chiroterri*. MEIOGYPSOS intende colmare questa lacuna, realizzando per la prima volta una descrizione completa della meiofauna e della microbiologia delle acque sotterranee di dieci cavità del Parco.

Le attività hanno previsto una prima fase di mappatura degli specchi d'acqua, seguita da campionamenti sul campo, analisi molecolari e morfologiche. L'analisi dei dati raccolti sta permettendo di acquisire nuove informazioni sulle comunità meiofaunali e su come queste rispondono a diversi fattori ecologici, quali la distanza dagli ingressi, il tipo di acqua (lotica, ossia acqua a scorrimento o elevata turbolenza, o lentic, cioè ferma o lenta) o la presenza di colonie di chiroterri. Inoltre, prelievi di campioni da rii esterni, insieme alla valutazione della percentuale di stigobi* (esclusivi dell'ambiente ipogeo) in relazione a quella degli stigosseni* (normalmente estranei alle acque sotterranee) permetteranno di valutare la connettività tra i sistemi carsici e tra questi e l'esterno, dando informazioni sulla loro vulnerabilità. La meiofauna viene quindi osservata anche per la valutazione della vulnerabilità, e quindi della qualità, delle acque ipogee, fungendo da bioindicatore.

Durante il progetto è stata svolta un'intensa attività di comunicazione e sensibilizzazione, attraverso eventi divulgativi aperti al pubblico, incontri per le Guide Speleologiche ed Escursionistiche del Parco, nonché la partecipazione a convegni scientifici. L'interesse mostrato dalla comunità speleologica locale ha permesso lo svolgersi di sessioni di campionamento partecipative, in cui speleologhe e speleologi hanno appreso le tecniche principali e partecipato attivamente al prelievo dei sedimenti. Grazie a un approccio integrato e metodologicamente solido, il progetto garantisce un impatto signi-

ficativo a livello locale, nazionale e internazionale, contribuendo alla conservazione attiva di uno degli ecosistemi più fragili e affascinanti del nostro Paese.

eDNA metabarcoding

L'eDNA metabarcoding è una tecnica che si basa sull'amplificazione (ovvero la creazione di numerose copie) di determinate sequenze di DNA ambientale prelevate da diversi campioni di suolo, acqua o aria, e successivamente analizzate. È usata per svolgere campionamenti di diverso tipo, sia in ambienti acquatici che terrestri, come l'analisi di presenza-assenza di determinate specie, l'analisi del potenziale di espansione, il rilevamento di alcuni processi nella costituzione di comunità biologiche o la stima di ricchezza e diversità di specie.

Contributo NBFC	44.600,00 €
Costo totale del progetto	63.300,00 €
Durata prevista del progetto	20 mesi



Attività di rilevamento e campionamento delle comunità faunistiche, in particolare della meiofauna, nelle acque ipogee della Vena del Gesso.



Attività di rilevamento e campionamento delle comunità faunistiche, in particolare della meiofauna, nelle acque ipogee della Vena del Gesso.



Attività di rilevamento e campionamento delle comunità faunistiche, in particolare della meiofauna, nelle acque ipogee della Vena del Gesso.



© Francesco Grazioli, Archivio fotografico dell'Ente di Gestione
per i Parchi e la Biodiversità - Romagna | Diritti riservati

Attività di rilevamento e campionamento delle comunità faunistiche, in particolare della meiofauna, nelle acque ipogee della Vena del Gesso.

A.I.T.A.

Avifauna e Impatti del Turismo e dell’Arrampicata

Il sito Rete Natura 2000* “Castell’Ermo – Peso Grande” rappresenta un ambiente rupestre di eccezionale valore conservazionistico. Immerso nel centro della Valle Pennavaire, questo sistema carsico montano accoglie una biodiversità preziosa, legata a pareti rocciose calcaree e habitat verticali che costituiscono rifugio e sito di nidificazione per numerose specie di uccelli e di chiroterteri*, nonché di specie vegetali e di habitat legati alle pareti rocciose. La peculiarità naturalistica del sito si scontra oggi con una crescente pressione antropica, legata in particolare all’incremento dell’arrampicata sportiva. L’uso sportivo-turistico delle pareti, spesso non regolamentato, genera potenziali conflitti con le esigenze di tutela della fauna e della flora rupicola*.

Da qui nasce il progetto A.I.T.A. il cui obiettivo è duplice: affinare la conoscenza delle comunità ornitiche, chiropterologiche e vegetali dell’area e promuovere una gestione sostenibile della fruizione turistica, attraverso strumenti regolatori condivisi e modelli innovativi di monitoraggio.

Una prima fase del progetto definisce un modello condiviso di gestione per la fruizione delle pareti rocciose, sviluppato con il coinvolgimento delle associazioni di arrampicata, enti locali e stakeholder territoriali. Le attività di sensibilizzazione trovano spazio in eventi divulgativi, in una pagina Facebook e nel materiale informativo rivolto al pubblico generico e agli sportivi.

Dal punto di vista del monitoraggio viene completata la caratterizzazione delle comunità

rupicole mediante tecniche classiche di monitoraggio, attraverso l'applicazione di protocolli ISPRA per l'avifauna, con focus sull'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*) e il gufo reale (*Bubo bubo*), e per la chiroterofauna, con rilevamenti tramite bat detector*. Viene inoltre cartografato l'habitat 8210 ("Pareti calcaree con vegetazione casmofitica*"), valutandone la distribuzione e lo stato di conservazione.

Al monitoraggio tradizionale, sono state affiancate tecniche innovative per il contesto ligure, tra cui la bioacustica* e l'impiego di droni. Questi strumenti permettono un monitoraggio continuativo e non invasivo delle pareti rocciose, aumentando così la precisione dei dati e consentendo confronti con le metodologie tradizionali.

Una delle innovazioni più significative del progetto A.I.T.A. è la capacità di coniugare scienza e governance: la raccolta dei dati scientifici diventa base concreta per costruire regole condivise che armonizzino tutela ambientale e fruizione turistica. Il coinvolgimento attivo dei fruitori dell'area – in particolare delle comunità dell'arrampicata – rende il progetto non solo uno strumento di conservazione, ma anche un laboratorio di convivenza virtuosa tra essere umano e natura.

A.I.T.A. non si limita a proteggere, ma educa e coinvolge. L'approccio partecipativo, con momenti di concertazione, eventi pubblici e attività di sensibilizzazione, è pensato per consolidare una rete territoriale attenta alla biodiversità, anche oltre la conclusione del progetto che rappresenta quindi un esempio concreto di come la ricerca scientifica, se supportata da innovazione e partecipazione, possa tradursi in gestione attiva e consapevole del patrimonio naturale.

Contributo NBFC	196.250,00 €
Costo totale del progetto	216.250,00 €
Durata del progetto	19 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure



© Ottonello Dario / Arpal - CC BY-NC 4.0

Attività di monitoraggio con drone delle pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica.



© Ottonello Dario / Arpal - CC BY-NC 4.0

Attività di monitoraggio con drone delle pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica.



© Ottonello Dario / Arpal - CC BY-NC 4.0

Attività di monitoraggio con drone degli habitat rupestri in Val Pennavaire.

ALGAELAB

Centro per la Biodiversità Marina delle Cinque Terre

L'Area Marina Protetta (AMP) delle Cinque Terre rappresenta un prezioso scrigno di biodiversità sommersa. Qui, nei fondali che circondano Punta Mesco e Riomaggiore, convivono habitat sensibili come le praterie di posidonia, le scogliere sommerse e i banchi sabbiosi, in un equilibrio fragile e minacciato da pressioni antropiche e cambiamenti climatici. È in questo contesto che nasce ALGAELAB, il Centro per la Biodiversità Marina delle Cinque Terre.

Il progetto si configura come una nuova infrastruttura scientifica e didattica, dedicata alla conservazione attiva, al ripristino degli habitat marini e all'educazione ambientale. Il fulcro dell'iniziativa è rappresentato dalla creazione di un laboratorio specializzato nella coltura

e propagazione di macroalghe del genere *Cystoseira s.l.*, specie indicatrici di qualità ambientale e organismi fondamentali nella strutturazione delle "foreste marine" dell'habitat 1170, oggi in forte regressione in tutto il Mediterraneo.

Grazie al progetto, presso la sede dell'AMP di Manarola si è allestito un laboratorio attrezzato con vasche, sistemi di illuminazione, filtri, pompe e pannelli didattici, pensato per la riproduzione assistita di macroalghe e per attività dimostrative aperte al pubblico. Questo nuovo polo tecnologico, unico nel suo genere nell'area protetta, nasce in continuità con l'esperienza del progetto europeo ROCPOP LIFE (avviato nel 2019 come azione concreta di restauro ambientale finalizzata al ripristino di fo-

reste marine protette da Direttive Europee e accordi internazionali) e costituirà un riferimento stabile per la ricerca e la divulgazione.

Grazie ai protocolli sperimentati con successo dall'Università di Genova e Trieste, il progetto prevede la raccolta di apici fertili di specie del genere *Cystoseira s.l.* (in particolare la specie *Ericaria amentacea*), la coltura controllata in laboratorio e il successivo impianto in mare nelle aree precedentemente individuate presso l'AMP. L'intervento punta a ricostruire le popolazioni originarie di macroalghe, rafforzando la resilienza dell'habitat 1170 e innescando una rigenerazione naturale della biodiversità costiera.

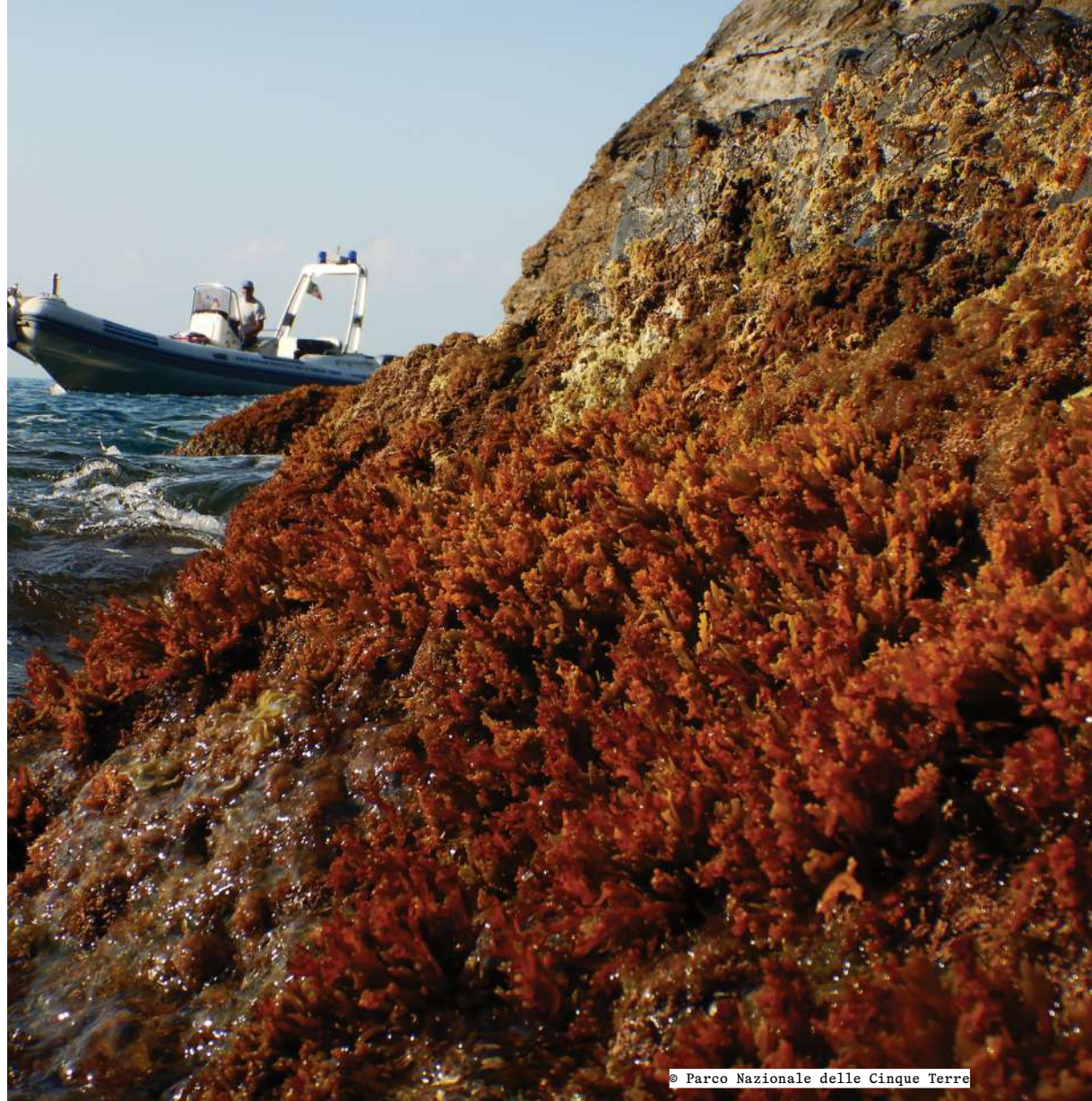
ALGAELAB non è solo ricerca: è anche narrazione e coinvolgimento. Vengono infatti realizzati materiali video, kit didattici, visite guidate e campagne social dedicate. Il Centro è aperto a studenti, turisti, operatori e cittadini, offrendo esperienze dirette e immersive. Un percorso formativo e sensoriale che racconta la biodiversità sommersa e la necessità di proteggerla.

Il progetto ALGAELAB nasce dall'esigenza concreta di dotare l'AMP Cinque Terre di uno strumento stabile per la ricerca marina applicata e la conservazione attiva. Il laboratorio è al servizio degli enti scientifici, ma anche della comunità locale, offrendo occasioni di crescita, formazione e innovazione. È previsto il coinvolgimento di ricercatori, studenti universitari, tirocinanti e operatori del Centro di Educazione Ambientale, per garantire un dialogo costante tra ricerca, didattica e territorio.

L'impatto atteso è duplice: da un lato ambientale, attraverso l'aumento della biodiversità e della resilienza* degli ecosistemi costieri; dall'altro, culturale e sociale, grazie alla promozione di comportamenti responsabili e consapevoli nei confronti dell'ambiente marino.

Il valore aggiunto di ALGAELAB è la sua sostenibilità nel tempo: l'AMP potrà garantire il funzionamento del Centro anche oltre la fine del progetto, grazie alle proprie risorse e alla possibilità di attrarre nuovi finanziamenti.

Contributo NBFC	112.530,00 €
Costo totale del progetto	120.730,00 €
Durata del progetto	21 mesi



© Parco Nazionale delle Cinque Terre

Alghe brune appartenenti al genere *Cystoseira*.



© Parco Nazionale delle Cinque Terre

Una piastrella su cui sono state coltivate macroalghie del genere *Cystoseira* pronta per la fase di rilascio e posizionamento in mare.



© Parco Nazionale delle Cinque Terre

Laboratorio specializzato nella coltura e propagazione di macroalghie del genere *Cystoseira*.



© Parco Nazionale delle Cinque Terre

Coltura di macroalghie del genere *Cystoseira*.

CRATER

Centro di Recupero e Attività per la Tutela E Riproduzione del Tritone Crestato

Nell'entroterra ligure, a pochi chilometri da Genova, il Giardino Botanico di Pratorondanino rappresenta un gioiello naturalistico unico per varietà botanica e valore scientifico. Su poco più di 6000 metri quadrati, questo spazio ospita oltre 400 specie vegetali rare o in pericolo di estinzione, disposte in ambienti ricreati fedelmente: roccere alpine, prati, boschi e piccoli specchi d'acqua che riproducono habitat naturali di grande pregio. All'interno degli stagni del giardino sopravvive una popolazione di tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*), specie di anfibio protetta dalla Comunità Europea e ormai sempre più rara in Liguria e nel vicino Piemonte. La sua presenza, isolata e vulnerabile, rende l'area un laboratorio naturale

privilegiato per studiare e proteggere una delle specie più emblematiche degli ecosistemi umidi dell'Italia settentrionale.

Il progetto CRATER nasce con l'obiettivo di assicurare la conservazione a lungo termine della specie: tenendo presente che il tritone crestato è naturalmente presente all'interno degli stagni del giardino botanico, rappresentando invece una rarità nelle aree circostanti, CRATER si propone di promuovere lo studio, il mantenimento, il recupero e la riproduzione di questa preziosa specie. La prima fase prevede il monitoraggio dettagliato della popolazione presente negli stagni del giardino, accompagnato dalla cattura e dalla separazione di alcuni individui riproduttivi per gestirne la discendenza al

riparo dai numerosi predatori con varie tecniche di allevamento. A questo scopo, uno dei metodi utilizzati è quello di collocare contenitori speciali all'interno delle acque che favoriscono l'interscambio delle prede, garantendo lo sviluppo delle larve al riparo dai predatori. A queste si affianca la realizzazione di una nuova vasca in cemento e pietra nelle vicinanze degli stagni, in modo da ricreare un ambiente ideale per il mantenimento della specie. Questo consentirà la riproduzione e il successivo sviluppo delle larve in un contesto protetto.

L'iniziativa non si limita agli interventi conservazionistici ma integra una forte componente educativa e divulgativa. Nel giardino botanico è stato creato un angolo didattico dotato di un acquario in vetro, gestito da personale specializzato, che consente al pubblico di osservare da vicino il ciclo vitale dei tritoni. Pannelli informativi, materiale divulgativo e attività didattiche con le scuole accompagnano questo spazio, trasformandolo in uno strumento di sensibilizzazione e di coinvolgimento diretto delle comunità locali. Eventi periodici, come la "Giornata del tritone crestatto", rafforzano ulteriormente il legame tra ricerca, tutela e cittadinanza.

Il progetto si estende oltre i confini del giardino grazie alla collaborazione con ARPAL, che realizza un monitoraggio regionale delle aree umide di presenza storica del tritone crestatto, individuando habitat idonei al ripopolamento. Parallelamente, il Parco del Beigua si impegna in azioni di riqualificazione e manutenzione delle zone umide interne alla propria area protetta, garantendo la permanenza di ambienti acquatici funzionali e favorendo un interscambio genetico tra le popolazioni di tritone di Pratorondanino e quelle già presenti nel parco. Lo studio di fattibilità per il rafforzamento della specie, redatto secondo linee guida nazionali e internazionali, include anche lo screening ge-

netico delle popolazioni liguri e la verifica della presenza del patogeno *Batrachochytrium salamandrivorans*, che rappresenta una minaccia emergente per gli anfibii europei.

Dal punto di vista dell'innovazione, CRATER introduce un approccio metodologico che combina allevamento protetto *in situ*, monitoraggio genetico e gestione attiva degli habitat, con l'intento di costruire un modello replicabile per altre specie di anfibii in declino. La scelta di utilizzare gabbie-nursery direttamente negli stagni e di affiancare a queste vasche artificiali a elevata naturalità rappresenta una soluzione pionieristica, che concilia le esigenze di tutela con la riproduzione in un contesto ecologicamente coerente.

L'impatto previsto è duplice: da un lato la creazione di un serbatoio riproduttivo del tritone crestatto destinato al ripopolamento delle aree regionali, dall'altro la sensibilizzazione diffusa del pubblico sull'importanza degli ecosistemi umidi. CRATER non solo tutela una specie in pericolo, ma pone le basi per una strategia integrata e duratura di salvaguardia della biodiversità anfibia nel territorio ligure.

Contributo NBFC	177.550,00 €
Costo totale del progetto	197.233,00 €
Durata del progetto	20 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure (ARPAL); Ente Parco del Beigua



Operazioni di monitoraggio del tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*) nel Parco Naturale Regionale del Beigua.



Un esemplare di tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*) durante un tampone per la raccolta dati.



Incubatori di uova di tritone crestato italiano (*Triturus cristatus*).



Un esemplare di tritone crestato italiano (*Triturus cristatus*) durante le operazioni di monitoraggio.

INNNATURA

Tecnologie e comunità per la gestione sostenibile delle ZSC liguri

Nella Liguria occidentale si estende un mosaico di straordinaria varietà ecologica e paesaggistica: tre Zone Speciali di Conservazione (ZSC)* – “Pizzo d’Evigno”, “Monte Verruga – Monte Zenone Roccagrande – Monte Pu”, e “Deiva – Bracco – Pietra di Vasca – Mola” – formano un sistema ecologico continuo, connesso da corridoi ambientali che integrano elementi costieri, montani e collinari. Questi territori, segnati da affioramenti rocciosi, boschi termofili, antichi castagneti e praterie in abbandono, ospitano una sorprendente biodiversità: orchidee rare, formazioni vegetali reliste*, insetti endemici e chiroterri* protetti a livello comunitario. In questo contesto complesso, dove le attività agrosilvopastorali tradizionali si stanno progressiva-

mente ritirando, prende forma INNNatura, un progetto che unisce ricerca scientifica, governance territoriale e innovazione per rilanciare la gestione attiva di habitat e specie minacciati.

L’iniziativa, promossa dalla Regione Liguria con il supporto tecnico di ARPAL, è finalizzata a porre le basi per una revisione avanzata dei piani di gestione delle ZSC interessate. INNNatura ha prodotto conoscenza aggiornata e multidimensionale sulle componenti ecologiche e socio-economiche dei siti, sperimentando tecniche di indagine innovative e coinvolgendo in modo strutturato le comunità locali.

Al centro del progetto vi è l’utilizzo del DNA ambientale (eDNA)*, una metodologia non invasiva e altamente sensibile che consente di ri-

levare la presenza di specie anche elusive o rare, a partire da tracce genetiche lasciate nell’ambiente. A questa si affianca il monitoraggio bioacustico*, impiegato in particolare per chiroteri e avifauna, attraverso l’uso di rilevatori automatici che permettono di estendere significativamente la finestra temporale di osservazione.

Un altro asse strategico è rappresentato dall’implementazione dell’anagrafe dei prati donatori, uno strumento già sperimentato in ambito transfrontaliero e ora esteso al contesto delle ZSC liguri. Questa banca dati raccoglie informazioni su praterie con alto valore naturalistico, da cui sia possibile reperire sementi locali per interventi di rinaturalizzazione ecologica, promuovendo al contempo filiere rurali sostenibili.

INNNatura si distingue per l’approccio integrato alla gestione della biodiversità, in cui tecnologie avanzate e partecipazione territoriale si rafforzano reciprocamente. L’intero progetto è accompagnato da un percorso di governance partecipata, che coinvolge attivamente enti locali, agricoltori, operatori turistici e associazioni, con l’obiettivo di valorizzare le attività compatibili con la tutela degli habitat e delle specie, contenere le pressioni negative e orientare la fruizione verso modelli sostenibili.

In tal senso, il progetto mira a stimolare la formazione di comunità custodi, gruppi di attori locali che si fanno carico – in forma organizzata e formalizzata – della manutenzione attiva del territorio, del presidio culturale e della valorizzazione dei servizi ecosistemici*. Tale approccio è rafforzato da attività di comunicazione mirate e cicli di incontri con i portatori di interesse, strutturati per stimolare la co-progettazione e la presa in carico condivisa delle responsabilità gestionali.

Grazie alla combinazione di ricerca scientifica avanzata, governance inclusiva e valorizzazione delle conoscenze locali, INN-

Natura si propone come un progetto-pilota per lo sviluppo di strumenti di gestione adattiva* replicabili in altre ZSC e aree protette italiane. Il valore aggiunto risiede nella capacità di trasformare dati scientifici in strumenti operativi concreti, accessibili e sostenibili, anche oltre il ciclo di finanziamento.

L’impatto previsto non si esaurisce quindi nel solo miglioramento delle conoscenze ecologiche, ma punta alla riattivazione delle economie locali attraverso un uso più consapevole delle risorse naturali. INNNatura offre così un esempio virtuoso di come la tutela della biodiversità possa costituire il fulcro di una nuova alleanza tra scienza, territorio e comunità.

Contributo NBFC	199.900,00 €
Costo totale del progetto	224.900,00 €
Durata del progetto	20 mesi
Soggetti terzi coinvolti	ARPAL - Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente Ligure

MACRIMONT

Monitoraggio Avifauna e Conservazione delle Praterie Montane

Sull'Appennino ligure, tra crinali montuosi e paesaggi modellati dal pascolo, si estendono ambienti di straordinaria rilevanza ecologica: le praterie montane dell'Alta Val Lerone e del Monte Reixa. Questi habitat, oggi riconosciuti nella Rete Natura 2000*, ospitano una biodiversità preziosa, ma sono fortemente minacciati dall'abbandono delle pratiche agricole tradizionali.

Proprio a queste praterie si rivolge MACRIMONT, acronimo di Monitoraggio Avifauna e ConseRvazIone delle praterie MONTane, il progetto realizzato dall'Ente Parco del Beigua per coniugare la tutela degli habitat prioritari* con il monitoraggio scientifico dell'avifauna. L'obiettivo è duplice: da un lato arrestare la dinamica regressiva che trasforma

i prati in arbusteti, dall'altro valutare gli effetti ecologici di interventi mirati grazie all'uso di indicatori ornitologici.

Il progetto prevede il coinvolgimento attivo di professionisti, aziende agricole locali e operatori naturalistici e si realizza in un'ottica di continuità ecologica: gli interventi proseguono infatti quanto avviato dal progetto LIFE* "Beigua: interventi urgenti per habitat prativi prioritari" e all'importantissima gestione ordinaria che l'Ente svolge da più di vent'anni. A livello operativo, il progetto si realizza attraverso sfalci mirati realizzati su aree campione e che vengono trattate con tecniche a basso impatto, attraverso il decespugliamento effettuato

in periodi non critici come quello riproduttivo. Attraverso transetti*, punti di ascolto e registratori acustici, viene svolto inoltre il monitoraggio dell'avifauna nidificante. Infatti, considerata la rilevanza ornitologica dell'area in questione e la disponibilità di una solida serie storica di dati raccolti attraverso monitoraggi standardizzati (2006-2023), si è scelto di utilizzare l'avifauna come indicatore per la valutazione degli interventi.

Infine, il progetto ha previsto la creazione di prati donatori per la raccolta e la diffusione di fiorume autoctono. Quest'ultimo al giorno d'oggi non è più solo il residuo che si raccoglie nei fienili, ma è anche un miscuglio di semi di elevato pregio naturalistico, intenzionalmente prodotto a partire da un prato naturale o seminaturale mediante trebbiatura diretta del fieno. Se il prato donatore è ricco di specie vegetali, il fiorume ne rispecchierà la biodiversità, e, se tali specie sono autoctone, la semente rappresenterà un materiale di alta qualità per inerbimenti e ripristini ambientali.

Allo scopo di migliorare la consapevolezza pubblica sulla biodiversità locale e favorire un forte coinvolgimento del territorio, il progetto ha previsto un'attività di comunicazione e divulgazione rivolta alla cittadinanza e agli stakeholder locali, svolta attraverso articoli, aggiornamenti social e notiziari cartacei.

MACRIMONT mira dunque ad arrestare l'avanzamento arbustivo nei prati di crinale, favorire la diversificazione floristica e la funzionalità trofica* per l'avifauna, migliorare la consapevolezza pubblica sulla biodiversità locale e promuovere un modello replicabile di gestione attiva degli habitat montani. L'esperienza maturata nel progetto potrà infatti costituire una base metodologica per futuri interventi di conservazione su habitat analoghi, sia in Liguria che in altri contesti appenninici.

Infine, gli effetti del progetto saranno mantenuti grazie a una pianificazione pluriennale che prevede la replicazione periodica degli sfalci, integrata con le misure previste dalla pianificazione regionale Natura 2000.

Contributo NBFC	123.611,00 €
Costo totale del progetto	137.394,00 €
Durata del progetto	21 mesi

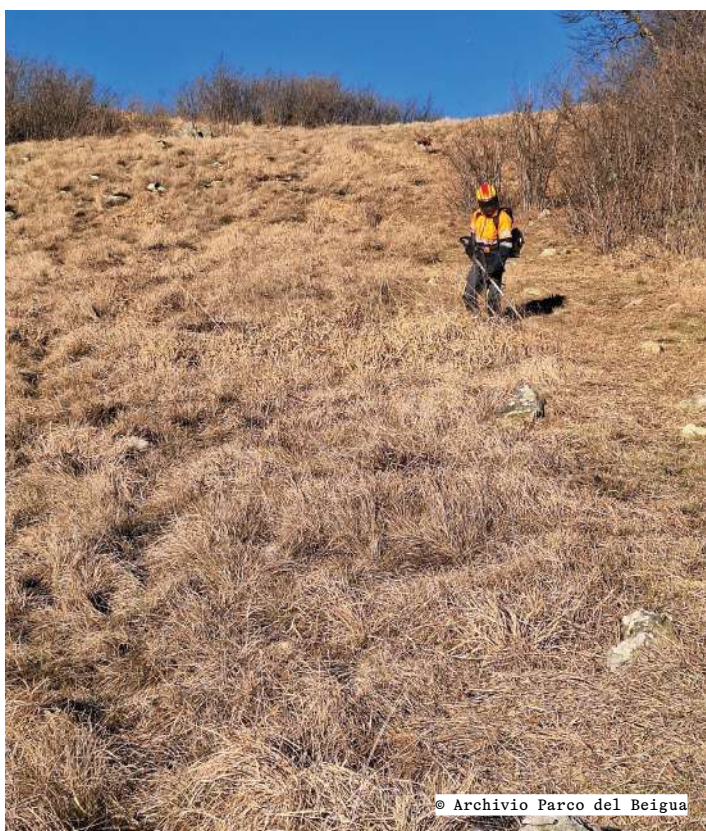


© Archivio Parco del Beigua

Le praterie montane del passo del Faiallo.



Una delle aree campione sfalciate per il monitoraggio.



Un operatore durante le operazioni di sfalcio.

MAGIC

Monte Fasce Area for Green Initiatives and Conservation

L'area del Monte Fasce, Zona Speciale di Conservazione (ZSC)*, si sviluppa a ridosso della città di Genova e rappresenta uno degli scenari ecologici più suggestivi della fascia costiera ligure. In quest'area i rilievi si elevano rapidamente dal mare, creando un gradiente altitudinale che raggiunge gli 800 metri e offre condizioni ecologiche estremamente varie. Questo territorio, con versanti scoscesi e paesaggi panoramici, racchiude habitat prioritari* di alto valore conservazionistico, come le praterie a *Festuco-Brometalia*, celebri per le fioriture di narcisi e orchidee – tra cui spiccano specie protette come l'ofride dell'Insubria (*Ophrys benacensis*) e l'orchidea aperta (*Orchis patens*) – oltre a lembi di bosco mediterraneo e zone umide di interesse

unionale. L'elevata varietà floristica è accompagnata da oltre 290 specie animali, tra cui anfibi endemici, chiroteri, invertebrati e una nutrita comunità ornitica.

Il progetto MAGIC nasce in questo contesto, con l'intento di recuperare e valorizzare il patrimonio naturalistico attraverso azioni integrate di monitoraggio, gestione e coinvolgimento del territorio e al fine di costruire un modello di conservazione partecipata e sostenibile.

Una delle prime azioni previste è l'aggiornamento del quadro conoscitivo sulla flora e la fauna locale, attraverso campagne di monitoraggio condotte con metodologie sia tradizionali, sia innovative. Per l'avifauna e i chiroteri*, ad esempio, si utilizzano i dispositivi di registra-

zione acustica passiva – come AudioMoth e song meter – che permettono di rilevare le vocalizzazioni di specie target in modo continuo e non invasivo. In questo modo è possibile analizzare l’uso dello spazio e le fasi biologiche di specie protette come il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) e l’averla piccola (*Lanius collurio*), ma anche di pipistrelli di rilievo comunitario come il barbastrello (*Barbastella barbastellus*) e i rinolofi (*Rhinolophus ferrumequinum* e *R. hipposideros*).

Il monitoraggio degli invertebrati prevede un’attenzione particolare agli impollinatori, essenziali per l’equilibrio ecologico delle praterie e delle fioriture spontanee. Si adottano protocolli europei standard (EU-PoMS), che utilizzano sia metodi attivi (transetti* per lepidotteri*) sia passivi (trappole luminose e zuccherine). La presenza di farfalle come *Zerynthia polyxena*, *Zygaena filipendulae* e *Euplagia quadripunctaria* viene così documentata in relazione alla composizione floristica e alla struttura dell’habitat.

Il progetto prevede inoltre un’estesa attività di analisi spaziale: l’obiettivo è un aggiornamento della carta degli habitat su scala 1:10.000, con particolare attenzione agli habitat forestali e umidi più vulnerabili ai cambiamenti climatici, come le ontanete (*Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*).

Il progetto si completa con la redazione di due strumenti fondamentali: il Piano di Tutela e Gestione e il Piano di Pascolamento, entrambi orientati a garantire una gestione sostenibile dell’area protetta. Il Piano di Tutela e Gestione, elaborato sulla base dei dati di monitoraggio, definisce obiettivi di conservazione a lungo termine e valuta l’opportunità di interventi mirati, come azioni di tutela attiva degli habitat prioritari o la rimozione di specifiche pressioni. Il Piano di Pascolamento, invece, si concentra sull’equilibrio tra attività pastorali e salvaguar-

dia delle componenti naturalistiche, attraverso la raccolta e l’analisi di dati per individuare potenzialità, criticità e aree idonee, stimando al contempo benefici e possibili conflittualità ecologiche. A supporto, vengono inoltre predisposte linee guida operative che definiscono modalità, tempi e misure necessarie per assicurare un pascolamento compatibile con la conservazione.

Un altro elemento interessante di MAGIC riguarda le azioni innovative legate all’uso del fiorume, ovvero il materiale di sfalcio ricco di semi autoctoni proveniente da prati e pascoli. La raccolta del fiorume consente di trasferire semi di qualità in siti con caratteristiche ecologiche compatibili, migliorandone la biodiversità e favorendo la presenza di impollinatori. Proprio in Liguria, ARPAL ha sviluppato l’Anagrafe dei Prati Donatori di Fiorume, una piattaforma regionale che identifica i prati da cui è possibile raccogliere semi in modo sostenibile e tracciato. L’area del Monte Fasce, grazie alla sua ricca copertura erbacea e alla forte vocazione pastorale, rappresenta un contesto ideale per testare e implementare questa banca di biodiversità vegetale, con l’obiettivo comune di attivare filiere locali che uniscano conservazione, agricoltura e innovazione.

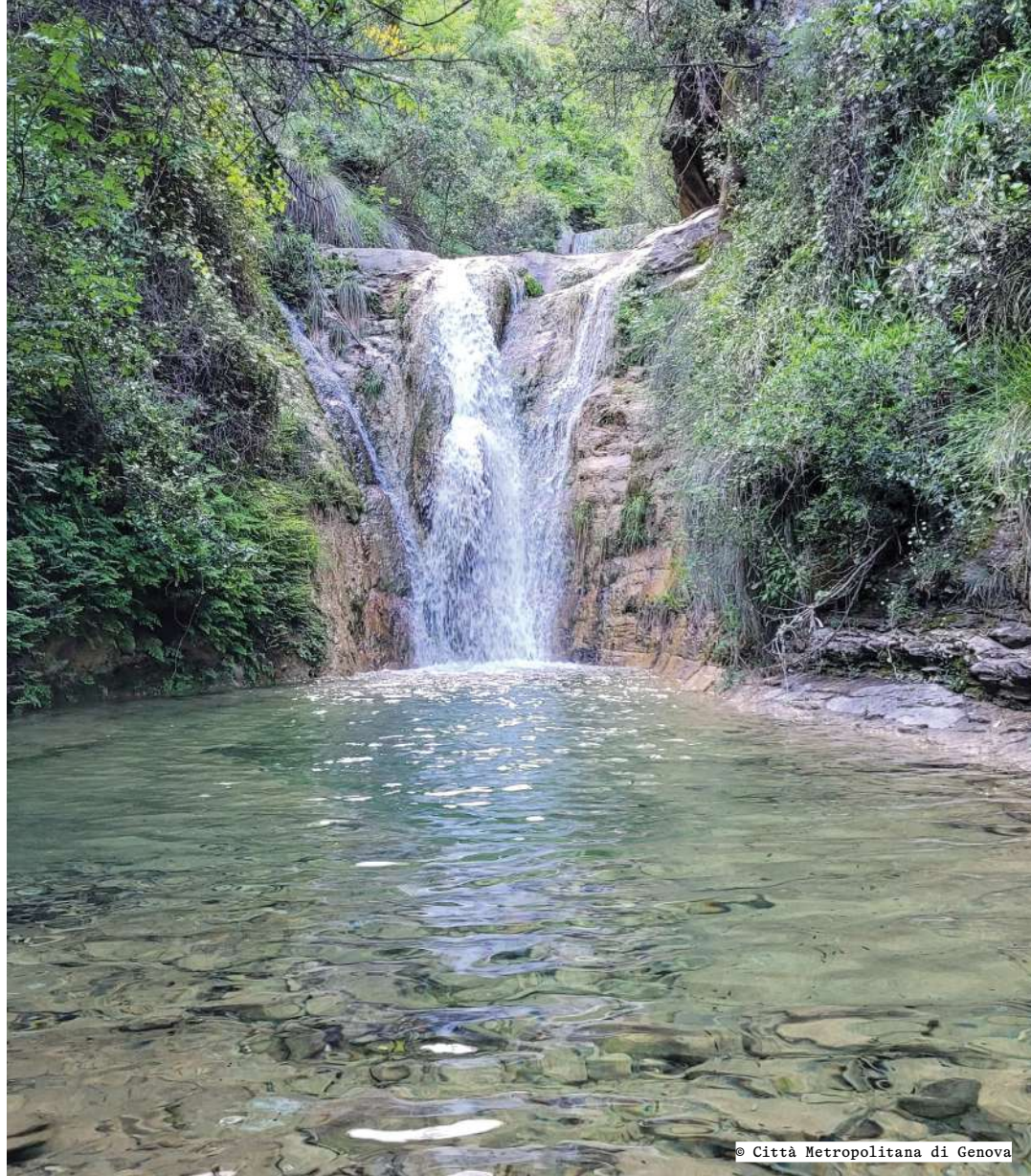
Ovviamente il progetto tiene in considerazione anche il coinvolgimento del pubblico: attraverso workshop, incontri pubblici e attività di formazione, saranno coinvolti attivamente enti locali, agricoltori, associazioni, scuole e cittadini. L’obiettivo è costruire una rete di attori che possano contribuire in modo attivo alla protezione dell’area, rendendo il progetto un vero e proprio laboratorio di governance ambientale. I modelli sperimentati potranno essere esportati in altre ZSC del territorio metropolitano, come Monte Caucaso e Punta Baffe, amplificando l’impatto positivo su scala regionale.

Contributo NBFC	195.125,00 €
Costo totale del progetto	215.975,00 €
Durata del progetto	20 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente Ligure (ARPAL), Comune di Genova



© Città Metropolitana di Genova

Panorama sul Monte Fasce.



Cascatelle e laghetti.

VA.RI.A.-BIO.MA

Valorizzazione e Ripristino Ambientale della Biodiversità di Marinella

Nel tratto terminale dell'Appennino ligure orientale, tra le anse del fiume Magra e la fascia costiera di Marinella, si estende un mosaico paesaggistico e naturalistico unico per valore ecologico e storico. L'area comprende nuove zone contigue di rilevante interesse ambientale: la Piana di Marinella (oltre 760 ettari), i Bozi di Saudino e circa 85 ettari di area funzionale all'assetto ambientale della pianura (formalmente non ancora inseriti nella Zona Speciale di Conservazione - ZSC*). Una complessità ecologica e gestionale che merita un approccio innovativo.

È in questo contesto che nasce Va.Ri.A.-Bio.Ma, acronimo di Valorizzazione e Ripristino Ambientale della Biodiversità di Marinella. L'obiettivo consiste nell'integrare monitoraggio

scientifico e partecipazione territoriale per migliorare la conoscenza e la gestione della biodiversità in un'area fortemente antropizzata ma ricchissima di potenzialità. Va.Ri.A.-Bio. Ma punta quindi a valorizzare e ripristinare la biodiversità in contesti agricoli, umidi e costieri attraverso una strategia multidisciplinare che combina il monitoraggio innovativo di fauna e habitat tramite DNA ambientale (eDNA)*, bioacustica* e fototrappolaggio*; la revisione e l'aggiornamento cartografico, per identificare nuove zonizzazioni* e aree a priorità gestionale; la definizione di schede d'azione per la regolamentazione e la promozione di pratiche agricole e turistiche sostenibili; e infine il coinvolgimento delle comunità locali, tramite percorsi parte-

cipativi e strumenti di comunicazione attiva.

Dal punto di vista del monitoraggio, si è deciso di utilizzare metodi all'avanguardia, come l'eDNA, che consente di rilevare specie animali e vegetali attraverso tracce genetiche presenti nell'ambiente; l'utilizzo della bioacustica, per l'individuazione di specie di uccelli e chiroteri*, elusive o notturne, attraverso registratori passivi e analisi software; e del fototrappolaggio, utilizzato in modo sistematico con protocolli calibrati per ottenere dati affidabili su mammiferi e altri vertebrati.

Tutti i dati raccolti contribuiscono a definire lo stato di conservazione degli habitat e a supportare decisioni gestionali informate. La gestione di un'area paesaggisticamente frammentata come quella del parco è tutt'altro che semplice. Nell'area, infatti, convivono seminativi semplici, prati, orti e coltivazioni arboree, insieme ad aree umide residuali e ambienti dunali in progressiva regressione, nonché zone antropizzate caratterizzate da case sparse, infrastrutture turistiche, stabilimenti balneari. A questo si aggiungono poi fenomeni come l'abbandono colturale, la pressione turistica estiva e l'espansione edilizia, che mettono a rischio gli equilibri ecologici.

Va.Ri.A.-Bio.Ma intende intervenire su questi processi, non solo monitorando, ma proponendo strumenti concreti di regolamentazione e gestione. Un aspetto del progetto è infatti la costruzione di una rete territoriale attiva, attraverso incontri tematici con le pubbliche amministrazioni, gli agricoltori, gli operatori turistici, i cittadini e le associazioni, e azioni informative sulle opportunità offerte dalla Rete Natura 2000*.

Bioacustica

La bioacustica è la scienza che studia i suoni emessi dagli animali per comunicare e per ecolocalizzare ostacoli e prede (cosa che riguarda principalmente i pipistrelli e i cetacei odontoceti). Tale scienza considera anche la percezione dei suoni dell'ambiente per poterne stimare la provenienza e la distanza. Insieme alla geofonia e all'antropofonia, racchiude il campo d'indagine dell'ecoacustica, la disciplina che studia l'insieme dei suoni e rumori prodotti dalla natura che compongono il paesaggio sonoro (percepito dall'uomo) e l'ambiente acustico (anche oltre la percezione umana: per esempio, gli ultrasuoni). La bioacustica è un ottimo metodo di monitoraggio non invasivo della fauna selvatica e si avvale di strumenti come registratori acustici (es. AudioMoth), o rilevatori di ultrasuoni (es. bat detector).

Contributo NBFC	98.800,00 €
Costo totale del progetto	110.800,00 €
Durata del progetto	20 mesi

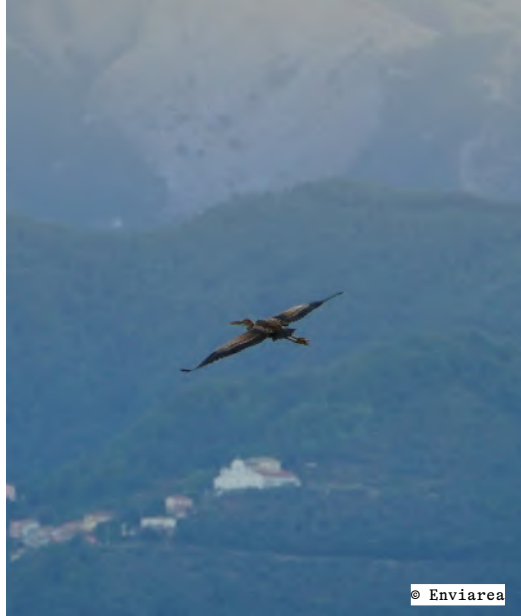


© Parco Naturale Regionale di Montemarcello-Magra

Le tracce lasciate dal passaggio di una tartaruga (*Caretta caretta*) su una spiaggia.



Uno stormo di fanelli (*Linaria cannabina*).



Un esemplare di airone rosso (*Ardea purpurea*).



Un esemplare di airone cenerino (*Ardea cinerea*).



Un esemplare di codiroso (*Phoenicurus phoenicurus*).

BIO.UP

BIOdiversità. Una Piattaforma interattiva per monitorare, esplorare e prevedere gli effetti delle trasformazioni nel Parco del Gran Paradiso

Il Parco Nazionale del Gran Paradiso (PNGP), istituito nel 1922, è la più antica area protetta italiana. Con i suoi circa 70.000 ettari a cavallo tra Piemonte e Valle d'Aosta, custodisce un patrimonio ecologico straordinario modellato da millenni di dinamiche naturali e interazioni tra esseri umani e ambiente alpino. La biodiversità che caratterizza questi ecosistemi montani è oggi al centro di sfide sempre più urgenti, legate al riscaldamento globale, ai cambiamenti d'uso del suolo e alla frammentazione degli habitat. In questo contesto si inserisce il progetto BIO.UP, con l'obiettivo di rafforzare le capacità di osservazione, interpretazione e risposta a queste trasformazioni, attraverso strumenti tecnologici avanzati e una strategia partecipativa.

Dal 2006 il PNGP ha attivato un progetto di monitoraggio a lungo termine delle comunità animali e vegetali lungo gradienti altitudinali, basato sulla ripetizione ciclica di campagne biennali. Tale approccio, rigoroso e standardizzato, ha prodotto dati preziosi per l'analisi dei cambiamenti climatici e ambientali in atto, ma presenta limiti di copertura spaziale e continuità temporale. Il monitoraggio si concentra su alcuni gruppi chiave della biodiversità alpina: lepidotteri* (Lepidoptera), ortotteri* (Orthoptera), apoidei* (Apoidea), sirfidi* (Syrphidae), avifauna e vertebrati terrestri, oltre a rilievi sulla vegetazione e misurazioni della temperatura. I dati vengono raccolti in 30 stazioni permanenti mediante metodi semplici, economici e replicabili.

BIO.UP affianca a questo impianto consolidato un insieme di strumenti e metodologie innovative, con l'intento di estendere il monitoraggio sia nello spazio che nel tempo e di migliorarne l'efficienza. Sono state sperimentate soluzioni tecnologiche avanzate, tra cui registratori acustici da campo (es. AudioMoth) per il rilevamento sonoro, fototrappole* per mammiferi, campionamento di DNA ambientale* dal suolo, droni per rilievi vegetazionali, stazioni fenologiche mobili e immagini satellitari ad alta risoluzione. Per valutarne l'efficacia, questi strumenti sono stati testati in parallelo ai metodi classici. Raccolti i dati, si sta conducendo un'analisi costi-benefici comparativa, valutando la qualità dei dati prodotti, la ripetibilità e la scalabilità su altri territori montani.

Il fulcro di questo sistema è rappresentato dalla realizzazione di una piattaforma digitale interattiva e flessibile, in cui confluiranno i dati raccolti con entrambe le metodologie e i dati storici raccolti sul territorio. Integrando dati biologici, ambientali, climatici, faunistici, satellitari e di modellistica, la piattaforma offre una rappresentazione dinamica e aggiornata del territorio. Grazie all'integrazione con le piattaforme del National Biodiversity Future Center (NBFC), la piattaforma potrà essere utilizzata anche per sviluppare e validare modelli predittivi, fornendo una base solida per strategie di gestione evidence-based e per il disegno di nuove politiche di tutela in linea con gli obiettivi europei al 2030.

Uno degli aspetti più qualificanti del progetto è il coinvolgimento attivo della popolazione attraverso un sistema strutturato di coinvolgimento diretto che prevede anche attività di citizen science*. I cittadini e gli stakeholder locali sono stati invitati a partecipare alla raccolta di dati naturalistici – anche attraverso piattaforme già esistenti come iNaturalist* – e

a contribuire direttamente alla costruzione del patrimonio informativo del Parco. All'interno della piattaforma saranno inoltre accessibili delle simulazioni interattive che permetteranno agli utenti di esplorare virtualmente gli effetti di interventi e comportamenti sul territorio – come tagli boschivi e gestione del pascolo – rendendo tangibili le conseguenze ecologiche delle scelte gestionali. In questo modo, BIO.UP non solo promuove un ampliamento delle fonti di dati, ma stimola un cambiamento culturale nel rapporto tra comunità locale e patrimonio naturale.

BIO.UP si configura quindi come un ecosistema informativo che fonde tecnologia, scienza e partecipazione. L'adozione simultanea e comparativa di metodologie passive di nuova generazione rappresenta una novità assoluta per il contesto alpino italiano, con il potenziale di essere replicata in altre aree protette. La capacità di generare conoscenza integrata, accessibile e dinamica, costituisce non solo un supporto operativo per la gestione del Parco, ma anche un potente strumento di comunicazione e coinvolgimento. Attraverso la sinergia con NBFC, il progetto si proietta oltre i confini del Gran Paradiso, contribuendo alla costruzione di una rete nazionale di monitoraggio e modellizzazione della biodiversità. Un passo deciso verso una gestione adattiva* e predittiva delle aree protette, fondata su dati solidi e sulla partecipazione consapevole delle comunità.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	260.000,00 €
Durata del progetto	20 mesi



© Ente Parco nazionale Gran Paradiso

Un operatore intento in attività di monitoraggio tradizionale.



Posizionamento di una fototrappola per il monitoraggio.



Fototrappole e registratori per il monitoraggio.

CO-WOLF

Co-monitoraggio nel Parco Naturale Mont Avic per una nuova strategia di coesistenza uomo-lupo nella regione alpina

Il Parco Naturale Mont Avic, prima area naturale protetta istituita in Valle d'Aosta, si estende su oltre 7.000 ettari di ambienti montani poco antropizzati e straordinariamente ricchi di biodiversità. Laghi glaciali, torbiere, praterie d'alta quota ed estese foreste di conifere fanno di questo parco un laboratorio naturale per lo studio e la conservazione degli ecosistemi alpini. In questo contesto, segnato da una storica presenza del lupo (*Canis lupus*) e da recenti segnali di colonizzazione da parte di altre specie di grandi carnivori come lo sciacallo dorato (*Canis aureus*) e la lince (*Lynx lynx*), nasce il progetto CO-WOLF.

L'iniziativa mira a consolidare e innovare le strategie di monitoraggio del lupo e, più in prospettiva, delle altre specie predatorie presenti o

attese sul territorio del Parco. A partire dai protocolli nazionali ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), già adottati nell'ambito del progetto LIFE* WolfAlps EU, il progetto prevede un ampliamento delle attività di rilevamento, con l'obiettivo di estendere la rete di transetti* nelle nuove aree recentemente incluse nel perimetro del Parco. A fianco dei metodi classici (snow-tracking*, wolf-howling*, raccolta di tracce e campioni biologici per analisi genetiche* e analisi della dieta dei predatori), vengono potenziate le tecniche di fototrappolaggio* e introdotti nuovi dispositivi per la visione notturna, in grado di documentare anche i comportamenti meno noti dei grandi carnivori.

Ma CO-WOLF non si limita al monitorag-

gio tecnico. Il cuore del progetto è un innovativo approccio di co-monitoraggio partecipato, che coinvolge direttamente gli stakeholder locali, in particolare gli allevatori e i giovani volontari del progetto *Pasturs®*. La *citizen science** diventa qui uno strumento strategico per ridurre il conflitto e favorire la coesistenza tra uomo e predatori. Gli allevatori, formati all'uso di fototrappole e visori notturni, partecipano attivamente alla raccolta e all'interpretazione dei dati. Le immagini ottenute vengono poi utilizzate anche come base per incontri informali di restituzione e dialogo tra esperti, pastori e comunità, in cui analisi scientifica ed esperienza di campo si confrontano apertamente.

L'approccio si fonda su un principio di co-creazione della conoscenza: i dati raccolti non sono solo strumenti di gestione, ma anche leva per costruire fiducia, consapevolezza e senso di appartenenza tra i diversi attori del territorio. Questo dialogo multilivello, che affianca tecnici, allevatori, volontari e cittadini, mira a superare le barriere di diffidenza che spesso accompagnano la presenza dei grandi carnivori nelle Alpi. Parallelamente, il progetto si propone come piattaforma per il confronto tra esperienze analoghe in ambito alpino, con l'obiettivo di contribuire alla definizione di buone pratiche replicabili per la gestione condivisa della biodiversità.

Dal punto di vista dell'innovazione, CO-WOLF sperimenta una combinazione inedita di tecnologie di osservazione notturna, citizen science, facilitazione territoriale e processi di restituzione narrativa. L'utilizzo dei visori termici e delle fototrappole da parte di soggetti non tecnici consente non solo di raccogliere dati difficilmente ottenibili in altro modo, ma anche di stimolare empatia verso animali spesso percepiti come minaccia. Il dialogo strutturato attorno alle immagini e ai filmati raccolti costituisce un potente strumento di educazione

ambientale e gestione del conflitto, trasformando l'osservazione della fauna in occasione di apprendimento condiviso.

L'impatto atteso del progetto si estende ben oltre l'area protetta. L'ingaggio attivo di allevatori, volontari e comunità crea le condizioni per una nuova cultura della convivenza con i grandi predatori, basata su conoscenza diretta, comprensione dei comportamenti animali e adozione di pratiche di prevenzione efficaci. La struttura modulare del progetto, unita alla produzione di materiali formativi e divulgativi replicabili, ne garantisce la sostenibilità nel tempo e la trasferibilità ad altri contesti alpini.

In definitiva, CO-WOLF non si limita a raccogliere dati: costruisce relazioni. Il monitoraggio si fa spazio di confronto, e la conservazione della biodiversità si intreccia con i saperi e le esigenze di chi il territorio lo vive ogni giorno. In un'epoca in cui il ritorno dei grandi carnivori pone nuove sfide alla gestione delle aree protette, questo progetto rappresenta un esempio concreto di come sia possibile coniugare rigore scientifico, innovazione tecnologica e coinvolgimento delle comunità per affrontare con intelligenza e cooperazione il futuro della coesistenza.

Contributo NBFC	122.900,00 €
Costo totale del progetto	159.755,42 €
Durata del progetto	15 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Soc. Coop. Eliante Onlus



Volontari del Progetto Pasturs® durante le attività di citizen science.



Un esemplare di sciacallo dorato (*Canis aureus*) ripreso da una fototrappola.



© Federica Nova, Archivio Pasturs | Diritti riservati

Mandria al pascolo nella Val Clavalitè. La sorveglianza attiva del bestiame è la misura preventiva migliore contro le possibili incursioni del lupo.

BIOGRO

Monitoraggio integrato degli impollinatori del Parco delle Groane

Il Parco delle Groane si estende su 7.700 ettari tra la provincia di Milano e quella di Como, in un'area metropolitana densamente urbanizzata. Istituito nel 1976, è oggi un raro mosaico ecologico composto da brughiere, boschi planiziali*, ville storiche, vecchie fornaci, piste ciclabili e habitat relitti. Con l'ampliamento del 2019, il parco ha incluso aree di pregio come le ex Riserve Naturali Brughiera Briantea e Fontana del Guercio, rafforzando il suo ruolo di polmone verde per la metropoli lombarda.

In questo contesto altamente antropizzato, ma ancora straordinariamente vitale, nasce il progetto BioGro, il cui obiettivo è dotare il parco di un sistema di monitoraggio scientifico avanzato degli impollinatori – apoidei*, sirfidi* e lepi-

dotteri* – tramite una rete integrata di tecnologie IoT*, telerilevamento satellitare e citizen science*.

Il progetto si articola in cinque punti che coniugano rigore scientifico, tecnologie avanzate e coinvolgimento sociale. Grazie all'uso dei sensori Hive-Tech e Spectrum e del modello satellitare Flora, BioGro realizza un Pollinator Abundance Index (PAI) a partire da dati acustici e immagini satellitari, una mappa nettarifera dell'intero parco e una valutazione continua e automatizzata della presenza e della ricchezza specifica di impollinatori. In parallelo, procede al potenziamento del monitoraggio dei lepidotteri diurni, con l'estensione dei transetti* già integrati nello schema europeo eBMS* (European Butterfly Monitoring Scheme), e all'attivazione

di nuove piantumazioni di essenze nettariifere autoctone in aree strategiche.

Una parte rilevante del progetto riguarda lo sviluppo delle attività apistiche nel Parco. BioGro prevede l'installazione di nuovi apiari, la formazione di apicoltori locali, il monitoraggio delle colonie con sensori Hive-Tech e la promozione del miele prodotto nel Parco come risultato sinergico tra tutela ambientale ed economia locale. Un'azione che punta a migliorare la coesistenza tra api domestiche e impollinatori selvatici, limitare la competizione tramite una gestione sostenibile del nettare e promuovere buone pratiche apistiche legate alla conservazione della biodiversità. Il progetto valorizza inoltre l'infrastruttura già esistente presso il centro visite del parco, dove è attivo un apiario sperimentale con sensori IoT.

BioGro, infatti, punta fortemente sulla partecipazione e sulla comunicazione. Attraverso il format "Biodiversity Adventure", i visitatori possono vivere un'esperienza educativa e sensoriale alla scoperta del mondo degli impollinatori. Percorsi illustrativi, attività pratiche, pannelli informativi, app digitali e una landing page dedicata accompagnano l'intero progetto, facilitando la comprensione e l'impatto sul pubblico. Il progetto prevede infatti il coinvolgimento delle Guardie Ecologiche Volontarie*, formate per guidare i visitatori, di cittadini-scienziati nei monitoraggi e nei laboratori, e degli stakeholder locali e istituzionali, in sinergia con le Università degli Studi di Milano e Torino.

Grazie all'approccio integrato e innovativo, BioGro rappresenta un modello replicabile per altre aree naturali periurbane, spesso dimenticate nel monitoraggio della biodiversità. Una combinazione di dati acustici, floristici e satellitari, elaborati tramite AI e reti neurali, che permette una gestione adattiva* dell'ecosistema su base scientifica e oggettiva.

A oggi, BioGro rappresenta una delle iniziative più avanzate nel panorama italiano per il monitoraggio degli impollinatori in ambito urbano e periurbano. Una biodiversità locale, silenziosa ma fondamentale, che grazie a questo progetto diventa finalmente visibile, misurabile, partecipata e protetta.

eBMS - Il caso Italiano (Italian Butterfly Monitoring Scheme (ITBMS))

L'Italian Butterfly Monitoring Scheme (ITBMS) è la sezione italiana del programma europeo eBMS, nato per monitorare le farfalle diurne in Europa. Dal 2019, coinvolge una rete di volontari e ricercatori che raccolgono dati su tutto il territorio nazionale. Il monitoraggio si basa sui transetti, percorsi fissi visitati durante la stagione di volo, e su conteggi a tempo, in cui si contano le farfalle presenti per quindici minuti. Le specie vengono identificate e registrate digitalmente. Nel 2023 la rete contava 75 transetti, 800 visite di campo e 28.000 farfalle censite, appartenenti a 166 specie. Il monitoraggio copre aree alpine, appenniniche e mediterranee, e cresce ogni anno grazie alla citizen science. Grazie ai dati, l'ITBMS segue le variazioni di abbondanza e distribuzione delle specie, valuta lo stato di salute degli habitat e la risposta ai cambiamenti climatici.

Contributo NBFC	198.000,00 €
Costo totale del progetto	198.000,00 €
Durata del progetto	20 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Università degli Studi di Torino, Università degli Studi di Milano, 3Bee



Spectrum, sensore bioacustico IoT sviluppato da 3Bee per il monitoraggio degli apoidei e sirfidi.



Hive-Tech, sensore IoT sviluppato da 3Bee, posizionato sotto l'arnia per il monitoraggio dell'attività delle api mellifere



© 3BEE, 2025

Polly, una casetta artificiale di 3Bee per favorire la nidificazione delle osmie

BIOHUB TORBIERE

Nodo di conoscenza, conservazione e comunità

Situata a sud del Lago d'Iseo, la Riserva Naturale delle Torbiere del Sebino è una delle zone umide più importanti della Pianura Padana centrale. Inserita nella Rete Natura 2000* come Zona Speciale di Conservazione (ZSC)* e Zona di Protezione Speciale (ZPS)*, e riconosciuta a livello internazionale dalla Convenzione di Ramsar*, l'area protegge un delicato mosaico di habitat palustri, lamineti, canneti e praterie, in un contesto paesaggistico profondamente segnato dalla storia estrattiva e agricola del territorio. Le Torbiere rappresentano oggi un raro esempio di ecosistema umido residuale, con elevata biodiversità e grande rilevanza ecologica.

In questo contesto nasce BioHub Torbiere, un progetto che ha l'obiettivo di rafforzare

e ampliare il patrimonio di conoscenze scientifiche, promuovere la conservazione attiva e costruire ponti tra la comunità scientifica e quella locale. Si articola in tre assi principali: monitoraggio multidisciplinare, interventi di ripristino e azioni di capacity building* e divulgazione.

Il primo obiettivo del progetto è la sistematizzazione e l'integrazione dei dati scientifici sulla biodiversità della Riserva e delle aree limitrofe. L'approccio scelto è multidisciplinare: studi idrologici, rilevi fitosociologici*, censimenti avifaunistici, monitoraggio floristico-vegetazionale, analisi entomologiche* e bioacustiche*. Particolare attenzione è dedicata a passeriformi rari o localizzati delle zone umide – come la salciaiola (*Locustella luscinioides*), il migliarino

di palude (*Emberiza schoeniclus*) e il basettino (*Panurus biarmicus*) – le specie coloniali nidificanti – come la nitticora (*Nycticorax nycticorax*) e il marangone minore (*Microcarbo pygmeus*) – i chiroterti*, gli odonati*, i coleotteri idroadefagi e la varia erpetofauna. Categorie queste, che in alcuni casi non erano mai state oggetto di studio sistematico nella Riserva. Parallelamente, il progetto prevede la raccolta di germoplasma* locale per la reintroduzione di specie vegetali palustri e lo sviluppo di rilievi con drone per le zone più difficilmente accessibili.

Il secondo pilastro del progetto riguarda il ripristino ambientale. Le azioni principali sono due: da una parte l’installazione di isole galleggianti in aree strategiche della Lama (un sistema di bacini idrici aperti, delimitati da setti regolari di terra intercalate da formazioni erbacee, arbustive e arboree) per contrastare l’erosione delle briglie di terra, aumentare la superficie di nidificazione per l’avifauna e favorire la fitodepurazione delle acque, e dall’altra il recupero di un’area di prateria magra e di un frutteto abbandonato adiacente, realizzato attraverso semina, sfalcio, messa a dimora di arbusti e creazione di una siepe campestre.

Elemento distintivo di BioHub Torbiere è la forte componente partecipativa. Il progetto punta infatti a rinsaldare il legame tra la Riserva e il suo territorio, in una zona altamente antropizzata e dove la consapevolezza ambientale è oggi più che mai necessaria. In quest’ottica, le linee d’azione sono tre: capacity building istituzionale, attraverso incontri formativi con i tecnici dei comuni di Iseo, Corte Franca, Provaglio d’Iseo e della Comunità Montana del Sebino Bresciano; educazione ambientale per i giovani, con attività “Scienza nelle scuole” e settimane verdi “Piccoli scienziati” per oltre 70 classi; e divulgazione per la cittadinanza e gli operatori turistici. Visite guidate gratuite, conferenze, materiali

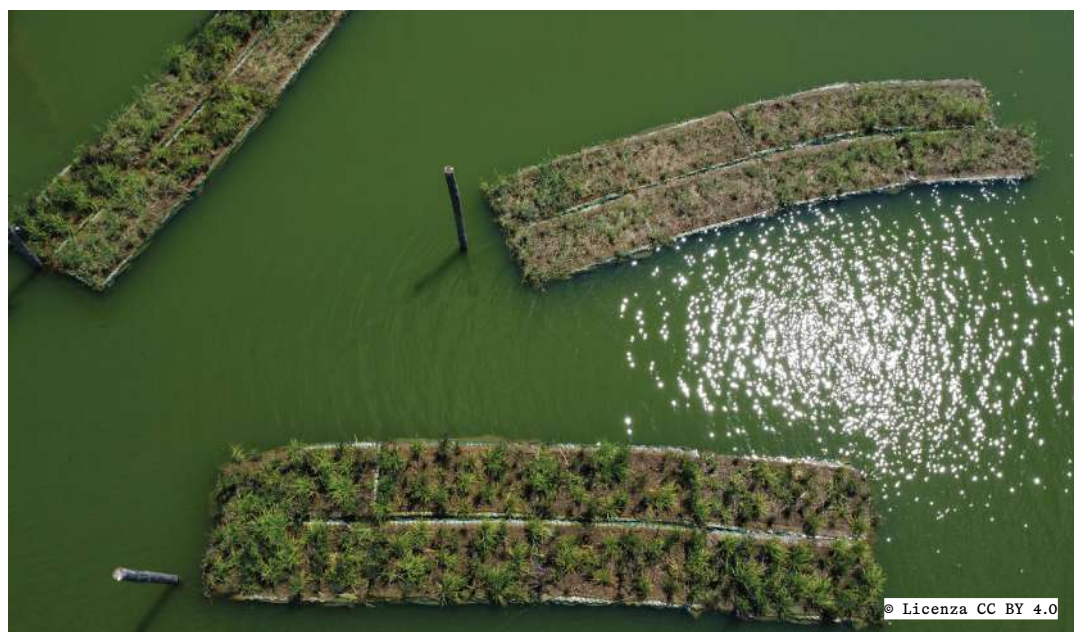
divulgativi e il coinvolgimento di associazioni locali completano il quadro di un progetto integrato e profondamente radicato nel territorio.

L’approccio adottato da BioHub Torbiere unisce scienza, conservazione attiva e coinvolgimento della comunità. L’installazione delle isole galleggianti – mai sperimentata prima nella Riserva – e il monitoraggio di specie finora trascurate rappresentano innovazioni replicabili in altri contesti umidi padani. BioHub Torbiere è, in definitiva, un laboratorio di biodiversità che restituisce centralità alla natura in un’area intensamente modificata dall’uomo: un hub dove conoscenza, conservazione e partecipazione costruiscono il futuro della biodiversità.

Convenzione di Ramsar

La Convenzione di Ramsar, firmata il 2 febbraio 1971, è il primo trattato internazionale dedicato alla tutela di un ecosistema specifico: le zone umide. Paludi, lagune, torbiere, delta fluviali, stagni sono ambienti ricchissimi di biodiversità e fondamentali per la regolazione del ciclo dell’acqua dei quali la Convenzione riconosce il valore ecologico, economico, culturale e scientifico e si propone di garantirne la conservazione e l’uso sostenibile. Alla sua base c’è il concetto di “uso razionale” delle zone umide, definito come “mantenimento della loro funzione ecologica, raggiunto attraverso l’attuazione di approcci ecosistemici, nel contesto di uno sviluppo sostenibile”. Oggi la Convenzione conta la partecipazione di più di 170 paesi membri e oltre 2.400 siti Ramsar nel mondo.

Contributo NBFC	167.500,00 €
Costo totale del progetto	190.000,00 €
Durata del progetto	15 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Comunità locale della Riserva Naturale Torbiere del Sebino, Gruppo Ricerca Avifauna-Brescia Associazione Botanica Bresciana Gruppo Sommozzatori Sub Iseo



Le isole galleggianti viste dall'alto.



Panorama delle Torbiere del Sebino con un cannetto in primo piano.



Operatrici e operatori durante l'installazione delle isole galleggianti vegetali per le azioni di ripristino ecologico del progetto.

BOSCO BIO

Monitoraggio degli habitat forestali nelle ZSC delle valli del Verbano

La Comunità Montana Valli del Verbano si estende nella porzione settentrionale della provincia di Varese, tra il Lago Maggiore e la Svizzera, dominata per l'80% da ambienti forestali. In questo territorio ricadono tre Zone Speciali di Conservazione (ZSC)* della Rete Natura 2000* - Val Veddasca, Monte Sangiano e Monti della Valcuvia - che custodiscono habitat forestali di interesse comunitario e specie tutelate dalla Direttiva Habitat*. Questi ecosistemi, fondamentali per la stabilità idrogeologica, per la mitigazione climatica e per la biodiversità, sono oggi sottoposti a pressioni crescenti: incendi, frane, alluvioni e fitopatologie si intrecciano con eventi climatici estremi sempre più frequenti, determinando vulnerabilità acute anche

per le comunità del fondovalle. BoscoBIO nasce nell'ambito di una Strategia di Transizione Climatica condotta dalla Comunità Montana con l'obiettivo di colmare le lacune conoscitive sulla resilienza* e sulla biodiversità delle foreste, facendo ampio ricorso alla citizen science* con il coinvolgimento di volontari, appositamente formati, che collaborano con i ricercatori in diversi filoni di monitoraggio.

Il rischio incendi rappresenta uno degli assi centrali di lavoro. Sono i volontari delle squadre antincendio boschivo, dopo una formazione specifica, a raccogliere dati sul materiale combustibile attraverso tecniche standardizzate e strumenti digitali. I dati, poi validati da esperti, forniscono informazioni che consentono di

mappare le aree più vulnerabili e di integrare i risultati prima in un Piano Anti-incendio e poi in un Piano di Indirizzo Forestale.

Allo stesso modo viene indagata la resilienza climatica delle foreste. Volontari e tecnici analizzano la composizione e l'abbondanza della rinnovazione forestale individuando le specie che stanno colonizzando l'ambiente boschivo per orientare la gestione verso pratiche capaci di anticipare e mitigare gli effetti delle trasformazioni indotte dal cambiamento climatico. I cittadini effettuano rilievi sul volume e la distribuzione di legno morto, in piedi e a terra, e sulla presenza di microhabitat, elementi chiave per la valutazione dello stato di salute e della biodiversità degli ambienti forestali.

La cittadinanza è stata, inoltre coinvolta nel monitoraggio di tre specie, difficilmente individuabili e inserite in Direttiva Habitat: i due muschi corticicoli *Dicranum viride* e *Orthotrichum rogeri* – che crescono sulla corteccia degli alberi – e dall'epatica *Mannia triandra*, piccolo vegetale non vascolare tipico dei suoli umidi e degli ambienti forestali aperti. I volontari utilizzano smartphone o tablet per documentare la presenza delle specie e condividono le foto geotaggate con i ricercatori che si occupano della validazione.

Un'analoga struttura si applica al monitoraggio ornitologico. I volontari partecipano a un corso con lezioni teoriche e uscite sul campo, durante le quali apprendono le tecniche di riconoscimento delle specie forestali e l'uso di piattaforme digitali (come ornitho.it). Successivamente, conducono rilevamenti lungo percorsi campione, registrando le specie viste o udite e geolocalizzandole tramite GPS. I dati raccolti vengono validati e costituiscono una base di valutazione a medio-lungo termine sugli effetti della gestione forestale sulla biodiversità avifaunistica.

Una componente centrale del progetto BoscoBIO è, dunque, la forte componente partecipativa: cittadini, volontari e stakeholder locali sono coinvolti non solo come fruitori, ma come veri e propri co-ricercatori in tutte le attività portate avanti. La formazione dei partecipanti, la costruzione di reti di collaborazione con tecnici e amministrazioni e la restituzione dei dati in forma accessibile fanno del progetto un laboratorio di buone pratiche, replicabili in altri territori.

L'innovazione di BoscoBIO risiede nell'attenzione a componenti della biodiversità finora rimaste marginali e nell'impiego di piattaforme tecnologiche per la raccolta e la diffusione dei dati. L'impatto atteso supera la sola dimensione ambientale: migliorando la gestione forestale e incrementando la resilienza degli ecosistemi, il progetto contribuisce a ridurre i rischi naturali, a salvaguardare i servizi ecosistemici* e a rafforzare la consapevolezza collettiva del valore dei boschi. BoscoBIO si configura così come un tassello decisivo per affrontare le sfide della crisi climatica nel territorio delle Valli del Verbano, mettendo in dialogo scienza, istituzioni e comunità in un percorso condiviso di tutela e valorizzazione della biodiversità forestale.

Contributo NBFC	84.000,00 €
Costo totale del progetto	116.000,00 €
Durata del progetto	15 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Università degli Studi di Milano



© Marco Tessaro

I boschi di faggio (*Fagus sylvatica*) nella ZSC Val Veddasca.



© Monica Carabella

Un'uscita del corso sulle Briofite.



Panorama sul territorio della Comunità Montana Valli del Verbano.

CRIOHAB

Monitoraggio di habitat associati alla Criosfera minacciati dal Cambiamento Climatico

Il Parco Nazionale dello Stelvio (PNS), istituito nel 1935, nasce con l'obiettivo di tutelare le risorse naturali, sostenere lo sviluppo socio-economico delle comunità locali e promuovere un turismo sostenibile. Si colloca tra la Lombardia e le Province Autonome di Trento e Bolzano arrivando a un'estensione di circa 1.300 chilometri quadrati e si sviluppa su una vasta fascia altitudinale, che va da meno di 700 metri di quota ai 3.900 metri circa.

Le Alpi Europee, e in particolare il PNS, sono tra le aree più colpite dagli effetti del cambiamento climatico. In queste zone, le componenti della criosfera – come ghiacciai, permafrost e neve – hanno subito trasformazioni significative: questi cambiamenti non coinvolgono solo gli

elementi fisici del paesaggio, ma anche gli habitat associati. Il progetto CRIOHAB – Monitoraggio di habitat associati alla Criosfera minacciati dal Cambiamento Climatico – nasce dalla consapevolezza del rischio di regressione e/o estinzione della criosfera e degli habitat a essa associati a causa degli impatti del cambiamento climatico. È fondamentale migliorare la conoscenza della criosfera attraverso un idoneo monitoraggio, preservandone i dati acquisiti come eredità scientifica, naturalistica e culturale.

Il monitoraggio e la mappatura della criosfera si concentrano su due azioni principali: la prima, denominata CRIOGHIA, riguarda il monitoraggio e la valutazione dello stato di conservazione e della vulnerabilità dei ghiacciai;

la seconda, CRIOPERMA, si concentra invece sul monitoraggio delle componenti criosferiche come il permafrost e lo strato attivo, all'interno di specifici habitat (8110, 8120, 8210, 8220, 6150, 6170, 7240, 7140).

Il monitoraggio si estende anche agli habitat associati alla criosfera. In questo ambito si sviluppano tre azioni: VEG-Map, che prevede la mappatura e il monitoraggio delle biocenosi vegetali presenti negli habitat legati alla criosfera; Alien, finalizzata all'individuazione e alla caratterizzazione di specie arbustive e arboree potenzialmente invasive; e Rewetting Select, che si concentra sulla selezione dei siti più idonei per condurre esperimenti di rewetting, volti al ripristino delle condizioni di umidità naturale del suolo.

Nel progetto si stanno sviluppando anche azioni innovative e si testano buone pratiche. In particolare, sono in atto interventi di conservazione attiva per la tutela degli habitat di torbiera d'alta quota (7240 e 7140), fortemente minacciati dai cambiamenti climatici, attraverso la tecnica del rewetting. L'azione PerMita propone soluzioni innovative per contrastare la degradazione del permafrost e degli habitat delle vallette nivali, anch'essa legata agli effetti del riscaldamento globale.

Infine, comunicazione e sensibilizzazione non vengono dimenticate in questo progetto dalla forte vocazione di ricerca e conservazione. Si stanno infatti svolgendo diverse attività, tra cui percorsi di formazione, educazione ambientale e sensibilizzazione rivolti in particolare alle scuole. Sono inoltre previste azioni per l'implementazione multimediale dei percorsi già esistenti, come il "Percorso naturalistico-didattico del Ghiacciaio della Sforzellina" e il "Sentiero della Criosfera - Valle del Braulio", con l'obiettivo di promuovere un turismo sempre più consapevole e sostenibile.

Il progetto CRIOHAB vuole porre l'attenzione su un ambiente di cui non si parla spesso, in cui la vita, soprattutto umana, fa fatica a insediarsi. Il progetto contrasta la tendenza a dimenticarsi di quello di cui non si parla spesso, richiamando tutti all'attenzione e sottolineando la vulnerabilità e l'importanza della criosfera.

Contributo NBFC	197.000,00 €
Costo totale del progetto	237.000,00 €
Durata del progetto	15 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate- Università degli Studi dell'Insubria



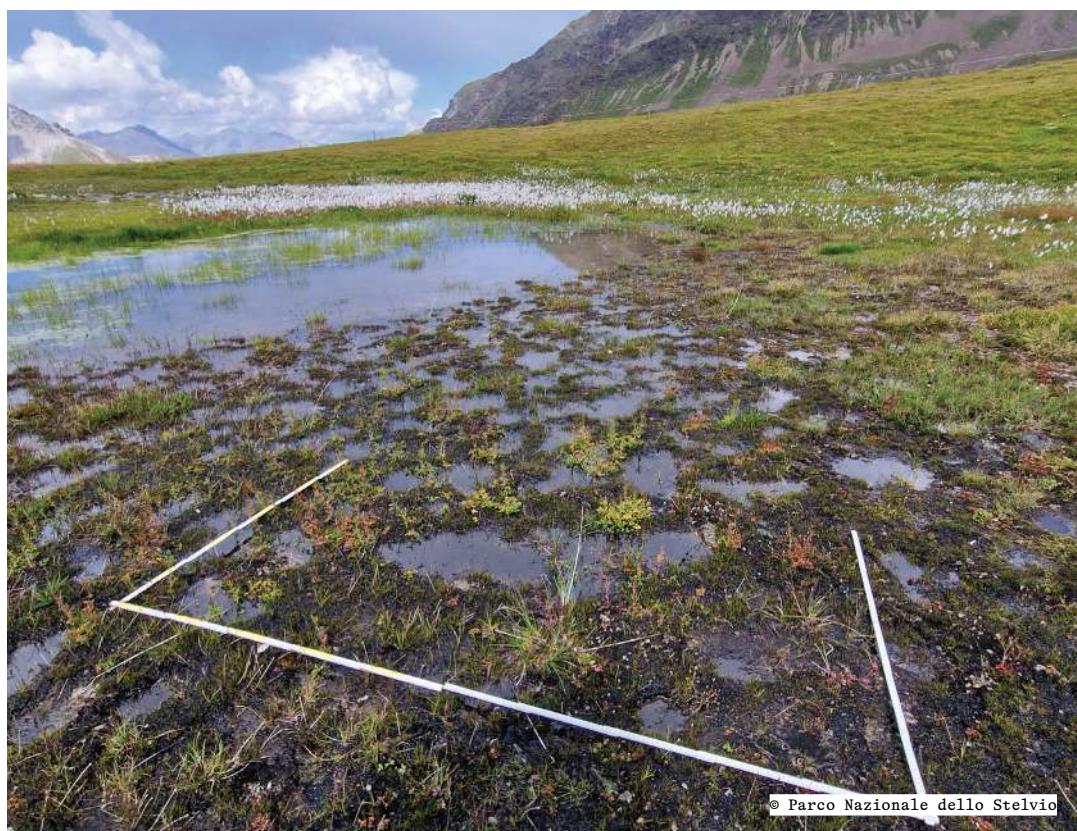
© Parco Nazionale dello Stelvio

Panorama della Valle dello Stelvio.



© Parco Nazionale dello Stelvio

Una fioritura nel Parco Nazionale dello Stelvio.



© Parco Nazionale dello Stelvio

Operazioni di rilievo fitosociologico.

GREENSCAPE

Innovazione per la Governance e la Conservazione della Biodiversità

Il Parco della Pineta di Appiano Gentile e Tradate è un'area naturale protetta istituita nel 1983 e ricopre un territorio di circa 48 chilometri quadrati al confine tra le province di Como e Varese. All'interno di questo importante nucleo verde nell'alta Pianura Lombarda, è stato sviluppato il progetto GreenScape, il cui scopo è costruire un nuovo modello di governance partecipata delle aree protette, capace di rafforzare la tutela della biodiversità e il legame tra comunità e paesaggio.

GreenScape nasce in risposta alla riorganizzazione del sistema delle aree protette lombarde prevista a partire dal 2016 e si colloca all'interno dell'Ambito Territoriale Ecosistemico (ATE) Parco Pineta. Questo territorio, che si estende su tre province e include 65 comuni, ospita 15 aree

protette con ambienti forestali, agricoli e fluviali di alto valore ecologico. Tra gli elementi di maggiore interesse spicca la presenza del rospo della vanga (*Pelobates fuscus insubricus*), specie prioritaria secondo la Direttiva Habitat* e oggetto di misure di conservazione specifiche.

Il progetto si articola in tre macro-aree di intervento. Dal punto di vista della governance territoriale, viene strutturato un modello inclusivo basato su Nature-based Solutions (NbS)*, con la creazione di un tavolo esteso che unisce enti gestori, amministrazioni locali, associazioni e aziende. Tra i risultati attesi di questa attività ci sono la definizione di un documento di buone pratiche replicabile in altri territori e l'ampliamento della Zona Speciale di Conserva-

zione (ZSC)* “Pineta Pedemontana di Appiano Gentile”. Un intervento che consente di includere in un’area protetta nuovi spazi ad alto valore naturalistico, contribuendo a una maggiore tutela della biodiversità.

L’analisi della biodiversità faunistica rappresenta la seconda area di intervento e viene svolta attraverso monitoraggi pilota con il coinvolgimento di volontari e Guardie Ecologiche Volontarie*. Il piano di monitoraggio che viene stilato è a medio-lungo termine e consentirà di raccogliere dati utili, con particolare attenzione su taxa* prioritari – anfibi, mammiferi terrestri e chiroterti* – per valutare la funzionalità dei corridoi ecologici* e supportare decisioni gestionali.

Infine, il progetto prevede lo sviluppo di una strategia di comunicazione e la definizione di strumenti operativi a supporto dell’ente. L’intento è quello di rafforzare il senso di appartenenza della cittadinanza e la consapevolezza del valore ecologico dell’ATE. In questo quadro, la divulgazione è un elemento centrale e rappresenta un’attività continua ed efficace che consente a persone di tutte le età di avvicinarsi alle tematiche ambientali.

GreenScape è caratterizzato da una forte dimensione partecipativa. La Cabina di Regia del Parco e l’Ufficio Operativo dei PLIS (“Parchi Locali di Interesse Sovracomunale”, una forma di tutela del territorio istituita dalla Regione Lombardia nel 1983) coinvolgono amministrazioni, associazioni, imprese e comunità locali in un percorso di governance inclusiva e multilivello, mentre la partecipazione di Istituto Oikos, partner tecnico-scientifico, garantisce il coordinamento dei monitoraggi e l’elaborazione del piano di monitoraggio della fauna.

L’elemento di maggiore innovazione risiede proprio nell’uscire dai confini del Parco, per costruire un sistema di gestione condivisa su scala ecosistemica. Un approccio olistico, ca-

pace di integrare conservazione, sviluppo sostenibile e coinvolgimento sociale, in linea con gli standard IUCN* per le Nature-based Solutions.

Il progetto è concepito per avere un impatto duraturo: una rete territoriale consolidata, un modello di governance replicabile, strumenti gestionali operativi e una strategia di comunicazione radicata nelle comunità. La sostenibilità nel tempo è garantita dall’impegno diretto del Parco, dalla capacità di attrarre fondi pubblici e privati e dal supporto della Regione Lombardia. GreenScape è quindi un laboratorio di innovazione gestionale, pensato per rendere la biodiversità un bene condiviso e la governance un processo aperto e inclusivo.

Nature-based Solutions (NbS)

Le Nature-based Solutions (NbS) sono definite come azioni volte a proteggere, conservare, gestire in modo sostenibile e restaurare ecosistemi naturali e modificati così che possano affrontare le sfide sociali, economiche e ambientali in modo efficace e adattivo, fornendo allo stesso tempo benessere umano, servizi ecosistemici, resilienza e benefici per la biodiversità (UNEP/EA.5/Res.5). Per il loro alto valore in connessione con la conservazione e il recupero della biodiversità, le NbS sono esplicitamente citate anche nel Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (GBF) della Convention on Biological Diversity (CBD/ COP/DEC/15/4; 19 dicembre 2022), ed è uno dei pilastri su cui si basa la Nature Restoration Law.

Contributo NBFC	154,555.00 €
Costo totale del progetto	177,555.00 €
Durata del progetto	21 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Istituto Oikos Impresa Sociale



Operatore durante la raccolta di campioni d'acqua per l'analisi del DNA ambientale.



Operatore durante la raccolta di campioni d'acqua per l'analisi del DNA ambientale.

Lombardia
Riserva Naturale Pian di Spagna – Lago Mezzola

H.A.R.G.I.N.

Habitat Acquatici di Rilevanza strategica per la Gestione Integrata del sito Natura2000

La Riserva Naturale Pian di Spagna – Lago di Mezzola, posta alla confluenza della Valtellina con la Valchiavenna, tra le province di Sondrio e Como, è uno dei più importanti snodi ecologici della Lombardia. Individuata come zona umida di importanza internazionale (Convenzione di Ramsar*) in quanto ambiente idoneo alla sosta e alla nidificazione dell'avifauna migratoria, è diventata successivamente Zona Speciale di Conservazione (ZSC)* e Zona di Protezione Speciale (ZPS)*, rappresentando quindi un nodo cruciale della Rete Ecologica Regionale.

Questo mosaico di acqua e terra conosce da sempre la presenza dell'uomo che nei secoli, con interventi di bonifica e regolazione idraulica, ha gestito le acque per ottenere terreni col-

tivabili. Queste opere, nate per la sussistenza e oggi abbandonate per mutate esigenze economiche, hanno dato origine a habitat peculiari che accolgono una ricca biodiversità: dagli stagni residui utilizzati come aree di riproduzione per pesci e anfibi, alle aree di sosta per numerose specie di avifauna, fino ai rifugi stabili per le popolazioni di cervo. Questo paesaggio diventa oggi un laboratorio privilegiato per studiare e gestire le sfide poste dai cambiamenti climatici e dalla necessità di coniugare tutela ambientale e attività economiche locali.

In tale contesto nasce il progetto H.A.R.G.I.N. con il duplice obiettivo di dare una regia unitaria alla gestione dell'area e di definire un protocollo operativo esportabile in altre aree

protette. In primo luogo, si è intervenuto sulla rete di canali e bacini, migliorandone lo stato e le connessioni fisiche con il lago di Mezzola e si sono gestiti i flussi idrici con l’installazione di idonei sistemi di regolazione che consentono di accumulare acqua nei momenti favorevoli e di conservarla nei periodi siccitosi. Tale intervento, ottimizzando la funzionalità idraulica, si è anche dimostrato strategico per garantire la connettività ecologica tra il lago e le zone umide marginali, creando ambienti acquatici stabili e idonei per numerose specie vegetali e animali.

L’ingegneria naturalistica si è accompagnata con un monitoraggio continuo delle acque e dei livelli idrici, delle portate e dei flussi grazie anche all’installazione di una stazione idrometrica nel lago di Mezzola.

Parallelamente sono state condotte indagini mirate sulle comunità animali e vegetali: ittiofauna, batracofauna*, avifauna, mammiferi e insetti acquatici, insieme alla vegetazione spondale e alle macrofite* acquatiche per capire come reagiscono alle variazioni ambientali. Un’attenzione particolare è stata rivolta allo studio del processo di colonizzazione di nuovi ambienti e al flusso di biodiversità dall’ambiente circostante.

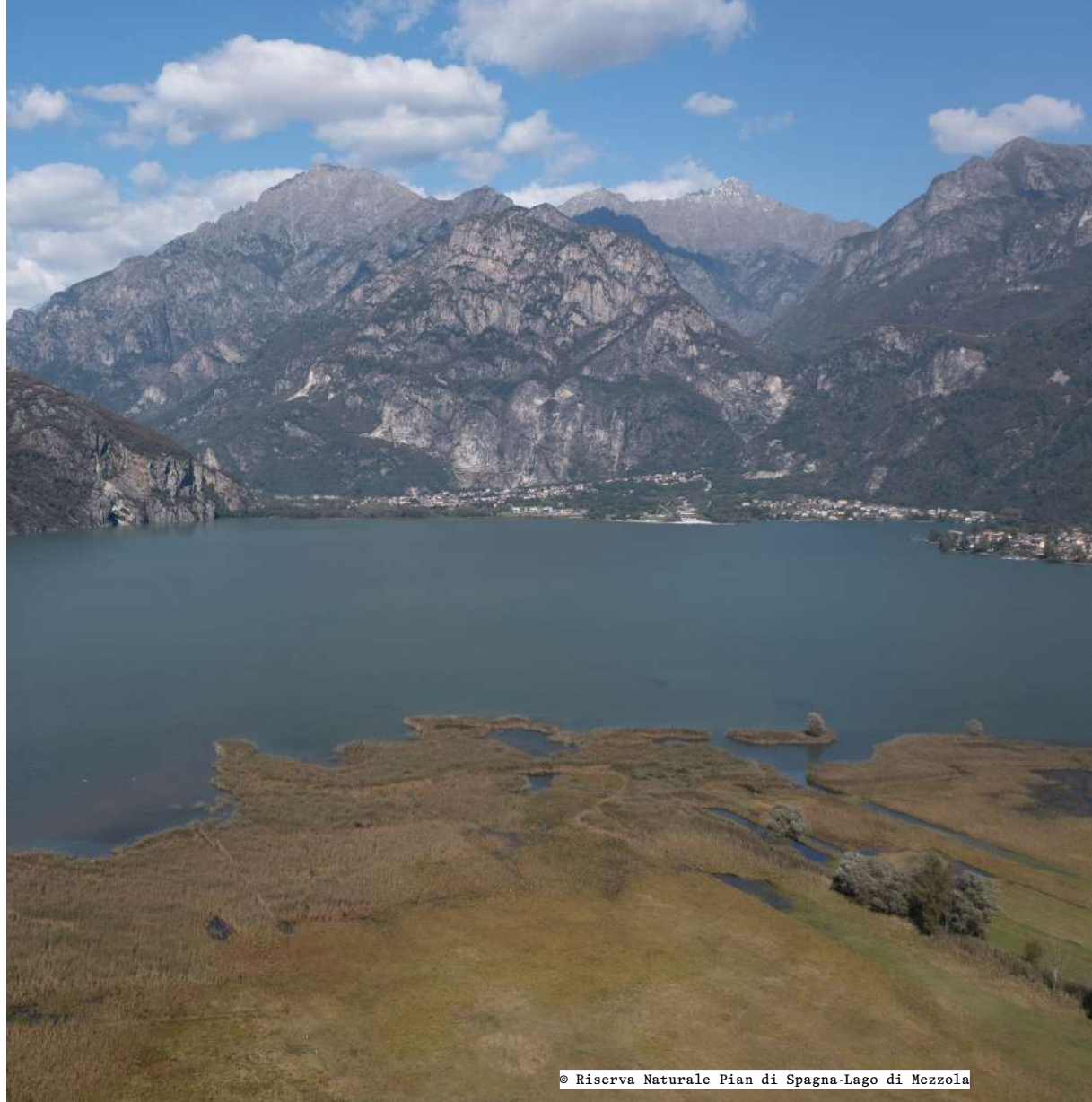
Tutti i dati raccolti, idraulici e ambientali, sono serviti per la stesura di Linee Guida gestionali che hanno tradotto l’esperienza del progetto in indicazioni pratiche, utili a massimizzare la resilienza del sistema e a rafforzare il ruolo di refuge areas* delle aree umide sperimentali nei periodi climaticamente sfavorevoli al fine della conservazione della biodiversità.

Il progetto ha inoltre valorizzato il ruolo degli stakeholder rendendoli parte attiva nel processo di divulgazione. Gli studenti delle scuole locali hanno svolto il ruolo di ambasciatori della biodiversità per far comprendere ai fruitori dell’area protetta, in particolare alle nuove generazioni, il valore della biodiversità. Attraverso

attività di citizen science*, i ragazzi dell’indirizzo agrario dell’Istituto di Istruzione Superiore “Marco Polo” di Colico (LC) hanno informato e sensibilizzato la comunità sulle valenze ambientali della Riserva e sulle norme ambientali per la tutela del bene comune. Per tutti i visitatori sono stati predisposti percorsi tematici e aree informative multimediali, mentre un documentario racconta la storia e i risultati del progetto.

L’innovazione di H.A.R.G.I.N. sta nell’aver valorizzato un’eredità storica di canali e aree umide, oggi diventata infrastruttura ecologica dinamica, capace di affrontare le sfide poste dalla crisi climatica. Non si tratta solo di conservazione, ma di gestione adattiva* che integra attività antropiche e tutela della biodiversità in un modello replicabile. I risultati attesi delineano un impatto che va oltre i confini della Riserva, proiettandosi come caso pilota per la gestione integrata delle risorse idriche e della biodiversità nelle aree protette italiane.

Contributo NBFC	178.000,00 €
Costo totale del progetto	197.500,00 €
Durata del progetto	15 mesi



© Riserva Naturale Pian di Spagna-Lago di Mezzola

Sistema delle aree umide presenti lungo la sponda meridionale del Lago di Mezzola.



© Riserva Naturale Pian di Spagna-Lago di Mezzola

Classe terza, indirizzo agronomico, dell'Istituto Superiore Marco Polo di Colico diventano gli ambasciatori di biodiversità nella comunità territoriale.

MIMOBIOVAL

Sensori, analisi satellitari e comunità per la biodiversità della Valle del Lambro

Il Parco Regionale della Valle del Lambro si snoda lungo il corso dell'omonimo fiume, in Lombardia, intrecciando paesaggi agricoli, boschi di latifoglie, laghi glaciali e aree urbane in una trama complessa di ecosistemi. È qui che prende vita MIMOBIOVAL – Metodologie innovative per il monitoraggio della biodiversità, un progetto che unisce scienza, tecnologia e partecipazione per raccontare e proteggere questo polmone verde del nord Italia.

Il progetto introduce un sistema integrato di monitoraggio ambientale che coniuga immagini satellitari, sensori acustici e droni a pilotaggio remoto. L'obiettivo è ambizioso: costruire una mappa viva e in continua evoluzione dello stato della biodiversità nel parco, con par-

ticolare attenzione agli impollinatori e alla flora spontanea e alloctona.

Cuore del progetto sono le tecnologie di remote sensing e intelligenza artificiale. Sono stati installati dei sensori acustici "Spectrum", progettati dalla naturetech company 3Bee, in sei aree strategiche del parco per rilevare le frequenze sonore prodotte dal volo di sirfidi*, api solitarie e altri impollinatori, generando dati in tempo reale su abbondanza e diversità. Parallelamente, la tecnologia "Flora", basata su reti neurali e sviluppata in collaborazione con l'Agenzia Spaziale Europea, ha il compito di analizzare le immagini satellitari per mappare la vegetazione, identificare specie invasive e stimare l'idoneità degli habitat attraverso indici

come il Pollinator Abundance Index e il Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)*.

Un ulteriore livello di dettaglio è ottenuto con l'utilizzo di aeromobili a pilotaggio remoto che, sorvolando specifiche aree, effettuano riprese fotografiche multispettrali ad alta risoluzione e forniscono immagini più precise, creando un sistema di controllo e affinamento del monitoraggio. L'attività è svolta dalla società Centro Tecnico Naturalistico STP srl, con un approccio che consente di valutare lo stato fisiologico della vegetazione e la reale diffusione a terra delle specie vegetali, permettendo di cartografare con effettiva precisione i dati vegetazionali verificati a terra.

MIMOBIOVAL però non si ferma alla raccolta di dati. La componente sociale è fondamentale: con il programma "Bee Education", le scuole dell'infanzia locali vengono coinvolte in percorsi didattici, laboratori e attività che aiuteranno i più piccoli a scoprire il valore della biodiversità attraverso il gioco e l'esperienza diretta. Inoltre, i visitatori del parco possono seguire i nuovi percorsi "Biodiversity Adventure", dotati di cartellonistica illustrativa e cassette per impollinatori, trasformando ogni passeggiata in una scoperta.

Per raccontare e condividere i risultati, è prevista la realizzazione di una landing page digitale – una vera e propria oasi online – dove i dati raccolti saranno accessibili a tutti: mappe interattive, schede sulle specie, aggiornamenti dai sensori e contenuti multimediali offrono uno spaccato dinamico della biodiversità del parco, promuovendo un dialogo continuo con la comunità.

I risultati attesi sono molteplici: dalla mappatura di oltre 6.500 ettari, al censimento acustico di impollinatori, passando per l'identificazione delle specie vegetali invasive e il monitoraggio delle aree ad alta pressione antropica. Ma il valore più profondo del progetto risiede

nella sua capacità di promuovere una cultura diffusa della biodiversità, fatta di dati, consapevolezza e partecipazione.

Con MIMOBIOVAL, la Valle del Lambro si trasforma in un ecosistema sentinella, dove tecnologia e comunità collaborano per conoscere, proteggere e rigenerare il paesaggio naturale. Un progetto che dimostra come anche in aree periurbane, spesso considerate residuali, sia possibile generare innovazione ecologica, sensibilità ambientale e bellezza condivisa.

Contributo NBFC	186.000,00 €
Costo totale del progetto	214.750,00 €
Durata del progetto	20 mesi
Soggetti terzi coinvolti	3Bee - Centro Tecnico Naturalistico STP srl



© 3BEE, 2025

Casetta per la nidificazione di insetti impollinatori all'Oasi di Baggero, un SIC all'interno del Parco della Valle del Lambro.



Studenti delle scuole materne seminano piante nettariifere per aiutare gli insetti impollinatori selvatici nell'ambito del laboratorio di educazione ambientale.

MO.MI.T. GREEN&BLUE

Monitoraggio delle Migrazioni di fauna acquatica e terrestre nel Parco Lombardo della Valle del Ticino

Il Parco della Valle del Ticino, dove il Fiume Ticino scorre come una spina dorsale tra Alpi e Appennini, custodisce un patrimonio ecologico straordinario. In questa rete viva di corridoi ecologici*, zone umide, foreste planiziali* e campi coltivati, prende forma Mo.Mi.T. Green&Blue, un progetto che segue le rotte della fauna in movimento per comprenderla, proteggerla e raccontarla. Il Parco si estende per quasi 92.000 ettari, è un nodo essenziale della Rete Natura 2000* ed è uno degli ultimi rifugi di biodiversità in un contesto tra i più antropizzati d'Italia. Qui, il progetto mette in campo una combinazione inedita di tecnologie, esperienza scientifica e coinvolgimento civico.

Coordinato dal Parco Lombardo della

Valle del Ticino, Mo.Mi.T. Green&Blue si concentra sul monitoraggio delle migrazioni e degli spostamenti di uccelli, anfibi, pesci d'acqua dolce e lepidotteri*, gruppi chiave che riflettono la salute degli ecosistemi. L'obiettivo è duplice: da un lato, documentare in maniera integrata i fenomeni migratori su scala locale e globale; dall'altro, trasformare questi dati in strumenti operativi per una gestione più efficace dell'area protetta anche tramite uno specifico Database georeferenziato. Mo.Mi.T. si articola in sei linee d'azione e vede la collaborazione di consulenze di chiara fama in diversi settori. Per il monitoraggio della fauna ittica tramite sistemi di biotelemetria e DNA ambientale*, grazie alla consulenza di GRAIA srl, sono stati censiti tra-

mite electrofishing* più di 7 km dei corsi d'acqua presenti nel Parco. L'azione ha permesso di marcare e monitorare gli spostamenti di più di 2.200 pesci appartenenti alle specie target (storione, lasca, barbo, savetta) e di aggiornare le conoscenze sullo stato delle popolazioni ittiche presenti nelle acque del Parco.

Tramite osservazioni diurne da punti fissi e con registrazioni acustiche notturne con l'ausilio di Song Meter*, gli ornitologi di Fondazione Lombardia per l'Ambiente hanno monitorato la migrazione degli uccelli, arrivando a censire 28.291 individui appartenenti a 152 specie migratrici, 66 delle quali sono di importanza conservazionistica a livello europeo, a riprova dell'importanza del corridoio ecologico del Ticino per la migrazione dell'avifauna. In primavera, gli anfibio diventano protagonisti: esperti di Fondazione Lombardia per l'Ambiente, tramite azioni di citizen science*, hanno censito e mappato i tratti stradali coinvolti da investimenti di anfibio in periodo di migrazione pre-riproduttiva. Si è così definita la priorità degli interventi gestionali da effettuare nei prossimi anni, individuando 14,6 km di strade attraversate da 7 specie di anfibio, di cui il rospo comune è la più abbondante. Anche il mondo dei lepidotteri diurni e notturni è stato esplorato e così, con la consulenza dell'Associazione IOLAS per lo studio delle farfalle, è stata ampliata la check list delle farfalle del Parco ed è stata rilevata la presenza di 354 specie di falene con la tecnica del censimento al telo con Lepiled – si tratta di un primo approccio verso la conoscenza della comunità di lepidotteri notturni nel territorio del Parco e, in particolare, dei microlepidotteri.

Il progetto è stato pensato anche per essere vissuto: universitari, volontari, associazioni di pesca sportiva e cittadini sono stati coinvolti in corsi, laboratori sul campo, attività di citizen science e contest pubblici. Oltre 140

partecipanti hanno preso parte ai corsi per il riconoscimento di anfibio, lepidotteri e uccelli del Parco. Tra le iniziative innovative, il quiz online “Che specie del progetto Mo.Mi.T sei?”, che presenta, in chiave ludica, le 26 specie target di progetto, favorendo un coinvolgimento trasversale del pubblico.

Con Mo.Mi.T. Green&Blue, il Parco della Valle del Ticino rafforza il suo ruolo di sentinella ecologica, mostrando che una tutela nasce dall'incontro tra monitoraggio, territorio e comunità. Perché la biodiversità non si conserva soltanto con la scienza, ma anche con la relazione, l'ascolto e l'azione condivisa.

Corridoi ecologici

I corridoi ecologici sono delle “infrastrutture verdi” progettate dall'essere umano allo scopo di assolvere diverse funzioni. Il loro obiettivo primario è contrastare la frammentazione degli habitat causata da urbanizzazione, strade, coltivazioni intensive e altre trasformazioni del territorio. I corridoi che per una specie permettono la connessione di due aree idonee alla sua presenza, per altre specie possono rappresentare delle barriere, dei filtri, così come delle aree da colonizzare (sink) o delle aree da cui espandersi (source). Data la complessità dei sistemi naturali, i corridoi devono quindi essere valutati in base alla loro funzione e specificatamente per il sito e la specie obiettivo.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	245.000,00 €
Durata del progetto	21 mesi
Soggetti terzi coinvolti	G.R.A.I.A. Srl - Gestione e Ricerca Ambientale Ittica Acque; Fondazione Lombardia per l'Ambiente; Associazione IOLAS



Campagna di salvataggio degli anfibi in migrazione verso le zone di riproduzione, in questo caso due esemplari di rospo comune (*Bufo bufo*).



© Parco Lombardo della Valle del Ticino

Operatori e operatrici durante le operazioni di monitoraggio della fauna ittica.

MOCAN

Monitoraggio e conservazione integrata delle aree umide nella ZPS “Canneti del Lago Maggiore”

Nel cuore della sponda lombarda del Lago Maggiore, si estende un sistema di aree umide di grande valore ecologico: i “Canneti del Lago Maggiore”, una Zona di Protezione Speciale (ZPS)* composta da porzioni discontinue da un punto di vista spaziale, ma connesse da un punto di vista funzionale. In quest’area protetta, incastonata tra i comuni di Angera, Besozzo, Brebbia, Ispra, Monvalle, Ranco e Sesto Calende, le sei aree che compongono la ZPS svolgono un ruolo cruciale per l’avifauna nei diversi stadi fenologici: dalla nidificazione allo svernamento, passando per le migrazioni stagionali. La presenza estesa di formazioni a canneto (*Phragmites australis*) e la prossimità a zone di transizione acqua-terra rendono questi ambienti veri

hotspot di biodiversità*, sia per la flora che per la fauna.

È in questo contesto che si colloca il progetto MOCAN, acronimo di “Monitoraggio Canneti”, promosso dalla Provincia di Varese e co-finanziato da diversi enti locali del territorio. Il progetto si propone di realizzare un quadro conoscitivo dettagliato sullo stato di conservazione della ZPS, aggiornando le informazioni floristiche, vegetazionali e faunistiche attraverso un piano integrato di indagini e monitoraggi. Particolare attenzione è rivolta alla dinamica delle specie aliene* invasive e alla mappatura degli habitat critici e dei siti riproduttivi della fauna.

Il progetto si articola in due linee di azione principali. La prima prevede l’implemen-

tazione di indagini botaniche e zoologiche su campo, supportate da tecnologie avanzate quali immagini da drone, fototrappole* e registratori acustici automatici (Song Meter*). L'approccio integrato consente di monitorare sia le coperture vegetali, anche in prospettiva fenologica* e storica, sia le comunità animali presenti – tramite censimenti diretti, osservazioni da punti fissi e analisi di tracce indirette. Gli output comprendono una carta fitosociologica, una cartografia aggiornata degli habitat, un piano di contenimento delle specie esotiche, e specifiche relazioni con indirizzi gestionali per ogni comparto ambientale indagato.

Accanto al lavoro scientifico, MOCAN dedica un'importante sezione alla comunicazione e al coinvolgimento pubblico. A partire da agosto 2025, verranno installate bacheche informative, pubblicati opuscoli divulgativi e lanciato un sito web tematico, pensato come modello replicabile per altre aree Natura 2000*. È prevista anche l'organizzazione di un evento con le associazioni ambientali locali e l'attivazione di un canale permanente di citizen science*, in collaborazione con il Gruppo Italiano Ornitologico (GIO), per la raccolta e validazione di segnalazioni faunistiche anche oltre la durata del progetto.

MOCAN si distingue, dunque, per l'adozione di tecniche avanzate e metodologie integrate, che combinano rilevamenti classici a soluzioni tecnologiche di nuova generazione. L'utilizzo di dati da remote sensing e monitoraggi automatizzati consente un'analisi dinamica e su scala territoriale dei cambiamenti ecosistemici. Inoltre, l'introduzione di strumenti digitali per la partecipazione attiva delle comunità e il mantenimento di un sito interattivo anche dopo la fine del progetto garantiscono una continuità informativa e gestionale rara nei progetti ambientali.

Grazie a questa struttura, MOCAN non si limita a fotografare lo stato attuale dell'ecosiste-

ma, ma getta le basi per un modello di governance ambientale fondato su conoscenza aggiornata, gestione adattiva* e coinvolgimento attivo del territorio. Un esempio concreto di come la ricerca scientifica possa tradursi in strumenti operativi per la tutela della biodiversità.

Contributo NBFC	108.900,00 €
Costo totale del progetto	127.400,00 €
Durata del progetto	18 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Comune di Angera; Comune di Besozzo; Comune di Brebbia; Comune di Ispra; Comune di Monvalle; Comune di Ranco; Comune di Sesto Calende.



Vista sulle aree umide nella ZPS “Canneti del Lago Maggiore”.



Un esemplare di rana di Lataste (*Rana latastei*).

SUMO

Suoni e Movimento, tracce di biodiversità

Il Parco Nord Milano rappresenta un esempio virtuoso di rigenerazione ambientale: 945 ettari di area verde, di cui oltre 80 con vincolo di Parco Naturale, incastonati tra Milano e altri sette comuni circostanti. Originato dal recupero di una ex-area industriale e agricola, il Parco oggi ospita un mosaico di habitat tra boschi, prati e zone umide, con oltre 125 ettari di nuove formazioni vegetali che hanno consentito l'insediamento di importanti reti ecologiche. In questo contesto, in cui natura e pressione antropica coesistono a stretto contatto, il progetto SuMo – Suoni e Movimento si propone di sperimentare nuove frontiere del monitoraggio della biodiversità, combinando innovazione tecnologica, partecipazione civica e trasferimento di conoscenze. Il progetto

nasce con l'obiettivo di rafforzare il ruolo del Parco come presidio di biodiversità in ambiente urbano, sviluppando un sistema avanzato di monitoraggio, basato su tecnologie passive e a basso impatto, capaci di restituire una fotografia continua e non invasiva della fauna presente.

L'approccio prevede il monitoraggio acustico passivo, realizzato con dispositivi in grado di registrare suoni per 24 ore al giorno. Ciò permette di aumentare la conoscenza delle specie canore, sia diurne che notturne, impiegando per meno tempo il personale; inoltre permette di individuare la presenza di gruppi tassonomici non studiati nell'area in questione, tra cui ortotteri* e chirotteri*. Un ulteriore obiettivo consiste nell'analizzare come la composizione

delle popolazioni canore varia tra le diverse aree del Parco e valutare in che misura tali comunità sono influenzate dal disturbo antropico generato da infrastrutture come attività industriali, aeroporti e grandi reti viarie presenti all'interno o in prossimità del Parco.

Il monitoraggio acustico viene effettuato anche in acqua, nelle aree umide in cui sono presenti anfibî come la rana verde (*Pelophylax spp.*). Sono inoltre impiegati sistemi di radio-tracciamento per piccoli animali, tra cui rospi smeraldini (*Bufotes balearicus*) e libellule (Odonata), con l'obiettivo di comprendere le dinamiche ecologiche e comportamentali, le zone di preferenza e la frammentazione dell'habitat. Si prevede inoltre la raccolta di dati su piccoli e micro mammiferi, tra cui scoiattolo rosso, scoiattolo grigio, ratto e topo selvatico. per lo studio della frequentazione del territorio. I dati raccolti permettono la costruzione di rifugi e corridoi ecologici* che rispecchiano gli standard individuati e che garantiscono una migliore fitness della popolazione*, diminuendo l'isolamento delle metapopolazioni*. Inoltre, grazie all'analisi delle aree di svernamento, le zone di protezione specifiche per garantire la tutela di queste specie nei periodi non riproduttivi possono essere estese.

Completa l'impianto tecnologico la costruzione di un database georeferenziato in cloud, integrato anche con dati da piattaforme di citizen science*, che renderà i dati disponibili per ricercatori, operatori e fruitori, rafforzando così la funzione educativa del Parco. Il progetto prevede una costante attività divulgativa, con il coinvolgimento di scuole, università locali, associazioni, volontari e Guardie Ecologiche. L'obiettivo generale del progetto è quindi quello di trasformare Parco Nord Milano in un laboratorio a cielo aperto per testare l'efficacia di nuovi e innovativi metodi di monitoraggio.

Il tracciamento di taxa* poco studiati, come rospi e libellule, e l'uso del monitoraggio acustico in acqua, ancora raro, rappresentano elementi di forte innovazione. Utilizzare tecniche di monitoraggio migliori permette infatti al Parco di valutare al meglio l'efficacia degli interventi naturalistici realizzati e di comprendere, anno dopo anno, l'evoluzione degli ecosistemi, individuando buone pratiche efficaci per il contesto periurbano. Grazie anche alla collaborazione con il Comune di Valmasino e il PLIS Parco Agricolo Nord Est, il progetto estende la sua portata su territori complementari, unendo Parchi Urbani e Riserve Montane. SuMo ambisce a potenziare la capacità di osservazione e gestione della biodiversità locale, promuovendo una cultura della conservazione radicata nel territorio e sostenibile nel tempo.

Metapopolazione

In ecologia, il termine metapopolazione indica un insieme di popolazioni locali della stessa specie distribuite in aree distinte, dette patch o macchie. Ciascuna patch può essere immaginata come un'isola in un mare di ambienti meno favorevoli: un piccolo frammento di habitat adatto che può ospitare, per un certo tempo, una popolazione autonoma. Queste popolazioni locali non sono completamente isolate e gli individui che si spostano da una patch adatta all'altra garantiscono un flusso genico tra le diverse sub-popolazioni. Tale scambio genetico riduce l'isolamento e contribuisce a mantenere la diversità complessiva della specie, un fattore cruciale per la sua resilienza ecologica. Le metapopolazioni possono svilupparsi in arcipelaghi, nelle anse di fiumi, in piccoli boschi separati tra loro, ma anche - per alcuni insetti - tra diversi alberi di un'unica foresta.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	286.432,00 €
Durata del progetto	21 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Comune di Valmasino e Parco Agricolo Nord Est



© Bianca Lombardi | Foto di repertorio - CC-BY-NC

Collaboratori e volontari del Servizio Civile Universale e Ambientale alle prese con il monitoraggio delle libellule.



© Bianca Lombardi | Foto di repertorio - CC-BY-NC

Guardie Ecologiche Volontarie (GEV), collaboratori e tesisti misurano le caratteristiche biometriche della popolazione di rospo smeraldino di Parco Nord Milano.



© Stefano Casati | Archivio dell'Ente - CC-BY-NC

Foto aerea nel 2001 di Parco Nord Milano, Parco Regionale di Cintura Metropolitana, che con i suoi boschi e le sue zone umide contribuisce a sostenere la biodiversità in un'area altamente antropizzata.

MAP-BRENTA

Monitorare, Ascoltare, Pianificare per il futuro del Medio Brenta

In Veneto, tra le province di Vicenza e Padova, il fiume Brenta attraversa un territorio fortemente antropizzato, ma conserva, lungo le sue sponde e nelle aree umide, una grande ricchezza naturalistica. Qui sorge il sito Rete Natura 2000* “Grave e Zone Umide della Brenta” sia Zona Speciale di Conservazione (ZSC)* sia Zona di Protezione Speciale (ZPS)*, un’area protetta che si estende per circa 70 chilometri e tocca 16 comuni. Il complesso di habitat conferisce a questo tratto di fiume Brenta la fondamentale funzione di corridoio ecologico*. Qui si sviluppa il progetto MAP-Brenta, che si propone di migliorare la gestione di questo importante sito fluviale grazie a un approccio che coniuga ricerca scientifica, governance territoriale e parteci-

pazione attiva della cittadinanza.

Il primo obiettivo del progetto è il miglioramento delle conoscenze relative ai gruppi faunistici di anfibi, rettili, chiroterti* e pesci. Per quanto riguarda l’erpetofauna*, ci si concentra su tre specie: la rana di Lataste (*Rana latastei*), endemica delle foreste umide padane, la testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*), sempre più rara nei contesti planiziali, e il tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*). Il monitoraggio avviene tramite transetti* e punti di ascolto dei canti, con l’obiettivo di verificare la distribuzione e identificare gli habitat prioritari per la conservazione. Per i chiroterti, come il vespertilio di Bechstein (*Myotis bechsteinii*) e il vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), specie

sensibili alla qualità del paesaggio agrario e forestale si utilizzano i bat detector*, che consentono di rilevare presenza e attività dei pipistrelli in modo non invasivo ed efficace. Quanto all'ittiofauna, le indagini si avvalgono di 24 stazioni lungo il Brenta, rivolte a specie bioindicatrici della salute fluviale: il salmerino marmorato (*Salmo marmoratus*), il pigo (*Rutilus pigus*), il barbo comune (*Barbus plebejus*), la savetta genovese (*Protochondrostoma genei*). In stretta connessione con il monitoraggio dell'ittiofauna, MAP-Brenta si propone di affrontare una delle maggiori minacce alla biodiversità acquatica: la discontinuità fluviale. Nel tratto medio del Brenta, la presenza di opere artificiali, come le traverse di Limena, ostacola la migrazione di numerose specie, compromettendo l'accesso ai siti di riproduzione. Per questo motivo, il progetto prevede la realizzazione di due studi di prefattibilità per la costruzione di scale di risalita per i pesci, un passaggio cruciale per garantire la connettività ecologica*

Queste azioni si inseriscono in un più ampio percorso di restauro ecologico cominciato con il progetto LIFE* Brenta 2030, che ha rappresentato una fase chiave di sperimentazione nel campo della riqualificazione fluviale, grazie a interventi concreti di ripristino. Oggi, MAP-Brenta ne valuta l'efficacia attraverso un monitoraggio post-operam che interessa tre aree nei comuni di Carmignano di Brenta, Cartigliano e Nove, per comprendere la risposta degli habitat rispetto agli obiettivi iniziali. L'analisi copre anche le criticità autorizzative e realizzative, per fornire indicazioni per la progettazione di nuove misure di restauro.

Capire cosa funziona significa orientare meglio le scelte, ma anche costruire alleanze più forti con chi quei luoghi li vive. Per questo il progetto punta sul coinvolgimento del territorio. Grazie all'organizzazione di una serie di

BioBlitz*, la comunità partecipa nella raccolta di dati sulla biodiversità e nella mappatura delle specie aliene* invasive. Un ruolo prezioso è svolto dalle associazioni di pesca sportiva che, condividendo la loro conoscenza quotidiana del fiume e dei suoi abitanti, aiutano a costruire una rete capace di riconoscere e valorizzare la biodiversità locale.

Tutto il lavoro di raccolta dati, confronto e collaborazione costituisce la base per l'obiettivo più ambizioso di MAP-Brenta: trasformare la conoscenza acquisita e le relazioni costruite in strumenti di gestione concreti. Il progetto mira a sviluppare un modello di governance ambientale fondato su un approccio innovativo al finanziamento della tutela dell'ambiente. Grazie all'esperienza maturata con LIFE Brenta 2030, MAP-Brenta elabora un piano finanziario per integrare gli interventi ecologici nella tariffa idrica, utilizzando un catalogo tecnico ed economico di interventi e Nature-based Solution (NBS)*, validati sotto il profilo ecologico e normativo, da includere nella gestione ordinaria del servizio idrico. Così, la tutela della biodiversità diventa parte integrante della sostenibilità complessiva del sistema, e trova un sostegno finanziario stabile.

A conclusione del progetto, sarà quindi prodotta una mappa delle aree prioritarie per gli interventi: un risultato solido, condiviso e utile per guidare le azioni di conservazione nonché punto di arrivo di un processo fondato su conoscenza, progettazione e partecipazione.

Contributo NBFC	199.620,00 €
Costo totale del progetto	241.620,00 €
Durata del progetto	15 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Bioprogramm società cooperativa di Biotecnologie Avanzate e Tecniche Ambientali, Etifor S.r.l. Società Benefit

PESBIOBILE

Nature-based Solutions (NbS) e meccanismi
innovativi di finanziamento (Payment
for Ecosystem Services - PES) a supporto
della conservazione della biodiversità

Il Parco Naturale Regionale del Fiume Sile si distingue come uno dei principali corridoi ecologici* veneti, attraversando le province di Treviso, Padova e Venezia lungo un tracciato di 95 chilometri. È uno dei fiumi di risorgiva più lunghi d'Europa e rappresenta un ecosistema unico, modellato nel tempo da processi naturali e dalla pressione crescente dell'urbanizzazione e dell'agricoltura intensiva. All'interno di questo contesto, il tratto compreso tra le sorgenti e Quinto di Treviso costituisce l'area di intervento del progetto PESBioSile, un'iniziativa che si muove lungo una doppia direttrice: la conservazione della biodiversità e l'attivazione di nuovi strumenti economici per garantirne la tutela nel lungo periodo.

Il progetto, promosso dall'Ente Parco e realizzato in collaborazione con Federparchi, Bioprogramm e Aquaprogram e Etifor | Valuing Nature, valuta l'efficacia delle azioni gestionali messe in campo dal Parco negli ultimi anni, a partire dalle innovazioni apportate al Piano Ambientale e dalle misure sviluppate nel progetto LIFE* SilIFFe. Quest'ultimo ha introdotto, tra le altre cose, il concetto operativo di Aree di Protezione Fluviale (APF), mappate sull'intera asta del Sile e oggetto di interventi mirati per il miglioramento della funzionalità ecosistemica e la conservazione delle specie ittiche di interesse comunitario, tra cui *Salmo marmoratus*, *Thymallus thymallus*, *Barbus plebejus*, *Cottus gobio* e *Lethenteron zanandreae*.

PESBioSile si concentra in primo luogo sul monitoraggio dello stato ecologico del fiume. Qui l'approccio tecnico prevede l'applicazione di indici consolidati come l'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) e l'Indice di Funzionalità Perilacuale (IFP), affiancati da analisi chimico-fisiche (LIMEco), microbiologiche per la valutazione igienica delle acque, alla ricerca di contaminanti fecali legati alle numerose attività zootecniche della zona (*Escherichia coli*). Inoltre, si stanno svolgendo anche altre analisi biologiche, accostate al monitoraggio della fauna ittica tramite electrofishing*. L'obiettivo non è solo valutare lo stato di conservazione attuale, ma anche identificare i fattori di pressione più rilevanti: dalla presenza di contaminanti agricoli alla diffusione di specie invasive, fino alle alterazioni della fascia riparia.

A partire dai risultati del monitoraggio, il progetto ha iniziato una fase di co-progettazione con gli attori locali per costruire un catalogo di Nature-based Solutions (NbS)*. Queste soluzioni, ispirate ai processi naturali, sono pensate per integrare gli obiettivi di conservazione con il miglioramento della resilienza* ecosistemica e il coinvolgimento del territorio.

La terza sfida che affronta il progetto consiste nella definizione di una strategia economica per il finanziamento delle misure individuate, attraverso l'attivazione di meccanismi di Pagamento per Servizi Ecosistemici (PES). A differenza dei finanziamenti pubblici tradizionali, i PES si fondano su accordi volontari tra chi beneficia di un servizio ambientale (ad esempio, un'acqua più pulita o un paesaggio attrattivo) e chi lo produce o lo conserva. Il progetto sta valutando cinque modelli di PES, tra cui i biodiversity credits*, meccanismo a oggi poco esplorato nel contesto italiano, e testerà uno di questi con l'obiettivo di verificarne la replicabilità su scala più ampia. Si tratta di un passaggio

strategico che mira a dotare il Parco di strumenti duraturi per finanziare interventi ambientali anche oltre la durata progettuale.

Elemento trasversale è il lavoro di coinvolgimento delle comunità locali attraverso azioni di comunicazione e citizen science*, affidate alla supervisione di Federparchi. La disseminazione dei risultati e la promozione del valore degli ecosistemi del Sile sono parte integrante della strategia progettuale.

L'innovazione di PESBioSile risiede nella combinazione tra rigore scientifico, partecipazione territoriale e visione economica della conservazione. Il progetto non si limita a misurare lo stato di salute del fiume, ma sperimenta un modello replicabile che integra strumenti normativi, tecnici e finanziari in una strategia di gestione adattiva*. In un'epoca in cui la tutela della biodiversità richiede nuove alleanze tra pubblico, privato e cittadini, iniziative come questa tracciano una rotta concreta verso una governance ambientale più responsabile e sostenibile.

Biodiversity credits

I crediti di biodiversità sono strumenti finanziari che attribuiscono un valore monetario ai risultati positivi conseguiti in termini di tutela della biodiversità. Ciò significa che quando si acquista un credito, il denaro speso finanzia progetti che migliorano la biodiversità. La maggior parte degli acquirenti sono organizzazioni che desiderano diventare virtuose nei confronti della natura, per scelta o per obbligo legislativo. Chi li vende sono governi, organizzazioni private, progetti di conservazione e istituzioni finanziarie. Uno dei rischi di questo sistema è la creazione di miglioramenti piccoli e frammentati, incapaci di ripristinare la natura su larga scala.

Contributo NBFC	200.000,00 €
Costo totale del progetto	250.000,00 €
Durata del progetto	17 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Federparchi-Europarc Italia; BIOPROGRAMM S.C.; Aquaprogram srl, Etifor Valuing Nature

STUDIO DELLO STATO DI CONSERVAZIONE DELL'HABITAT 6210 NEL TERRITORIO DEI COLLI EUGANEI

Parco Regionale dei Colli Euganei

Nel cuore del Veneto sud-occidentale, il Parco Regionale dei Colli Euganei rappresenta un'isola di biodiversità incastonata nella Pianura Padana. Il paesaggio collinare di origine vulcanica, con circa un centinaio di rilievi che si elevano isolati tra i 300 e i 600 metri, ospita un mosaico ecologico straordinario per varietà e complessità. La presenza di substrati geologici differenti, le esposizioni diversificate e la lunga storia di interazione tra natura e attività umana hanno generato una forte eterogeneità ambientale, che si riflette nella ricchezza di habitat e specie presenti, molte delle quali endemiche* o di rilevanza comunitaria. In questo contesto di pregio e vulnerabilità prende avvio il progetto Studio dello stato di conservazione dell'habi-

tat di interesse prioritario 6210, riconducibile secondo la Direttiva Habitat* alle formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo con stupenda fioritura di orchidee. Nel linguaggio comunemente usato negli euganei, questi prati aridi sono descritti con il termine "Vegro".

Il progetto nasce dall'esigenza di programmare le azioni di gestione volte a tutelare l'habitat prioritario* 6210 coniugando esigenze di salvaguardia e tutela del patrimonio naturalistico con quelle turistico - didattiche. Le azioni si concentrano sul monitoraggio dell'ambiente tramite dei plot, posizionati per un campionamento random stratificato*, all'interno dei quali si monitorano diversi parametri, dalle specie

presenti alla copertura delle chiome e all'interno dei quali si svolgono dei rilievi fitosociologici*. L'importanza della conservazione di questo habitat deriva dal fatto che rappresenta un serbatoio di biodiversità anche per la presenza di entomofauna*: infatti, negli ultimi progetti di monitoraggio sono state individuate 47 specie di di lepidotteri*. Un aspetto centrale di questo progetto è perciò il monitoraggio di ropaloceri, farfalle diurne, tramite transetti*.

I vegri sono degli habitat delicati e sono condizionati da una serie di fattori che sono in grado di limitarne la superficie, come la messa a coltivazione, l'abbandono dei sistemi pastorali, l'invasione di specie aliene*, e l'evoluzione della biocenosi. L'avanzare del bosco spontaneo è in grado di minare la biodiversità dell'habitat, soprattutto tramite insediamenti e inarbutimenti di robinia (*Robinia pseudoacacia*) e di ailanto (*Ailanthus altissima*) due specie fortemente invasive.

Parallelamente, il progetto integra una componente strategica orientata al rafforzamento della resilienza ecologica* degli ecosistemi, promuovendo la ricolonizzazione spontanea da parte delle specie autoctone o, laddove necessario, attraverso interventi mirati di rinaturalizzazione. L'approccio metodologico è fondato su un sistema di monitoraggio multidisciplinare che prevede il coinvolgimento di botanici, zoologi e tecnici forestali. Vengono applicati indicatori vegetazionali e faunistici per valutare lo stato degli habitat prima e dopo gli interventi, con un focus su specie sentinella appartenenti a gruppi come le orchidee spontanee e i lepidotteri. Un ulteriore elemento qualificante è rappresentato dall'attività di mappatura partecipata tramite strumenti GIS, che consente una pianificazione più precisa e adattiva delle azioni sul campo.

L'innovazione risiede nell'integrazione della metodologia plot-based ai metodi classici

forniti dalle linee guida ISPRA per il monitoraggio: questo consentirà di valutare l'eterogeneità delle praterie e avere informazioni sulla variazione della biodiversità in punti diversi. Inoltre, anche l'approccio misto floro-faunistico proposto dal progetto aiuta a definire con maggiore precisione lo stato di conservazione dell'habitat 6210 poiché l'entomofauna studiata è altamente indicatrice dello status della prateria.

Le azioni di comunicazione e sensibilizzazione sono rivolte ai portatori di interesse dell'area, in particolare le associazioni agricole che vorrebbero impiantare dei vigneti, le associazioni sportive che praticano ciclismo e podismo nell'area, le associazioni ambientaliste che vorrebbero negare l'uso dell'area per le attività umane. In questo contesto l'Ente Parco promuove una serie di azioni che permetta ai responsabili di queste realtà di capire l'importanza dell'esistenza e del mantenimento di questo habitat, per costruire una cultura ecologica condivisa, valorizzando il ruolo attivo delle comunità nella gestione del patrimonio naturale.

Successioni ecologiche

La presenza e l'abbondanza di una pianta in una comunità variano nel tempo e nello spazio. Si parla di successione ecologica riferendosi alla modalità non-stagionale e direzionale di colonizzazione e scomparsa in un sito delle diverse popolazioni di specie. La successione ecologica rappresenta quindi la naturale evoluzione di un territorio: in una zona priva di piante arriveranno prima piante pioniere, piccole e basse, per preparare il terreno e permettere l'ingresso di specie più grandi e ad accrescimento più lento. Secondo uno schema generico, alla vegetazione pioniera seguirà quella erbacea, poi quella arbustiva e infine quella forestale.

Contributo NBFC	108.445,00 €
Costo totale del progetto	135.556,25 €
Durata del progetto	20 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Centro di Ateneo Orto Botanico di Padova

MOM-PG

Monitoraggio Ottimale dei Mammiferi nelle Prealpi Giulie

Al confine tra Italia e Slovenia, nel centro delle Alpi Giulie, si estende un mosaico ecologico straordinario, dove si incontrano elementi mediterranei, illirici e alpini. In questo contesto nasce MOM-PG – Monitoraggio Ottimale dei Mammiferi nelle Prealpi Giulie, un progetto che coniuga innovazione scientifica, rigore statistico e partecipazione territoriale per dare vita a un nuovo modello di monitoraggio della fauna selvatica.

Il Parco Naturale delle Prealpi Giulie ospita una straordinaria ricchezza faunistica, in particolare mammiferi di alto valore conservazionistico, riconosciuti dalla Direttiva Habitat*, come il moscardino (*Muscardinus avellanarius*), il driomio (*Dryomys nitedula*), la lontra (*Lutra lutra*), il gatto selvatico (*Felis silvestris*),

la martora (*Martes martes*) e l'orso bruno (*Ursus arctos*). Tuttavia, non esiste ancora un sistema strutturato e scientificamente fondato per il loro monitoraggio.

Il progetto MOM-PG mira a colmare questa lacuna attraverso tre macro obiettivi. Per prima cosa punta a sviluppare protocolli ottimali di monitoraggio basati su analisi statistiche (occupancy models* e power analysis*) adattabili a diversi budget gestionali. Secondariamente identifica specie ombrello* la cui presenza e monitoraggio consentano di inferire lo stato di conservazione di altre specie coesistenti. Infine intende formare una rete di rilevatori, composta da personale del Parco e cittadini attivi (studenti inclusi), per assicurare la continuità e so-

stenibilità delle attività nel tempo.

A differenza delle pratiche tradizionali di sorveglianza, MOM-PG adotta infatti un approccio statisticamente robusto e replicabile, capace di stimare trend reali nelle popolazioni target.

Grazie all’esperienza del gruppo di ricerca dell’Università di Trieste, vengono elaborati protocolli multipli adattati alle specificità ecologiche locali (tipi di foresta, altitudini, orografia).

In parallelo, si sviluppa un approccio con specie ombrello, individuando mammiferi sentinella (es. gatto selvatico, martora) in grado di rappresentare comunità più ampie. Questo approccio rende il monitoraggio più efficiente, consentendo all’Ente gestore di concentrare gli sforzi su poche specie chiave senza perdere informazioni sul complesso faunistico.

Il progetto prevede poi il coinvolgimento attivo del territorio attraverso lezioni nelle scuole, attività sul campo con studenti e insegnanti (come il posizionamento di fototrappole* e tubi nido nel bosco), le proiezioni e analisi dei dati raccolti e il caricamento dei dati su piattaforme come iNaturalist*. L’obiettivo è quello di coinvolgere oltre 100 studenti all’anno, rafforzando il legame tra area protetta, giovani generazioni e cultura della conservazione.

MOM-PG si pone quindi come modello innovativo per il monitoraggio faunistico, fondato su criteri scientifici avanzati, ma con radici salde nel territorio. Un progetto che mette insieme dati, persone, scuola e natura per costruire una nuova cultura della conservazione.

Occupancy models

Gli occupancy models sono strumenti statistici utilizzati in ecologia per stimare la probabilità che una specie occupi una determinata area, considerando che essa può non essere rilevata anche se presente. L’assenza di osservazioni, infatti, non implica necessariamente l’assenza reale: un animale può sfuggire al rilevamento per caso o per limiti del campionamento. Gli occupancy models separano la presenza reale della specie dalla probabilità di rilevarla e attraverso ripetute visite agli stessi siti e l’uso di modelli statistici, è possibile stimare in modo più affidabile quali aree siano occupate e come l’occupazione varia nello spazio e nel tempo. Questi modelli sono utili per lo studio della distribuzione delle specie, la valutazione dell’efficacia delle aree protette e il monitoraggio di specie rare o elusive, fornendo un quadro più realistico della presenza e della dinamica di popolazioni in ambienti complessi.

Contributo NBFC	86.592,00 €
Costo totale del progetto	95.251,20 €
Durata del progetto	18 mesi
Soggetti terzi coinvolti	Dipartimento di Scienze della Vita, Università di Trieste



Panorama sul Monte Canin.



Esemplari di papavero delle Giulie (*Papaver alpinum*).



Nido di moscardino (*Muscardinus avellanarius*) costruito all'interno di un tubo.



Un esemplare di moscardino (*Muscardinus avellanarius*) in torpore all'interno del suo nido.

CENSY4SEA

Census Systems for the Sea

Nel Golfo di Trieste, dove la scienza incontra la storia e la biodiversità prospera tra scogliere sommerse e correnti adriatiche, l'Area Marina Protetta di Miramare si fa laboratorio a cielo aperto. Qui nasce CenSy4Sea - Census Systems for the Sea, un progetto che mette a confronto quattro metodologie di monitoraggio marino, con l'ambizione di ridefinire il modo in cui studiamo, raccontiamo e proteggiamo la biodiversità costiera.

Promosso dal WWF Italia ETS, in collaborazione con la Fondazione WWF, CenSy4Sea si propone di sperimentare e integrare metodi di censimento avanzati per mappare la biodiversità marina e valutare l'efficacia della gestione in due aree con livelli diversi di tutela: da un lato

l'Area Marina Protetta di Miramare, zona a protezione integrale; dall'altro la sua estensione marina nella Riserva di Biosfera MaB (area protetta riconosciuta dal programma Man and the Biosphere dell'UNESCO), che potrà essere gestita in futuro come OECM (ovvero Other Effective area-based Conservation Measures, cioè un'area geografica ben definita che, pur non rientrando tra le aree protette ufficiali, viene gestita in modo tale da garantire nel tempo la conservazione della biodiversità, anche quando questa non rappresenta il principale obiettivo di gestione) dove la tutela ambientale si intreccia con attività umane come la pesca artigianale, il turismo, la maricoltura e la navigazione.

Il progetto prende forma attraverso una

combinazione di tecniche classiche e strumenti innovativi. I visual census* subacquei (UVC), effettuati da operatori in immersione lungo transetti* predefiniti, si affiancano al campionamento del pescato realizzato in collaborazione con pescatori professionisti tramite reti da posta. A queste tecniche consolidate si aggiungono due approcci sperimentali: il sistema stereo-video con subacqueo operatore (DOV), che permette una registrazione tridimensionale dei popolamenti ittici e l'analisi dettagliata delle riprese attraverso software dedicati; e l'analisi del DNA ambientale (eDNA)*, una tecnologia non invasiva che, a partire da semplici campioni d'acqua marina, consente di identificare la presenza di vertebrati marini attraverso marcatori genetici specifici. Grazie a questa pluralità di metodi sarà possibile confrontare la biodiversità presente all'interno e all'esterno dell'AMP e individuare eventuali effetti positivi della protezione.

Ma CenSy4Sea è molto più di un'indagine scientifica: è un progetto che vive nel territorio, nelle persone e nelle loro passioni. Il coinvolgimento della comunità locale è parte integrante della strategia. Attraverso il programma “Sentinelle del mare”, i club subacquei triestini partecipano a campagne di censimento delle specie indicatrici del cambiamento climatico, contribuendo alla raccolta di dati in maniera coordinata con i ricercatori. Cittadini interessati sono coinvolti in corsi di seawatching, con attività pratiche di snorkeling e riconoscimento degli organismi marini, mentre studenti universitari hanno preso parte a summer school tematiche per apprendere le tecniche di monitoraggio e contribuire direttamente all'analisi dei dati.

Il centro visite dell'AMP, il Biodiversitario Marino, è poi il teatro di eventi divulgativi, laboratori didattici, giochi, ed escursioni di seawatching alla scoperta della ricchissima biodiversità dell'AMP, che rendono accessibile

a famiglie, scuole e pubblico generico il mondo sommerso del Golfo di Trieste. L'attività ha visto il coinvolgimento di oltre mille partecipanti nelle attività di citizen science* ed è stata raccontata attraverso la campagna social “Sentinelle di biodiversità”, con l'intenzione di diffondere una nuova cultura della tutela marina.

CenSy4Sea ha raccolto una grande quantità di dati attraverso immersioni, campioni genetici e contributi dei cittadini, confrontandoli anche con serie storiche conservate dall'AMP, per ottenere un quadro aggiornato e approfondito della biodiversità costiera. I risultati saranno utili per orientare le future strategie di gestione e protezione, identificare eventuali criticità, rilevare la presenza di specie invasive e rafforzare le reti di monitoraggio già esistenti.

Con questo progetto, l'Area Marina Protetta di Miramare si conferma un punto di riferimento per l'innovazione nella gestione costiera, un luogo in cui ricerca scientifica, partecipazione civica e divulgazione ambientale si intrecciano per custodire e valorizzare la ricchezza del nostro mare. CenSy4Sea mostra che la biodiversità non è solo un patrimonio da osservare: è un linguaggio da imparare, una storia da condividere, un'esperienza da vivere insieme.

Contributo NBFC	199.200,00 €
Costo totale del progetto	219.200,00 €
Durata del progetto	19 mesi
Soggetti terzi coinvolti	WWF Italia ETS



© Pietro Formis

Un operatore durante un visual census subacqueo (UVC) lungo un transetto di monitoraggio.



Sistema stereo-video con subacqueo operatore (DOV) in funzione durante il monitoraggio.

- [1] BIO BE ROOTS © Ente Parchi Emilia Centrale
- [2] BIO BE ROOTS © Ente Parchi Emilia Centrale
- [3] BIO BE ROOTS © Ente Parchi Emilia Centrale
- [4] F4B © Ente Parchi Emilia Centrale
- [5] F4B © Ente Parchi Emilia Centrale

- [6] MEIOGYPSOS © Archivio fotografico dell'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Romagna
- [7] A.I.T.A. © Ottonello Dario / Arpal - CC BY-NC 4.0
- [8] ALGAELAB © Parco Nazionale delle Cinque Terre
- [9] CRATER © Città Metropolitana di Genova
- [10] INNATURA © Regione Liguria

- [11] MAGIC © Città Metropolitana di Genova
- [12] MAGIC © Città Metropolitana di Genova
- [13] VA.RI.A.-BIO.MA © Enviarea
- [14] CO-WOLF © Massimo Campora e Attilio Calegari - Archivio PNMA
- [15] BIOGRO © Copyright 3BEE, 2025
- [16] BIOHUB TORBIERE © Sergio Di Giacomo
- [17] BIOHUB TORBIERE © CC BY 4.0



[01]



[02]



[03]



[04]



[05]



[06]



[07]



[08]



[09]



[10]



[11]



[12]



[13]



[14]



[15]



[16]



[17]

Tutte le foto presenti in questa pagina e i crediti a esse relativi sono state fornite dagli enti promotori dei progetti.

[18] BOSCO BIO © Marco Tessaro
 [19] BOSCO BIO © Monica Carabella
 [20] GREENSCAPE © Alessandro Scip
 [21] GREENSCAPE © Parco della Pineta di Appiano Gentile e Tradate
 [22] H.A.R.G.I.N. © Riserva Naturale Pian di Spagna e Lago di Mezzola
 [23] H.A.R.G.I.N. © Riserva Naturale Pian di Spagna e Lago di Mezzola
 [24] MIMOBIOVAL © Copyright 3BEE, 2025

[25] MO.MI.T. GREEN&BLUE © Parco Lombardo della Valle del Ticino
 [26] MO.MI.T. GREEN&BLUE © Parco Lombardo della Valle del Ticino
 [27] MAP-BRENTA © Consiglio di Bacino Brenta
 [28] MAP-BRENTA © Consiglio di Bacino Brenta
 [29] MAP-BRENTA © Consiglio di Bacino Brenta

[30] PESBIOBILE © Parco Naturale Regionale del Fiume Sile
 [31] PESBIOBILE © Parco Naturale Regionale del Fiume Sile
 [32] MOM-PG © Luciano Gaudenzio
 [33] MOM-PG © UNITS
 [34] CENSY4SEA © WWF - Miramare





ALBERTO DI MININ
(Direttore Innovazione NBFC,
Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa)

I RISULTATI DEL LAVORO DEI CUSTODI DELLA BIODIVERSITÀ

I bandi del National Biodiversity Future Center (NBFC) hanno permesso di realizzare una costellazione di attività differenti, ma unite dal filo conduttore della ricerca e dell'innovazione per la biodiversità. Come evidenziato nelle pagine di questo volume, i risultati conseguiti si sono tradotti in una pluralità di forme e approcci: dall'aggiornamento dei dati sullo stato di conservazione di specie chiave – spesso specie ombrello, la cui tutela garantisce la salvaguardia di interi ecosistemi – fino alla revisione dei protocolli di raccolta e gestione dei dati ambientali.

L'obiettivo dei bandi era quello di capire che tipologia di innovazione potesse essere proposta dai territori e implementata dai custodi della biodiversità italiana.

Dai dati disponibili al momento in cui scrivo queste righe, nell'ambito dei progetti NBFC sono stati ottenuti questi risultati:

- oltre 50 corsi di formazione gratuiti, rivolti a professionisti dei parchi, residenti, studenti e visitatori delle aree protette;
- più di 35 azioni di ripristino ambientale, a diverse scale di intervento, per favorire la presenza di specie autoctone e migliorare lo stato di conservazione degli ecosistemi;
- in più di 18 parchi sono state realizzate analisi delle pressioni antropiche, avviando percorsi di riduzione dell'impatto delle attività umane sulla biodiversità;
- oltre 20 database open access sono stati prodotti al fine di archiviare e analizzare i dati raccolti nelle aree protette, promuovendo trasparenza, interoperabilità e condivisione delle informazioni;
- in 30 aree protette sono stati aggiornati – o redatti per la prima volta – piani di gestione e numerosi protocolli operativi, fondamentali per migliorare la qualità e la coerenza degli interventi. In questo modo sono state codificate e consolidate – in specifici protocolli – le migliori metodologie di monitoraggio, restauro e conservazione degli ecosistemi.

Tutto ciò ha permesso di portare la conservazione della biodiversità a un livello superiore, creando un patrimonio di conoscenze, pratiche e strumenti che ha creato le basi per continuare a produrre effetti positivi ben oltre la durata dei progetti stessi. Costruite le fondamenta, è necessario insistere sui temi definiti nei progetti per permettere il radicamento dell'innovazione. La formazione, la stesura di piani di gestione e la costruzione di database, infatti, potranno avere impatto solo se le tali attività godranno di una continuità sufficiente.

Emerge quindi una domanda tanto scomoda quanto necessaria: cosa succede quando i fondi terminano?

ALLA RICERCA DI UNA SOSTENIBILITÀ PER IL FUTURO DI QUESTI PROGETTI

Nei report provenienti dalle aree protette, le strategie in merito alla ricerca di una sostenibilità dei progetti nel tempo non sono univoche, ma delineano tre traiettorie principali, ciascuna rappresentativa di un diverso modo di intendere la sostenibilità dell'azione intrapresa.

LA CONTINUITÀ AUTONOMA

Alcuni progetti dichiarano la volontà di proseguire le attività, integrando le nuove pratiche nella gestione ordinaria del parco e sostenendole con risorse proprie o attraverso reti istituzionali già consolidate. Il progetto GreenScape, ad esempio, afferma che “la sostenibilità nel tempo è garantita dall’impegno diretto del Parco, dalla capacità di attrarre fondi pubblici e privati e dal supporto della Regione Lombardia”. In questo caso, l’innovazione di governance si consolida e diventa struttura permanente.

LA REPLICAZIONE COME STRATEGIA

Altri progetti puntano sulla trasferibilità del modello operativo. Brami-tAPP, per esempio, è descritto come “uno standard operativo condivisibile da parchi nazionali e regionali”, concepito per essere adottato da altri gestori faunistici, dagli Ambiti territoriali di caccia (ATC) e da reti territoriali esistenti. In questa traiettoria, l’innovazione si manifesta nella capacità di generare metodo, offrendo soluzioni replicabili anche in assenza di ulteriori risorse economiche.

LA VALORIZZAZIONE ECONOMICA DEL CAPITALE NATURALE

Una terza direzione, più sperimentale, riguarda la trasformazione dell’innovazione in leva economica stabile. Progetti come SilaBioMetric esplorano nuove forme di valorizzazione economica del capitale naturale, attraverso strumenti come i crediti di biodiversità e di carbonio, tracciati in modo trasparente tramite tecnologie blockchain. In questa visione, l’innovazione diventa motore di sviluppo sostenibile.

I territori che hanno ricevuto queste risorse si trovano ora a immaginare un futuro dopo il PNRR. Oltre ai risultati tecnici e scientifici, i bandi hanno generato un processo di capacity building diffuso. L’investimento del CNR e di NBFC non si è limitato a introdurre soluzioni e processi innovativi pensati dai territori: ha voluto rendere i soggetti gestori di aree protette più autonomi, consapevoli e capaci di progettare, gestire partenariati come promotori e praticare l’innovazione come parte integrante e permanente della propria missione istituzionale. L’evoluzione dei progetti in attività che possono essere sostenibili nel tempo rappresenta ora la sfida per i custodi della biodiversità, proprio nell’interesse dei territori e delle future generazioni, come richiede la nostra Costituzione e nello spirito dell’investimento di Next Generation EU.



CLAUDIA GORGA E COSTANZA MAJONE,
(Hub NBFC)

RESTAURARE L'ESPERIENZA DELLA NATURA: UNA VIA PER LA CONSERVAZIONE

Negli ultimi decenni, la crisi ecologica globale, riconosciuta come sfida sistemica che investe dimensioni ambientali, sociali e culturali, è emersa anche come crisi percettiva, simbolica e relazionale. A questa trasformazione si intreccia il declino accelerato della biodiversità, che non consiste soltanto nella perdita di specie, ma in una più ampia erosione delle relazioni ecologiche che strutturano gli ambienti di vita. La diminuzione della diversità biologica implica l'impoverimento dei modi in cui i viventi coesistono, interagiscono e modellano reciprocamente i propri mondi. Nei contesti occidentali altamente urbanizzati (ad oggi, in Europa, è il 78% della popolazione a vivere in aree urbane), questa trasformazione ecologica incontra condizioni sociali e materiali che amplificano il fenomeno dell'“estinzione dell'esperienza” (Pyle, 1993): una progressiva riduzione delle occasioni quotidiane di incontro con il vivente, che comporta una diminuzione della familiarità sensoriale, affettiva e cognitiva con la natura e un aumento di forme di disattenzione, indifferenza e biofobia (Soga, Gaston, 2024). Questo distanziamento influisce sulla percezione della biodiversità, sulla capacità di riconoscerne il valore e sui modi in cui vengono costruiti immaginari e consapevolezze ambientali. Per tutelare la biodiversità è necessario, dunque, non solo monitorare, conservare e ripristinare gli ecosistemi, ma anche *restaurare* l'esperienza della natura, perché questa ha un ruolo centrale nel dare significato alla diversità della vita e nel plasmare il rapporto che instauriamo con essa. Se ci si pensa, è così che gli esseri umani sviluppano le relazioni, che siano esse tra conspecifici o meno: abbiamo bisogno di contatti ripetuti, di tempo trascorso insieme, di momenti da ricordare per stringere legami importanti e significativi, per riconoscere qualcuno come prossimo e impegnarci nei suoi confronti. Per provare a restaurare quella connessione con il mondo vivente in seno alla quale la nostra specie si è evoluta, l'esperienza della natura dovrebbe poter essere parte integrante della vita ordinaria tanto dei singoli quanto delle comunità.

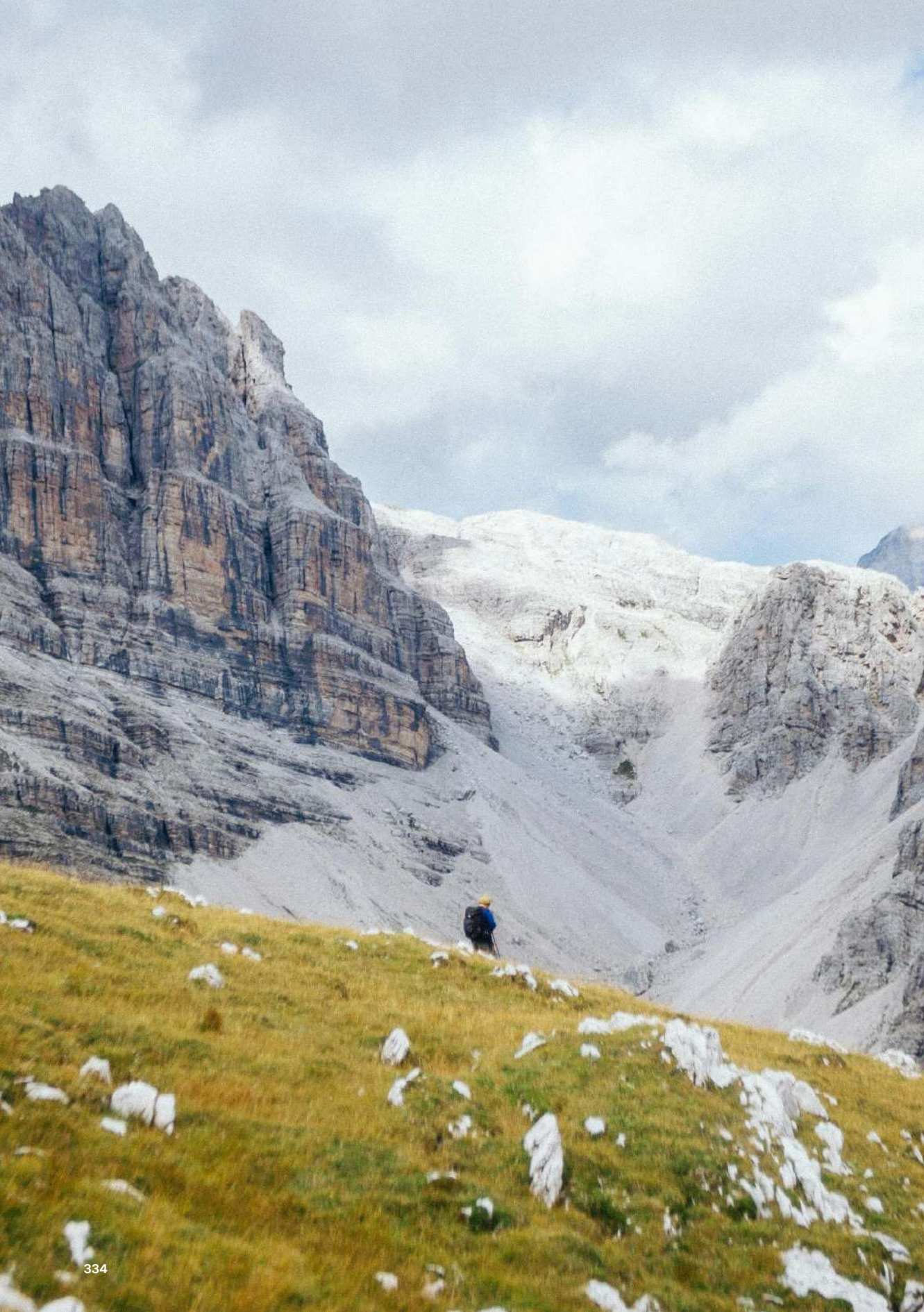
Infatti, la perdita di esperienza diretta del vivente, inteso nella forma di ecosistemi, biodiversità e processi biologici, rafforza la separazione tra umano e non umano. Questa dissonanza cognitiva, definita come il disagio derivante dalla contraddizione tra i valori e il comportamento di una persona (Festinger, 1957), è causa, ed è causata, da processi sistematici di invisibilizzazione. La distruzione di habitat e l'estinzione di specie avvengono spesso lontano dai contesti di vita quotidiana, rendendo difficile una risposta emotiva e morale. In particolare, la vita urbana è segnata da una separazione esperienziale tra gli individui e l'energia, l'acqua, i materiali e il cibo con cui entrano in contatto, elementi che in questo contesto risultano privi di tracce visibili della loro origine biologica. L'alimentazione rappresenta uno degli ambiti più evidenti di dissonanza cognitiva nella vita urbana. Il cosiddetto “meat paradox” (Loughnan et al., 2014) descrive la coesistenza della propensione al benessere animale e il loro consumo come cibo. Nei contesti urbani questa tensione è amplificata dalla totale assenza di esperienza diretta della filiera, assenza che produce la dissociazione tra animale vivo e prodotto destinato al consumo, permettendo il mantenimento di pratiche violente senza un conflitto morale esplicito.

Ci sono dei luoghi capaci di colmare la dissociazione tra umano e non umano agendo come dispositivi culturali e cognitivi, oltre che come strumento fondamentale di tutela: le aree protette. In un'ottica post-u-

manista, le aree protette possono favorire il processo di riconfigurazione ontologica, quindi il superamento della dicotomia umano/non umano, attraverso pratiche di de-invisibilizzazione come attività di citizen science. Ad esempio, nel Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise (PNALM) l'esperienza diretta da parte di residenti, volontari e visitatori ha contribuito alla costruzione di una forte identità ambientale territoriale, che si traduce nel tempo in comportamenti di supporto alla conservazione della biodiversità: l'orso bruno marsicano (*Ursus arctos marsicanus*) è diventato un simbolo del luogo e questa identificazione ha incrementato l'accettazione sociale della specie e ridotto parzialmente i conflitti. Ancora, lungo le coste italiane troviamo un esempio emblematico dell'importanza del monitoraggio partecipato. La conservazione della tartaruga comune *Caretta caretta* è fortemente basata sull'esperienza diretta delle persone tramite il monitoraggio dei nidi, la protezione delle spiagge e le attività di volontariato. Anche progetti di citizen science dedicati a taxa meno carismatici come insetti, anfibi e flora spontanea assumono un ruolo centrale nel processo di ri-educazione percettiva dei partecipanti, rifiutando una gerarchizzazione del vivente e abbracciando la complessità delle reti ecologiche.

In questa prospettiva, le aree protette diventano luoghi privilegiati in cui possono prendere forma esperienze molteplici e plurali di incontro con il vivente, dove, reinserendo il soggetto umano in una rete di relazioni multispecie, si può contrastare la dissociazione prodotta dalla modernità umana e industriale, aumentando così l'efficacia delle azioni di conservazione. I progetti presentati in questo volume rappresentano tentativi concreti di ricomposizione delle relazioni tra persone, comunità, territori e biodiversità. Attraverso azioni di conservazione e ripristino degli habitat, attività di monitoraggio scientifico e partecipato, percorsi di educazione ambientale e iniziative di coinvolgimento attivo delle comunità locali, i progetti mostrano come le aree protette possano avere un ruolo di primo piano in un più ampio processo di rigenerazione delle relazioni tra umano e non umano, in cui la conservazione della biodiversità non è separata dalle pratiche sociali, culturali e percettive che rendono possibile riconoscerne il valore. Ci auguriamo che questo libro abbia restituito, almeno in parte, questo insieme di traiettorie che, nella loro diversità e specificità, convergono verso un obiettivo comune: rafforzare la capacità delle aree protette di essere luoghi tanto di conservazione quanto di apprendimento, cura e responsabilità condivisa.

- Festinger, L. (1957). Social comparison theory. *Selective Exposure Theory*, 16(401), 3.
- Loughnan, S., Bastian, B., & Haslam, N. (2014). The psychology of eating animals. *Current Directions in Psychological Science*, 23(2), 104-108.
- Pyle, R.M. (1993). *The Thunder Tree. Lessons From an Urban Wildland*. Houghton Mifflin Company, New York.
- Soga, M., Evans, M.J., (2024) *Biophobia: what it is, how it works and why it matters*. *People and Nature*, 6 (3).



NORMA ROSSO (Scuola Sant'Anna di Pisa),
GIORGIO SCARNECCHIA (Hub NBFC)

IL VALORE DEGLI INCONTRI CON LE AREE PROTETTE: SPUNTI E RIFLESSIONI

Il sottotitolo del libro che state leggendo, Viaggio tra natura e innovazione nelle aree protette italiane, descrive qualcosa che gli autori di questo contributo hanno avuto la fortuna di fare per davvero. Tra dicembre 2024 e maggio 2025, abbiamo visitato 46 parchi e sentito raccontare 53 dei 75 progetti illustrati in queste pagine. Un viaggio che, con rammarico, non abbiamo potuto completare, ma che ha lasciato in noi un valore, in termini sia umani che professionali, difficile da quantificare. Muovendoci in auto, treno, aereo e traghetto, dalle foreste delle Prealpi Giulie, fino alle acque di Ustica, facendo su e giù tra le strade innestate dell'Appennino, per affacciarci un giorno sul Tirreno e il giorno dopo sull'Adriatico, abbiamo avuto modo di osservare e ascoltare esperienze e realtà così diverse da alimentare tra di noi una continua conversazione sulla tutela ambientale e sul valore del progetto portato avanti dal National Biodiversity Future Center. Un viaggio che definire ispirante è riduttivo e al quale abbiamo deciso di dedicare le due riflessioni che seguono.

Per lungo tempo, di fronte alle reazioni tiepide dell'opinione pubblica rispetto a questioni di enorme urgenza ambientale – come il cambiamento climatico, lo sfruttamento delle risorse naturali e, per venire a noi, la perdita di biodiversità – ho pensato che, là dove la divulgazione del dato scientifico aveva fallito, le storie avessero invece una chance per coinvolgere le persone a un livello di profondità emotiva maggiore, e che questa fosse la chiave per innescare in esse un effetto trasformativo potente, come un possibile risveglio di coscienza ecologica. Oggi mi chiedo se le storie bastino.

L'esperienza delle visite ai parchi ha fatto maturare in me una serie di consapevolezze e domande. Tra le prime, c'è la certezza del grande potenziale narrativo che hanno i progetti illustrati in questo volume. A questa però segue una domanda: come farlo emergere? Da che punto di vista approcciarsi a queste storie per far affiorare la loro portata di significato e capacità di orientamento?

Approcci innovativi si possono trarre dall'ecocritica – cioè la disciplina che si occupa di letteratura attraverso la lente dell'ecologia – e dallo studio di letterature non occidentali. Osservando la questione da questi due punti di vista, emerge chiaramente il bisogno di avvalersi di narrazioni differenti da quelle alle quali abbiamo fatto l'abitudine – ossia storie con un protagonista umano, impegnato in un arco narrativo costellato da sfide, dalle quali uscirà migliore, peggiore o uguale all'inizio. Storie diverse, dicevo, ma in che termini?

Per prima cosa, con protagonisti diversi. Non individui, per esempio, ma comunità. Non necessariamente esseri umani, ma esseri viventi in senso ampio, con esistenze così diverse dalle nostre da aprirci a forme del pensiero mai esplorate finora. Continuare a raccontare le varie esperienze e realtà interne a NBFC avvalendosi di questi approcci narrativi è a mio avviso una prospettiva non solo stimolante, ma soprattutto portatrice di speranza, perché in grado di punzecchiare quella capacità che sta alla base di ogni attività umana, sia essa tecnica, scientifica o umanistica: la capacità di immaginare.

Norma Rosso,
Scuola Sant'Anna di Pisa

Sebbene ecologia ed economia sembrino due mondi lontani, l'etimologia delle due parole è molto vicina: entrambe derivano per una loro parte da Oikos ("eco-"): casa. Dal primo significato attribuito alla parola economia, che risale agli scritti di Aristotele e Senofonte, quello di amministrazione domestica, il senso è cambiato molto. Nel corso del '700, l'economia diventa Political Economy o Economia Civile ed è durante questo periodo che l'economia acquisisce il significato che ha oggi. In quel periodo si confrontarono prevalentemente due scuole: quella dell'economista medico Francois Quesnay, la fisiocrazia, con riferimento principale ai sistemi biologici e quella di Adam Smith e Antonio Genovesi che prendeva come riferimento la meccanica newtoniana. Fu quest'ultima ad affermarsi influenzando profondamente la formazione degli economisti e i manager moderni. Queste figure, dalle imprese hanno colonizzato le istituzioni e hanno avuto la forza di plasmare il mondo moderno, secondo il modello economico meccanicistico. In questo modo, la considerazione della "casa", dell'Oikos, nelle dinamiche dell'economia civile è diventata quella di un sistema complesso astratto, allontanandosi sia dal significato attribuito dai filosofi greci, sia dall'Oikos pensato nel senso ecologico proposto da E. Haeckel nel 1866 secondo cui è il "mondo circostante, comprendente in senso lato tutte le condizioni dell'esistenza".

Il declino della biodiversità e dei sistemi naturali è frutto di un sistema economico che non ha considerato le implicazioni ambientali del modello attuale. Il National Biodiversity Future Center ha tra i suoi obiettivi quello di portare la ricerca sul mercato, promuovendo quindi l'incontro tra ecologia ed economia. Grazie al nostro lavoro e soprattutto ai viaggi nelle aree protette, abbiamo avuto la possibilità di vedere delle realtà completamente diverse le une dalle altre. Attraverso tutti questi incontri ci siamo accorti che sta emergendo la possibilità di sviluppare pratiche e filiere innovative: dalla rigenerazione degli ecosistemi ai servizi naturali, fino ai nuovi modelli di gestione delle risorse. Si potrebbe arrivare alla proposta di un modello economico di stampo ecologico, determinando un grande cambio di paradigma. L'oggetto dell'economia diventerebbe l'insieme delle relazioni non solo tra i soggetti, ma anche tra essi e lo spazio - in senso lato, come il "mondo circostante" nella definizione di Haeckel - nel quale si realizzano.

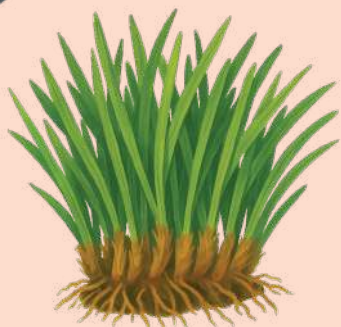
Giorgio Scarnecchia,
HUB NBFC

Innumerevoli forme, bellissime e meravigliose

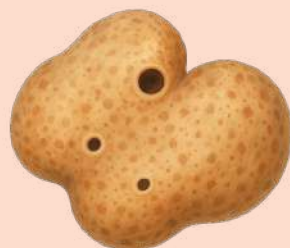
Prendiamo in prestito le parole di Charles Darwin nella conclusione del suo celebre testo "L'origine delle specie" per titolare la selezione qui raffigurata. L'obiettivo è quello di offrire una rappresentazione immediata della straordinaria varietà della biodiversità oggetto di studio. Le specie illustrate costituiscono solo una parte delle numerose entità biologiche analizzate nell'ambito dei progetti, scelte per il loro valore rappresentativo in termini di forma, funzione ed ecosistema di appartenenza. Per ciascuna specie sono riportati il nome scientifico e il nome comune, mentre la loro disposizione grafica, volutamente non sistematica, privilegia l'impatto visivo delle diverse morfologie. Questa scelta compositiva intende trasmettere, anche a colpo d'occhio, l'ampiezza e la complessità della biodiversità considerata.



Capodoglio
(*Physeter macrocephalus*)



Posidonia
(*Posidonia oceanica*)



Spugna patata
(*Chondrosia reniformis*)



Seppia comune
(*Sepia officinalis*)



Ululone appenninico
(*Bombina pachypus*)



Tartaruga comune
(*Caretta caretta*)



Anguilla
(*Anguilla anguilla*)



Fiordaliso di Creta
(*Centaurea pumilio*)



Vipera dell'Orsini
(*Vipera ursinii*)



Tritone crestato italiano
(*Triturus carnifex*)



Pino loricato
(*Pinus heldreichii*)



Falco pescatore
(*Pandion haliaetus*)



Rosalia alpina
(*Rosalia alpina*)



Capriolo italico
(*Capreolus capreolus italicus*)



Falena dell'edera
(*Euplagia quadripunctaria*)



Barbastello
(*Barbastella barbastellus*)



Bombo terrestre
(*Bombus terrestris*)



Basettino
(*Panurus biarmicus*)



Moscardino
(*Muscardinus avellanarius*)



Orso bruno marsicano
(*Ursus arctos marsicanus*)

***alo-psammofila**

Pianta o organismo adattato a vivere su terreni sabbiosi (gr. *psammos*, sabbia) o salmastri (gr. *álas*, sale), tipici delle dune costiere.

***analisi bioacustiche**

Tecniche che studiano i suoni prodotti dagli animali (come canti di uccelli o ultrasuoni dei pipistrelli) per identificarne le specie, monitorarne la presenza e valutare lo stato ecologico di un ambiente. Strumenti come i registratori automatici e i bat detector permettono di raccogliere dati anche in modo non invasivo.

***analisi entomologiche**

Studi che si concentrano sugli insetti, analizzandone la morfologia, la distribuzione e i rapporti ecologici con l'ambiente. Queste analisi sono fondamentali per valutare la biodiversità, il funzionamento degli ecosistemi e l'impatto dei cambiamenti climatici o agricoli sugli impollinatori.

***analisi fenotipiche**

Esame delle caratteristiche osservabili di un organismo, come forma, colore, dimensioni o comportamento.

***analisi genetiche**

Indagini sul DNA che consentono di identificare specie, parentela, variabilità genetica e adattamenti evolutivi.

***analisi pedologiche**

Studi dedicati al suolo e alle sue proprietà fisiche, chimiche e biologiche.

***apoidei**

Gruppo di insetti appartenenti all'ordine degli imenotteri, comprendente api solitarie e sociali, noti per il loro ruolo fondamentale nell'impollinazione. Svolgono funzioni ecologiche cruciali per la riproduzione delle piante e la produzione agricola.

***area Ramsar**

vedi *Convezione di Ramsar*.

***artropodi**

Grande gruppo (Phylum) di animali invertebrati caratterizzati da un esoscheletro chitinoso, corpo segmentato e arti articolati. Comprende insetti, aracnidi e crostacei. Comprende i cinque sesti delle specie finora classificate. Ad oggi

sono state descritte oltre un milione di specie di artropodi, ma si stima che ne esistano 5 o forse 10 milioni.

***bacino idrografico**

Area geografica delimitata da spartiacque naturali, all'interno della quale tutte le acque superficiali defluiscono verso un unico fiume o lago.

***banca del germoplasma**

Struttura che conserva semi, tessuti o materiale genetico di piante per preservarne la diversità biologica. Queste banche rappresentano una "cassaforte verde" contro la perdita di specie, permettendo in futuro la reintroduzione di varietà rare o estinte in natura. Vedi box a pag. 167

***bat detector**

Dispositivi che convertono i segnali ultrasonici in suoni udibili. È uno strumento utilizzato in bioacustica per identificare specie e comportamenti, consentendo di studiare i chiroterteri senza disturbarli.

***batracofauna**

L'insieme delle specie di anfibi (rane, rospi, tritoni, salamandre) presenti in un determinato territorio.

***bentonico**

(gr. *bénthos*, profondità) Si riferisce agli organismi che vivono sul fondo di mari, laghi o fiumi, come molluschi, crostacei o alghe aderenti. La comunità bentonica è fondamentale per i cicli di nutrienti e la purificazione naturale dell'acqua. Vedi box a pag. 39

***bioacustica**

Scienza interdisciplinare che si dedica all'analisi dei suoni emessi dagli animali e utilizzati sia per la comunicazione interindividuale che per individuare ostacoli e prede. Vedi box a pag. 259

***BioBlitz**

Azione educativa di citizen science (scienza dei cittadini) in cui scienziati, famiglie, studenti, insegnanti e altri membri della comunità lavorano insieme in natura per trovare e identificare il maggior numero possibile di specie viventi.

***biocenosi**

Insieme delle popolazioni di specie animali e vegetali che coesistono nello spazio e nel tempo

in un dato ambiente e interagiscono fra loro, in reciproca relazione. Lo spazio, o ambiente, occupato dalla biocenosi, è chiamato biotopo. Si suddivide in fitocenosi e in zoocenosi quando ci si riferisce rispettivamente a vegetali o animali che popolano un ambiente.

***biocenosi del coralligeno**

Comunità biologica complessa che si sviluppa sui fondi duri del Mediterraneo. È formata da organismi che costruiscono strutture calcaree, come alghe rosse corallinacee, briozoi, spugne e coralli non tropicali. Questi organismi creano ambienti tridimensionali ricchissimi di nicchie ecologiche che ospitano una grande varietà di invertebrati e pesci.

***biodiversity credits**

(it. *crediti di biodiversità*). Strumenti finanziari che attribuiscono un valore monetario ai risultati positivi conseguiti in termini di tutela della biodiversità. Il meccanismo ricalca parzialmente quello dei carbon credits (crediti di CO₂). Ogni credito è un contratto che regola tutto dell'azione di conservazione attuata. Una volta raggiunto questo risultato quantificabile, il credito di biodiversità può essere venduto sul mercato. Vedi box a pag. 313

***bioindicatori**

Specie o gruppi di organismi la cui presenza, assenza o abbondanza fornisce informazioni sullo stato di salute di un ambiente. L'uso di bioindicatori consente di valutare in modo rapido e sostenibile la qualità di aria, acqua o suolo. Vedi box a pag. 177

***blockchain**

Tecnologia digitale basata su registri distribuiti e immutabili, utile per garantire trasparenza e tracciabilità dei dati. In campo ambientale può essere usata per certificare progetti di sostenibilità o scambi di crediti ecologici.

***bloom algale**

Anche detto fioritura algale. Rapido aumento o accumulo della popolazione di alghe o cianobatteri nei sistemi di acqua dolce o marina. Si riferisce comunemente alla rapida crescita di alghe unicellulari microscopiche, ma non di alghe macroscopiche. Può ridurre l'ossigeno disciolto, compromettere la fauna acquatica e generare tossine dannose per l'uomo e gli ecosistemi.

***boschi planiziali**

Antiche foreste di pianura, oggi rare, che un tempo ricoprivano ampie aree dell'Italia e dell'Europa. Sono habitat di grande valore ecologico, con elevata biodiversità e funzione di regolazione idrica e climatica.

***campionamenti random stratificati**

Metodo statistico usato in ecologia per ottenere dati rappresentativi in ambienti eterogenei. L'area di studio viene suddivisa in strati omogenei (per esempio tipi di vegetazione o suolo) e, all'interno di ciascuno, i campioni vengono scelti in modo casuale. Garantisce precisione e rappresentatività del campionamento.

***capacity building**

Insieme di attività volte a rafforzare le competenze, le conoscenze e le risorse di individui, organizzazioni o comunità, migliorandone l'autonomia, l'efficacia e la capacità di gestire progetti, affrontare sfide e raggiungere obiettivi sostenibili.

***capitale naturale**

Intero stock di risorse naturali, organismi viventi, aria, acqua, suolo e risorse geologiche che contribuiscono alla produzione di beni e servizi per l'essere umano e che sono necessari per la sopravvivenza dell'ambiente che li genera.

***carabidi**

Insetti appartenenti all'ordine dei coleotteri, presenti in tutti gli ambienti terrestri e diffusi in tutto il mondo. Se ne conoscono oltre 20.000 specie e solo in Italia se ne annoverano più di milletrecento.

***chiroteri**

Ordine di mammiferi placentati comunemente noti come pipistrelli.

***citizen science**

Anche nota come "scienza partecipativa", consiste nella collaborazione attiva tra scienziati professionisti e cittadini nello svolgimento di attività di ricerca scientifica, come la raccolta e l'analisi di dati. Vedi box a pag. 65

***comunità epifitiche**

Insieme di organismi, come muschi, licheni e felci, che vivono sulle superfici di altre piante senza parassitarle.

***connettività ecologica**

Capacità del paesaggio di permettere il movimento e lo scambio genetico tra popolazioni di specie diverse. Una buona connettività è essenziale per contrastare la frammentazione degli habitat e mantenere ecosistemi resilienti.

***Convenzione di Ramsar**

Accordo internazionale firmato nel 1971 per proteggere le zone umide di importanza ecologica, come paludi, lagune e torbiere. Promuove la conservazione e l'uso sostenibile di questi ecosistemi vitali per biodiversità e clima. Vedi box a pag. 275

***corridoio ecologico**

Fascia di territorio naturale o seminaturale che collega aree protette o habitat frammentati, facilitando la migrazione e la riproduzione delle specie. È un elemento chiave per la pianificazione ecologica del territorio, ed è specie-specifico: un corridoio può essere percepito tale per una specie (es. lupo) ma non per un'altra (es. tritone). Vedi box a pag. 299

***data form**

Scheda o modulo standardizzato per la raccolta di dati.

***Direttiva Habitat**

Norma dell'Unione Europea (92/43/CEE) di fondamentale importanza per la protezione ambientale. Permette l'istituzione di Zone speciale di conservazione e Sito interesse comunitario, oltre alla protezione di molti habitat e specie animali e vegetali. Vedi box a pag. 143

***Direttiva Uccelli**

Norma dell'Unione Europea (79/409/CEE, poi 2009/147/CE) che tutela tutte le specie di uccelli selvatici e i loro habitat, promuovendo la creazione di aree protette e misure di conservazione sostenibile. Vedi box a pag. 103

***distance sampling**

Metodo di campionamento utilizzato per stimare la densità di una popolazione distribuita in un'area. Si basa sul posizionamento casuale di transetti lineari o punti di osservazione, dai quali si registrano le distanze perpendicolari o radiali degli individui rilevati.

***DNA Ambientale (eDNA)**

Tracce di materiale genetico rilasciate dagli organismi in acqua, aria, suolo. Vengono utilizzate per studiare la biodiversità, monitorare specie rare o aliene e valutare la salute di un ecosistema in modo non invasivo.

***eBMS**

Programma europeo di monitoraggio delle farfalle istituito dal Butterfly Conservation Europe nell'aprile 2016. È uno dei principali progetti di citizen science dedicati allo studio, al monitoraggio e alla conservazione delle farfalle. La rete del progetto è formata da volontari provenienti da tutta Europa. Vedi box a pag. 271

***eDNA metabarcoding**

È una tecnica di indagine genetica applicata all'ecologia, grazie alla quale è possibile rilevare la presenza di determinate specie, in modo indiretto e non invasivo. Vedi box a pag. 233

***electric circuit theory**

Teoria che descrive il comportamento dei circuiti elettrici, ovvero sistemi costituiti da componenti come resistenze, condensatori, induttori e generatori, collegati per consentire il flusso di corrente elettrica. La teoria viene applicata per la prima volta da McRae et al., 2008 all'ecologia per descrivere le interazioni in un ecosistema.

***electrofishing**

Pesca elettrica, tecnica di campionamento ittico non letale che utilizza correnti elettriche a bassa intensità per attirare e stordire temporaneamente i pesci, rendendone possibile la cattura a mano o con retini. Consente di rilevare composizione, abbondanza e struttura delle popolazioni ittiche senza arrecare danni permanenti agli individui.

***endemico**

Detto di specie, popolazione o taxon la cui distribuzione geografica è limitata a una determinata area o regione, nella quale è presente esclusivamente e non altrove. Una specie endemica si è sviluppata e adattata in modo specifico a quell'ambiente nel corso del tempo, diventandone una componente caratteristica. Tutte le specie endemiche sono anche autoctone.

***entomofauna**

In zoologia, l'insieme delle popolazioni di insetti propri di una determinata zona o regione.

***epibiosi**

In biologia, fenomeno per cui un organismo vive sulla superficie di un altro organismo, senza né danneggiarlo né portargli beneficio. L'epibiosi un fenomeno frequente per es. tra gli organismi marini sessili delle comunità dei fondali rocciosi, o sui grandi alberi delle foreste pluviali.

***erpetofauna**

L'erpetofauna (dal greco *herpein*, "strisciare") è l'insieme degli anfibi e dei rettili che vivono in una determinata area geografica.

***fanerogama**

Conosciute anche con spermatofite, le fanerogame costituiscono una superdivisione tassonomica a cui appartengono le piante vascolari che si riproducono tramite i semi. Possono essere sia terrestri che acquatiche.

***fenologia**

Disciplina che studia la cadenza temporale dei fenomeni biologici legati ai cicli stagionali, come fioriture, fruttificazioni, migrazioni o riproduzione degli organismi. La fenologia può riguardare sia specie terrestri sia specie acquatiche. La fenologia è utile per monitorare i cambiamenti ambientali, la biodiversità e l'impatto dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi.

***fenotipo**

Insieme delle caratteristiche morfologiche e funzionali di un organismo determinate dall'interazione fra la sua costituzione genetica e l'ambiente. Comprende quindi tutte le caratteristiche manifestate da un organismo vivente, come la sua morfologia, il suo sviluppo, le sue proprietà biochimiche e fisiologiche comprensive del comportamento.

***fitness della popolazione**

Misura della capacità di sopravvivenza e riproduzione degli individui all'interno di una popolazione in un determinato ambiente. Indica quanto gli organismi contribuiscono alle generazioni future, influenzando la frequenza degli alleli e l'evoluzione della popolazione. La fitness può essere influenzata da fattori genetici, ecologici e ambientali e rappresenta un concetto centrale nella biologia evolutiva.

***foresta planiziaria**

vedi *boschi planiziali*

***foreste golenali**

Foreste che si sviluppano in zone adiacenti a corsi d'acqua, periodicamente soggette a inondazioni.

***fototrappole**

Dispositivo automatico dotato di sensori di movimento e/o calore che consente di scattare fotografie o registrare video quando rileva la presenza di un organismo in movimento. È utilizzata principalmente in ricerche naturalistiche, monitoraggi faunistici e attività di sorveglianza ambientale, permettendo di osservare la fauna selvatica e di raccogliere dati sul suo comportamento e sulla sua distribuzione evitando il disturbo antropico.

***frugal science**

Scienza frugale, è un approccio scientifico che sviluppa strumenti e metodi di ricerca semplici, economici e accessibili, spesso realizzati con materiali di uso comune o a basso costo. Mira a rendere la scienza più inclusiva, sostenibile e applicabile anche in contesti con risorse limitate, senza rinunciare a rigore e affidabilità.

***funzionalità trofica**

Caratteristica di un ecosistema o di una comunità biologica relativa al flusso di energia e materia attraverso le reti alimentari. Rappresenta il ruolo e l'interazione dei diversi organismi nei livelli trofici (produttori, consumatori, decompositori), indicando come le specie contribuiscono al funzionamento ecologico, al riciclo dei nutrienti e alla stabilità dell'ecosistema.

***genotipo**

Profilo genetico di un individuo, cioè la totalità dei suoi geni. Il genotipo è quindi definito per ogni individuo dalle molecole di DNA che gli vengono trasmesse al momento della riproduzione.

***Geographic Information System (GIS)**

Sistema informatico che permette di raccogliere, archiviare, analizzare, gestire e rappresentare dati geografici o spaziali. Consente di associare informazioni a specifiche posizioni sulla superficie terrestre, generando mappe e modelli utilizzabili per lo studio del territorio, la pianificazione ambientale, l'urbanistica e la gestione delle risorse naturali.

***germoplasma**

Materiale ereditario di un organismo (DNA e altre strutture cellulari) capace, se conservato e riprodotto, di dare origine a un individuo completo, trasmettendo le caratteristiche della specie. Può includere semi, polline, talee o tessuti vegetali. Il germoplasma viene conservato in banche del germoplasma, finalizzate alla preservazione della biodiversità e delle risorse genetiche, in particolare di specie vegetali a rischio di estinzione.

***gestione adattiva**

Tipo di gestione basata sull'idea che gli ecosistemi sono dinamici e che gli obiettivi di conservazione debbano essere continuamente rivalutati e modificati in base ai dati raccolti e all'incertezza ambientale. Da una strategia di conservazione, periodicamente si misura lo stato del sistema mediante il monitoraggio; le conoscenze derivanti dal monitoraggio sono il punto di partenza per rivedere le decisioni prese in precedenza e, se necessario, si apportano modifiche alle strategie di conservazione.

***Guardie Ecologiche Volontarie (GEV)**

Persone che, su base volontaria, svolgono attività di sorveglianza, tutela e informazione ambientale in aree naturali protette o sul territorio generale. Le GEV collaborano con le autorità competenti per monitorare il rispetto delle normative ambientali, segnalare fenomeni di degrado o illegalità, promuovere la sensibilizzazione ecologica e contribuire alla conservazione della biodiversità.

***habitat prioritari**

Habitat naturali che rischiano di scomparire e per la cui conservazione l'Unione Europea ha una responsabilità particolare, a causa dell'importanza della loro area di distribuzione naturale. Sono elencati nell'Allegato I della Direttiva Habitat (92/43/CEE) e rappresentano ecosistemi rari, minacciati o di grande importanza ecologica. Per questi habitat gli Stati membri devono adottare misure speciali di tutela e gestione, spesso attraverso la Rete Natura 2000.

***hotspot di biodiversità**

Area geografica che presenta un'elevata concentrazione di specie viventi, molte delle quali endemiche, ma che è anche fortemente minacciata da perdita di habitat, cambiamenti climatici e

attività umane. Queste zone sono considerate prioritarie per la conservazione della natura, poiché racchiudono una parte significativa della biodiversità mondiale in spazi relativamente limitati.

***iNaturalist**

Piattaforma digitale e app di citizen science, sviluppata dalla California Academy of Sciences e dalla National Geographic Society, per registrare e condividere osservazioni di piante, animali e altri organismi. Gli utenti possono fotografare, geolocalizzare e identificare specie, contribuendo così alla ricerca scientifica e alla conservazione della biodiversità.

***Important Bird and Biodiversity Area (IBA)**

Area riconosciuta di importanza internazionale per la conservazione degli uccelli selvatici e dei loro habitat. Identificata da BirdLife International secondo criteri scientifici, comprende zone essenziali per specie rare, minacciate, endemiche o migratrici, fondamentali per la riproduzione, l'alimentazione o la sosta durante le migrazioni.

***introgressione**

Processo genetico mediante il quale geni o alleli di una specie vengono trasferiti a un'altra specie attraverso ibridazione e successive generazioni di incroci. L'introggressione può portare all'acquisizione di nuove caratteristiche genetiche, influenzando la variabilità e l'evoluzione delle popolazioni coinvolte.

***International Union for the Conservation of Nature (IUCN)**

Organizzazione internazionale che si occupa della conservazione della natura e dell'uso sostenibile delle risorse naturali. Vedi box a pag. 181

***Key Biodiversity Area (KBA)**

Area identificata come cruciale per la conservazione della biodiversità, sulla base di criteri scientifici legati alla presenza di specie minacciate, endemiche o con popolazioni significative, oppure di habitat rari o ecologicamente importanti. Le KBA servono a guidare la pianificazione della conservazione, proteggere le specie e gli ecosistemi essenziali e supportare strategie globali per la tutela della biodiversità.

***lepidotteri**

Ordine di insetti caratterizzato da due paia di ali ricoperte di piccole scaglie colorate, comprendente farfalle e falene.

***Long term Ecosystem Research Network (LTER- mimtb)**

La Long term Ecosystem Research Network è una rete di ricerca ecologica fondata nel 1980 dalla National Science Foundation per aiutare a svelare i principi e i processi della scienza ecologica. (ILTER, rete internazionale; eLTER, rete europea; LTER Italy, rete italiana).

***macrofite**

Categoria comprendente numerose specie vegetali che hanno in comune le dimensioni macroscopiche e l'essere rinvenibili sia in prossimità, sia all'interno di acque dolci superficiali.

***Marine Strategy Framework Directive (MSFD)**

Direttiva europea introdotta per proteggere l'ecosistema marino e la biodiversità a esso collegata. Propone misure concrete a livello internazionale.

***meiofauna**

Da un punto di vista funzionale, insieme di metazoi bentonici di piccole dimensioni. Gli organismi che la compongono hanno dimensioni comprese fra 30 µm (fino a 20 µm negli ambienti più profondi) e 1 mm e biomassa compresa fra 0.01 e 50 µg (peso secco).

***metapopolazioni**

Livello di organizzazione superiore alla popolazione. Si realizza quando più popolazioni sono in contatto e c'è un continuo scambio di materiale genetico grazie allo spostamento degli individui. Vedi box a pag. 307

***microfauna arboricola**

Insieme di piccoli organismi animali che vivono sugli alberi o all'interno dei tessuti vegetali, come foglie, cortecce, cavità legnose.

***Multi Beam Echo Sounder (MBES)**

Tipo di sonar utilizzato per mappare il fondale marino. Caratteristico è l'utilizzo di un impulso sonoro a ventaglio per l'analisi del tempo di ritorno delle onde sonore.

***mustelide**

Famiglia di carnivori di medie e piccole dimensioni. Ne fanno parte specie quali le lontre, i tassi, i furetti, ecc.

***Natura 2000**

vedi *Rete Natura 2000*

***Nature-based Solutions (NbS)**

Soluzioni ispirate e sostenute dalla natura, economicamente vantaggiose, che apportano contemporaneamente benefici ambientali, sociali ed economici e contribuiscono a rafforzare la resilienza. Vedi box a pag. 287

***nicchia climatica**

Rappresenta il range di condizioni climatiche entro il quale una specie può sopravvivere ed è specie specifica.

***Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)**

Indice utilizzato per valutare la salute della vegetazione. Si basa sull'assorbimento della luce rossa da parte delle piante fotosintetiche e sull'emissione di altre lunghezze d'onda (NIR, near infrared). Maggiore è l'assorbimento del rosso più la pianta è attiva e in salute.

***occupancy models**

Modello statistico utilizzato per inferire pattern e dinamiche nei dati di presenza delle specie. Vedi box a pag. 317

***odonati**

Ordine di insetti emimetaboli legati all'elemento acquatico. Gli stadi giovanili vivono nell'acqua mentre gli adulti sono abilissimi volatori e predatori diurni che vivono nei pressi di stagni, pozze o corsi d'acqua calmi.

***One Health**

Approccio integrato e unificante che mira a bilanciare e ottimizzare in modo sostenibile la salute delle persone, degli animali e degli ecosistemi.

***ortotteri**

Ordine di insetti terrestri, con oltre 20.000 specie, più abbondanti nei climi caldi; comprendono le forme comunemente note come grilli, cavallette e locuste.

***Piano ISEA**

Sigla per “Interventi Standardizzati della gestione Efficace delle Aree marine protette”, uno strumento proposto dal MASE con l'obiettivo di monitorare con maggiore efficacia l'andamento della gestione delle AMP.

***popolazione relitta**

Popolazione che sopravvive in aree ristrette dopo che le condizioni ambientali che ne avevano permesso la diffusione sono cambiate radicalmente, portando alla sua scomparsa in zone più ampie.

***Posidonia Rapid Easy Index (PREI)**

Indice sintetico usato per valutare lo stato di salute e di equilibrio delle praterie di *Posidonia oceanica*.

***power analysis**

Metodo di calcolo statistico per determinare la dimensione minima del campione necessario per poter essere confidenti nell'individuazione di un effetto, se esso esiste.

***progetto LIFE**

Progetto finanziato dal programma di finanziamento europeo LIFE, dedicato all'ambiente e all'azione climatica.

***refuge areas**

Aree in cui si sono mantenute delle condizioni ambientali adatte alla persistenza di determinate specie. Le aree rifugio si creano per l'espansione e la regressione degli areali delle specie, in risposta all'alternanza di periodi glaciali e interglaciali.

***relitta**

Vedi *popolazione relitta*

***Remotely Operated Vehicle (ROV)**

Veicolo sommergibile collegato a un'imbarcazione di superficie tramite un cavo che fornisce alimentazione e comunicazione. Può raccogliere dati di diversa natura.

***resilienza ecologica**

Capacità di un sistema (o ecosistema) di assorbire il disturbo e riorganizzarsi durante un cambiamento in modo da mantenere essenzialmente invariate struttura, funzione, e processi.

***reti fantasma**

Reti da pesca abbandonate volontariamente o accidentalmente nel mare o negli oceani.

***Rete Natura 2000**

Rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione Europea, istituita ai sensi della Direttiva Habitat (92/43/CEE), per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario. Vedi box a pag. 171

***rilievo batimetrico**

Tecnica impiegata per raccogliere informazioni sulla morfologia dei fondali di ambienti acquatici, come laghi e fiumi, oltre che sul profilo del fondale marino. L'impiego di ecoscandagli single beam o multi beam, installati su imbarcazioni o droni acquatici, consente di ottenere il modello altimetrico del fondale con differenti gradi di dettaglio.

***rilievo fitosociologico**

Metodo basilare per l'analisi fitosociologica che consente di evidenziare i rapporti quali-quantitativi con cui le piante tendono a occupare lo spazio geografico ed ecologico. L'unità fondamentale della fitosociologia è l'associazione, ovvero un aggregato di piante relativamente stabili in equilibrio con l'ambiente, caratterizzato da una composizione floristica definita.

***rupicola**

Caratteristica di pareti rocciose.

***saproxilico**

Organismi che dipendono dal legno morto o in decomposizione, sia esso in piedi o a terra, per nutrimento o rifugio in almeno una fase del ciclo vitale. Svolgono un ruolo chiave nella decomposizione del legno, nel riciclo della sostanza organica e nella fertilità del suolo.

***selecontrollore**

Cacciatore specializzato e autorizzato a svolgere attività di caccia di selezione, un metodo di gestione faunistica volto a mantenere l'equilibrio delle popolazioni di ungulati selvatici, in particolare cinghiali.

***sensori IoT**

vedi *tecnologie IoT*

***servizi ecosistemici**

Benefici che gli ecosistemi forniscono all'uomo. Sono un importante strumento di comunicazione e di pianificazione territoriale. Vedi box a pag. 81

***Side Scan Sonar (SSS)**

Apparato impiegato dalle navi di superficie per scandagliare il fondo del mare per la sua mappatura a scopi di archeologia subacquea e altro. Vedi box a pag. 51

***sirfidi**

Famiglia appartenente all'ordine dei ditteri (zanzare, tafani, mosche) caratterizzata da adulti di piccole o medie dimensioni (4–25 mm), spesso con colorazioni mimetiche simili a quelle di api o vespe. I sirfidi mimano l'aspetto di insetti pericolosi o urticanti per intimidire i predatori pur essendo innocui.

***Sito interesse comunitario (SIC)**

Termine definito nella Direttiva Habitat (92/43/CEE) usato per definire un'area che, dato il suo valore naturale, richiede misure di conservazione speciale. I SIC devono essere dotati di Piani di Gestione, che una volta redatti completano la naturale evoluzione da SIC a Zona Speciale di Conservazione (ZSC). Vedi box a pag. 47

***snow-tracking**

Tecnica di monitoraggio non invasiva che utilizza la copertura nevosa per seguire le impronte lasciate dagli animali, ricostruendone gli spostamenti. Fornisce indicazioni sul numero minimo di individui coinvolti e facilita la raccolta di campioni biologici come urine, escrementi, peli.

***SONAR multi-beam**

Sistema composto da più sensori che applica i principi della riflessione acustica, della diffusione e dell'interferometria acustica per creare dati batimetrici che misurano la profondità e permettono di elaborare un rilievo cartografico dei fondali. Vedi box a pag. 51

***sonda CTD**

Strumento che misura i parametri chimici e fisici dell'acqua, come conduttività, temperatura, pressione, salinità e densità delle masse d'acqua.

***Song Meter**

Registratore audio, appositamente progettato per garantire registrazioni audio di alta qualità

di uccelli, rane e altri animali selvatici vocali.

***specie aliena**

Anche chiamate specie esotiche o alloctone, sono specie non originarie di un determinato territorio, e spesso sono introdotte dall'uomo, volontariamente o involontariamente. Esempi comuni includono la zanzara tigre, il calabrone asiatico, il procione e la tartaruga dal collo rosso. Vedi box su specie aliene invasive (IAS) a pag. 89

***specie in pericolo critico**

Termine della Lista Rossa dell'Unione internazionale per la conservazione della natura (IUCN) per descrivere una specie che affronta un rischio estremamente elevato di estinzione in natura. I criteri per la classificazione includono un calo drastico della popolazione, una drastica riduzione dell'areale, un numero estremamente basso di individui maturi o un'alta probabilità di estinzione entro un breve periodo di tempo.

***specie nectonica**

Organismo acquatico che nuota attivamente, come pesci, mammiferi marini (balene, delfini), rettili (tartarughe marine) e alcuni invertebrati come calamari e seppie. Vedi box a pag. 39

***specie ombrello**

Specie animale o vegetale la cui conservazione protegge indirettamente molte altre specie che condividono la stessa area. Queste specie sono spesso molto gradite dall'opinione pubblica per diverse ragioni (estetiche, storico-culturali, ecc.). La conservazione di tali specie richiede la protezione degli equilibri naturali del territorio, per cui proteggerle significa preservare l'intero ecosistema. Vedi box a pag. 135

***specie parautoctona**

Organismo che non è originario di un'area, ma vi è giunto per intervento umano precedente al 1500 d.C. e successivamente naturalizzato. Questa definizione distingue le parautoctone dalle specie autoctone (originarie del luogo) e dalle alloctone (introdotte dopo il 1500 e considerate più recenti).

***specie pelagica**

Organismo che vive e si muove nella colonna d'acqua del mare aperto, lontano dal fondo. Vedi box a pag. 39

***specie prioritaria**

Specie e habitat d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.

***specie stigobia**

Organismo che vive esclusivamente in ambienti acquatici sotterranei, come grotte e falde acquifere.

***specie stigossena**

Organismo di superficie che entra occasionalmente nelle acque sotterranee, spesso trascinato dalla corrente o dall'acqua che filtra.

***struttura genetica della popolazione**

Composizione del pool genico di una popolazione, cioè alla somma di tutti gli alleli per tutti i geni presenti in essa. Vedi box a pag. 155

***successioni ecologiche**

Modificazioni graduali e direzionali delle comunità di organismi e dell'ambiente in un ecosistema nel tempo, che partono da specie pioniere e culminano in una comunità più complessa e stabile, chiamata comunità climax. Vedi box a pag. 315

***tallo**

Corpo vegetativo di organismi unicellulari, coloniali o anche pluricellulari. Il tallo si contrappone al cormo, corpo vegetativo delle piante superiori, che si presenta invece suddiviso in radici, fusto e foglie.

***taxon**

pl. taxa. Raggruppamento di organismi, distinguibili morfologicamente dagli altri per una caratteristica comune e che possono più precisamente essere organizzati attraverso la sistematica in una gerarchia, dando inizio a una classificazione scientifica. La scienza che definisce i taxa si chiama tassonomia. Vedi box a pag. 163

***tecnologie IoT (Internet of Things)**

Rete di oggetti fisici dotati di sensori, software e connettività di rete che raccolgono e scambiano dati su Internet, abilitando la comunicazione tra dispositivi intelligenti e sistemi. Vedi box a pag. 93

***teriofauna**

Insieme delle specie di mammiferi di un determinato territorio.

***transetto**

Metodo di studio che prevede l'attraversamento di un'area per raccogliere dati qualitativi e quantitativi su specie animali e vegetali.

***vegetazione casmofitica**

Vegetazione che cresce nelle fessure delle rocce.

***visual census**

Tecnica di campionamento non distruttiva degli organismi animali e vegetali acquatici di una data zona effettuata a vista da operatori provvisti di maschera, boccaglio e schede di monitoraggio. Vedi box a pag. 105

***wolf-howling**

Tecnica di monitoraggio non invasiva basata sulla risposta vocale del lupo a ululati artificiali emessi con caratteristiche simili a quelle naturali. Permette di verificare l'avvenuta riproduzione tramite il riconoscimento degli ululati dei cuccioli, distinguibili da quelli degli adulti, e di individuare il numero di individui che ululano grazie all'analisi sonografica delle registrazioni. Viene applicata soprattutto in estate, periodo in cui sono presenti le cucciolate.

***xerico**

Ambiente arido, caratterizzato quindi da scarsa disponibilità di umidità per gli organismi, vegetali o animali, che in esso vivono.

***Zone di Protezione Speciale (ZPS)**

Zone di protezione poste lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, finalizzate al mantenimento e alla sistemazione di idonei habitat per la conservazione e gestione delle popolazioni di uccelli selvatici migratori. Vedi box a pag. 47

***Zone speciale di conservazione (ZSC)**

Sito di importanza comunitaria (SIC) in cui sono state applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato dalla Commissione europea. Vedi box a pag. 47

***zonizzazione ecologica**

Divisione di un territorio in aree basate su caratteristiche ambientali, come la qualità dell'aria, gli ecosistemi o la presenza di habitat specifici, per gestirne l'uso e prevenire il deterioramento.

Chi sono oggi i custodi della biodiversità italiana? Questo volume accompagna il lettore in un viaggio tra le aree protette del Paese, alla scoperta di 75 progetti innovativi dedicati al monitoraggio, alla conservazione, al restauro e alla valorizzazione degli ecosistemi, finanziati dal National Biodiversity Future Center e guidati dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. Le voci della comunità scientifica NBFC arricchiscono il racconto, affrontando temi chiave come la comunicazione della biodiversità, la citizen science e il legame profondo tra natura e salute umana.

“Custodi. Viaggio tra natura e innovazione nelle aree protette italiane” dà forma a una visione concreta, in cui la ricerca incontra i territori e diventa alleanza, cura e futuro per la biodiversità.



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PILANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



NATIONAL
BIODIVERSITY
FUTURE CENTER