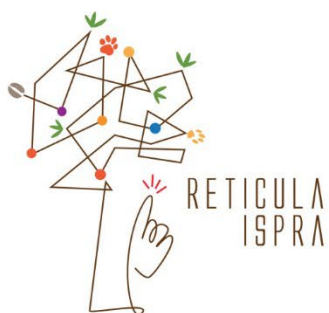


RETICULA

RETI ECOLOGICHE, GREENING E GREEN INFRASTRUCTURE
NELLA PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO



SOMMARIO

L'EDITORIALE

Il respiro delle acque: zone umide, cuore pulsante della rinascita ecologica italiana

Alessandro Polinori, Ester Mantero.....2

CONTRIBUTI SCIENTIFICI

Articolo

Promuovere la coesistenza uomo-orso nell'Appennino centrale: il progetto LIFE Bear-Smart Corridors

Luca Chiaverini, Mario Cipollone, Fabrizio Cordischi, Pietrantonio Costrini, Antonio Di Croce, Antonio Di Nunzio, Mario Finocchi, Serena Frau, Daniela Gentile, Bérénice Guinel, Antonio Monaco.....6

Comunicazione breve

Restauro ambientale di due siti riproduttivi di ululone appenninico della provincia di Rieti (Lazio, Italia centrale)

Massimo Capula, Stefano Sarrocco, Giampiero Cammerini, Alessandro Ammann.....17

Articolo

Monitoraggio e ruolo ecologico dei sirfidi nel Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri – Lagonegrese

Domenico Bonelli, Francesco Carlomagno, Erica Di Biase, Federica Mendicino, Giuseppe Luzzi, Marco Pezzi, Teresa Bonacci.....21

Articolo

Non solo uccelli: l'importanza della componente vegetale sommersa nel monitoraggio dell'ecosistema del lago di Pergusa in Sicilia

Angelo Trofa, Riccardo Guarino, Dario Salemi, Vincenzo Ilardi, Adriana Arnal, María A. Rodrigo, Karl-Georg Bernhardt, Barbara Turner, Pablo García-Murillo, Johanna Weitzel, Hendrik Schubert.....35

Comunicazione breve

Tutela della biodiversità come stimolo per un rilancio delle aree interne nell'alto Verbano piemontese

Sandro Angiolini, Andrea Gaifami.....45

RETICULA NEWS

A cura del Comitato editoriale e degli Utenti di RETICULA.....49

EDITORIALE

IL RESPIRO DELLE ACQUE: ZONE UMIDE, CUORE PULSANTE DELLA RINASCITA ECOLOGICA ITALIANA

[Alessandro Polinori](#)¹, Ester Mantero²

¹Lipu; BirdLife Italia

²Oasi Lipu - CHM Ostia

Esiste un legame ancestrale, quasi viscerale, tra il volo degli uccelli e lo specchio immobile di una palude. È un dialogo fatto di rotte migratorie che abbracciano i continenti e di habitat che, come nodi di una rete vitale, offrono rifugio a chi sfida il vento e le distanze. Eppure, le zone umide rappresentano oggi uno degli ecosistemi più dinamici e, al contempo, tragicamente minacciati del bacino mediterraneo. Per troppo tempo le abbiamo considerate terre di nessuno, spazi da "correggere" o cancellare; oggi, invece, siamo chiamati a riconoscerle per ciò che sono realmente: il cuore pulsante della resilienza climatica e ambientale.

Storicamente, queste aree sono state oggetto di bonifiche sistematiche, volte a sottrarre territori destinandoli all'agricoltura e all'urbanizzazione attraverso una trasformazione radicale del reticolo idrografico. È oggi necessario promuovere una visione in cui la tutela degli habitat non sia un semplice vincolo conservativo, ma l'elemento cardine per la funzionalità della rete ecologica nazionale e la salute dei nostri territori.

Le zone umide rappresentano vere e proprie infrastrutture naturali, che lavorano instancabilmente per la collettività. Sotto il profilo tecnico, tali ambienti sono siti d'eccellenza per il [Blue Carbon](#): queste aree possiedono infatti la capacità di sequestrare l'anidride carbonica nel suolo con tassi di efficienza che possono superare di dieci volte quelli degli ecosistemi forestali. La loro distruzione negli ultimi tre secoli non ha solo cancellato paesaggi millenari, ma ha trasformato questi preziosi *sink* di carbonio in potenziali sorgenti di emissioni, privandoci di uno scudo naturale contro il riscaldamento globale.

Ma la loro utilità non si ferma qui. In un'epoca segnata da eventi meteorologici sempre più estremi, le zone umide agiscono come enormi bacini di laminazione naturali, capaci di assorbire l'energia dei picchi di piena e di ricaricare gli acquiferi profondi durante i periodi di siccità. Secondo l'[Agenzia Europea dell'Ambiente \(EEA\)](#), il ripristino delle pianure alluvionali e delle zone umide fluviali può ridurre i picchi di piena fino al 25%, configurandosi come una delle più efficaci *Nature-based Solutions* (NbS) per la sicurezza dei territori. Funzionano inoltre come sistemi di fitodepurazione: attraverso processi di denitrificazione e sedimentazione, questi ecosistemi filtrano gli inquinanti e garantiscono che il carico organico e chimico che raggiunge i nostri mari sia drasticamente ridotto.

A questi benefici biofisici si aggiunge un valore sociale ed economico inestimabile: le zone umide rigenerate alimentano il turismo naturalistico e il *birdwatching*, rappresentando al tempo stesso elementi identitari in grado di offrire spazi vitali per il benessere psico-fisico e la salute pubblica. Esse consentono di colmare, almeno parzialmente, il deficit di natura tipico dei nostri tempi, anche attraverso l'osservazione di alcune delle specie di uccelli più affascinanti del nostro continente.



Fenicotteri rosa presso l'Oasi Lipu di Ostia (foto di N. Protani).

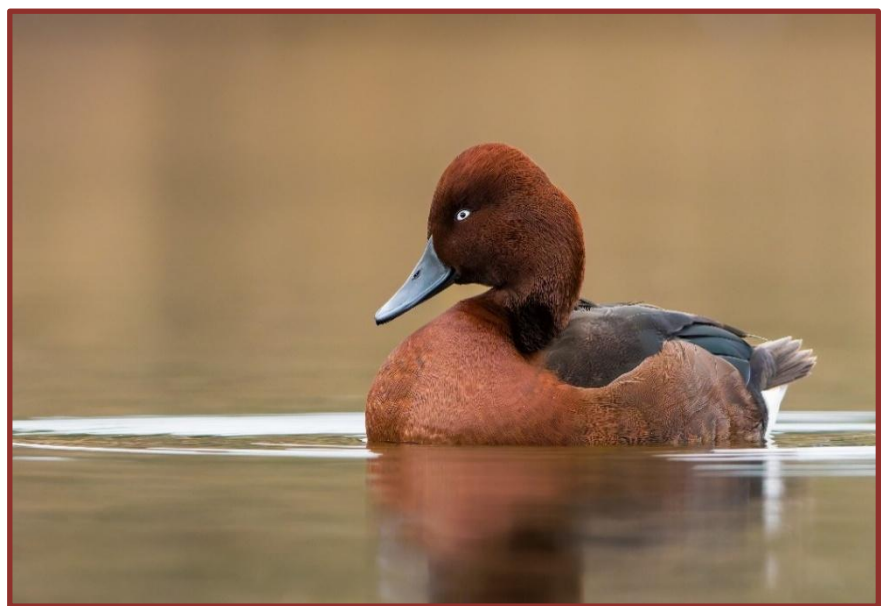
Per l'avifauna, queste aree sono ecosistemi insostituibili: porti sicuri, mense inesauribili e siti di riproduzione protetti. Senza di esse, il grande ciclo della migrazione si interromperebbe. La loro importanza strategica è immensa poiché fungono da stazioni di sosta lungo le rotte migratorie paleartiche (*flyways*). Tuttavia, l'urgenza di intervenire è dettata dai numeri: i monitoraggi del [PECBMS \(Pan-European Common Bird Monitoring Scheme\)](#) evidenziano un declino preoccupante delle specie legate agli ambienti umidi negli ultimi decenni. Proteggere una zona umida significa dunque invertire questa tendenza, tutelando popolazioni che non conoscono confini nazionali e che dipendono dalla connettività di questi habitat lungo migliaia di chilometri.

Oltre agli aspetti biofisici ed economici, emerge oggi la necessità di un profondo restauro culturale. Per secoli, la narrazione dominante ha dipinto le paludi come luoghi del male da "redimere" attraverso la sottomissione idraulica. Questa eredità ha giustificato la frammentazione sistematica del paesaggio naturale. Oggi, la sfida è operare una vera "bonifica della percezione": trasformare l'immaginario collettivo che vede l'acqua stagnante come un pericolo, mostrandone invece la funzione di sorgente di vita e di bellezza. L'educazione ambientale diventa così uno strumento di gestione fondamentale: formare le nuove generazioni al valore della complessità biologica è l'unico modo per garantire alle opere di ripristino un futuro radicamento sociale.

L'approvazione della [Nature Restoration Law \(NRL\)](#) segna un mutamento di paradigma storico e necessario, introducendo obiettivi vincolanti di ripristino e il principio di non-deterioramento degli habitat. Occorre prendere coscienza che la crisi climatica e la crisi della biodiversità sono due facce della stessa medaglia: non sono emergenze distinte, ma sintomi di un unico squilibrio globale. L'unico modo efficace per contrastarle è agire sulla causa comune: il degrado degli ecosistemi. Pertanto, l'unica strada percorribile è ripristinare la natura, restituendole la capacità di autoregolarsi e di proteggerci. Le analisi d'impatto europeo confermano che questa non è solo una scelta etica, ma un investimento economico senza pari: per ogni euro investito nel restauro degli habitat, si stima un [ritorno in servizi ecosistemici fino a 38 euro](#). Il successo di questa Legge dipenderà dalla capacità di riconnettere il territorio, superando logiche settoriali in favore di una gestione che riconosca l'interdipendenza tra biodiversità, cultura e sicurezza.

L'esperienza della Lipu dimostra che il restauro ecologico è una scommessa possibile e vincente. L'Oasi Lipu CHM di Ostia ne è uno dei simboli: nata 25 anni fa su quella che era una discarica a cielo aperto, oggi ospita oltre 220 specie di uccelli — tra cui spiccano la Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*) e come nidificanti l'Airone rosso (*Ardea purpurea*), il Fistione turco (*Netta rufina*) e il Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*) — oltre a rettili, anfibi e mammiferi. L'Oasi rappresenta un riuscito esempio di restauro ecosistemico a fini compensativi, volto a restituire al territorio spazi naturali in passato sottratti. L'idea nasce a metà degli anni '90 per offrire un'alternativa sostenibile al progetto di un oceanario, che avrebbe comportato pesanti impatti sul contesto ambientale. Ricadendo nella Riserva Naturale Statale del Litorale Romano, l'Oasi ne interpreta pienamente le finalità istitutive (D.M. 29 marzo 1996), operando con efficacia sia nel restauro degli ecosistemi degradati sia nella tutela e valorizzazione del patrimonio storico e culturale. Accanto alla creazione di uno stagno e del relativo ecosistema, la Lipu ha dato vita anche al Parco Letterario dedicato a Pier Paolo Pasolini, custode della memoria del luogo della scomparsa del grande intellettuale. Questa sintesi tra conservazione della biodiversità e attività di formazione garantisce la fruizione di un'area protetta che, grazie al recupero in corso dell'adiacente Tor San Michele — intorno alla quale è attualmente avviata un'ulteriore opera di rinaturalizzazione — si appresta a completare un'offerta di servizi ecosistemici e culturali unica alla foce del Tevere.

Questo approccio anima l'intera rete di Oasi e Riserve dell'associazione, nate anche da ambiziosi progetti di ricostituzione ambientale. A Saline di Priolo (SR), la Lipu gestisce un miracolo di biodiversità incastonato in uno dei poli industriali più vasti d'Europa, dove il ripristino degli habitat ha permesso la storica nidificazione del Fenicottero rosa (*Phoenicopterus roseus*). A Pantanello (LT), 100 ettari di terreni agricoli sono stati trasformati in un complesso sistema di zone umide, ricreando un paesaggio perduto di rara biodiversità. Alle Soglitelle (CE), il restauro assume un valore civile: un sito un tem-



Moretta tabaccata presso l'Oasi Lipu di Ostia (foto di N. Protani).

po dominio del bracconaggio ad opera della criminalità organizzata è stato restituito alla legalità e alla natura (trattato in [Usai et al., 2023](#) nel [numero 32 di RETICULA](#)). A Torrile (PR), ex bacini industriali sono oggi un'eccellenza naturalistica internazionale. A Crava Morozzo (CN), viene preservato il delicato passaggio tra acqua e bosco, mentre alla Riserva della Celestina (RE) la convivenza tra agricoltura e conservazione è realtà grazie a una corretta educazione al territorio.

In un pianeta che affronta l'emergenza del riscaldamento globale, le zone umide agiscono come rifugi termici, mitigando il calore e creando microclimi salvifici. Ma la loro salute richiede cure costanti: gestire i livelli idrici, curare i canneti, contrastare le specie invasive, fronteggiare l'aggravarsi delle siccità, mitigare gli stress termici dovuti alla crisi climatica, prevenire l'inquinamento, combattere il bracconaggio e il disturbo antropico sono azioni tecniche e di vigilanza necessarie per mantenere questo equilibrio. In contesti così alterati, la resilienza non può essere lasciata al caso; serve una gestione attiva che cammini di pari passo con la partecipazione dei cittadini.

In piena crisi climatica, la salvaguardia delle zone umide non è un lusso, ma una sfida multidisciplinare che unisce scienza, sicurezza e bellezza. È fondamentale che le istituzioni continuino a promuovere queste aree come infrastrutture strategiche nazionali. Investire nel loro ripristino non è un atto di mera testimonianza, ma un patto di alleanza con la natura.

Restituire spazio all'acqua e al volo degli uccelli è la via più concreta per riconnettersi al respiro profondo della Terra e regalare un futuro di sicurezza e di meraviglia alle generazioni che verranno.

Il tema dell'editoriale è stato individuato in coerenza con quello della Monografia 2026 ([Call for papers](#) aperta fino al 30 giugno p.v.) che sarà incentrata su strategie, sfide e innovazioni per il ripristino delle zone umide. Il contributo ha l'obiettivo di delineare una cornice concettuale che introduca i contenuti della pubblicazione futura, evidenziando l'urgenza di una riflessione profonda sulle aree umide, ecosistemi tanto preziosi quanto fragili.

doi.org/10.83114/reticula41/01

PROMUOVERE LA COESISTENZA UOMO-ORSO NELL'APPENNINO CENTRALE: IL PROGETTO LIFE *BEAR-SMART CORRIDORS*

Luca Chiaverini¹, [Mario Cipollone](#)¹, Fabrizio Cordischi¹, Pietrantonio Costrini¹, Antonio Di Croce², Antonio Di Nunzio³, Mario Finocchi⁴, Serena Frau⁵, Daniela Gentile¹, Bérénice Guinel¹, Antonio Monaco⁴

¹Rewilding Apennines ETS; ²Riserva Naturale Regionale Monte Genzana Alto Gizio; ³Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise; ⁴Soc. coop. Valleluna; ⁵Salviamo l'Orso ODV

Abstract: L'orso bruno marsicano è presente con una piccola popolazione relitta nell'Appennino centrale, tra le più minacciate al mondo. La mortalità di origine antropica, sia intenzionale sia accidentale, rappresenta la principale minaccia, spesso legata ai conflitti derivanti dai danni alle attività agro-zootecniche. Il progetto LIFE *Bear-Smart Corridors* interviene nei corridoi ecologici che connettono le principali aree di presenza dell'orso. Attraverso l'adozione del modello *Bear-Smart*, il progetto ha gli obiettivi di migliorare la qualità dell'habitat e l'accettazione sociale della specie, ridurre i conflitti uomo-orso e sostenere lo sviluppo socio-economico locale.

Parole chiave: *Ursus arctos marsicanus*; modello *Bear-Smart*; corridoi ecologici; coesistenza.

PROMOTING HUMAN–BEAR COEXISTENCE IN THE CENTRAL APENNINES: THE LIFE BEAR-SMART CORRIDORS INITIATIVE

Luca Chiaverini¹, [Mario Cipollone](#)¹, Fabrizio Cordischi¹, Pietrantonio Costrini¹, Antonio Di Croce², Antonio Di Nunzio³, Mario Finocchi⁴, Serena Frau⁵, Daniela Gentile¹, Bérénice Guinel¹, Antonio Monaco⁴

¹Rewilding Apennines NGO; ²Monte Genzana Alto Gizio Regional Nature Reserve; ³Abruzzo, Lazio e Molise National Park; ⁴Cooperative Valleluna; ⁵Salviamo l'Orso NGO

Abstract: *The Apennine brown bear survives as a small, relict population in the central Apennines, and is considered as one of the most endangered bear populations in the world. Anthropogenic mortality, both intentional and unintentional, constitutes the primary threat to the species, and is frequently associated with conflicts arising from damage to agro-livestock activities. The LIFE Bear-Smart Corridors project focuses on the ecological corridors connecting the main core areas of bear presence. By applying the Bear-Smart model, the project seeks to enhance habitat quality and social acceptance of the species, mitigate human–bear conflicts, and support local socio-economic development.*

Key words: *Ursus arctos marsicanus; Bear-Smart model; Ecological corridors; Coexistence.*

INTRODUZIONE

L'orso marsicano (*Ursus arctos marsicanus*) (Altobello, 1921; [Loy et al., 2008](#)) è una sottospecie dell'orso bruno endemica dell'Italia centrale ed è classificata come in pericolo critico di estinzione nella [Lista Rossa Italiana dell'IUCN](#) (Ciucci, 2013). La popolazione residua, stimata nel 2014 in circa 50 individui ([Ciucci et al., 2015](#)), persiste prevalentemente all'interno del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise e della sua Area Contigua. Negli ultimi anni sono stati tuttavia registrati episodi di dispersione sempre più frequenti, con individui, incluse femmine, che colonizzano nuove aree idonee dell'Appennino centrale, suggerendo una lenta ma significativa espansione del nucleo originario.

Una [nuova stima della popolazione](#), condotta nel 2025, consentirà di valutare possibili incrementi numerici e l'eventuale ampliamento dell'areale.

I principali fattori di rischio per l'orso bruno marsicano sono la mortalità indotta dall'uomo, la perdita di habitat idoneo, la ridotta dimensione della popolazione, le malattie trasmissibili dagli animali domestici, gli effetti derivanti dalle infrastrutture (mortalità diretta e effetto barriera), in particolare strade e ferrovie, il disturbo umano in siti cruciali quali i siti di svernamento e i siti di alimentazione in periodi critici ([Ciucci e Boitani, 2008](#); [PATOM - AA.VV., 2011](#); [MATTM - ISPRA, 2019](#)).

Un insieme di azioni prioritarie per la conservazione dell'orso marsicano è definito dal Piano d'Azione per la Conservazione dell'Orso Marsicano ([PATOM - AA.VV., 2011](#)). Le associazioni Salviamo l'Orso e *Rewilding Apennines*, fin dalla loro fondazione (rispettivamente nel 2012 e 2013), si sono impegnate a finanziare e attuare tali azioni, con particolare attenzione alla prevenzione e mitigazione dei conflitti uomo-orso. Le cause di morte di origine antropica costituiscono infatti l'81% dei 135 casi di mortalità ac-

certati tra il 1970 e il 2024 ([Rapporto Orso Marsicano – AA.VV., 2025](#)), e la persecuzione diretta è spesso una reazione ai danni a colture e bestiame (Ciucci e Boitani, 2008).

Già nel 2015, Salviamo l'Orso e *Rewilding Apennines* hanno sostenuto il comune di Pettorano sul Gizio e la Riserva Naturale Regionale Monte Genzana Alto Gizio nella messa in sicurezza degli attrattori alimentari di origine antropica, e nella promozione di una cultura della coesistenza che partisse dal basso, coinvolgendo cittadinanza e altre associazioni locali come Dalla Parte dell'Orso, costituita dopo l'uccisione di un orso maschio nel settembre 2014.

È nata così la prima Comunità a Misura d'Orso dell'Appennino centrale, sostenuta dalla [International Association for Bear Research and Management](#) con una donazione di 15.000 USD e riconosciuta da *The Get Bear Smart Society*, organizzazione nordamericana pioniera del concetto ([Success Stories - Get Bear Smart](#)).

L'esperienza avviata a Pettorano sul Gizio nel 2015, successivamente estesa dalle stesse associazioni in Alto Molise e in Valle Roveto nel 2018 e 2019, forte della storia di convivenza costruita dal Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise in 100 anni dalla sua istituzione, ha costituito la base per lo sviluppo, nel 2021, del progetto [LIFE Bear-Smart Corridors](#) (LBSC). Il progetto intende migliorare l'accettazione sociale e la qualità dell'habitat nei corridoi ecologici che connettono il PNALM con altre aree critiche per la conservazione della popolazione di orsi dell'Appennino centrale.

Questi corridoi sono stati identificati come strategici per sostenere l'espansione della specie verso territori idonei, sulla base di studi condotti nell'ambito dell'aggiornamento della mappa di idoneità ambientale prevista dal PATOM ([Ciucci et al., 2017](#); [Maiorano et al., 2019](#)).

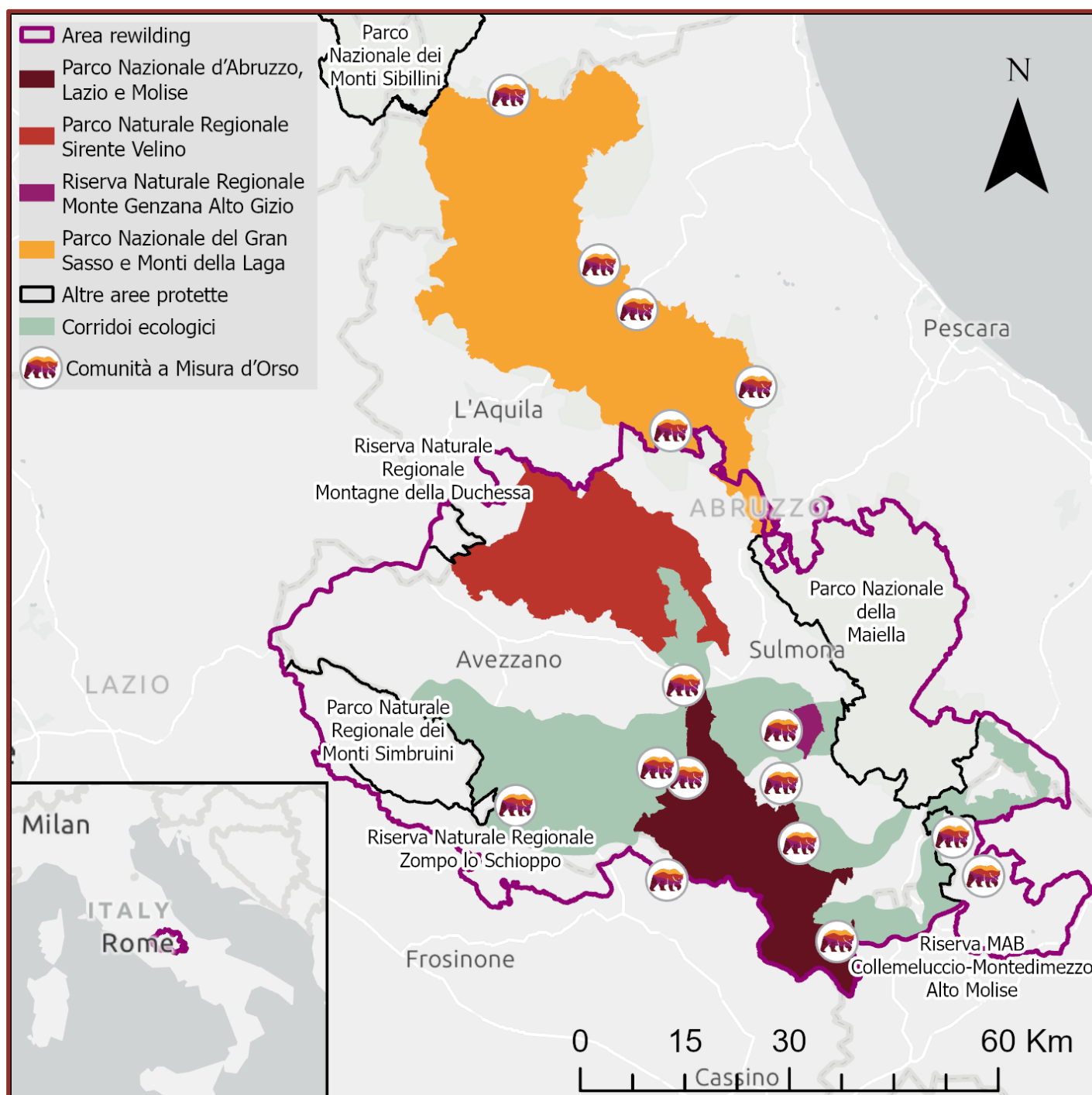


Figura 1. Mappa dell'area di studio, con indicazione delle Comunità a Misura d'Orso, dei corridoi di connessione (Maiorano et al., 2019) delle principali aree protette e dell'area in cui opera Rewilding Apennines (fonte: elaborazione di Rewilding Apennines).

AREA DI STUDIO

Il territorio all'interno del quale l'esperienza di Salviamo l'Orso e *Rewilding Apennines* si è maggiormente concentrata negli anni, e all'interno del quale le *Bear-Smart Communities* sono state dunque sviluppate, coincide con l'area operativa

prioritaria delle due associazioni. Si tratta di un territorio che si estende per 525.000 ha in Appennino Centrale (Figura 1), caratterizzato da un eccezionale valore naturalistico e da un elevato livello di tutela, includendo 74 siti della rete Natura 2000, oltre a 3 Parchi Nazionali e 1 Parco Regionale.

L'elevata complessità orografica, altitudinale e diversità climatica di questo territorio si traduce in un'abbondanza di habitat. Le foreste si estendono per più del 40% dell'area; di queste, la maggior parte è rappresentata da foreste di latifolia, di cui sicuramente il faggio (*Fagus sylvatica*) è la specie più rappresentativa. Circa il 20% dell'area è caratterizzata da praterie, altro habitat fondamentale per il mantenimento della biodiversità autoctona. Un'ulteriore porzione, superiore al 20%, è invece destinata ad aree agricole, spesso di natura intensiva e monocolturale.

IL PROGETTO LIFE *BEAR-SMART* CORRIDORS: METODI E RISULTATI

Il progetto, co-finanziato al 75% dalla Commissione Europea, è composto da dodici partner. *Rewilding Europe*, fondazione europea con sede nei Paesi Bassi, ricopre il ruolo di beneficiario coordinatore. Inoltre, il partenariato comprende sei partner italiani e cinque greci: per l'Italia il Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, il Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, il Parco Naturale Regionale Sirente Velino, la Riserva Naturale Regionale Monte Genzana Alto Gizio, *Rewilding Apennines* e Salviamo l'Orso. Per la Grecia l'Università della Tessaglia, il Comune di Amyntaio, l'ente governativo Kenakap e le associazioni non governative Callisto e Arcturos.

Nei cinque anni di attuazione, il Progetto LBSC ha sviluppato sedici *Bear-Smart Communities* (BSC), o Comunità a Misura d'Orso, in Italia e due in Grecia. Il modello BSC, che proviene dall'esperienza di alcuni comuni della Columbia Britannica (Canada), promuove la realizzazione di una comunità di portatori di interesse, che sviluppa e attua buone pratiche volte a migliorare la convivenza con gli orsi in maniera proattiva.

Attraverso l'adozione dei dispositivi di prevenzione dei danni da orso e interventi di miglioramento

ambientale, il progetto ha contribuito a ridurre le interazioni negative tra attività umane e orsi, accrescendo al contempo l'accettazione sociale della specie. In particolare, azioni quali la potatura di frutteti abbandonati in aree montane, la rimozione di barriere in filo spinato e la messa in sicurezza di vasche per la raccolta delle acque meteoriche, per prevenire il rischio di annegamento della fauna, hanno contribuito ad aumentare l'idoneità ecologica dei corridoi di connessione e delle aree di espansione della specie.

Il progetto ha anche l'ambizione di creare una rete di imprese che, riconoscendo nell'orso marsicano un elemento naturale, identitario ed economico, anche in termini di attrattività turistica, contribuisca a finanziare le Comunità a Misura d'Orso. L'approccio prende spunto dal programma congiunto di volontariato gestito dal 2015 da *Rewilding Apennines*, Salviamo l'Orso, Riserva Naturale Regionale Monte Genzana e Soc. Coop. Valleluina, che ha mobilitato 358 volontari da tutto il mondo con una permanenza media di circa tre mesi ciascuno [dedicati ad attività sul campo di rewilding e coesistenza](#).

La presenza continuativa di volontari, le azioni a sostegno di attività agricole e zootecniche e la promozione di una rete di imprese basate sulla natura possono concorrere a generare una microeconomia locale. Nel lungo periodo, questo approccio ha la potenzialità di contrastare lo spopolamento e la desertificazione economica di molti piccoli comuni, sostenendo presenza umana, tessuto sociale e continuità dei servizi. A titolo di esempio, *Rewilding Apennines* ha generato nel biennio 2024-2025 circa 390.000 euro di valore economico diretto per le comunità locali, derivante principalmente da servizi e forniture acquistati localmente (58%), turismo naturalistico (25%) ed eventi e iniziative territoriali (17%) (tratto dal [sito web di Rewilding Apennines ETS](#)).

Nel primo decennio di attività *bear-smart* (2015-2025), le associazioni e i loro partner istituzionali hanno ottenuto risultati considerevoli, quali la riduzione dei danni da orso, la messa in sicurezza di alcune aree dell'habitat dell'orso e la crescita della consapevolezza delle comunità locali. A questi si sono aggiunti i risultati conseguiti nell'ambito del progetto LIFE *Bear-Smart Corridors* (LBSC, 2021–2026), nel cui contesto sono state realizzate le seguenti azioni:

- istituzione di un Tavolo Tecnico delle Comunità a Misura d'Orso, con il compito di definire linee guida gestionali basate su evidenze scientifiche e di fornire indirizzi operativi ai Comitati locali;
- costituzione dei Comitati in 11 delle 16 Comunità a Misura d'Orso. I Comitati sono un nuovo strumento di governance locale, responsabile della definizione e attuazione dei piani di coesistenza a livello comunale. Composti dai rappresentanti dei principali portatori di interesse, hanno il compito di promuovere buone pratiche di coesistenza, eliminare le fonti di attrazione alimentare in ambito urbano e ridurre il disturbo antropico nelle aree naturali;
- installazione di 512 recinti elettrificati per mettere in sicurezza allevamenti e apiari (Figura 2);



Figura 2. Personale delle Associazioni Rewilding Apennines e Salviamo l'Orso impegnato nell'installazione di una recinzione elettrica (foto di B. D'Amicis).

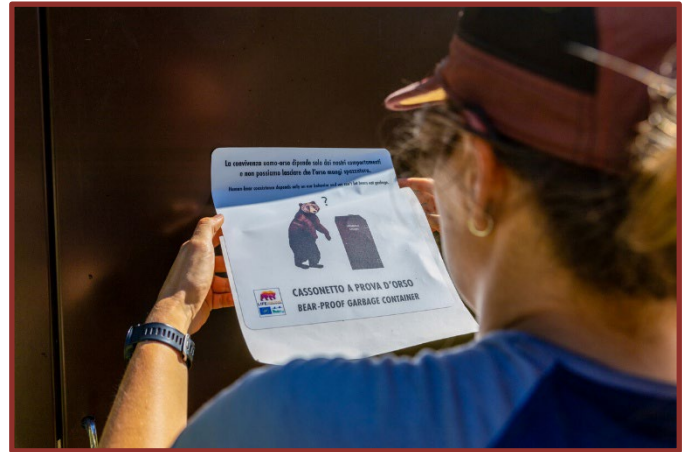


Figura 3. Personale delle Associazioni Rewilding Apennines e Salviamo l'Orso impegnato nell'installazione di cassonetti dei rifiuti a prova di orso (foto di B. D'Amicis).

- installazione di 63 porte o cancelli in metallo resistenti all'orso per rinforzare l'ingresso in stalle o pollai in muratura, in sostituzione di porte in legno o in altro materiale che non garantisce sufficiente opposizione all'intrusione dell'orso;
- installazione di 6 pollai resistenti all'orso, brevettati e testati da PNALM dal 2017;
- installazione di 116 cassonetti resistenti all'orso (azione recentemente amplificata da finanziamenti regionali che hanno consentito l'acquisto di 4 isole ecologiche) (Figura 3);
- messa in sicurezza di 27 vasche e pozzi potenzialmente pericolosi per la fauna selvatica, contribuendo alla riduzione della mortalità accidentale;
- miglioramento delle risorse trofiche per l'orso in ambienti naturali, attraverso la rimonda di 889 alberi da frutto abbandonati, distribuiti su una superficie complessiva di 584 ettari, favorendo la disponibilità di risorse alimentari in ambiente naturale e riducendo l'attrazione verso contesti antropizzati;
- rimozione di 147 km di recinzioni in filo spinato per migliorare la connettività ambientale e facilitare gli spostamenti della fauna selvatica;
- creazione di 4 Unità di Intervento Orso (*Bear Intervention Units*), tre delle quali gestite dalle

associazioni *Rewilding Apennines* e *Salviamo l'Orso* e una dal Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise, con il compito di intervenire tempestivamente nel territorio di progetto, inclusi comuni non formalmente designati come BSC, fornendo supporto tecnico, informazione alla popolazione e assistenza operativa per prevenire e gestire situazioni di potenziale conflitto;

- realizzazione di circa 120 attività di comunicazione, sensibilizzazione ed educazione ambientale, tra cui la prima edizione del Festival delle Comunità a Misura d'Orso, che ha coinvolto circa 200 partecipanti, e programmi didattici rivolti a oltre 700 studenti delle scuole d'infanzia, primarie e secondarie, contribuendo alla diffusione di una cultura della coesistenza;

- creazione di una rete di imprese composta da 37 operatori economici del territorio che contribuiscono economicamente, attraverso servizi e collaborazioni, alla gestione e al sostegno delle BSC, riconoscendo il valore ecologico, sociale ed economico della conservazione dell'orso marsicano.

I dispositivi di prevenzione, concessi in comodato d'uso gratuito tramite apposito accordo, installati e controllati dalle associazioni *Rewilding Apennines* e *Salviamo l'Orso* dal 2015, hanno dimostrato un'elevata efficacia deterrente. I tecnici delle due associazioni effettuano controlli periodici a inizio primavera e in tarda estate per verificare corretto utilizzo e manutenzione. Sono state talvolta riscontrate criticità nell'uso da parte dei beneficiari, a conferma della necessità di un monitoraggio

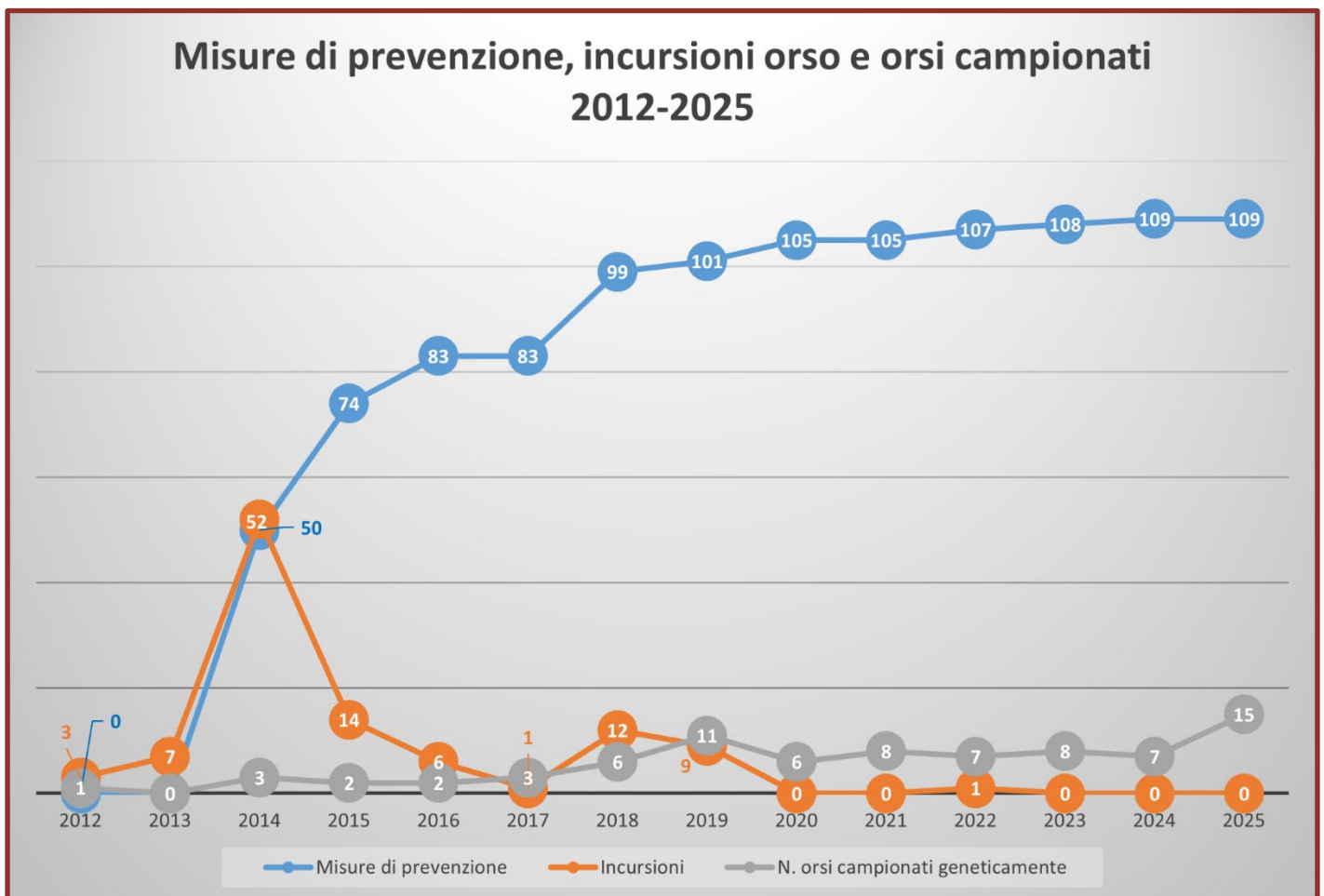


Figura 4. Andamento delle incursioni di orso, delle misure di prevenzione e del numero di individui geneticamente campionati nella Comunità a Misura d'Orso Genzana (Riserva Naturale Regionale Monte Genzana Alto Gizio) (fonte: elaborazione degli Autori).

continuativo. In caso di mancato utilizzo, il bene viene ritirato e riassegnato a utenti effettivamente bisognosi.

La Comunità a Misura d'Orso di Pettorano sul Gizio offre un esempio concreto dell'efficacia di queste misure. Nel comune, il picco di eventi dannosi si è registrato nel 2014, anno in cui si verificò anche l'uccisione per rappresaglia di un orso. A partire dal 2015, gli interventi congiunti della Riserva Naturale Regionale Monte Genzana Alto Gizio e delle associazioni partner hanno probabilmente contribuito a una riduzione dei danni (Figura 4). Il dato acquista rilievo se letto in parallelo con l'aumento della presenza della specie nell'area: la Rete di Monitoraggio Abruzzo e Molise ha infatti segnalato sei unità familiari nel territorio ([Rapporto Orso Marsicano – AA.VV., 2025](#)).

Per il periodo 2015–2025, l'efficacia (η) delle diverse tipologie di strumenti di prevenzione installati da *Rewilding Apennines* e *Salviamo l'Orso* è stata calcolata come rapporto percentuale tra strumenti non violati e strumenti installati ($\eta = \text{strumenti non violati} / \text{strumenti installati} \times 100$). Tutti i dispositivi sono stati collocati in aree di presenza accertata dell'orso marsicano, presso strutture che avevano già subito un danno: il *modus operandi* delle associazioni prevede infatti l'interv

ento a seguito di un danno documentato, estendendo la messa in sicurezza alle strutture limitrofe nella medesima area nei limiti delle risorse economiche e logistiche disponibili. Va precisato quindi che, seppur non disponiamo del quadro completo degli eventi dannosi registrati dalle diverse autorità competenti per poter operare una rigorosa comparazione, l'installazione in contesti di presenza ricorrente e di conflitto pregresso costituisce il presupposto contestuale per interpretare i dati di efficacia qui riportati.

I dati di monitoraggio indicano un'efficacia del 100% per porte, cancelli, grate, pollai e cassonetti anti-orso, e del 98% per le recinzioni elettriche, con 10 casi di violazione su tutto il periodo (Tabella 1). Tra le diverse tipologie, il dato relativo alle recinzioni elettriche è il più robusto, per numero di dispositivi installati, estensione dell'area coperta e durata del periodo di applicazione, e merita ulteriori approfondimenti.

I sopralluoghi effettuati dal personale tecnico delle associazioni a seguito di eventi di danno, nonostante la presenza delle recinzioni, hanno evidenziato alcune criticità gestionali, riconducibili principalmente a fattori tecnici o di manutenzione: 3 casi di carica insufficiente della batteria dell'elettrificatore; 1 caso di mancata accensione

Tabella 1. Indice di efficacia (η) di ciascuna tipologia di sistema di prevenzione installato dalle associazioni *Rewilding Apennines* e *Salviamo l'Orso* nel periodo 2015-2025 (fonte: elaborazione di *Rewilding Apennines*).

Tipologia misura di prevenzione	Strumenti di protezione non violati	Strumenti di prevenzione installati	η
Recinzioni elettrificate	502 Recinti mai violati	512 Recinti installati	98%
Porte, cancelli e grate resistenti all'orso	63 strutture mai violate	63 strutture installate	100%
Cassonetti dei rifiuti resistenti all'orso	116 cassonetti mai violati	116 cassonetti installati	100%
Pollai resistenti all'orso	6 pollai mai violati	6 pollai installati	100%

dell'apparecchio; 1 caso di perimetro elettrico invaso dalla vegetazione; 2 casi attribuibili alle ridotte dimensioni dell'orso (cucciolo), poi risolti aumentando i fili elettrificati da tre a cinque; 3 casi legati a elettrificatori di performance inadeguata in condizioni di ridotto irraggiamento solare, aggravate dalle dimensioni ridotte del pannello fotovoltaico e dalla limitata capacità della batteria (Ah).

Per valutare se le misure di prevenzione, la gestione dei conflitti e la promozione di una microeconomia legata all'orso abbiano effettivamente modificato la percezione locale della specie, è stato realizzato uno [studio qualitativo con interviste semi-strutturate a stakeholder locali](#), condotte all'inizio (2022, n = 50) e nella fase conclusiva del progetto (2025, n = 45) in quattro comunità. Le interviste erano articolate in quattro sezioni tematiche: percezioni e atteggiamenti verso l'orso, conflitto uomo-orso, coesistenza, aspettative dal progetto (Hovardas et al., 2025).

La variabile chiave emersa è l'esperienza accumulata nel tempo: nelle comunità con una storia più lunga di coesistenza, come Villetta Barrea e Pettorano sul Gizio, la presenza dell'orso non genera più lo stesso livello di preoccupazione del passato e l'adozione di buone pratiche come le recinzioni elettrificate è diventata una consuetudine consolidata. Al contrario, nelle comunità con esperienza più recente (Campoli Appennino, Alto Molise) risulta significativamente più frequente il timore che le femmine con cuccioli possano rappresentare un pericolo per le persone ($p < 0,05$), a conferma del fatto che la familiarizzazione riduce nel tempo le percezioni di rischio. Il 76% degli intervistati riconosce che numero e comportamento degli orsi influenzano gli atteggiamenti locali: l'accettazione sociale non è statica, ma dipende dal comportamento concreto degli animali e dall'efficacia della gestione. Va però segnalato un possibile effetto collaterale: una volta che i danni si riducono, anche i beneficiari delle misure di prevenzione tendono ad abbassare la guardia, con il rischio di compromettere i risultati ottenuti (*Rewil-*

ding Apennines, dati interni).

Sul fronte della conflittualità, i dati rivelano che si tratta più di un conflitto uomo-uomo che uomo-orso. Il 40% degli intervistati ha dichiarato di non percepire alcun conflitto uomo-orso, mentre il 22% ha precisato che le tensioni esistenti riguardano piuttosto la polarizzazione fra gruppi di *stakeholder*. Le categorie storicamente più ostili restano allevatori, cacciatori e cercatori di tartufi, e una sfida ancora aperta è quella di estendere il processo di familiarizzazione anche a queste fasce, evitando che i tavoli di lavoro coinvolgano soltanto stakeholder già favorevoli. Il 58% considera infine la presenza dell'orso un'opportunità per le comunità locali, in termini di rivitalizzazione del territorio (11 risposte), conoscenza e consapevolezza (15) e collaborazione fra portatori di interesse (15); alcuni operatori turistici sottolineano come l'orso, riconosciuto quale risorsa naturale ed economica, possa attrarre visitatori e generare opportunità produttive, dalla vendita di prodotti agricoli al piccolo artigianato.

CONCLUSIONI

I risultati maturati nel primo decennio di applicazione del modello *Bear-Smart* nell'Appennino centrale, e in particolare nell'ambito del progetto LIFE *Bear-Smart Corridors*, confermano che la prevenzione proattiva dei conflitti tra uomo e orso rappresenta una strategia concreta e promettente, in grado di contribuire alla riduzione dei conflitti e, nel lungo periodo, alla conservazione dell'orso marsicano, pur in assenza di dati sistematici pre-intervento che consentano una valutazione comparativa rigorosa.

L'efficacia delle misure di prevenzione fisiche è del resto riconosciuta a livello europeo: il loro finanziamento rientra tra le azioni prioritarie dei programmi LIFE e delle strategie comunitarie per la coesistenza con i grandi carnivori. Questo riconoscimento istituzionale, insieme ai risultati registrati in questo contesto, alla messa in sicurezza degli attrattori, al miglioramento ecologico dei cor-

ridoi e al rafforzamento della governance locale, indica che la riduzione delle interazioni negative uomo-orso può essere efficacemente perseguita attraverso l'adozione sistematica di misure preventive, il supporto tecnico continuativo e il coinvolgimento delle comunità locali. I casi di cattiva gestione dei dispositivi o di violazione da parte dell'orso non mettono in discussione l'efficacia complessiva degli strumenti, ma confermano la necessità di una corretta installazione, di un'adeguata dotazione tecnica e di una manutenzione costante. È la logica adattativa che caratterizza il modello *Bear-Smart*: monitoraggio continuo, assistenza tecnica e aggiornamento delle soluzioni in funzione delle criticità rilevate sul campo.

Sul piano della governance, i risultati dimostrano che la coesistenza non è solo un obiettivo tecnico ma un processo sociale e culturale, fondato sulla partecipazione delle comunità locali, sulla responsabilità condivisa e sull'integrazione delle buone pratiche negli strumenti ordinari di gestione del territorio. I Comitati delle *Bear-Smart Communities* sono in questo quadro un elemento chiave di governance locale: favoriscono il dialogo fra portatori di interesse, la pianificazione delle misure di prevenzione e l'integrazione del Piano di Coesistenza negli strumenti amministrativi comunali. Perché il modello sia davvero efficace, il Comitato deve poter svolgere con continuità la propria funzione consultiva e propositiva, portando le istanze del territorio all'Amministrazione cui compete tradurle in azioni concrete. Altrettanto cruciale è l'integrazione del Piano di Coesistenza negli strumenti di pianificazione del territorio, così da trasformare le buone pratiche in regole ordinarie (rifiuti, allevamenti e apiari, colture, frutteti). Condizioni trasversali per la tenuta nel lungo periodo sono inoltre la programmazione di priorità e costi sulla base della mappatura del rischio e l'inclusione di monitoraggio e valutazione come elementi strutturali del modello.

Oltre ai benefici diretti in termini di riduzione dei conflitti, il progetto ha contribuito a rafforzare la

resilienza socio-economica dei territori coinvolti, favorendo la nascita di una micro-economia locale e valorizzando il ruolo dell'orso marsicano come elemento identitario e risorsa per uno sviluppo sostenibile. Questo approccio integrato dimostra che la conservazione dei grandi carnivori può rappresentare non solo una necessità ecologica, ma anche un'opportunità concreta per il rilancio delle aree interne.

Una questione aperta riguarda la sostenibilità economica nel lungo periodo della gestione dei conflitti. Una volta avviato il circolo virtuoso costruito con amministrazioni e privati consapevoli, una parte degli oneri associati alle misure di prevenzione potrebbe progressivamente essere assorbita dalla micro-economia locale e dai flussi turistici e di volontariato legati alla coesistenza, riducendo la dipendenza da fonti di finanziamento esterne come i progetti LIFE. Il modello di finanziamento a lungo termine che si sta esplorando si articola su due livelli: da un lato, l'istituzione di un quadro normativo regionale con fondi dedicati per le misure di prevenzione; dall'altro, le iniziative economiche avviate dai Comitati locali, concepite per organizzare eventi che coinvolgano le comunità.

Nel loro insieme, questi risultati indicano che il modello *Bear-Smart* è uno strumento replicabile e scalabile per sostenere l'espansione naturale della popolazione di orso marsicano e ridurre le minacce di origine antropica che ne compromettono la sopravvivenza. La stabilizzazione di questa architettura di governance, unita alla continuità degli investimenti in prevenzione, monitoraggio e coinvolgimento sociale, è la condizione essenziale per la coesistenza a lungo termine tra comunità umane e grandi carnivori e per il recupero demografico di questa sottospecie criticamente minacciata.

Fonte di finanziamento

Il progetto LIFE *Bear-Smart Corridors* è cofinanziato al 75% dal programma LIFE dell'Unione Europea.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 2011. *Piano d'azione Nazionale per la tutela dell'Orso bruno marsicano – PATOM*. Quad. Cons. Natura, 37, Min. Ambiente - ISPRA.

AA.VV., 2025. *Rapporto Orso Marsicano 2024*. Natura Protetta 28 (Estate 2025), Speciale Orso. Quad. Cons. Natura, 37, Min. Ambiente - ISPRA.

Altobello G., 1921. *Fauna dell'Abruzzo e del Molise. Vertebrati, Mammiferi. IV. I Carnivori (Carnivora)*. Colitti, Campobasso, Italy.

Ciucci P., Boitani L., 2008. *The Apennine brown bear: a critical review of its status and conservation problems*. *Ursus* 19(2): 130–145.

Ciucci P., 2013. *Ursus arctos ssp. marsicanus*. Scheda della Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN.

Ciucci P., Gervasi V., Boulanger J., Altea T., Boitani L., Gentile D., Paetkau D., Sulli C., Tosoni E., 2015. *Ex Post Noninvasive Survey of the Core Apennine Bear Population in 2014. Report for Project LIFE NAT/IT/000160 "Arctos" – Action E3*. Department of Animal and Human Biology, Sapienza University of Rome, Rome.

Ciucci P., Altea T., Antonucci A., Chiaverini L., Di Croce A., Fabrizio M., Forconi P., Latini R., Maiorano L., Monaco A., Morini P., Ricci F., Sammarone L., Striglioni F., Tosoni E., Regione Lazio Bear Monitoring Network, 2017. *Distribution of the brown bear (Ursus arctos marsicanus) in the Central Apennines, Italy, 2005–2014*. *Hystrix* 28(1): 86–91.

Hovardas T., Benciolini M., Krampokoukis M., Poulakis A. (a cura di), 2025. *Monitoring the project's impact on the local community and stakeholders. Action D3 (Task D3.1)*. Report del Progetto LIFE20 NAT/NL/001107 "LIFE Bear-Smart Corridors".

Loy A., Genov P., Galfo M., Jacobone M. G., Vigna Taglianti A., 2008. *Cranial morphometrics of the Apennine brown bear (Ursus arctos marsicanus) and preliminary notes on the relationships with other southern European populations*. *Italian Journal of Zoology* 75(1): 67–75.

Maiorano L., Chiaverini L., Falco M., Ciucci P., 2019. *Combining multi-state species distribution models, mortality estimates, and landscape connectivity to model potential species distribution for endangered species in human-dominated landscapes*. *Biological Conservation* 237: 19–27.

MATTM-ISPRA, 2019. *Ursus arctos* (1354). IV Rapporto nazionale ex art. 17 Direttiva Habitat 92/43/CEE, periodo 2013-2018. Roma.

RESTAURO AMBIENTALE DI DUE SITI RIPRODUTTIVI DI ULULONE APPENNINICO DELLA PROVINCIA DI RIETI (LAZIO, ITALIA CENTRALE)

Massimo Capula¹, [Stefano Sarrocco](#)², Giampiero Cammerini³, Alessandro Ammann²

¹Museo Civico di Zoologia di Roma, ²Associazione Salviamo L'Orso - Montesilvano (PE), ³Delegato regionale del WWF Italia per il Lazio

Habitat restoration of two breeding sites of the Apennine yellow-bellied toad in the Province of Rieti (Latium, Central Italy)

Massimo Capula¹, Stefano Sarrocco², Giampiero Cammerini³, Alessandro Ammann²

¹Civic Museum of Zoology of Rome, ²Salviamo L'Orso Association - Montesilvano (PE), ³WWF Italy Regional Delegate for Lazio

INTRODUZIONE

L'ululone appenninico (*Bombina pachypus*) è un anfibio anuro endemico dell'Italia peninsulare, ove si rinviene prevalentemente in aree collinari e montane sino a circa 1.750 m di quota (Spilinga et al., 2025). È incluso nell'Appendice II della Convenzione di Berna e negli allegati II e IV della Direttiva Habitat 92/43/CEE; è in forte regresso in tutta la penisola, tanto da essere considerato in pericolo di estinzione (Categoria IUCN: EN, Rondinini et al., 2022). Il declino della specie è iniziato a partire dagli anni Novanta del secolo scorso (Spilinga et al., 2025).

Frequenta di norma piccoli stagni poco profondi, corsi d'acqua di modesta portata, abbeveratoi e fontanili. Purtroppo, a causa della crescente siccità, delle captazioni, dell'inquinamento e degli eccessivi prelievi idrici, nel corso dell'estate molti di questi piccoli ambienti umidi si prosciugano con largo anticipo rispetto al passato, spesso prima che le larve possano completare la loro metamorfosi (Marini et al., 2021). A questi fattori si aggiungono anche la recente diffusione nelle acque dolci del fungo patogeno *Batrachochytrium dendrobatidis*, le infezioni letali prodotte da alcuni virus, come ad esempio gli *Iridovirus*, e la ridotta variabilità genetica osservata in

molte popolazioni della specie (Barbieri et al., 2004; Stagni et al., 2004; Canestrelli et al., 2013; Marini et al., 2021).

Anche nel Lazio, ove la specie è protetta dalla L.R.18/88 per la [Tutela di alcune specie della Fauna Minore](#), per i medesimi fattori ricordati in precedenza, questo anfibio ha subito un declino rapido e drammatico a partire dai primi anni del terzo millennio. Attualmente l'ululone appenninico sopravvive solo in una quindicina di località della regione, con popolazioni molto ridotte, costituite ciascuna da un numero di individui che quasi sempre non supera le 10 unità (Marini et al., 2021; Canestrelli e Vignoli, 2022).

Al fine di contrastare il declino della specie, negli ultimi dieci anni sono stati realizzati diversi [progetti di conservazione](#). La maggior parte di questi è stata indirizzata al ripristino ambientale nei siti di presenza. Nel Lazio, in particolare, è attivo da alcuni anni il Progetto di ricerca per la conservazione *in situ* dell'ululone appenninico, condotto nella [Riserva Regionale Monte Navegna e Monte Cervia](#) in collaborazione con il [Bioparco di Roma](#) e l'[Università di Roma Tre](#) (Pieroni et al., 2016), che prevede l'allevamento di individui in cattività e il successivo rilascio in natura dei neometamorfosati (Vignoli et al., 2021).



Figura 1. A) Abbeveratoio nel Comune di Morro Reatino; in primo piano è visibile la vasca aggiuntiva realizzata nel 2025; B) scolina risagomata; sono visibili alcune delle pozze create ex novo ed i passamani di protezione lungo la carrareccia (foto di G. Cammerini).

IL PROGETTO

Nel corso del 2025, in due aree di presenza di ululone appenninico poste nei Comuni di Morro Reatino e di Salisano (Provincia di Rieti, Lazio), è stato ideato e sviluppato un progetto di miglioramento delle condizioni degli ambienti umidi. In particolare, nella prima località si tratta di un grande abbeveratoio e di una canaletta stradale con un rio presente lungo la carrareccia a valle; nella seconda località si tratta di un abbeveratoio da cui si sviluppa un rigagnolo che crea una grande pozza di acqua seguita da alcune minori. In entrambi i siti la situazione relativa alle dimensioni delle locali popolazioni è piuttosto critica, in quanto il numero di individui adulti osservati ad oggi non supera le 15 unità.

Nell'ambito del Progetto, nel sito di Morro Reatino sono stati eseguiti i seguenti interventi (Figura 1):

1) è stata ampliata la disponibilità idrica dell'abbeveratoio, installando *ex novo* una vasca aggiuntiva e collegandola alle altre vasche, verificando al contempo la funzionalità della captazione della piccola sorgente che lo alimenta e realizzando una rampa di uscita per gli anfibio

presenti (*Salamandrina perspicillata*, *Bombina pachypus*, *Rana italica*, *Pelophylax* sp.);

2) sono stati risagomati e protetti i margini della canaletta stradale, creando circa 20 pozze lungo il rigagnolo, e realizzati mini-interventi di ingegneria naturalistica per ridurre l'interramento e contenere i piccoli smottamenti della scarpata. Ciò al fine di permettere la riduzione della dispersione del flusso d'acqua sulla carrareccia e delimitare e proteggere, anche grazie a idonei passamani installati *ex novo*, il percorso del rigagnolo nel tratto interessato dall'intervento.

Nel sito di Salisano sono stati realizzati i seguenti interventi (Figura 2):

1) nell'abbeveratoio sono state realizzate delle rampe di ingresso e di uscita in muratura per facilitare l'accesso e la presenza dei nuclei locali di anfibio (*Lissotriton vulgaris*, *Bombina pachypus*, *Rana italica*);

2) è stata ridotta la superficie degli arbusteti a *Rubus ulmifolius* (rovo comune) e *Spartium junceum* (ginestra odorosa) che ricoprivano le aree prative prossime all'abbeveratoio e sono state create nuove pozze d'acqua, alimentate dal rigagnolo proveniente dall'abbeveratoio.



Figura 2. A) Abbeveratoio nel Comune di Salisano; in primo piano è visibile la rampa di accesso per gli anfibi realizzata nel 2025; B) area interessata dal taglio della macchia a rovo e ginestra che aveva ricoperto le pozze occupate dall'ululone appenninico (foto di G. Cammerini).

CONCLUSIONI

Gli interventi realizzati comporteranno un miglioramento delle condizioni idriche nei due siti oggetto del progetto. Ciò favorirà la sopravvivenza dei due piccoli nuclei locali di ululone appenninico e degli altri anfibi presenti (*Lissotriton vulgaris*, *Salamandrina perspicillata*, *Rana italica*, *Pelophylax* sp.). In particolare, nel sito del Comune di Morro Reatino le larve di ululone appenninico e degli altri anfibi presenti potranno completare la metamorfosi anche nel corso del periodo di massima siccità. Nel sito del Comune di Salisano la realizzazione di rampe di accesso e di uscita nell'abbeveratoio e la riduzione della superficie di terreno precedentemente occupata da una fitta macchia di rovi e ginestre consentirà alle specie di anfibi presenti una migliore accessibilità ai luoghi di riproduzione. Gli interventi realizzati potranno avere effetti rilevanti anche su altre componenti della fauna vertebrata locale. I due siti si trovano infatti in aree (Monti Reatini, Monti Sabini) individuate dal [PATOM](#) (Piano di Azione per la Tutela dell'Orso marsicano, AA.VV., 2011) come zone di futura auspicabile espansione dell'orso.

Al fine di verificare l'efficacia degli interventi, nel corso del triennio 2026-2028 saranno effettuati dei monitoraggi, a cadenza stagionale, sui nuclei di ululone appenninico presenti nei due siti in oggetto.

Finanziamento e collaborazioni

Il progetto è stato finanziato da [Patagonia Inc.](#) e dall'[Associazione Salviamo l'Orso](#) (Montesilvano, Pescara). Hanno collaborato fattivamente alla realizzazione del progetto le amministrazioni dei comuni di Morro Reatino e Salisano (Provincia di Rieti).

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 2011. *Piano d'azione Nazionale per la tutela dell'Orso Bruno Marsicano (PATOM)*. Quaderni di Conservazione della Natura, n. 37, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - ISPRA.

Barbieri F., Bernini F., Guarino F.M., Venchi A., 2004. *Distribution and conservation status of Bombina variegata in Italy (Amphibia, Bombinator-*

idae). Italian Journal of Zoology, 71, S1: 83-90.

Canestrelli D., Vignoli L., 2022. *Indagine sullo stato di conservazione delle popolazioni di ululone appenninico Bombina pachypus nella Regione Lazio*. Relazione finale. Regione Lazio, relazione non pubblicata.

Canestrelli D., Zampiglia M., Nascetti G., 2013. *Widespread occurrence of Batrachochytrium dendrobatidis in contemporary and historical samples of the endangered Bombina pachypus along the Italian peninsula*. PLoS One, 8(5): e63349.

Marini D., Capizzi D., Sarrocco S., Tiberi A., Filippi E., Grano M., Soccini C., Ferri V., 2021. *Verso un Action Plan per la conservazione di Bombina pachypus (Bonaparte, 1838) nel Lazio*, pp. 92-101. In: Tripepi S. (a cura di). *Atti XII Convegno Nazionale della Societas Herpetologica Italica (Rende-Cosenza, 1-5 ottobre 2018)*.

Pieroni A., Macale D., Vignoli L., Bologna M.A., 2016. *Conservazione in-situ ed ex-situ dell'ululone appenninico (Bombina pachypus) in due siti nella R.N.R. Monti Navegna e Cervia (Rieti - Lazio)*. In: Menegon M., Rodriguez-Prieto A., Deflorian M.C. (a cura di) [Atti XI Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica, Trento 22 - 25 Settembre 2016](#).

Rondinini C., Battistoni A., Teofili C. (a cura di), 2022. *Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma.

Spilinga C., Coppari L., Sarrocco S., Guarino F.M., 2025. *Ululone appenninico Bombina variegata pachypus (Bonaparte, 1838)*: 136-139. In: Razzetti E., Bruni G., Di Tizio L., Liuzzi C., Sindaco R. (a cura di), 2025. *Atlante degli Anfibi e Rettili d'Italia/ Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Belvedere (Latina), Historia Naturae (14).

Stagni G., Dall'Olio R., Fusini U., Mazzotti S., Scoccianti C., Serra, A., 2004. *Declining populations of Apennine yellow-bellied toad Bombina pachypus (Bonaparte, 1838) in northern Apennines, Italy: is Batrachochytrium dendrobatidis the main cause?* Italian Journal of Zoology, 71, S2: 151-154.

Vignoli L., Macale D., Pieroni A., Bologna M.A., 2021. *Restocking of the Apennine yellow-bellied toad in Central Italy*, pp 52-55. In: Soorae, P.S. (a cura di), 2021. *Global conservation translocation perspectives: 2021. Case studies from around the globe*. Gland, Switzerland: IUCN SSC Conservation Translocation Specialist Group, Environment Agency - Abu Dhabi, Calgary Zoo, Canada.

doi.org/10.83114/reticula41/02

MONITORAGGIO E RUOLO ECOLOGICO DEI SIRFIDI NEL PARCO NAZIONALE DELL'APPENNINO LUCANO VAL D'AGRI – LAGONEGRESE

Domenico Bonelli¹, Francesco Carlomagno¹, Erica Di Biase¹, Federica Mendicino¹, Giuseppe Luzzi², Marco Pezzi³, [Teresa Bonacci](#)¹

¹Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra - Università della Calabria, ²Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri-Lagonegrese, ³Dipartimento di Scienze Chimiche, Farmaceutiche ed Agrarie - Università degli Studi di Ferrara

Abstract: I sirfidi (Diptera: Syrphidae) sono insetti funzionalmente rilevanti negli agroecosistemi per il loro duplice ruolo di impollinatori e agenti di controllo biologico. Gli adulti contribuiscono all'impollinazione di specie coltivate e spontanee, mentre le larve, in particolare quelle afidofaghe, limitano naturalmente le popolazioni di fitofagi. Questo studio analizza la composizione e la struttura delle comunità di Syrphidae (Diptera) in alcuni transetti all'interno del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri-Lagonegrese (Potenza, Italia), selezionati in base a differenti caratteristiche ambientali e strutturali della vegetazione. Il confronto tra i transetti ha evidenziato variazioni nella composizione delle comunità in relazione all'eterogeneità degli habitat campionati.

Parole chiave: Aree protette, habitat, sirfidi, ruolo ecologico.

MONITORING AND ECOLOGICAL ROLE OF HOVERFLIES IN THE APPENNINO LUCANO VAL D'AGRI – LAGONEGRESE NATIONAL PARK

Domenico Bonelli¹, Francesco Carlomagno¹, Erica Di Biase¹, Federica Mendicino¹, Giuseppe Luzzi², Marco Pezzi³, [Teresa Bonacci¹](#)

¹Department of Biology, Ecology and Earth Sciences - University of Calabria, ²Appennino Lucano, Val d'Agri-Lagonegrese National Park, ³Department of Chemical, Pharmaceutical and Agricultural Sciences-University of Ferrara

Abstract: *Hoverflies (Diptera: Syrphidae) are functionally relevant insects in agroecosystems due to their dual role as pollinators and biological control agents. Adults contribute to the pollination of cultivated and wild plant species, whereas larvae, particularly those that are aphidophagous, naturally limit pest populations. This study analyzes the composition and structure of Syrphidae communities along several transects within the Appennino Lucano Val d'Agri-Lagonegrese National Park (Potenza, Italy), selected on the basis of various environmental and structural characteristics of the vegetation. The comparison among transects highlighted variations in community composition in relation to habitat heterogeneity.*

Key words: *protected Areas, habitat, hoverflies, ecological role.*

INTRODUZIONE

L'intensificazione delle attività agricole ha consentito un significativo aumento della produzione, grazie all'espansione delle superfici coltivate e all'impiego di fertilizzanti di sintesi e prodotti fitosanitari. Questi incrementi sono stati tuttavia frequentemente accompagnati da effetti ambientali negativi, tra cui inquinamento, residui di pesticidi, degradazione del suolo e perdita di biodiversità (Tilman et al., 2011; West et al., 2014; FAO, 2017; Pretty et al., 2018). In un contesto globale caratterizzato da una domanda alimentare in continua crescita, con un aumento stimato del 15% nel prossimo decennio (OECD/FAO, 2019), l'agricoltura è chiamata a incrementare la produttività riducendo al contempo l'impronta ambientale. In risposta a queste sfide, i sistemi agricoli moderni mirano a ridurre l'uso di input chimici e a valorizzare i servizi ecosistemici forniti dagli organismi naturali, quali l'impollinazione e il controllo biologico dei fitofagi (Foley et al., 2011; Garibaldi et al., 2017). Tra gli insetti utili, i sirfidi (Diptera: Syrphidae) rappresentano un gruppo di particolare interesse ecologico e applicativo. La famiglia comprende circa 6.000 specie distribuite in tre sottofamiglie (Rojo et al., 2003), in Italia con circa 527 specie (Sommaggio e Birtele, 2021). Gli adulti si nutrono principalmente di nettare e polline, mentre le larve mostrano un'elevata plasticità ecologica, includendo strategie alimentari che vanno dalla saprofagia all'entomofagia (Rotheray e Gilbert, 2011; Burgio et al., 2015). All'interno della famiglia, la sottofamiglia Syrphinae, che rappresenta circa un terzo delle specie descritte, riveste un ruolo chiave negli agroecosistemi. I Syrphinae sono ampiamente distribuiti nelle regioni temperate, in particolare nelle regioni Paleartica e Neartica, e occupano una vasta gamma di habitat vegetazionali (Irvin et al., 1999; Rotheray e Gilbert, 2011). Le loro larve sono prevalentemente predatrici di afidi e di altri insetti a corpo molle, e contribuiscono in modo significativo al controllo biologico di alcuni fitofagi (Rojo et al., 2003; Burgio et al.,

2015). La disponibilità e la qualità delle risorse trofiche rappresentano fattori centrali nell'ecologia dei Syrphinae. Negli adulti, l'accesso a risorse floreali è essenziale per la sopravvivenza, la maturazione sessuale e la riproduzione, in particolare nelle specie sinovigeniche, nelle quali la produzione di uova dipende significativamente dall'assunzione di polline (Schneider, 1969; Hallett, 1989; Branquart e Hemptinne, 2000). Le esigenze nutrizionali variano inoltre tra i sessi e in funzione dell'età e dello stato fisiologico degli individui (Rotheray e Gilbert, 2011; Burgio et al., 2015). La scelta del sito di ovideposizione è strettamente connessa alla localizzazione delle colonie di afidi; infatti le femmine depongono generalmente le uova in prossimità delle prede, guidate da segnali visivi e olfattivi, al fine di massimizzare il successo larvale (Sadeghi e Gilbert, 2000; Almo-hamad et al., 2009). Le larve, caratterizzate da elevata voracità, possono consumare grandi quantità di afidi in breve tempo, sebbene l'efficienza predatoria sia modulata dalle specie di afidi e dalla loro disponibilità, dalla pianta ospite e da interazioni trofiche con altre specie (Tenhumberg, 1995; Verheggen et al., 2009; Vosteen et al., 2018). La presenza e l'efficacia dell'attività predatoria dei Syrphidae dipendono inoltre dalla struttura e dalla gestione del paesaggio naturale e agricolo. Habitat naturali e seminaturali, come siepi, margini erbosi e boschetti, forniscono risorse trofiche, rifugi e siti di svernamento, favorendo il mantenimento delle popolazioni e il potenziamento del controllo biologico (Arrignon et al., 2007; Raymond et al., 2014). Al contrario, la semplificazione del paesaggio naturale e agricolo e la frammentazione degli habitat idonei riducono abbondanza e ricchezza di specie (Tscharncke et al., 2005; Jauker et al., 2019; Vujić et al., 2022). Sebbene alcune specie generaliste tollerino contesti intensivi, anche queste beneficiano della presenza di habitat seminaturali funzionali (Haenke et al., 2009; Moquet et al., 2018). Oltre al controllo biologico, i Syrphidae contribuiscono all'impollinazione grazie alla loro

mobilità e capacità di disperdere polline su distanze relativamente ampie (Gallai et al., 2009; Jauker e Wolters, 2008). Per queste caratteristiche, i Syrphidae sono inoltre riconosciuti come utili bioindicatori dell'impatto di pratiche agricole intensive e della qualità ambientale, ruolo formalizzato in Europa attraverso il sistema Syrph The Net (Sommaggio, 1999; Speight et al., 2000; Sommaggio e Burgio, 2014). L'efficacia dei Syrphidae nei sistemi agricoli può tuttavia essere limitata da interazioni antagoniste, come la predazione "intra-guild", che coinvolge diversi gruppi di predatori e colpisce soprattutto uova e stadi larvali (Lucas et al., 1998; Fréchette et al., 2007). L'uso di prodotti fitosanitari rappresenta inoltre una delle principali minacce per le popolazioni di Syrphidae, con effetti variabili in funzione del principio attivo, della dose e delle specie bersaglio (Moreby et al., 1997). Gli effetti delle pratiche agricole e del tipo

di comunità vegetale sono determinanti per la composizione e la funzionalità delle comunità di Syrphidae (Gagic et al., 2014; Power et al., 2016). Alla luce delle limitate conoscenze relative alle comunità di Syrphidae nel Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri - Lagonegrese (Potenza, Italia), è stato condotto un monitoraggio finalizzato a colmare tale *gap* conoscitivo, migliorare la comprensione di questo rilevante gruppo di impollinatori e fornire la base per future indagini faunistiche ed ecologiche più approfondite.

MATERIALI E METODI

Aree indagate e metodi di monitoraggio

Il monitoraggio dei Syrphidae è stato condotto con cadenza mensile, da maggio 2024 a ottobre 2025, nella stagione di attività degli insetti, all'interno del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri - Lagonegrese, lungo 10 transetti (Figura 1) de-

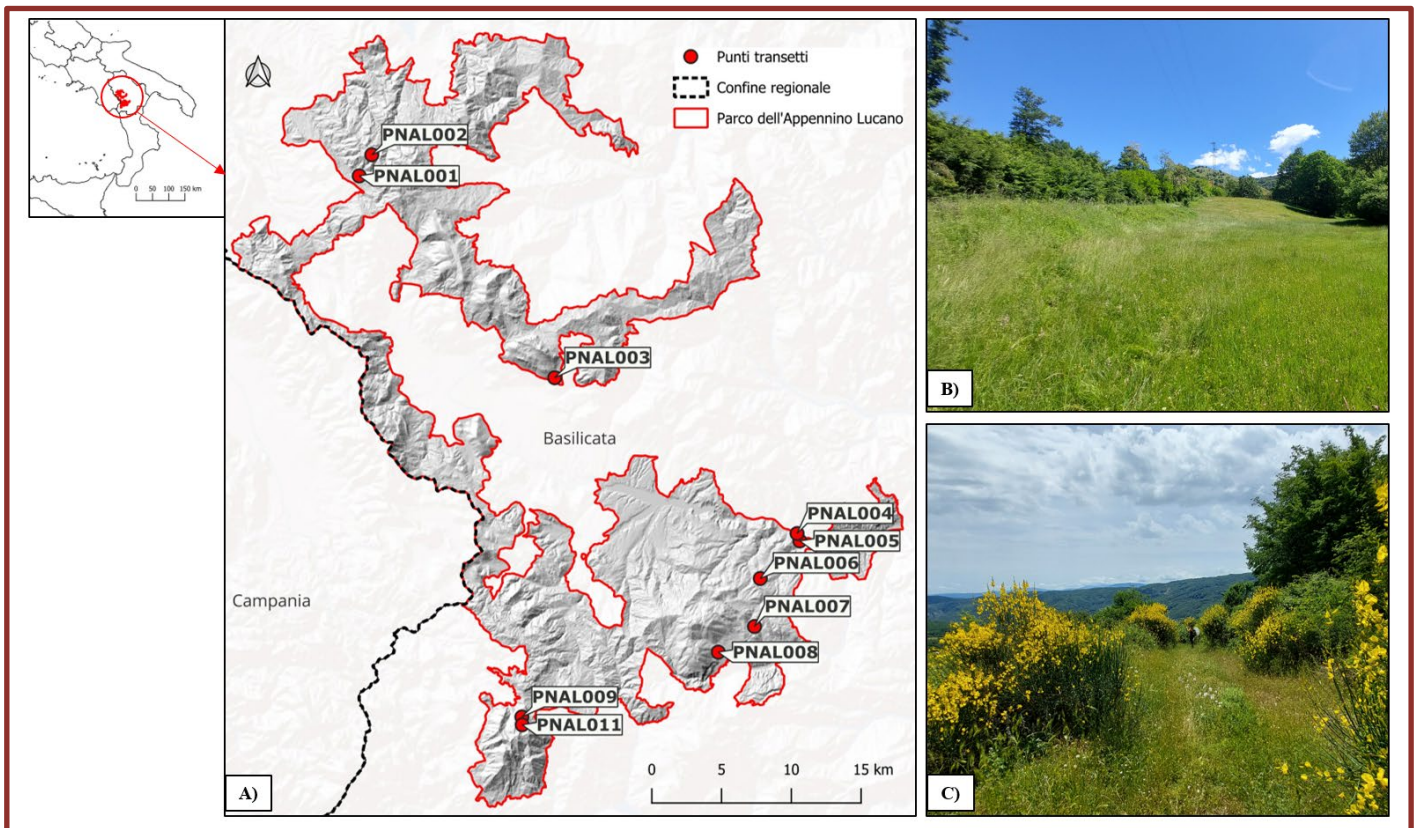


Figura 1. Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val D'Agri - Lagonegrese: A) inquadramento geografico dell'area di studio con localizzazione dei transetti analizzati; B) transetto PNAL001, costituito da un'area prativa con vegetazione ripariale e arbusti; C) transetto PNAL008, caratterizzato da un cespuglieto a *Spartium* e *Rubus* spp., selezionati per evidenziare differenze tra habitat (fonte: elaborazione degli Autori).

nominati PNAL001, PNAL002, PNAL003, PNAL004, PNAL005, PNAL006, PNAL007, PNAL008, PNAL009 e PNAL011. Il monitoraggio dei ditteri è stato condotto applicando il metodo del transetto fisso, previsto dal protocollo ISPRA-UNITO, descritto nell'[Allegato - Metodi di campionamento per il monitoraggio e la tutela degli insetti impollinatori nei Parchi Nazionali](#) alla [Direttiva Biodiversità del Ministro ai Parchi Nazionali 2024-2025](#) e in accordo con le indicazioni, a livello europeo, dell'EU Pollinators Monitoring Scheme ([EUPoMs, Potts et al., 2020](#)).

L'attività di censimento è stata effettuata lungo ciascun transetto con cadenza mensile, da maggio a ottobre. Otto dei dieci transetti indagati sono stati selezionati nell'ambito di precedenti attività di monitoraggio svolte nella stessa area da personale autorizzato; i restanti due (PNAL009 e PNAL011) sono stati individuati nel 2025 in accordo con le indicazioni dell'Ente Parco e di ISPRA selezionando aree inerbite ricche di piante spontanee idonee alla presenza degli insetti. La descrizione degli ambienti che caratterizzano i transetti indagati è riportata in Tabella 1.

Tabella 1. Descrizione degli habitat ([Papallo e Bianco, 2012](#)) e dei 10 transetti indagati all'interno del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val D'Agri - Lagonegrese, con indicazione delle coordinate UTM, quota s.l.m. e descrizione degli ambienti (fonte: elaborazione degli Autori).

Transetto	Coordinate UTM	Quota (m) s.l.m.	Descrizione ambiente
PNAL001	559696.40 E 4482891.48 N	1080	Prato stabile destinato a sfalcio periodico e pascolo (ovini e caprini); delimitato da arbusteti a <i>Rubus</i> spp. e vegetazione ripariale.
PNAL002	560566.53 E 4484378.32 N	1400	Prateria montana pascolata, soggetta a disseccamento estivo, con copertura arborea rada e arbusti sporadici.
PNAL003	573669.01 E 4468418.63 N	968	Cerreta ombrosa con radure aride rocciose, caratterizzate da <i>Spartium junceum</i> e pascolo caprino.
PNAL004	590983.91 E 4457290.26 N	371	Mosaico agricolo di fondovalle con incolti e oliveti abbandonati, vegetazione erbacea, bordure a <i>Rubus</i> spp. e Apiaceae; particolarmente arido nella stagione estiva.
PNAL005	591235.44 E 4456736.18 N	420	Area disposta lungo margini arbustivi e strada sterrata bordata da filari di <i>Quercus</i> spp con aree ecotonali frequentemente arate e sfalciate.
PNAL006	588398.61 E 4454048.87 N	824	Prato mesofilo caratterizzato da Brassicaceae e <i>Spartium junceum</i> , con frutto abbandonato ai margini e qualche esemplare di <i>Quercus</i> spp. e altri arbusti.
PNAL007	588054.63 E 4450688.89 N	981	Prato naturale pascolato con colonizzazione arbustiva, bordato da <i>Rubus</i> spp. e <i>Spartium junceum</i> , e qualche sporadico esemplare di <i>Quercus</i> spp.
PNAL008	585391.91 E 4448780.40 N	1070	Cespuglieto delimitato da bosco a <i>Quercus/Tilia</i> caratterizzato da affioramenti rocciosi e la presenza di <i>Spartium</i> e <i>Rubus</i> spp., soggetto in alcuni periodi a pascolo intensivo.
PNAL009	587356.78 E 4450537.43 N	1540	Prateria montana appenninica nei pressi del Lago Laudemio, circondata da faggete e utilizzata a pascolo, caratterizzata da una ricca fioritura di piante annuali.
PNAL011	571397.30 E 4443623.63 N	1620	Arbusteto spinoso xerico d'alta quota su versante roccioso calcareo, che passa da prato mesofilo a vegetazione arbustiva rada.

Oltre alla raccolta degli insetti, sono state annotate anche le specie vegetali visitate. L'identificazione degli esemplari raccolti mediante cattura diretta è stata effettuata in laboratorio utilizzando chiavi specialistiche (van Veen, 2010; Speight e Sarthou, 2017; Speight e Langlois, 2020; Vujić et al., 2021; Bot e Van de Meutter, 2023; Speight, 2024; Aguado-Aranda et al., 2025). Le analisi dei dati sono state effettuate tramite il software RStudio v.2022.12.0 (Posit Software, PBC, Boston, MA, USA). La distribuzione delle diverse categorie trofiche larvali all'interno dei transetti è stata valutata tramite l'applicazione [SankeyMATIC](#) (versione beta).

RISULTATI

Nel corso dell'attività di monitoraggio sono stati censiti complessivamente 745 esemplari di Syrphidae, appartenenti a 2 sottofamiglie, 10 tribù, 27 generi e 58 specie. Nei periodi di attività degli insetti, nelle due annualità di monitoraggio, è emersa una distribuzione eterogenea delle specie lungo i transetti esaminati. In particolare, nel transetto PNAL001 sono state rilevate 24 specie incluse in 18 generi e 193 individui; nel transetto PNAL002, 18 specie incluse in 11 generi e 283 individui, nel transetto PNAL003, sono state censite 14 specie incluse in 10 generi e 51 individui, nel transetto PNAL004, 10 specie appartenenti a 9 generi e 33 individui, in PNAL005 solo 3 specie incluse in 2 generi e 5 individui, in totale, in PNAL006 sono state individuate 19 specie afferenti a 13 generi e 59 individui, nel transetto PNAL007 sono state censite 6 specie incluse in 5 generi e 25 individui, in PNAL008 13 specie incluse in 8 generi e 18 individui; nel transetto PNAL009 la ricerca ha permesso di individuare 10 specie e altrettanti generi e 46 individui ed infine, nel transetto PNAL011, 9 specie, 7 generi e 32 individui.

All'interno della comunità rilevata nei transetti monitorati, sono ben rappresentati i generi *Merodon* Meigen, 1803, *Chrysotoxum* Meigen, 1803 e *Chei-*

losia Meigen, 1822. Tra le specie più abbondanti e costantemente presenti in tutti i transetti indagati si segnalano *Eristalis tenax* (Linnaeus, 1758), *Sphaerophoria scripta* (Linnaeus, 1758), *Epi-syrphus balteatus* (De Geer, 1776) e *Myathropa florea* (Linnaeus, 1758).

Il transetto PNAL005 è quello con la minore ricchezza e abbondanza, mentre PNAL001 e PNAL002 sono i transetti con la maggiore ricchezza di specie e la maggiore abbondanza. Nel complesso, il confronto tra i due anni di campionamento evidenzia un aumento sia della ricchezza di specie (da 30 specie nel 2024 a 50 nel 2025) sia del numero di individui censiti (Figura 2).

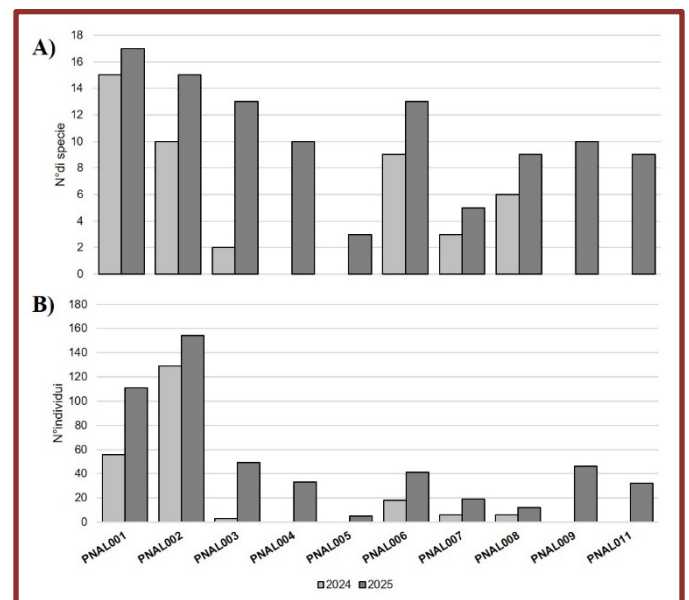


Figura 2. Confronto tra il numero di specie (A) e il numero di individui (B) censiti nei 10 transetti, nel 2024 e nel 2025 (fonte: elaborazione degli Autori).

L'abbondanza di individui è risultata maggiore durante il trimestre estivo, in coincidenza con il periodo di massima fioritura delle specie vegetali, con picchi di attività registrati a giugno nel 2024 e ad agosto nel 2025. L'analisi delle visite alle infiorescenze ha evidenziato l'attività trofica di 46 specie di Syrphidae, osservate su 42 specie vegetali appartenenti a 15 famiglie. Le Apiaceae hanno rappresentato la principale risorsa trofica, ospitando il 29% delle specie censite sulle infiorescenze, seguite da Asteraceae (19%) e Lamia-

ceae (16%), le Rosaceae (9%). Le restanti famiglie, presentano valori inferiori: le Ranunculaceae ospitano il 5% delle specie, seguite da Cistaceae (4%) e Graminaceae (4%), e da Brassicaceae (3%) e Caryophyllaceae (3%). Infine, le restanti famiglie (Colchicaceae, Convolvulaceae, Crassulaceae, Dipsacaceae, Fabaceae e Rubiaceae) contribuiscono per circa 8% delle specie censite (Figura 3).

Nei siti monitorati, il profilo funzionale delle comunità larvali di Syrphidae, dedotto dagli adulti delle specie individuate, evidenzia una dominanza della componente afidofaga nella maggior parte dei

trasetti (PNAL001, PNAL004, PNAL006, PNAL007, PNAL008, PNAL009 e PNAL011), sia in termini di ricchezza di specie (N = 29) sia di loro abbondanza (N=74). Le specie più rappresentate all'interno di questa categoria trofica sono *S. scripta* ed *E. balteatus*. La comunità larvale di sirfidi fitofagi, comprendente larve bulbivore o minatrici, è presente con 18 specie, ed è più rappresentata nei trasetti PNAL001, PNAL003, PNAL008 e PNAL011.

I saprofagi risultano relativamente più abbondanti nei trasetti PNAL002 e PNAL005, costituendo il 12% delle specie rilevate (7 specie), con *E. tenax*

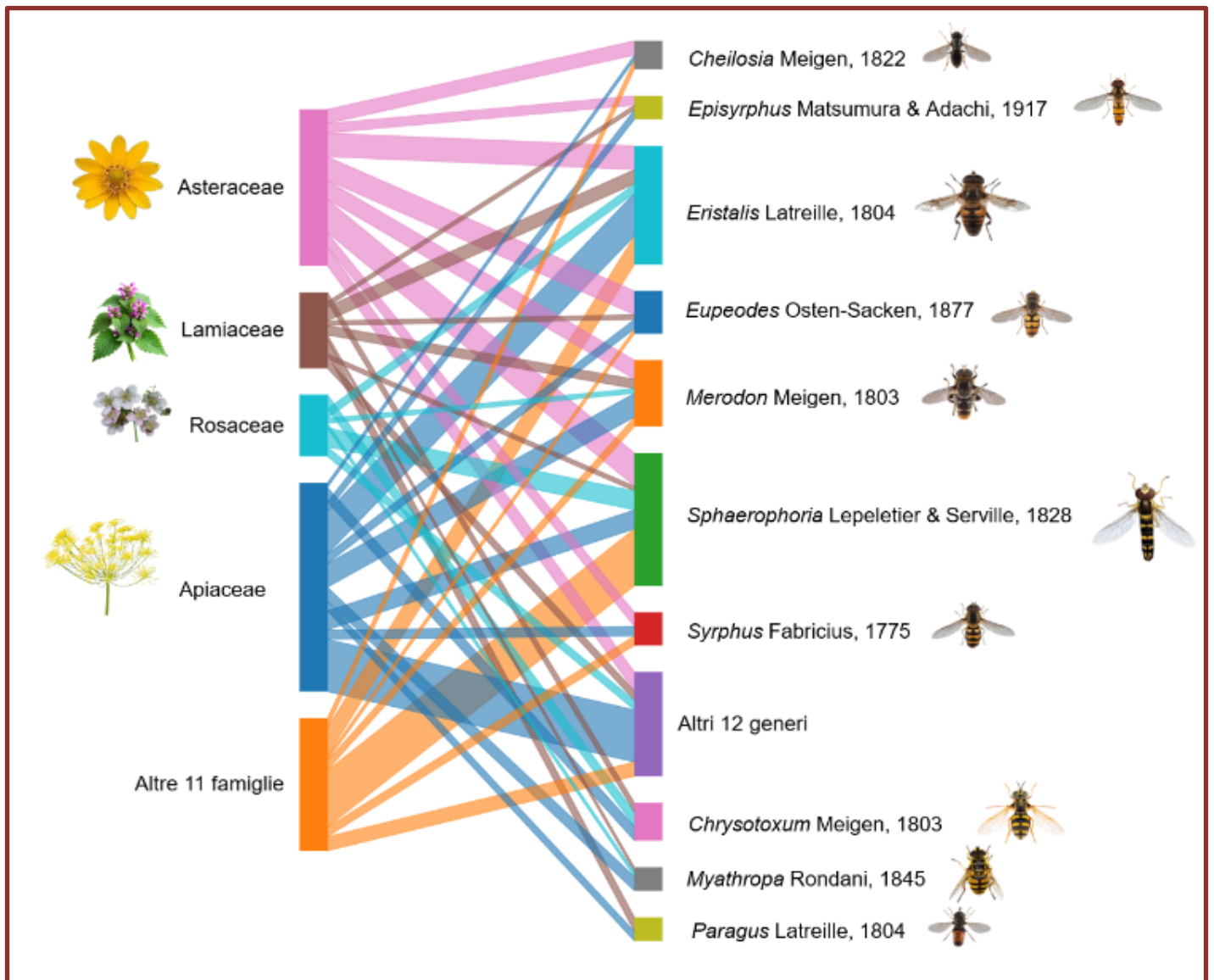


Figura 3. Livello di interazione tra alcuni generi di Syrphidae e le famiglie botaniche più visitate (fonte: elaborazione degli Autori).

come specie più abbondante. Infine, la comunità larvale di sirfidi saproxilici rappresenta la categoria trofica meno abbondante in tutti i siti, con percentuali molto basse, probabilmente in relazione alla limitata disponibilità di microhabitat legnosi idonei al loro sviluppo (Figura 4).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il monitoraggio biennale (2024-2025) condotto nel Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri - Lagonegrese ha permesso di censire complessi-

vamente 745 esemplari, appartenenti a 58 specie, 27 generi e 10 tribù di Syrphidae, evidenziando una comunità ricca e funzionalmente diversificata. La ricchezza di specie è risultata massima nel transetto PNAL001 (24 specie), mentre l'abbondanza maggiore è stata registrata nel transetto PNAL002 (N = 283 individui; 39% del campione totale). I due transetti sono caratterizzati da una struttura vegetazionale e di habitat più complessa rispetto alle restanti aree, che garantisce maggiore stabilità ecologica e una più elevata di-

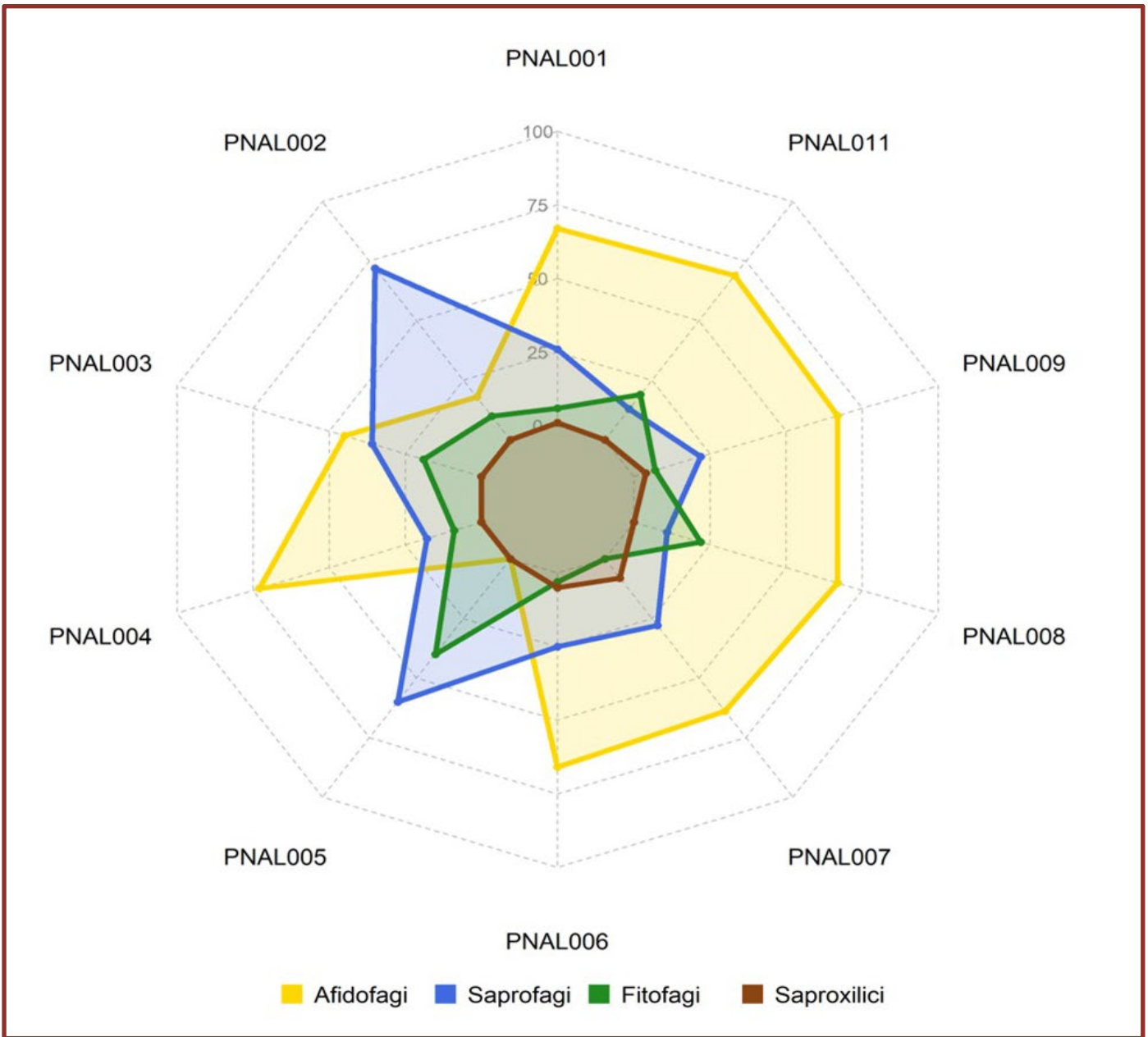


Figura 4. Distribuzione delle categorie trofiche (%) larvali all'interno dei transetti indagati (fonte: elaborazione degli Autori).

versificazione e disponibilità delle risorse trofiche. Il transetto PNAL005 ha mostrato invece valori minimi di ricchezza e abbondanza (3 specie, 5 individui), suggerendo condizioni meno favorevoli al mantenimento di comunità stabili. Al contrario, la bassa ricchezza specifica e il ridotto numero di individui osservati nel transetto PNAL005 sono verosimilmente attribuibili alle frequenti lavorazioni del suolo e alla conseguente aridità del sito, fattori che determinano condizioni ambientali omogenee e poco favorevoli alla diversità biologica. Gli altri transetti mostrano variazioni nella ricchezza specifica e nelle abbondanze, probabilmente correlate alla diversa struttura della vegetazione, alla disponibilità di risorse trofiche (in particolare specie in fioritura) e alla maggiore eterogeneità degli habitat. Queste differenze tra i transetti riscontrate nell'ambito del nostro monitoraggio sono coerenti con quanto evidenziato in numerosi studi europei, che dimostrano come la struttura del paesaggio, la disponibilità di habitat seminaturali e la complessità vegetazionale influenzino in modo rilevante la diversità dei Syrphidae (Sommaggio, 1999; Speight et al., 2000; Meyer et al., 2009). In particolare, ambienti eterogenei con presenza di margini ecotonali e risorse trofiche diversificate tendono a sostenere comunità più ricche e strutturate (Sommaggio, 1999; Sutherland et al., 2001; Haenke et al., 2009).

Il confronto tra i due anni di attività indica inoltre una differenza nella struttura di comunità dei Syrphidae. Le variazioni nell'abbondanza osservate nel nostro studio nei due periodi, sono riconducibili alle naturali fluttuazioni delle popolazioni di Sirfidi e alle condizioni meteorologiche stagionali che incidono anche sulla disponibilità trofica (Speight, 2024). L'attività degli adulti si concentra nel trimestre estivo, con picchi differenti tra gli anni (giugno 2024 e agosto 2025), coerentemente con la disponibilità di risorse floreali e con l'andamento climatico stagionale, fattori che modulano la fenologia dei sirfidi (Wäckers et al., 2005; van Veen, 2010).

Le interazioni trofiche osservate confermano un ampio spettro di risorse floreali utilizzate: 46 specie sono state registrate in visita a 42 specie vegetali appartenenti a 15 famiglie, con una preferenza marcata per Apiaceae (33%), seguite da Asteraceae (25%) e Lamiaceae (12%). Questo pattern risulta in linea con quanto riportato in letteratura, dove le Apiaceae e le Asteraceae sono frequentemente indicate come famiglie chiave per l'alimentazione dei sirfidi adulti grazie alla morfologia dei fiori e all'accessibilità di nettare e polline (Sutherland et al., 2001; Wäckers et al., 2005). I nostri risultati supportano l'importanza delle comunità vegetali spontanee e delle fioriture scarsi nel sostenere le popolazioni di Syrphidae negli agroecosistemi e nei paesaggi rurali.

L'analisi funzionale basata sulle categorie trofiche larvali ha evidenziato una netta dominanza delle specie afidofaghe, sia in termini di ricchezza (29 specie) sia di abbondanza, nella maggior parte dei transetti. Questo dato riflette un pattern comune negli ambienti agricoli e periurbani europei, dove le specie predatrici di afidi costituiscono la componente prevalente della comunità (Sommaggio, 1999; Rotheray e Gilbert, 2011). Le specie *S. scripta* ed *E. balteatus* risultano tra i taxa di Syrphidae più rappresentati, indicando un elevato potenziale per il controllo biologico naturale degli afidi in ambienti agricoli e di margine; entrambe sono considerate specie generaliste, altamente mobili e strettamente associate alle colture erbacee e ai sistemi agricoli intensivi (Tenhumberg e Poehling, 1995; Rotheray e Gilbert, 2011).

Le specie con larve saprofaghe sono state individuate nei transetti particolarmente umidi, ricchi di sostanza organica, in accordo con quanto riportato per taxa associati a substrati in decomposizione, microambienti fangosi o accumuli di materiale vegetale (Speight, 2024). Al contrario, la componente di specie con larve saproxiliche è risultata minore in tutti i transetti, probabilmente in relazione alla ridotta disponibilità di legno morto e microhabitat forestali idonei allo sviluppo larvale. È no-

to, infatti, che i sirfidi saproxilici rappresentano un gruppo sensibile alla gestione forestale e alla semplificazione strutturale degli habitat, risultando indicatori della continuità ecologica e della qualità degli ambienti boschivi (Speight, 1989; Rotheray e Gilbert, 2011).

Nel complesso, i risultati confermano che la comunità di Syrphidae del Parco presenta una struttura funzionale fortemente orientata ai processi legati alle reti trofiche pianta-afide-predatore, con implicazioni dirette per le strategie di gestione integrata dei fitofagi. La conservazione e il potenziamento di elementi seminaturali (siepi, bordure, margini erbosi e strisce fiorite) e la continuità temporale delle fioriture emergono come fattori prioritari per sostenere popolazioni stabili di Syrphidae e massimizzare i servizi ecosistemici di impollinazione e controllo biologico (Landis et al., 2000; Haaland et al., 2011).

In questa prospettiva, programmi di monitoraggio a lungo termine sono essenziali per valutare il trend delle popolazioni dei Syrphidae e l'efficacia delle eventuali pratiche agroecologiche presenti all'interno del Parco, con l'obiettivo di verificarne l'efficacia ed eventualmente proporre interventi di gestione compatibili con gli obiettivi di conservazione nelle aree protette.

Fonte di finanziamento

La ricerca è stata finanziata dall'Ente Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri – Lagonegrese tramite il Piano di Attività "Monitoraggio e azioni di sostegno delle popolazioni di Apoidei e Sirfidi nel Parco Nazionale dell'Appennino Lucano Val d'Agri – Lagonegrese" nell'ambito della Direttiva Biodiversità 2024 - 2025 del Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica.

BIBLIOGRAFIA

Aguado-Aranda P., Ricarte A., Nedeljković Z., Kelso S., Skevington J.H., Marcos-García M.Á., 2025. [Diversity and systematics of the Ibero-Balearic Eumerus \(Diptera: Syrphidae\): Providing](#)

[tools for species identification](#). Eur. J. Entomol. 122:13–24.

<https://doi.org/10.14411/eje.2025.003>

Almohamad R., Verheggen F.J., Haubruge E., 2009. *Searching and oviposition behavior of aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae): a review*. Biotechnol. Agron. Soc. 13(3):467–481.

Arrignon F., Deconchat M., Sarthou J.P., Balent G., Monteil C., 2007. [Modelling the overwintering strategy of a beneficial insect in a heterogeneous landscape using a multi-agent system](#). Ecol. Model. 205(3/4):423–436.

<https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.03.006>

Bot S., Van de Meutter F., 2023. *Hoverflies of Britain and North-West Europe: a photographic guide*. Bloomsbury Wildlife 400 pp.

Branquart E., Hemptinne J.L., 2000. [Development of ovaries, allometry of reproductive traits and fecundity of Episyrphus balteatus \(Diptera: Syrphidae\)](#). Eur. J. Entomol. 97(2):165–170.

<https://doi.org/10.14411/eje.2000.031>

Burgio G., Sommaggio D., Birtele D., 2015. *I Sirfidi (Ditteri): biodiversità e conservazione. Manuale operativo*. ISPRA, Manuali e Linee Guida 128/2015, 182 pp.

FAO. 2017. *The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges*; FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Rome, Italy.

Foley J.A., Ramankutty N., Brauman K.A., Cassidy E.S., Gerber J. S., Johnston M., Mueller N.D., O'Connell C., Ray K.D., West P.C., Balzer C., Bennett E.M., Carpenter S.R., Hill J., Monfreda C., Polasky S., Rockström J., Sheehan J., Siebert S., Tilman D., Zaks D.P.M., 2011. [Solutions for a cultivated planet](#). Nature 478(7369):337–342. <https://doi.org/10.1038/nature10452>

- Fréchette B., Rojo S., Alomar O., Lucas É., 2007. [Intraquild predation between syrphids and mirids: who is the prey? Who is the predator?](#) *Biocontrol* 52 (2):175–191.
<https://doi.org/10.1007/s10526-006-9028-2>
- Gagic V., Hänke S., Thies C., Tschardt T., Leather S. R., Bezemer M., 2014. [Community variability in aphid parasitoids versus predators in response to agricultural intensification.](#) *Insect Conserv. Divers.* 7(2): 03–112.
<https://doi.org/10.1111/icad.12037>
- Gallai N., Salles J. M., Settele J., Vaissière B. E., 2009. [Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline.](#) *Ecol. Econ.* 68(3):810–821.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.014>
- Garibaldi L. A., Gemmill-Herren B., D'Annolfo R., Graeb B. E., Cunningham S. A., Breeze T. D., 2017. [Farming approaches for greater biodiversity, livelihoods, and food security.](#) *Trends Ecol. Evol.* 32(1):68–80.
<https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.10.001>
- Haaland C., Naisbit R.E., Bersier L.F., 2011. [Sown wildflower strips for insect conservation: a review.](#) *Insect Conserv. Divers.* 4(1):60–80.
<https://doi.org/10.1111/j.1752-4598.2010.00098.x>
- Haenke S., Scheid B., Schaefer M., Tschardt T., Thies C., 2009. [Increasing syrphid fly diversity and density in sown flower strips within simple vs. complex landscapes.](#) *J. Appl. Ecol.* 46(5):1106–1114.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01685.x>
- Haslett J. R., 1989. *Adult feeding by holometabolous insects: pollen and nectar as complementary nutrient sources for *Rhingia campestris* (Diptera: Syrphidae).* *Oecologia* 81(3):361–363.
<https://doi.org/10.1007/BF00377084>
- Irvin N.A., Wratten S.D., Frampton C.M., Bowie M.H., Evans, A.M., Moar N.T., 1999. [The phenology and pollen feeding of three hover fly \(Diptera: Syrphidae\) species in Canterbury, New Zealand.](#) *N. Z. J. Zool.* 26(2):105–115.
<https://doi.org/10.1080/03014223.1999.9518182>
- Jauker F., Wolters V., 2008. [Hover flies are efficient pollinators of oilseed rape.](#) *Oecologia* 156(4): 819–823.
<https://doi.org/10.1007/s00442-008-1034-x>
- Jauker F., Jauker B., Grass I., Steffan-Dewenter I., Wolters V., 2019. [Partitioning wild bee and hoverfly contributions to plant–pollinator network structure in fragmented habitats.](#) *Ecology* 100(2): e02569.
<https://doi.org/10.1002/ecy.2569>
- Landis D.A., Wratten S.D., Gurr G.M., 2000. [Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture.](#) *Annu. Rev. Entomol.* 45:175–201.
<https://doi.org/10.1146/annurev.ento.45.1.175>
- Lucas E., Coderre D., Brodeur J., 1998. [Intraquild predation among aphid predators: characterization and influence of extraquild prey density.](#) *Ecology* 79(3):1084–1092.
[https://doi.org/10.1890/0012-9658\(1998\)079\[1084:IPAAPC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(1998)079[1084:IPAAPC]2.0.CO;2)
- Meyer B., Jauker F., Steffan-Dewenter I., 2009. [Contrasting resource-dependent responses of hoverfly richness and density to landscape structure.](#) *Basic Appl. Ecol.* 10(2):178–186.
<https://doi.org/10.1016/j.baae.2008.01.001>
- Moquet L., Laurent E., Bacchetta R., Jacquemart A.L., Didham R., Gilbert F., 2018. [Conservation of hoverflies \(Diptera, Syrphidae\) requires complementary resources at the landscape and local scales.](#) *Insect Conserv. Divers.* 11(1):72–87.
<https://doi.org/10.1111/icad.12245>

- Moreby S.J., Sotherton N.W., Jepson P.C., 1997. *The effects of pesticides on species of non-target Heteroptera inhabiting cereal fields in southern England*. Pestic. Sci. 51(1):39–48.
- OECD/FAO 2019. *Agricultural Outlook 2019–2028*. OECD Publishing, Paris, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Papallo O., Bianco P.M., 2012. [Carta della Natura della Regione Basilicata: Carta degli habitat alla scala 1:50.000](#). ISPRA
- Potts S., Dauber J., Hochkirch A., Oteman B., Roy D., Ahnre K., Biesmeijer K., Breeze T., Carvell C., Ferreira C., Fitzpatrick Ú., Isaac N., Kuussaari M., Ljubomirov T., Maes J., Ngo H., Pardo A., Polce C., Quaranta M., Settele J., Sorg M., Stefanescu C., Vujic A., 2020. *Proposal for an EU Pollinator Monitoring Scheme*, EUR 30416 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Power E. F., Jackson Z., Stout J. C., Stewart A., Gilbert F., 2016. [Organic farming and landscape factors affect abundance and richness of hoverflies \(Diptera, Syrphidae\) in grasslands](#). Insect Conserv. Divers. 9 (3):244–253. <https://doi.org/10.1111/icad.12163>
- Pretty J., Benton T.G., Bharucha Z.P., Dicks L.V., Flora C.B., Godfray H.C.J., Goulson D., Hartley S., Lampkin N., Morris C., Pierzynski G., Prasad P.V.V., Reganold J., Rockström J., Smith P., Thorne P., Wratten S., 2018. [Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification](#). Nat. Sustain. 1(8):441–446. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0114-0>
- Raymond L., Sarthou J.P., Plantegenest M., Gauffre B., Ladet S., Vialatte A., 2014. [Immature hoverflies overwinter in cultivated fields and may significantly control aphid populations in autumn](#). Agric. Ecosyst. Environ. 185:99–105. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.12.019>
- Rojo S., Gilbert F., Marcos-García M.A., Nieto J., Mier M.P., 2003. *A world review of predatory hoverflies (Diptera, Syrphidae: Syrphinae) and their prey*. Alicante, Spain, First edition. Centro Iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO), ISBN: 84-600-9854-0.
- Rotheray G.E., Gilbert F., 2011. *The Natural History of Hoverflies*. Ceredigion, Forrest Text, 334 pp.
- Sadeghi H., Gilbert F., 2000. [Aphid suitability and its relationship to oviposition preference in predatory hoverflies](#). J. Anim. Ecol. 69(5):771–784. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2656.2000.00433.x>
- Schneider F., 1969. [Bionomics and Physiology of Aphidophagous Syrphidae](#). Annu. Rev. Entomol. 14 (1):103–124. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.14.010169.000535>
- Sommaggio D., 1999. [Syrphidae: can they be used as environmental bioindicators?](#) Agric. Ecosyst. Environ. 74 (1–3), 343–356. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00042-0](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00042-0)
- Sommaggio D., Birtele D., 2021. *Insecta Diptera Syrphidae*. In: Bologna M.A., Zapparoli M., Oliverio M., Minelli A., Bonato L., Cianferoni F., Stoch F. (eds.), *Checklist of the Italian Fauna*. Version 1.0. Last update: 2021-05-31.
- Sommaggio D., Burgio G., 2014. *The use of Syrphidae as functional bioindicator to compare vineyards with different managements*. Bull. Insectol. 67 (1): 147–156.
- Speight M.C.D., 1989. *Saproxyllic invertebrates and their conservation*. Nature and environment. Series 42. Strasbourg, France: Council of Europe, 79 pp.
- Speight M.C.D., Castella E., Obrdlik P., 2000. *Use of the Syrph the Net database 2000*. *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, Vol. 25, Syrph the Net publications, Dublin. 99 pp.

- Speight M.C.D., Sarthou J.P., 2017. *StN keys for the identification of the European species of various genera of Syrphidae*. Syrph the Net, the database of European Syrphidae (Diptera), 99:1–39.
- Speight, M.C.D., 2024. *Species accounts of European Syrphidae, 2024*. Syrph the net, the database of European Syrphidae (Diptera), 104:1–314.
- Speight M.C.D., Langlois D., 2020. *Keys to the males of Merodon species known from France, 2020 (Diptera: Syrphidae)*. Syrph the Net, the database of European Syrphidae (Diptera), 111:60.
- Sutherland J.P., Sullivan M.S., Poppy G.M., 2001. *Distribution and abundance of aphidophagous hoverflies (Diptera: Syrphidae) in wildflower patches and field margin habitats*. Agric. For. Entomol. 3(1):57–64.
<https://doi.org/10.1046/j.1461-9563.2001.00090.x>
- Tenhumberg B., 1995. *Estimating predatory efficiency of Episyrrhus balteatus (Diptera, Syrphidae) in cereal fields*. Environ. Entomol. 24(3):687–691.
<https://doi.org/10.1093/ee/24.3.687>
- Tenhumberg B., Poehling H.M., 1995. *Syrphids as natural enemies of cereal aphids in Germany: aspects of their biology and efficacy in different years and regions*. Agricul. Ecosys. Environ. 52(1):39–43.
[https://doi.org/10.1016/0167-8809\(94\)09007-T](https://doi.org/10.1016/0167-8809(94)09007-T)
- Tilman D., Balzer C., Hill J., Befort B.L., 2011. *Global food demand and the sustainable intensification of agriculture*. Proc. Natl. Acad. Sci. 108(50):20260–20264.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1116437108>
- Tscharntke T., Klein A.M., Kruess A., Steffan-Dewenter I., Thies C., 2005. *Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity - ecosystem service management*. Ecol. Lett. 8(8): 857–874.
<https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00782.x>
- van Veen M.P., 2010. *Hoverflies of Northwest Europe: Identification Keys to the Syrphidae*. KNNV, Utrecht, 256 pp.
- Verheggen F.J., Capella Q., Schwartzberg E. G., Voigt D., Haubruge E., 2009. *Tomato-aphid-hoverfly: a tritrophic interaction incompatible for pest management*. Arthropod-Plant Interactions 3(3):141–149.
<https://doi.org/10.1007/s11829-009-9065-8>
- Vosteen I., Gershenzon J., Kunert G., 2018. *Dealing with food shortage: larval dispersal behaviour and survival on non-prey food of the hoverfly Episyrrhus balteatus: Dealing with food shortage*. Ecol. Entomol. 43(5):578–590.
<https://doi.org/10.1111/een.12636>
- Vujić A., Radenković S., Likov L., Veselić S., 2021. *Taxonomic complexity in the genus Merodon Meigen, 1803 (Diptera, Syrphidae)*. ZooKeys 103:85.
<https://doi.org/10.3897/zookeys.1031.62125>
- Vujić A., Gilbert F., Flinn G., Englefield E., Ferreira C.C., Varga Z., Eggert F., Woolcock S., Böhm M., Mergy R., Ssymank A., van Steenis W., Aracil A., Földesi R., Grković A., Mazanek L., Nedeljković Z., Pennards G.W.A., Pérez C., Radenković S., Ricarte A., Rojo S., Ståhls G., van der Ent L.-J., van Steenis J., Barkalov A., Campoy A., Janković M., Likov L., Lillo I., Mengual X., Milić, D., Miličić M., Nielsen, T., Popov G., Romig T., Šebić A., Speight M., Tot T., van Eck A., Veselić S., Andric A., Bowles P., De Groot M., Marcos-García M.A., Hadrava J., Lair X., Malidžan S., Nève, G., Obreht Vidakovic D., Popov S., Smit J.T., Van De Meutter F., Veličković N. Vrba, J., 2022. *Pollinators on the edge: our European hoverflies. The European Red List of Hoverflies*. Brussels, Bel-

gium: European Commission.
<https://doi.org/10.2779/359875>.

Wäckers F.L., van Rijn P.C.J., Bruin J., 2005.
[Plant-provided food for carnivorous insects: a protective mutualism and its applications](#). Cambridge: Cambridge University Press. pp.137.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511542220>

West P.C., Gerber J.S., Engstrom P.M., Mueller N.D., Brauman K.A., Carlson K.M., Cassidy E.S., Johnston M., MacDonald G.K., Ray D.K., Siebert S., 2014. *[Leverage points for improving global food security and the environment](#)*. Science, 345(6194):325–328.
<https://doi.org/10.1126/science.1246067>

doi.org/10.83114/reticula41/03

NON SOLO UCCELLI: L'IMPORTANZA DELLA COMPONENTE VEGETALE SOMMERSA NEL MONITORAGGIO DELL'ECOSISTEMA DEL LAGO DI PERGUSA IN SICILIA

[Angelo Troia](#)^{1,6}, Riccardo Guarino¹, Dario Salemi^{1,7}, Vincenzo Ilardi¹, Adriana Arnal², María A. Rodrigo², Karl-Georg Bernhardt³, Barbara Turner³, Pablo García-Murillo⁴, Johanna Weitzel⁵, Hendrik Schubert⁵

¹Dipartimento di Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche (STeBiCeF) - Università degli Studi di Palermo (Italia), ²Cavanilles Institute for Biodiversity and Evolutionary Biology - University of Valencia (Spain), ³Department of Integrative Biology and Biodiversity Research, *BOKU*-University of Natural Resources and Life Sciences (Austria), ⁴ Department of Plant Biology and Ecology, Faculty of Pharmacy - University of Sevilla (Spain), ⁵ Institute for Biosciences, Chair Aquatic Ecology - University of Rostock (Germany), ⁶National Biodiversity Future Center (NBFC), Palermo (Italy), ⁷Dipartimento delle Scienze della Terra e del Mare (DiSTeM) - Università degli Studi di Palermo (Italia)

Abstract: Il progetto Biodiversa+ ProPartS (attualmente in corso) studia *Chara canescens*, un'alga carofita alofila che presenta popolazioni sia sessuali che partenogenetiche, al fine di comprenderne la diversità genetica e promuoverne la conservazione. Il Lago di Pergusa (Sicilia), sede storica di una rara popolazione sessuale, ha subito nel tempo gravi alterazioni ambientali, tra cui urbanizzazione, introduzione di specie aliene e immissione di acqua dolce, che hanno compromesso l'ecosistema lacustre. Recenti indagini hanno rilevato la ricomparsa di *C. canescens*, probabilmente in forma partenogenetica (data l'assenza di individui maschili). Il progetto evidenzia l'importanza di monitorare la vegetazione acquatica sommersa e coinvolgere gli *stakeholder* nella gestione ecologica dei siti, con l'obiettivo di sviluppare strategie di conservazione a scala internazionale.

Parole chiave: zone umide, rete Natura 2000, macrofite acquatiche, carofite.

NOT ONLY BIRDS: THE IMPORTANCE OF SUBMERGED MACROPHYTES IN MONITORING THE LAKE PERGUSA ECOSYSTEM (SICILY)

[Angelo Troia](#)^{1,6}, Riccardo Guarino¹, Dario Salemi^{1,7}, Vincenzo Ilardi¹, Adriana Arnal², María A. Rodrigo², Karl-Georg Bernhardt³, Barbara Turner³, Pablo García-Murillo⁴, Johanna Weitzel⁵, Hendrik Schubert⁵

¹Department of Biological, Chemical and Pharmaceutical Sciences and Technologies - University of Palermo (Italy), ²Cavanilles Institute for Biodiversity and Evolutionary - University of Valencia (Spain), ³ Department of Integrative Biology and Biodiversity Research, BOKU - University of Natural Resources and Life Sciences (Austria), ⁴ Department of Plant Biology and Ecology, Faculty of Pharmacy - University of Sevilla (Spain), ⁵Institute for Biosciences, Chair Aquatic Ecology - University of Rostock (Germany), ⁶National Biodiversity Future Center (NBFC), Palermo (Italy), ⁷Department of Earth and Marine Sciences - University of Palermo (Italy)

Abstract: *The currently ongoing Biodiversa+ project ProPartS focuses on Chara canescens, a halophilous charophyte alga with both sexual and parthenogenetic populations, to investigate its genetic diversity and support its conservation. Lake Pergusa in Sicily, historically home to one of the few known sexual populations, has experienced significant environmental degradation due to urbanization, invasive species, and the artificial addition of freshwater. Recent surveys have detected the return of C. canescens, likely in a parthenogenetic form (given the absence of male individuals). The project highlights the importance of monitoring submerged aquatic vegetation and engaging stakeholders in ecological site management, aiming to develop transnational conservation strategies for species with mixed reproductive systems.*

Keywords: *wetlands, Natura 2000 network, aquatic macrophytes, charophytes.*

INTRODUZIONE

La perdita della diversità genetica è considerata un passaggio cruciale nel vortice dell'estinzione. La diminuzione delle dimensioni della popolazione riduce a sua volta il numero di varianti genetiche disponibili per far fronte ai cambiamenti nelle condizioni dell'habitat; insieme ad altri fattori come la deriva genetica, questa perdita diminuisce progressivamente la *fitness* di una determinata specie. Ciò è particolarmente vero per le specie a riproduzione asessuata, dove la ricombinazione dei tratti è limitata alla variabilità genetica di un singolo genitore. La conservazione della diversità costituisce quindi un elemento centrale nella biologia della conservazione. Nelle specie in cui sono presenti popolazioni asessuate e sessuate, è importante valutare la diversità genetica e la struttura genetica per identificare le aree di conservazione prioritarie.

Il progetto Biodiversa+ [ProPartS](#) - Sviluppo di strategie per la protezione dei taxa costituiti da ceppi con riproduzione sessuale e partenogenetica interconnessi" mira allo studio di una particolare specie *target*: si tratta di *Chara canescens* Loisel., una carofita, ossia un'alga verde appartenente alla famiglia delle *Characeae*, tipica di acque salmastre. Questa specie è dioica, ma presenta per lo più popolazioni costituite esclusivamente da individui femminili che si riproducono asessualmente, per partenogenesi; solo raramente si osservano popolazioni sessuate, con presenza di individui maschili e femminili. Le popolazioni partenogenetiche sono diffuse e presenti in tutta Europa, con popolazioni conosciute anche in Nord America, Australia e Asia centrale. Le popolazioni sessuali sono molto rare e sparse, con solo cinque siti attualmente conosciuti, tutti in Europa.

Studi precedenti hanno dimostrato che le popolazioni asessuate di *Chara canescens* presentano una diversità genetica più elevata di quanto

atteso. Questi risultati hanno portato alla formulazione della seguente ipotesi: "Le specie costituite da popolazioni sessuali e asessuali, collegate tra di loro, possono superare il rischio di perdita della diversità genetica purché sia assicurato un flusso genico efficiente tra popolazioni". Al momento si sa poco sulle connessioni tra le linee evolutive sessuali e asessuali di una specie. Tutto questo insieme costituisce la base del progetto, che mira a chiarire in che misura popolazioni provenienti da diverse regioni e con diverse strategie riproduttive siano collegate, e se avviene uno scambio genetico. Affinché sia possibile uno scambio e quindi una rete coerente di popolazioni, sono necessari biotopi di passaggio (*stepping-stones*) tra le popolazioni. In questi biotopi, le popolazioni di carofite devono essere mantenute in condizioni favorevoli, mentre eventuali biotopi di passaggio perduti, così come i siti dove erano segnalate popolazioni sessuali, potrebbero ancora contenere riserve di diaspore utili ad aumentare la resilienza in situazioni di cambiamento climatico. In questo quadro, gli uccelli migratori acquatici giocano un ruolo fondamentale, in quanto trasportando in vario modo le spore (ad esempio ingerendole o trasportandole su zampe e penne), mettono in contatto popolazioni di *C. canescens* anche molto distanti fra loro.

Nello scenario sopra delineato si colloca il lago di Pergusa in Sicilia, situato lungo le rotte migratorie di molte specie di uccelli e sede storica di una delle rarissime popolazioni sessuali di *Chara canescens*, che vengono qui presentate come caso studio specifico nel quadro complessivo del progetto [ProPartS](#), avviato nella primavera del 2023 e che si concluderà nell'autunno del 2026.

IL CASO STUDIO

Il Lago di Pergusa

Il lago di Pergusa (Figura 1) è uno dei pochi laghi



Figura 1. Vista panoramica del lago di Pergusa, sullo sfondo a sinistra l'Etna (luglio 2010) (foto di T. Puma).

naturali di Sicilia. Situato al centro dell'isola, nei pressi di Enna, a una quota di circa 667 metri slm, è noto fin dall'antichità classica per il mito di Kore/Proserpina, rapita da Ade/Plutone re degli Inferi, ricordato nelle *Metamorfosi* di Ovidio (I secolo d.C.) e nel *ratto di Proserpina* di Claudiano (IV secolo d.C.).

Il lago è caratterizzato da acque basse e un bacino idrografico molto limitato, privo di emissari e quindi endoreico; attualmente in condizioni abituali ha una superficie di circa 1,4 Km² e una profondità massima di circa 2,2 m, mentre la superficie dell'intero bacino imbrifero si estende per circa 10 Km². La sua collocazione determina le particolari caratteristiche delle sue acque, salmastre e soggette a cicli idrologici che ne riducono periodicamente l'estensione, aumentandone la salinità; ciò determina periodiche crisi caratterizzate da acque rosse e solfobatteri, e un generale sconvolgimento della sua fauna e della sua flora. Questo ha portato in passato studiosi come Forti (1933) a definire quello di Pergusa uno stagno più che un lago, il che non va inteso come un declassamento ma probabilmente solo come una migliore descrizione delle caratteristiche del bacino. Peraltro, il lago era in passato più esteso ed è stato limitato forzatamente dalla costruzione di un autodromo che lo circonda completamente, un vero muro/diga tra il lago e il suo bacino.

La lunga serie di "attentati" al lago (così definiti da Corleone, [1996](#)) inizia nel 1917 quando viene incluso nei piani delle bonifiche idrauliche. Nel 1957 l'anello stradale circumlacuale in terra battuta viene trasformato in autodromo (tuttora attivo) e nel 1960 viene realizzato un canale sfioratore per impedire alle acque di invadere la pista (Grasso et al., 2003); nel 1977 vengono effettuati i lavori di dragaggio dei fondali con la costruzione di una serie di vasche di decantazione che hanno profondamente modificato il contorno lacustre nel settore orientale (Grasso et al., 2003). Come conseguenza dell'urbanizzazione dell'area, nell'ambito del bacino sono stati scavati numerosi pozzi da parte dell'Amministrazione comunale, del Demanio forestale e di ville ed abitazioni private (Grasso et al., 2003), pozzi che evidentemente interferivano con la falda idrica e con il lago stesso, e che ad oggi risultano chiusi. Come fattore di pressione aggiuntivo, per molti anni sulle sponde del lago è stato attivo un impianto di tiro al piattello che ha continuato a riversare sul lago stesso grandi quantità di pallini di piombo, anche dopo che la caccia agli anatidi e alle folaghe era stata chiusa ([Termine et al., 2008](#)). Infine, l'introduzione di specie alloctone come le gambusie prima, e le carpe più recentemente ([Termine et al., 2008](#)), ha contribuito ad alterare ulteriormente gli equilibri dell'ecosistema lacustre.

A seguito dell'ennesimo periodo di siccità avvenuto tra il 2000 e il 2002 che aveva portato il lago alla quasi totale scomparsa, si decide di riempire il lago in crisi con acqua dolce proveniente da un bacino artificiale (Ancipa) distante 40 Km, operazione che viene effettuata in due tempi, tra il dicembre 2002 e il maggio 2003, e poi tra marzo e maggio 2004. L'aspetto paesaggistico viene così ristabilito, ma non quello ecologico, dato che l'immissione di acqua dolce ha drasticamente modificato le caratteristiche fisico-chimiche, e in particolare la salinità, delle acque del lago. L'aspetto più appariscente è stato un drastico cambiamento dell'avifauna, in particolare la scomparsa dei grossi contingenti di anatidi e folaghe (Figura 2) e l'aumento di specie piscivore quali aironi, gabbiani e cormorani; nello stesso periodo, sono state infatti illegalmente introdotte delle carpe (luglio 2006), soggette nel 2008 ad una vistosa e mas-

siccia moria legata ad un bloom di una microalga ([Barone et al., 2008](#)).

A fronte di queste numerose e articolate pressioni, il lago è stato progressivamente sottoposto a diverse forme di tutela: designato Oasi di Protezione della Fauna (Legge Regionale 37/81) e inserito nel Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve (L.R. 14/88); nel 1995 viene istituita la Riserva Naturale Speciale del Lago di Pergusa, "con il fine di salvaguardare il bacino pergusino e le relative presenze floro-faunistiche"; nello stesso anno, nel quadro della Direttiva Habitat, il lago viene designato anche come proposto Sito di Importanza Comunitaria (SIC, con il codice ITA060002), nel 1998 diventa anche Zona di Protezione Speciale (ZPS), e dal dicembre 2015 il sito è una Zona Speciale di Conservazione (ZSC). Il lago è oggi anche parte del [Rocca di Cerere UNESCO Global Geopark](#).

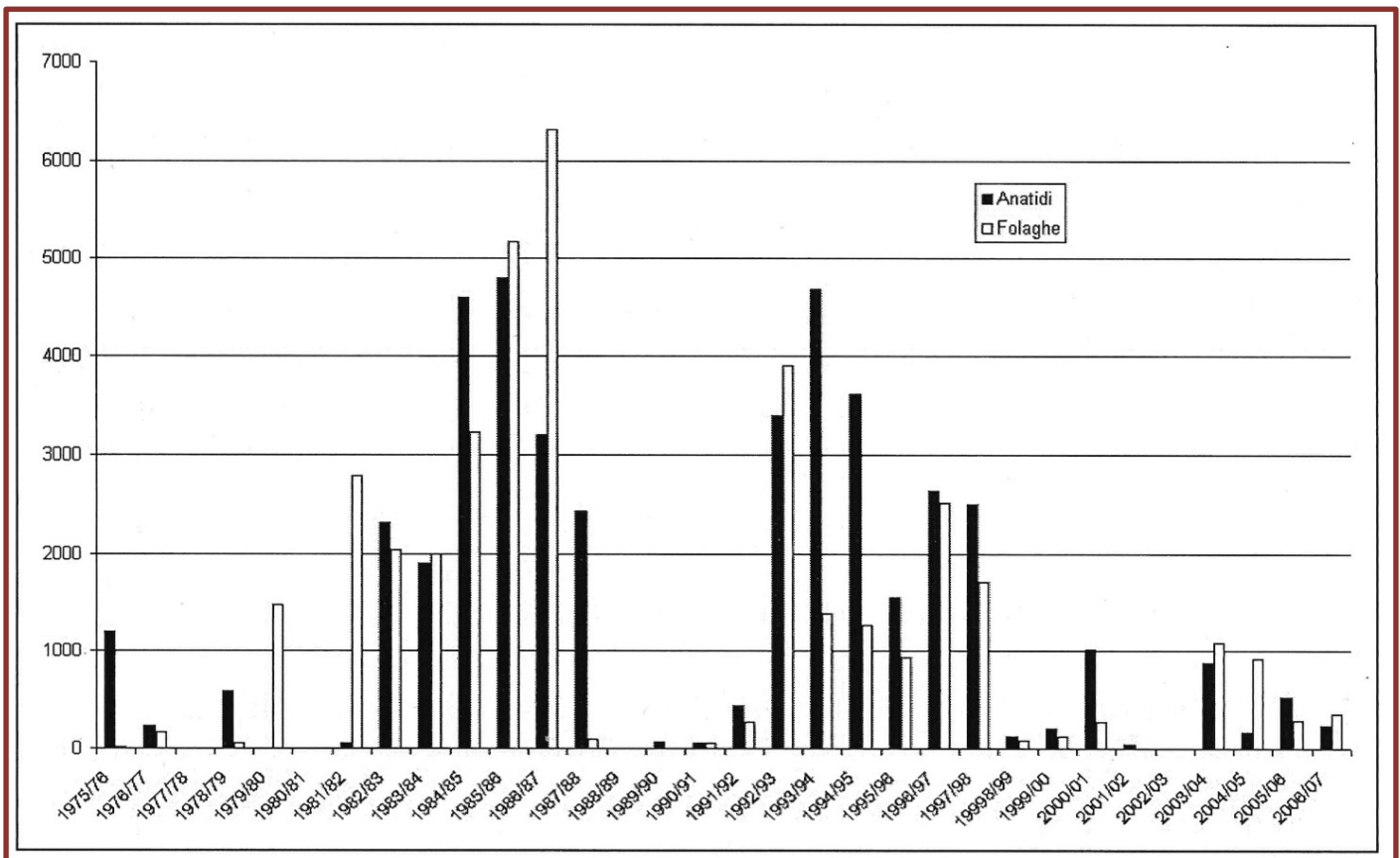


Figura 2. Censimenti invernali di anatidi e folaghe nel lago di Pergusa tra 1975/76 e 2006/2007 (fonte: [Termine et al., 2008](#)). Si notano i crolli nei periodi di siccità (1988-1989 e 2000-2002), e i numeri bassi dopo l'immissione di acqua dolce (2002-2004).

La specie target

Come accennato nella introduzione, il progetto Biodiversa+ “[ProPartS](#)” mira allo studio di una specie *target* di particolare interesse scientifico e conservazionistico: si tratta della carofita *Chara canescens* Loisel., alga appartenente alla famiglia delle Characeae, ordine delle Charales, classe delle Charophyceae. Questo gruppo di alghe (pluricellulari e ramificate, note anche come “alghe a candelabro” per la loro forma) è considerato l'anello di congiunzione tra le piante terrestri e le alghe. La specie *Chara canescens* in particolare, all'interno del suo genere, è l'unica vera specie legata alle acque salmastre (cioè incapace di crescere sia in acqua dolce che in condizioni marine). Le popolazioni partenogenetiche sono presenti sia negli habitat salmastri delle lagune e degli stagni costieri, permanenti e temporanei, dalla Norvegia al Mediterraneo, sia nei siti salmastri interni sparsi per l'Europa; le popolazioni che si riproducono sessualmente sono invece limitate in alcuni rari siti interni: attualmente, nel quadro delle attività del progetto, abbiamo confermato quattro siti in Spagna, uno in Sardegna, uno in Corsica, uno in Austria, uno in Serbia.

La popolazione di *Chara canescens* del lago di Pergusa è stata segnalata per la prima volta da Ross (1905), che la rinvenne e raccolse qui nel 1893. Ross raccolse sia individui femminili che maschili, facendo di Pergusa una delle rarissime popolazioni sessuali del mondo. Purtroppo, l'ultimo riferimento preciso a questa specie risale a Forti (1933); gli studi botanici successivi, solo occasionali, non hanno messo nel giusto rilievo la presenza di questa specie riferendosi a *Chara* sp., incluso il dettagliato lavoro di Calvo et al. (1995) (“popolamenti monospecifici a *Chara* sp.” che coprono “una parte considerevole dei fondali”). Il Piano di Gestione del sito Natura 2000 (Papini et al. 2009), sulla base di indagini di campo probabilmente effettuate negli anni precedenti, segnala la presenza di *Chara globularis* Thuill. (sub *Chara fragilis*), insieme a *Ruppia* sp.; Termine (2012)

conferma che *C. globularis* era presente fino al 2007, ma rileva che dal 2008 al 2010 (periodo coperto da quest'ultimo rapporto) non è stata riscontrata alcuna carofita o pianta acquatica vascolare nel lago. Probabilmente quindi, dopo l'immissione di acqua dolce nel lago, la preesistente popolazione di *Chara canescens* (alofila) è stata sostituita da *Chara globularis* (tipica di acque dolci) che però è successivamente scomparsa a sua volta per lasciare posto al deserto. Pur non avendo riscontrato campioni raccolti in questi anni, in particolare fra il 1995 e il 2010, riteniamo che questa ricostruzione sia attendibile, considerando anche che le due specie sono facilmente distinguibili.

Il ruolo della vegetazione sommersa

Il lago di Pergusa è noto per il già citato mito di Proserpina (ad es. Rigoglioso 2005), per gli aspetti geologici (ad es. Battaglia et al., 1991, Grasso et al., 2003), limnologici (ad es. [Calvo et al., 1993](#), [Naselli-Flores et al., 2016](#)), paleontologici (ad es. [Sadori & Narcisi, 2001](#)), per la sua avifauna (ad es. Guercio et al., 1984), per gli anfibi, per il ritorno del Pollo sultano ([Termine et al., 2008](#)). Tuttavia, purtroppo, si sa pochissimo della componente vegetale acquatica, che è fondamentale perché è alla base della catena alimentare e più in generale dell'ecosistema lacustre: i dati disponibili sono assolutamente insufficienti anche ad avere un'idea dei cambiamenti avvenuti nel tempo nella composizione floristica delle comunità sommerse, o finanche a stabilire con certezza quando è scomparsa la prateria sommersa con *Chara canescens* che doveva essere presente probabilmente fino al 1988 ([Calvo et al., 1993](#)). Difficile quindi seguire e gestire i cambiamenti ad esempio dell'avifauna, se non si considera la situazione vegetazionale dei fondali. La “crisi” degli anatidi riscontrata successivamente alla immissione di acqua dolce del 2003-2004 non si può infatti ben comprendere se non con la scomparsa della vegetazione che ricopriva il fondale e che costituiva cibo (diretto o indiretto) per quella fauna. L'immissione delle carpe

ha peraltro reso più difficile il ripristino di una vegetazione di fondo (questi pesci, infatti, smuovono il sedimento alla ricerca di cibo, causando torbidità dell'acqua e alterando la struttura del fondale) e innescato invece una nuova catena trofica basata sui pesci e che ha visto l'arrivo di cormorani, gabbiani e aironi.

Il popolamento a *Chara canescens* del lago di Pergusa

In assenza di studi mirati alle carofite siciliane, e in generale italiane, nel corso del XX secolo la popolazione sessuale di *Chara canescens* del lago di Pergusa scoperta da Ross nel 1893 era tornata nell'oblio, rimanendo legata alle pubblicazioni specialistiche nazionali o internazionali ma assolutamente sconosciuta localmente, sia a livello regionale che a livello gestionale.

Quando nel recente periodo, tra il 2017 e il 2018, si è provato a ricercare la popolazione, si è riscontrata una situazione critica (Troia, 2020): non solo l'acqua si mostrava torbida e giallastra, ma i fondali erano assolutamente privi di vegetazione (come riferito già da Termine, 2012), condizioni proibitive per le Caracee.

Quando alla fine dell'estate del 2023 è stato svolto un ulteriore sopralluogo nell'ambito del progetto ProPartS, all'inizio di un periodo di siccità, sono



Figura 3. Il lago di Pergusa durante la fase siccitosa dell'estate 2024 (23 agosto 2024) (foto di A. Troia).



Figura 4. Il lago di Pergusa alla fine della primavera 2025 (10 giugno 2025), con il fondale ricoperto da una fitta vegetazione a *Chara canescens* e *Ruppia maritima* (foto di A. Troia).

stati riscontrati (spiaggiati sulle porzioni di fondale ormai asciutte) resti di *Chara canescens*! Purtroppo, da allora in poi il lago ha continuato a perdere acqua, arrivando a livelli minimi durante l'anno successivo (Figura 3). Finalmente nel 2025 il lago si è mostrato nuovamente pieno d'acqua e ricco di *Chara canescens* (Figure 4 e 5). Si è quindi potuto procedere ad effettuare alcuni campionamenti, che hanno riguardato vari aspetti: la vegetazione (analizzata con il metodo fitosociologico), la popolazione di *C. canescens* (verificando in particolare la presenza di individui maschili e femminili, facilmente distinguibili in presenza degli organi riproduttori, rispettivamente anteridi e oogoni), ma anche il suolo e l'acqua per ulteriori indagini riguardanti la banca delle spore nei sedimenti, aspetti microbiologici etc. Dalle indagini di campo preliminari, svolte lungo due profili in due diverse aree del lago, la popolazione di *Chara* sembra costituita solo da individui femminili, quindi sembrerebbe

che la ri-colonizzazione del lago abbia visto instaurarsi una popolazione partenogenetica e non più la preziosa popolazione sessuale. Ma il monitoraggio continua, anche attraverso una sonda che raccoglie più volte al giorno informazioni sulla conducibilità dell'acqua e sulla sua temperatura. Il monitoraggio di *C. canescens*, e in generale delle macrofite acquatiche presenti nel lago, rientra tra le misure di conservazione che sono state richieste alla Regione Siciliana in quanto responsabile del sito Natura 2000.

Il ruolo degli *stakeholders*

Un momento importante del progetto è il coinvolgimento degli *stakeholder*, a vari livelli. Questi includono non solo gli enti ufficialmente responsabili del sito (Ministero, Regione, Province, Comuni, Enti Gestori di parchi o riserve) ma anche realtà locali come Associazioni e altre organizzazioni territoriali di vario tipo (nel caso del lago di Pergusa, oltre alla Regione, e alla Provincia come Ente Gestore, sono state coinvolte associazioni ambientaliste, un centro di educazione ambientale e il Geopark). La logica di questo coinvolgimento è

innanzitutto quella di trasferire informazioni ed esperienze derivanti dal progetto agli *stakeholder*, per evitare che la conoscenza rimanga confinata agli studiosi e alle accademie, ma diventi invece supporto utile alla gestione dei siti, evidenziando l'importanza di questa specie e di queste popolazioni sessuali. Ma il rapporto con gli *stakeholder* risulta doppiamente virtuoso poiché bidirezionale: dagli *stakeholder* stessi possono arrivare esperienze, problemi e suggerimenti che possono essere utili al progetto e contribuire alla definizione di pratiche di conservazione più efficaci. Oltre all'azione locale è prevista quindi un'azione transnazionale, per cui gli *stakeholder* dei siti in cui sono (o erano) presenti popolazioni sessuali di *Chara canescens* sono entrati a fare parte di una rete internazionale: un primo incontro *online* è servito a porre una base comune e un primo contatto, mentre un incontro finale servirà a consolidare e formalizzare meglio la rete transnazionale, anche ai fini della elaborazione e della attuazione di linee guida per la gestione dei siti che ospitano, hanno ospitato o potrebbero ospitare popolazioni sessuali di *Chara canescens*. Fine ultimo del progetto



Figura 5. Dettaglio della vegetazione a *Chara canescens* (al centro della foto) e *Ruppia maritima* (foto di A. Troia).

sarà infatti l'elaborazione di schemi di gestione transnazionali per le popolazioni di *Chara canescens* nell'ambito di una strategia continentale di conservazione di questa specie, anche come modello per altre specie con analoga struttura demografica.

CONCLUSIONI

Il monitoraggio biologico del lago di Pergusa è stato finora basato essenzialmente sui vertebrati, e in particolare sugli uccelli, in quanto componente più appariscente anche rispetto all'opinione pubblica. È importante invece che, accanto agli uccelli, si ponga la dovuta attenzione alla componente vegetale sommersa (piante e alghe), che è fondamentale per l'equilibrio (pur dinamico) dell'ecosistema lacustre. È evidente che un lago con il fondale spoglio non è la stessa cosa di un lago con il fondale ricoperto da vegetazione, la quale (oltre a ossigenare l'acqua) costituisce cibo per molte specie, rifugio per altre. Probabilmente il modo più significativo in cui le carofite influenzano gli ecosistemi acquatici è attraverso la produzione di biomassa, che è un fattore importante nel ciclo dei nutrienti. Le carofite sono anche in grado di decalcificare l'acqua circostante (influenzando l'alcalinità e il pH), con conseguente accumulo di una grande porzione di carbonio incorporato nei sedimenti; inoltre, il processo di deposizione è accompagnato dalla coprecipitazione di fosforo inorganico. Infine, formando popolazioni dense e una vegetazione fitta e intricata, le carofite contribuiscono a stabilizzare il fondale, limitandone il rimescolamento da parte di correnti ed animali. Tutti gli effetti sopra descritti stabilizzano lo stato trofico e stimolano la limpidezza delle acque di un lago (Pukacz et al., 2016).

L'esperienza di Pergusa ci evidenzia infine l'importanza da un canto di monitorare tutte le principali componenti dell'ecosistema (per avere un quadro diacronico soddisfacente), ma anche di rispettare i cicli naturali e non forzare la gestione verso aspetti meramente estetici e paesaggistici:

l'immissione di acqua dolce ha avuto un impatto grave sulle comunità e sugli ecosistemi, un impatto prevedibile e tuttavia non adeguatamente monitorato, in parte non ancora quantificato e forse non quantificabile.

Fonte di finanziamento

Questa ricerca è stata finanziata da [Biodiversa+](#), [the European Biodiversity Partnership](#), nell'ambito del bando congiunto per proposte di ricerca BiodivProtect 2021-2022, cofinanziato dalla Commissione Europea (GA N°101052342) e con le organizzazioni finanziatrici Deutsche Forschungsgemeinschaft e.V. (Germania), Agencia Estatal de Investigación, Fundación Biodiversidad (Spagna), Ministero dell'Università e della Ricerca (Italia), Österreichischer Wissenschaftsfonds FWF (Austria).

Ringraziamenti

Gli Autori ringraziano il Libero Consorzio Comunale di Enna, Ente Gestore della Riserva Naturale Speciale "Lago di Pergusa", e in particolare il Responsabile della Riserva dott. Antonio Aveni, per avere autorizzato e facilitato le ricerche scientifiche nel lago; e il Centro di Educazione Ambientale "Alexander von Humboldt" di Pergusa, e in particolare il dott. Giuseppe Maria Amato, per avere agevolato in mille modi le attività di ricerca riguardanti il lago.

BIBLIOGRAFIA

Barone R., Termine R., Massa B., 2008. [Note su un bloom di *Prymnesium parvum* Carter \(Haptophyta\) nel Lago di Pergusa e sue conseguenze sulla fauna](#). Naturalista sicil. 32: 187–200.

Battaglia M., Cimino A., Gottini V., Dongarrà G., Hauser S., Ingrasciotta M.V., Rizzo S., Sacco G., 1991. *Indagini geochimiche e geofisiche su un lago endoreico della Sicilia: Pergusa*. Boll. Soc. Geol. Ital. 110: 53–63.

- Calvo S., Barone R., Naselli Flores L., Fradà Orestano C., Dongarrà G., Lugaro A., Genchi G., 1993. *Limnological studies on lakes and reservoirs of Sicily*. Naturalista sicil. 17 (suppl.): 1–292.
- Calvo S., Marcenò C., Ottonello D., Fradà Orestano C., Romano S., Longo A., 1995. *Osservazioni naturalistiche ed ecologiche intorno al lago di Pergusa*. Naturalista sicil. 19: 63–84.
- Corleone F., 1996. *Proposta di legge d’iniziativa del deputato CORLEONE: Norme per la tutela, la conservazione e la valorizzazione del lago di Pergusa*. Camera dei Deputati, XIII Legislatura della Repubblica italiana. Atto C.152 del 9 maggio 1996.
- Forti A., 1933. *Nuove notizie su l’arrossamento totale delle acque avvenuto nel lago di Pergusa in settembre del 1932, ed ulteriori considerazioni sui fenomeni di arrossamento in generale*. Boll. pesca piscic. Idrobiol. 9: 998–1019.
- Grasso M., Amore C., Maniscalco R., Geremia F., Ingrasciotta V., Ioppolo S., 2003. *Dati preliminari sulle ricerche stratigrafiche e sedimentologiche eseguite nel Lago di Pergusa (Enna)*. Boll. Acc. Gioenia Sc. Nat. Catania, 36, 363: 173-190.
- Guercio V., Caracappa S., Corrao A., Galofaro V., Gallo L., 1984. *Anatidi selvatici come rilevatori biologici dell’inquinamento del lago di Pergusa*. Atti Soc. Sc. veterin. 38: 650-652.
- Naselli-Flores L., Termine R., Barone R., 2016. *Phytoplankton colonization patterns. Is species richness depending on distance among freshwaters and on their connectivity?* Hydrobiologia 764, 103–113.
- Papini F., Bardi A., Termine R., Lo Valvo F., Ronisvalle F., Nuccorini M., Tumminelli F., 2009. *SIC codice ITA 06002 “Lago di Pergusa”. Piano di Gestione (codice POR*
- 199.IT.6.1.PO.011/1.11/11.2.9/0321)*. Temi S.r.l., Agristudio S.r.l., Provincia Regionale di Enna.
- Pukacz A., Pełechaty M., Frankowski M., 2016. *Depth dependence and monthly variability of charophyte biomass production: consequences for the precipitation of calcium carbonate in a shallow Chara lake*. Environ. Sci. Pollut. Res. Int. 23: 22433–22442.
- Rigoglioso M., 2005. *Persephone’s Sacred Lake and the Ancient female mystery religion in the womb of Sicily*. J. Fem. Stud. Relig. 21: 5–29.
- Ross H., 1905. *Contribuzioni alla conoscenza della flora sicula. I. Characeae*. Bull. Soc. Bot. Ital. 1905: 254–258.
- Sadori L., Narcisi B., 2001. *The Postglacial record of environmental history from Lago di Pergusa, Sicily*. The Holocene 11: 655–670.
- Termine R., Canale E.D., Ientile R., Cuti N., Di Grande C.S., Massa B., 2008. *Vertebrati della Riserva Naturale Speciale e Sito d’Importanza Comunitaria Lago di Pergusa*. Naturalista sicil. 32: 105–186.
- Termine R., 2012. Università degli Studi di Enna “Kore”. *Programma di Ricerca “R.N.S. Lago di Pergusa. Monitoraggio ambientale ed elaborazioni scientifiche attraverso rilevazioni parametriche della stazione meteorologica computerizzata”. Rapporto finale 2008–2010*. Provincia Regionale di Enna.
- Troia A., 2020. *Homage to Proserpina, or: why did the charophytes of the Pergusa Lake vanish?* In: T. La Mantia, Badalamenti E., Carapezza A., Lo Cascio, P. e Troia, A. (a cura di), Life on islands. 1. Biodiversity in Sicily and surrounding islands. Studies dedicated to Bruno Massa. Edizioni Daus, Palermo: 47-51.

Comunicazione breve

TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ COME STIMOLO PER UN RILANCIO DELLE AREE INTERNE NELL' ALTO VERBANO PIEMONTESE

[Sandro Angiolini](#)¹, [Andrea Gaifami](#)¹

¹SITA - Services for Integrated Technical Assistance

Biodiversity conservation as a stimulus for the revitalization of interior areas in Upper Verbano (Piedmont)

Sandro Angiolini¹, Andrea Gaifami¹

¹SITA - Services for Integrated Technical Assistance

INTRODUZIONE

La Comunicazione breve offre al lettore il resoconto di un'esperienza di progettazione appena conclusa per la tutela della biodiversità su un territorio circoscritto, svoltasi in stretto contatto con gli amministratori locali da parte di un gruppo multidisciplinare di esperti. Partendo da essa, verranno esaminati gli aspetti salienti del percorso vissuto, per concludere con alcune riflessioni sul ruolo dei finanziamenti pubblici per lo sviluppo sostenibile, e sul potenziale futuro delle aree rurali-montane nell'attuale momento storico.

L'iniziativa progettuale, varata nell'inverno 2024/25, era stata oggetto di discussione negli ultimi due anni da parte di alcuni *stakeholders* locali. Si è attivata grazie all'opportunità di accedere ad un finanziamento del bando [Implementazione della Biodiversità sul territorio della Regione Piemonte](#), nell'ambito del programma FESR 2021/2027-AZIONE II.2vii.1: Conservazione e recupero del patrimonio naturale e dei livelli di biodiversità. Alla sua base vi era la necessità di promuovere la connettività ecologica tra il Parco Nazionale della Val Grande (PNVG) e la Riserva Naturale Speciale del Sacro Monte di Ghiffa, con interventi puntuali volti alla riqualificazione ambientale e alla valorizzazione ecosistemica del corridoio "Cappella Porta – Caprezzo – Vignone – Sacro Monte di

Ghiffa" (Figura 1). Il progetto si sviluppa su quattro Comuni in stasi demografica della provincia di Verbano-Cusio-Ossola con azioni distinte ma sinergiche, mirate al ripristino di habitat oggetto di varie pressioni (incendi boschivi, chiusura degli ambienti prativi, estensione della penetrazione di specie vegetali alloctone invasive), alla rimozione di pressioni antropiche e alla mitigazione della frammentazione ecologica attuale.

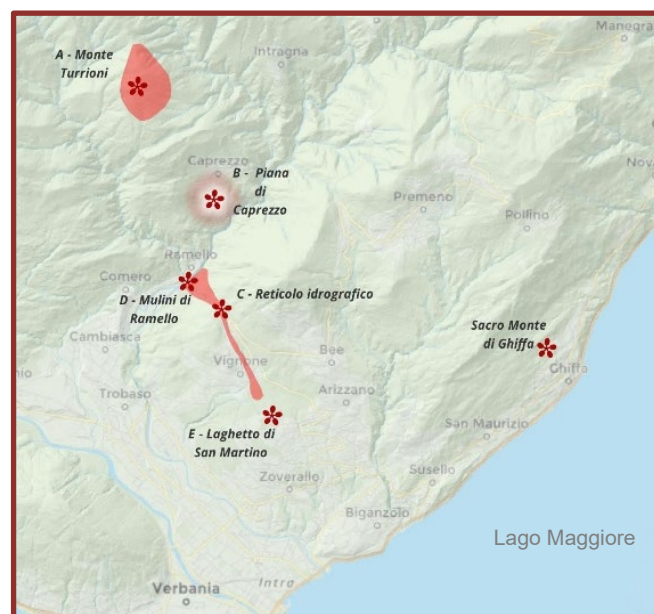


Figura 1. Localizzazione delle 5 aree degli interventi (indicate con lettere A – E) lungo il corridoio ecologico PNVG - Riserva Sacro Monte Ghiffa (fonte: elaborazione di Studio GEOTER, Verbania).

IL PERCORSO PROGETTUALE

Il *team* di progetto comprendeva agronomi, economisti, geometri, naturalisti ed esperti informatici, ubicati territorialmente vicino alle aree di intervento e con buona conoscenza di partenza dello stesso. Le azioni individuate nell'arco di numerosi sopralluoghi e riunioni si sono articolate in pratiche di consolidata efficacia e sostenibilità: recupero di pascoli montani e aree agricole marginali, rinaturalizzazione di corsi d'acqua, deframmentazione della rete idrografica tramite l'installazione di rampe per anfibi, bonifica di siti compromessi e rimozione di specie vegetali invasive, con successiva messa a dimora di specie vegetali autoctone. La validità ambientale del progetto si basa sulla capacità degli interventi di favorire la biodiversità locale, contrastare fenomeni di chiusura del paesaggio e stimolare processi ecologici spontanei. Gli output attesi includono l'aumento delle superfici gestite in modo da favorire la resilienza della biodiversità vegetale e/o animale presente, il miglioramento della funzionalità ecologica di habitat e corridoi e la produzione durevole di beni e servizi ecosistemici (es. fruizione a fini didattici, stoccaggio di CO₂).

La principale difficoltà nell'approccio progettuale è stata quella di conciliare e verificare la definizione delle singole azioni con i requisiti generali e specifici del bando stesso. Di seguito si riporta una sintetica rassegna rispetto ad ogni punto di valutazione previsto.

- Resilienza climatica: la carenza di dati specifici rispetto ai siti d'intervento e di modelli previsionali adeguati ha costretto ad adottare un approccio cautelativo nella selezione degli interventi progettuali, privilegiando quelli che mostrassero bassi livelli di sensibilità e di esposizione al cambio climatico.
- Applicazione del principio DNSH (*Do No Significant Harm* art.17 del [Reg. \(UE\) 2020/852](#)): la scelta di tecniche d'intervento Nature Based Solutions (NBS) ha facilitato l'applicazione del principio DNSH per ognuno dei sei grandi temi

sui quali l'applicazione del principio si concentra.

- Coerenza con la programmazione ambientale: è stata verificata con gli strumenti di pianificazione territoriale (Piano Paesaggistico Regionale-PPR e Piano Regolatore Generale Comunale-PRGC) e con gli obiettivi/misure di conservazione della Rete Natura 2000.
- Piano di manutenzione: questo è stato uno dei temi sui quali si è interagito di più con gli enti locali interessati, i quali hanno confermato l'impegno ad assicurare la manutenzione stessa direttamente e/o ad attivare meccanismi per farlo (es. potenziali proventi dalla concessione di alcune aree per attività di pascolo sostenibili).

Un ultimo ma importante punto della progettazione è stato il suo orientamento complessivo verso obiettivi di multifunzionalità. Infatti, rispetto ad una serie di macro-aree strategiche (MAS) della [Strategia regionale di sviluppo sostenibile](#) il progetto concorre agli obiettivi strategici di "Promuovere la cura dei territori e del patrimonio storico-culturale e paesaggistico. Promuovere il turismo sostenibile" e di "Promuovere la qualificazione professionale per la *green* e *circular economy*" poiché i suoi interventi si qualificano come un esempio di ripristino della biodiversità, ed è presumibile che interventi simili debbano essere ripetuti in futuro, in attuazione del reg. UE 1991 del 2024 [Nature restoration law](#). Questo comporterà la necessità di formare ed aggiornare imprese e manodopera al fine di maturare le competenze necessarie per l'esecuzione di tali interventi.

Dal punto di vista finanziario, la proposta è stata elaborata per ottimizzare le risorse disponibili (il finanziamento massimo disponibile era pari a € 0,5M), con una combinazione di opere dirette, manutenzioni programmate, acquisizioni strategiche di terreni e coinvolgimento delle comunità locali nella gestione futura (in particolare dei pascoli collettivi e delle aree di fruizione pubblica).

DESCRIZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO E DELLE SOLUZIONI TECNICHE SELEZIONATE

Gli interventi puntuali sono localizzati in 5 aree (indicate dalle stesse lettere evidenziate in Figura 1) che a diverso titolo concorrono a ricostituire il rapporto tra uomo e natura in modo significativo:

A) Monte Turrioni. La riattivazione di un'area di pascolo di circa 60.000 m² ad una altitudine tra i 900 m e 1.100 m s.l.m. permetterà un ritorno economico derivante dalla sua futura gestione, che sarà affidata dal comune di Caprezzo ad allevatori della zona. In questo caso verrà ripristinato un sentiero e ridotta la dominanza del moliniato per impiantare arbusti autoctoni da bacca. Nel complesso si manterrà un'alternanza tra spazi aperti e chiusi dalla vegetazione.

B) Piana di Caprezzo. In un'area di circa 2.500 m² posta a ridosso dell'abitato di Caprezzo verranno eradicare specie invasive (ailanto, rovo) per impiantare un frutteto didattico a base di meli autoctoni, ricostruendo anche i muretti a secco che fungono da protezione dell'area.

C) Reticolo idrografico. Si rimuoveranno gli ostacoli che gli anfibi incontrano nel risalire il rio del Piaggio fino allo spartiacque della pianezza di Buraglio, attraverso l'installazione di scalette ruvide in metallo (es. acciaio corten). Questo perché, circa 15 anni fa, era stata condotta una pesante sistemazione dell'alveo con arginature tramite massi di altezza pari a 50-60 cm, non superabili da questi animali.

D) Mulini di Ramello. Il progetto, tramite il ripristino degli habitat originari (fortemente invasi da specie vegetali aliene), permetterà l'accessibilità, almeno visiva, dei ruderi dei mulini di Ramello, che saranno acquisiti dal Comune di Cambiasca e rafforzeranno l'attrattiva generata dal parco fluviale di recente creato, concorrendo alla fruizione didattica e ad un potenziale ritorno economico per gli operatori della zona.

E) Laghetto di San Martino. Nell'area del laghetto ex-torbiera di San Martino (Comuni di Vignone e Arizzano) verrà favorita la rinaturalizzazione



Figura 2. Uno scorcio del laghetto ex-torbiera di San Martino, dove saranno effettuati interventi per la conservazione degli anfibi (foto da Archivio SITA).

dell'area, e una fruizione controllata, a fini di una ricreazione intelligente (collegata idealmente al percorso legato al parco fluviale *Æquilibrium*). In questo caso verranno eradicare le specie di pesci aliene (es. persico sole) che predano gli anfibi (attualmente presenti in pochi esemplari); verrà rimodulata la profondità del laghetto creando zone meno profonde con vegetazione maggiormente differenziata, e verrà creata una pozza di circa 25 m² esterna per la connessione con le vicine aree allagabili. Verrà inoltre diversificata la vegetazione circostante il laghetto.

Accanto a questi interventi concreti è prevista la realizzazione di manuali operativi e linee guida con documentazione tecnica dettagliata sulle attività svolte, sui risultati ottenuti e sulle lezioni apprese, che diventeranno una risorsa preziosa per i territori della Rete Natura 2000 (il progetto si situa però al 95% in aree esterne). Inoltre, verranno create, con altri progetti, reti di cooperazione tra *stakeholder* locali che favoriranno lo scambio di buone pratiche e l'adattamento in contesti simili.

ALCUNE RIFLESSIONI PER IL FUTURO DELLE AREE INTERNE RURALI E MONTANE

Il progetto è stato approvato dalla Regione Piemonte. Queste le principali riflessioni che si pos-

sono condividere sulla base del lavoro progettuale condotto:

- è essenziale riuscire ad abbozzare una visione d'insieme, necessariamente imperfetta e/o incompleta, ma in grado di collegare tra loro finanziamenti potenziali, contributi tecnici ed economici diversi (nel tempo e come finalità), possibilmente in grado di mobilitare elementi significativi delle comunità locali;
- è importante far dialogare tra loro professionisti con amministratori e rappresentanti del Terzo Settore, che offrono spesso punti di vista complementari sugli stessi temi. Appare altrettanto vitale stimolare la collaborazione (progettuale ed operativa) tra enti locali diversi;
- interventi nel complesso limitati possono risultare amplificati quando concorrono a processi di portata più ampia e duratura: il Comune di Vignone ha recentemente presentato domanda al Ministero dell'Ambiente per l'inclusione di una parte del suo territorio nell'adiacente PN della Val Grande;
- le Amministrazioni locali hanno scelto di valorizzare il capitale naturale e di preservare il territorio riportandolo alla sua funzione originaria nel rispetto della gestione da parte delle generazioni passate, affinché possa anche diventare patrimonio di quelle future. Il tutto all'interno di un più ampio quadro generale che prevede la fruizione lenta di una rete di genti e territori.

RETICULA NEWS

RETI ECOLOGICHE A SCALA REGIONALE: ONLINE IL NUOVO RAPPORTO ISPRA 2025



È disponibile online il [Rapporto ISPRA n. 423/2025](#) "Le reti ecologiche negli strumenti di pianificazione territoriale regionale", un documento strategico che fotografa lo stato dell'arte della connettività ecologica in Italia a scala regionale. A

vent'anni dalla pubblicazione delle prime [linee guida sul tema](#), il rapporto analizza come le Regioni abbiano recepito ed implementato le Reti Ecologiche (RE) all'interno dei propri strumenti pianificatori o normativi. L'indagine, frutto di un lavoro congiunto tra ISPRA e l'Università dell'Aquila e con la collaborazione dei referenti regionali competenti in materia di RE, evidenzia un quadro eterogeneo ma in forte evoluzione. Il rapporto mette in luce sia buone pratiche che criticità legate al processo di progettazione ed implementazione delle RE, configurandosi come una base di conoscenza fondamentale per l'elaborazione dell'aggiornamento delle Linee Guida sulle RE (attività in corso) e per il raggiungimento degli obiettivi della Strategia Nazionale Biodiversità al 2030.

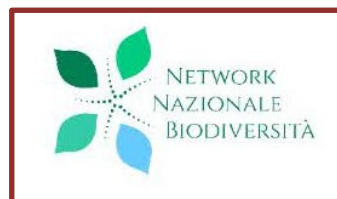
CONGRESSO ANNUALE 2026 DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI ECOLOGIA DEL PAESAGGIO



Il congresso annuale SIEPIALE si terrà tra il 30 giugno e il 2 luglio ad Ancona, presso l'università politecnica delle Marche. Il tema del congresso è "Verso un approccio ecosistemico alla pianificazione ambientale. Interazioni tra capitale naturale, paesaggio e qualità della vi-

ta". Proposte di contributi possono essere inviate entro il 20 maggio a: info@siepie.it. Il congresso viene organizzato in collaborazione con il Parco Regionale del Conero, e prevede due giorni (30/06 e 01/07 presso l'Università Politecnica delle Marche ed il 2 luglio escursione presso il Parco del Conero). Informazioni sulla registrazione, sulla modalità di contributo, sulla logistica e sull'organizzazione del congresso si trovano sul [sito SIEP](#).

BIODIVERSITÀ IN POSA: LA CITIZEN SCIENCE CHE RAFFORZA IL MONITORAGGIO



Il coinvolgimento attivo dei cittadini rappresenta oggi un elemento strategico per il monitoraggio della biodi-

versità. In questo contesto si inserisce [Biodiversità in posa](#), progetto di *citizen science* promosso dal Network Nazionale della Biodiversità (NNB) e sviluppato su iNaturalist. Le osservazioni georeferenziate e validate come *research grade* vengono integrate in una banca dati dedicata, affiancando i dataset istituzionali. L'analisi dei dati evidenzia una forte eterogeneità tra gruppi tassonomici: le piante dominano con il 52% delle osservazioni e il 43% delle specie, seguite dagli insetti (27% osservazioni; 36% specie). Gli uccelli mostrano un'elevata frequenza di osservazione (11%) ma una minore rappresentatività in termini di specie (4%), indicando un possibile *bias* osservativo. Al contrario, funghi, molluschi e aracnidi risultano relativamente ricchi in specie ma sottorappresentati nelle osservazioni. Questi risultati evidenziano il valore dell'integrazione tra dati partecipativi e monitoraggi ufficiali nel migliorare la copertura informativa e supportare analisi ecologiche su larga scala.

INCONTRALI 2026: 6° INCONTRO DELL'ASSOCIAZIONE LEPIDOTTEROLOGICA ITALIANA



[IncontrALI 2026](#) è il sesto incontro nazionale dell'Associazione Lepidotterologica Italiana, in programma a Capracotta (IS) dal 3 al 5 luglio 2026, in collaborazione con l'Università del Molise.

L'evento prevede sessioni di comunicazioni orali e poster, escursioni diurne e notturne (Monte Campo, Bosco Abeti Soprani, Parco Nazionale del Matese), e momenti conviviali. È rivolto ai soli soci ALI, ma con possibilità di iscrizione, al convegno e ad ALI, entro il 1° giugno 2026. La partecipazione non richiede quota aggiuntiva oltre alla tessera ALI. IncontrALI ha i seguenti obiettivi: 1) promuovere la ricerca scientifica e le attività di divulgazione e conservazione dei lepidotteri; 2) favorire contatti, collaborazioni e aggiornamenti tra tutti coloro che sono interessati ai lepidotteri. I contributi possono riguardare ricerca, divulgazione, gestione o conservazione sui Lepidotteri. Sede delle attività sarà il Giardino della Flora Appenninica.

PREMIO BIRO: TUTELA E VALORE DEI SUOLI NEI PROCESSI DI GOVERNANCE TERRITORIALE



Il 25 maggio 2026 si terrà presso l'Aula Magna del Centro Congressi San Basilio dell'Aquila, [una giornata di studio](#)

che alternerà momenti istituzionali e sessioni tematiche dedicate ai principali temi di ricerca sviluppati dal Prof. Bernardino Romano e si concluderà con la cerimonia di premiazione della prima edizione del [Premio BiRO](#), istituito dal DICAEA dell'Università degli Studi dell'Aquila alla memoria del Prof. Romano. Con tale giornata, l'Ateneo ed il Dipartimento intendono ricordarne l'eredità scientifica, oggi raccolta e sviluppata dal Centro di ricerca PLANECO nonché da quanti

hanno condiviso con lui idee, progetti e sfide, concettuali ed operative, che la pianificazione territoriale è chiamata ad affrontare. L'iniziativa intende richiamare e valorizzare un patrimonio di studi e pratiche che continua a offrire strumenti interpretativi e metodologici a chi opera oggi sulle medesime direttrici di ricerca e di azione.

AL VIA LA XXIV EDIZIONE DEL FESTIVAL BERGAMOSCIENZA



La Fondazione [BergamoScienza](#) annuncia le date della XXIV edizione dell'omonimo Festival. Il sipario si alzerà già venerdì 25 settembre 2026 con la Notte Europea delle Ricercatrici e dei Ricercatori targata BergamoScienza. Il weekend del 26 e 27 settembre sarà dedicato all'evento "La Scuola in Piazza", la fiera scientifica *on the road* che ogni anno coinvolge migliaia di studenti e docenti lungo il Sentierone di Bergamo. Il cuore della manifestazione si svilupperà poi da l'1 all'11 ottobre con un ricco palinsesto di laboratori, spettacoli e conferenze, e avrà come tema "Convergenze". Sono aperte le *Call for Proposal*, un invito al mondo della scuola e a tutti i soggetti pubblici e privati che desiderano contribuire alla manifestazione con progetti per laboratori, spettacoli, mostre ed eventi. Viene indetto, infine, il bando di concorso per la creazione del visual della XXIV edizione al cui vincitore sarà assegnato un premio di 4.000 euro. Tutti i dettagli al sito [BergamoScienza](#).

LIFE RESTORE: RIPOPOLARE LO STORIONE COBICE NEL BACINO PADANO

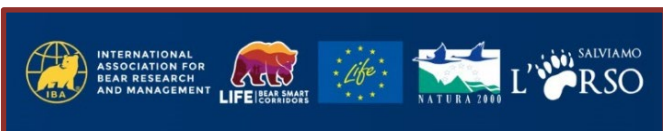
Il progetto [LIFE RESTORE](#) (2025-2031) nasce per invertire il declino dello storione cobice (*Acipenser naccarii*), specie "fossile vivente" ed endemismo adriatico attualmente in stato di conservazione critico. L'iniziativa si sviluppa su una scala territoriale



vasta, coinvolgendo 13 fiumi e 45 siti Natura 2000 nel bacino padano-veneto, configurandosi come un intervento sistemico sulle infrastrutture blu del Nord Italia. Il cuore

dell'azione è il ripopolamento strategico, basato sulla massima diversità genetica per garantire la resilienza delle popolazioni. Fondamentale è il ripristino della connettività ecologica: attraverso l'uso di aree seminaturali (come l'Isola Mandelli) per l'acclimatazione e il monitoraggio innovativo tramite drone sonar e telemetria, il progetto punta a ristabilire il successo riproduttivo naturale. Con un forte focus sulla governance ambientale e il coinvolgimento di oltre 200.000 stakeholder, LIFE RESTORE promuove una pianificazione ecosostenibile del paesaggio fluviale, essenziale per la salvaguardia dei servizi ecosistemici legati ai grandi corsi d'acqua. È possibile seguire le attività del progetto su [Instagram](#) e su [Facebook](#).

A PESCISSEROLI PER L'INTERNATIONAL CONFERENCE ON BEAR RESEARCH AND MANAGEMENT



Si terrà dal 20 al 25 settembre 2026 a Pescasseroli (AQ), nel cuore dell'Appennino centrale, habitat dell'orso bruno marsicano (*Ursus arctos marsicanus*) questa conferenza di rilievo internazionale dedicata agli ursidi. L'evento sarà organizzato insieme alla conferenza finale del [LIFE Bear-Smart Corridors](#). Il tema unificante è la coesistenza tra esseri umani e orsi, un argomento al centro delle sfide di conservazione degli ursidi al livello globale. Oltre a workshop tematici, presentazioni orali, sessioni di poster, una gita alle *Bear-Smart Communities* abruzzesi, sa-

ranno presenti eventi di *networking* e iniziative dedicate agli studenti, tra cui una sessione di mentoring *Mingle with a Mentor* e un gioco di bingo "rompighiaccio" per conoscere gli altri partecipanti. Le tariffe di iscrizione *early bird* chiudono il 1° giugno 2026, per le altre scadenze e per aggiornamenti sul programma e sugli eventi dedicati agli studenti, consultare il [sito della conferenza](#).

PROGETTO CASCADE TROFICHE: PUÒ UNA SPECIE TRASFORMARE UN INTERO ECOSISTEMA?



Dopo un secolo di assenza, il ritorno del lupo sulle Alpi, incluso il Parco Nazionale dello Stelvio, offre un'opportunità unica per studiare come la presenza di un predatore apicale possa influenzare la biodiversità di un intero ecosistema. Dal 2019, il progetto [Cascade trofiche](#) indaga l'impatto del lupo su ungulati e altri carnivori, analizzandone distribuzione, comportamento, regime alimentare e livelli di stress, e valuta come queste variazioni possano innescare effetti a cascata sull'intero ecosistema, inclusa la vegetazione e le dinamiche di altre specie. I dati sono raccolti in aree con diverso grado di presenza del predatore, usando fototrappole, analisi di escrementi e campionamenti su animali predati, per comprendere come la ricolonizzazione da parte di un predatore possa modellare la struttura e il funzionamento della comunità biologica.

CICADA4CE: UN MODELLO EUROPEO PER LA RESILIENZA URBANA PARTECIPATA



Le attività del progetto di Cooperazione Territoriale Interreg Central Europe [CICADA4CE](#) si avviano verso la conclusione. Il progetto ha favorito lo scambio di conoscenze tra partner di sei Paesi, tra cui Polonia, Slovacchia, Repubblica Ceca, Slovenia, Germania e Italia. Nel contesto italiano, il Comune di Nichelino, la Fondazione LINKS e l'Agenzia di sviluppo LAMORO hanno promosso e attuato politiche urbane per l'adattamento ai cambiamenti climatici attraverso un approccio sperimentale e partecipativo. Le azioni intraprese hanno favorito l'adozione di soluzioni innovative per la resilienza urbana, tra cui la redazione del Piano di Resilienza climatica della Città di Nichelino, basato sull'approccio *Ecosystem and Community-Based Adaptation* (ECbA), che valorizza il ruolo delle comunità nella co-creazione di misure efficaci. Tra le iniziative, l'azione pilota nel parco del Boschetto di Nichelino ha puntato al controllo delle specie invasive e alla rinaturalizzazione, migliorando la biodiversità e la qualità ecologica dell'area.

NBFC E PLASTIC FREE ONLUS INSIEME PER LA SALVAGUARDIA DELLA BIODIVERSITÀ



Promuovere la salvaguardia della biodiversità e la tutela dell'ambiente attraverso azioni condivise: è questo l'obiettivo del [patto di collaborazione](#) siglato tra [Plastic Free Onlus](#), organizzazione di volon-

tariato attiva dal 2019 contro l'inquinamento da plastica, e il [National Biodiversity Future Center](#) (NBFC), il primo centro nazionale di ricerca e innovazione dedicato alla biodiversità, finanziato dal MUR attraverso i fondi europei del programma NextGenerationEU. L'accordo prevede un impegno congiunto nella diffusione di buone pratiche ambientali, nel supporto a iniziative di comunicazione e ricerca, e nella partecipazione a bandi pubblici e privati orientati alla conservazione della natura e alla riduzione dell'impatto ambientale della plastica. Il patto non ha scadenza e stabilisce un canale diretto di comunicazione tra le due realtà, fondato sul reciproco supporto e sulla condivisione di opportunità.

COMUNICAZIONE E CLIMA: IL NUOVO IMPEGNO DEI COMUNI SULLE PUBBLICITÀ FOSSILI



La [limitazione della pubblicità di combustibili fossili](#) emerge come nuova frontiera delle politiche locali nella lotta alla crisi climatica. Ad oggi, oltre 50 città nel mondo — tra cui Amsterdam, Stoccolma e Sydney — hanno intrapreso azioni formali per liberare lo spazio pubblico dalla promozione di prodotti ad alto impatto emissivo. In Italia, il 2026 segna un punto di svolta con l'[approvazione di misure specifiche](#) da parte di città come Firenze e

Genova. Sulla scia di un appello sul tema lanciato nel 2024 dal segretario delle Nazioni Unite Antonio Guterres, l'integrazione di restrizioni pubblicitarie nei regolamenti comunali sta ricevendo rinnovata attenzione. L'obiettivo è proteggere l'ambiente e la salute pubblica attraverso un cambiamento culturale (applicando alla crisi climatica la medesima determinazione utilizzata per il contrasto al fumo e al tabacco), orientando i consumi verso la transizione ecologica.

LA MARMOTTA ALPINA COME INDICATORE DEI CAMBIAMENTI AMBIENTALI



Nel Parco Nazionale dello Stelvio la marmotta rappresenta una specie di rilievo sia dal punto di vista ecologico sia simbolico, contribuendo all'equilibrio degli ecosistemi alpini e all'attrattività del territorio. Il periodo compreso tra la tarda primavera e l'inizio dell'autunno è cruciale per la specie, poiché consente l'accumulo delle riserve energetiche necessarie per affrontare il letargo invernale. Le attuali variazioni climatiche, tra cui la riduzione dell'innevamento e l'aumento delle temperature estive, possono avere influenza sui processi biologici e comportamentali della marmotta, e quindi sulla crescita e la sopravvivenza. In questo contesto, la specie assume il ruolo di indicatore ecologico dei cambiamenti in atto negli ambienti alpini. [Il progetto](#) si propone di analizzare gli effetti delle dinamiche climatiche stagionali sulla popolazione di marmotte, nonché di sviluppare metodologie di monitoraggio efficaci e sostenibili nel lungo periodo. Le ricadute risultano preziose per la

gestione del territorio: una maggiore conoscenza dello stato della specie e del suo habitat supporta strategie di conservazione mirate, contribuendo alla tutela della biodiversità e alla promozione di un turismo responsabile.

SAVE THE DATE! EVENTO FINALE DI COOL NOONS A IMOLA IL 29 GIUGNO



Il prossimo 29 giugno Imola sarà sede di un evento incentrato sul cambiamento climatico e sul turismo. Si svolgerà infatti l'evento finale di [Cool Noons](#), progetto europeo finanziato dal programma Interreg Euro-Med che affronta il tema del turismo urbano nelle città del Mediterraneo, esposte agli effetti negativi del cambiamento climatico e alle ondate di calore. Proprio all'interno di questo progetto la Città Metropolitana di Bologna ha co-progettato con cittadini e associazioni locali e implementato soluzioni innovative per la città di Imola, che ospiterà l'evento di progetto. Sarà una giornata aperta a tutti, addetti ai lavori e non, e ricca di attività come mostre fotografiche e conferenze con esperti su tematiche inerenti al cambiamento climatico. Si tratta di un'occasione per informarsi, confrontarsi e immaginare insieme futuri possibili. Per rimanere aggiornati sull'evento seguite il sito e i social della Città Metropolitana di Bologna.

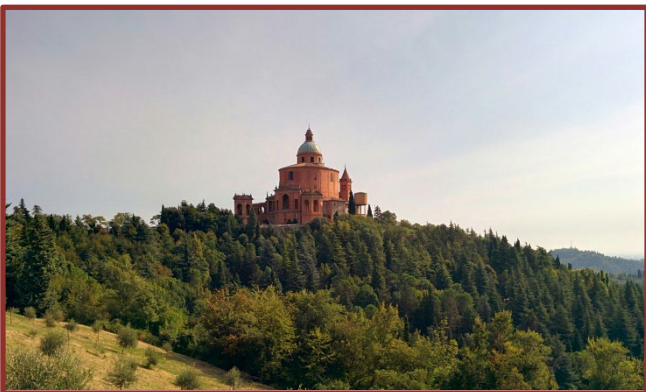
MASTER METEOROLOGIA UNISALENTO: VERSO L'EDIZIONE 2026/27



Si è concluso il ciclo di attività didattiche dell'ed. 2024/2025 del [Master di II livello in Meteorologia e Oceanografia fisica](#) dell'Università del Salento, in

collaborazione con l'Università di Napoli "Parthenope". Il percorso formativo è stato completato da 18 iscritti ed è ufficialmente riconosciuto dall'Aeronautica Militare come conforme agli standard WMO (BIP-M) per la formazione di base di meteorologo. Il Master si conferma punto di riferimento per l'acquisizione di competenze teorico-sperimentali su modelli previsionali, gestione di campagne osservative e analisi dei processi atmosfera-oceano. È attualmente in fase di predisposizione la proposta per l'a.a. 2026/2027. Il Master continuerà a formare esperti nel settore, preparandoli per opportunità di lavoro presso agenzie ambientali, enti governativi, centri previsionali, istituti di ricerca, compagnie assicurative, oltre che in ambito aeroportuale e marittimo.

OUTDOOR 365: PER UN TURISMO OUTDOOR ACCESSIBILE



La Città metropolitana di Bologna, insieme alla Fondazione per lo Sport Silvia Parente, ha aggiornato il portale [Outdoor365](#), un sito che raccoglie informazioni su itinerari outdoor accessibili e attività per persone con disabilità e sportivi di ogni livello. Ciò è stato possibile grazie al contributo del [progetto AMIGOS](#), che si occupa di sviluppare soluzioni innovative per una mobilità urbana sostenibile e inclusiva. Il progetto AMIGOS ha infatti permesso di ammodernare il sito, migliorarne l'accessibilità e implementare delle informazioni in esso contenute. In particolare, sul sito è possibile trovare una [lista di itinerari accessibili](#) e una [mappa interattiva](#) dei percorsi. Gli utenti sono invitati a

contribuire al miglioramento del portale compilando un [breve questionario](#).

BIOBLITZ PRENESTINO: MAPPIAMO LA BIODIVERSITÀ DELLA ZSC DI MONTE GUADAGNOLO



Nell'ambito dell'iniziativa [25 anni insieme per la Biodiversità](#) promossa dal Museo Civico Naturalistico dei Monti Prenestini, il 6 giugno 2026 alle

ore 18:00 prenderà il via il *bioblitz* "Alla scoperta della biodiversità dei Monti Prenestini", che si concluderà alle ore 18:00 del giorno successivo. Si tratta di 24 ore dedicate all'esplorazione e alla mappatura partecipata della biodiversità con il supporto di esperti che guideranno le attività di identificazione e censimento delle specie presenti nella ZSC di Monte Guadagnolo. Il *bioblitz* è realizzato in collaborazione con il [Network Nazionale della Biodiversità](#) e vede il coinvolgimento di ricercatori dell'ISPRA e del CREA. La partecipazione di ISPRA si inserisce nel quadro del *Copernicus Land Monitoring Service - National Collaboration Programme Italia* - avviato per promuovere la conoscenza e l'uso dei prodotti CLMS a livello nazionale e locale. L'attività di *bioblitz* sarà preceduta dal convegno "Biodiversità e Paesaggio Culturale: conoscenza e coesistenza nella montagna abitata", che si terrà il 6 giugno presso il Museo Civico Naturalistico dei Monti Prenestini. Maggiori informazioni e iscrizioni al [link](#)

PARCO IN FESTA A BORMIO: UN RACCONTO TRA NATURA E AVVENTURA

Dal 19 al 23 agosto 2026, il Parco Nazionale dello Stelvio anima la città di Bormio (SO) con [Parco in Festa](#), una serie di attività ideate per raccontare la vita nei territori dell'area protetta e i suoi abitanti. Un evento pensato per offrire alla comunità una chiave di lettura speciale per esplorare il meraviglioso territorio del Parco e scoprire i segreti della

sua natura. Nelle giornate di agosto, Bormio diventerà teatro di avventure e racconti di vita vissuta sul campo grazie all'entusiasmo dei ricercatori, l'esperienza di tecnici ed esperti e la creatività di scrittori. L'evento mira a diventare un appuntamento annuale che ha come primo obiettivo quello di presentare i protagonisti che al Parco lavorano per tutelare la Natura, ma anche quello di far diventare, sempre più, Bormio una porta del Parco e centro di buone pratiche e conoscenza della relazione tra uomo e natura.



19ª IWA INTERNATIONAL CONFERENCE ON WETLAND SYSTEMS FOR WATER POLLUTION CONTROL



Avrà luogo dal 13 al 17 settembre 2026 nella suggestiva cornice di Chania, sull'isola di Creta, in Grecia la 19ª "International Conference on Wetland Systems

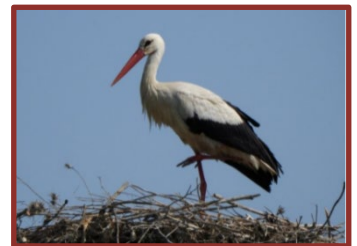
for Water Pollution Control" organizzata dall'International Water Association (IWA).

L'evento si inserisce nel ciclo di conferenze dello Specialist Group IWA dedicato ai sistemi di zone umide; un appuntamento biennale che si configura quale forum globale d'elezione per il dibattito e la condivisione delle conoscenze in merito allo stato dell'arte della ricerca scientifica, dello svilup-

po applicativo e dell'implementazione di soluzioni basate sulla natura (*nature-based solutions*). Il focus principale riguarderà le zone umide artificiali finalizzate al miglioramento della qualità delle risorse idriche, nonché ai benefici complementari e ai servizi ecosistemici ad esse connessi. Maggiori informazioni sulle sessioni della Conferenza e sulle modalità di partecipazione sono disponibili alla [pagina dell'evento](#).

CITY NATURE CHALLENGE A MESSINA ... E NON SOLO

Sono disponibili sulla piattaforma [iNaturalist](#) i dati raccolti nell'ambito della City Nature Challenge che si è svolta a



Messina dal 24 al 27 aprile 2026. L'evento ha rappresentato un'importante azione di sensibilizzazione per la conoscenza della Biodiversità del Territorio della Città di Messina ... e non solo! Si è potuto infatti partecipare al "censimento" della biodiversità nel comprensorio dei Peloritani (in particolare all'interno della ZPS ITA 030042 denominata "Monti Peloritani, Dorsale Curcuraci, Antennamare ed Area marina dello Stretto") osservando flora e fauna. Anche in questa annualità è continuato il gemellaggio tra importantissime Aree della Rete Natura 2000 in Sicilia: lo Stretto di Messina e la Piana di Gela con la Sughereta di Niscemi ed il Bosco di Santo Pietro godendo così dello spettacolo delle Cicogne grazie alla collaborazione del CEA Niscemi OdV, la Lipu di Niscemi ed alla riserva privata GELOI Wetland.



RETICULA

Rivista tecnico-scientifica quadrimestrale di ISPRa

reticula@isprambiente.it

DIRETTRICE DELLA RIVISTA

Luisa Nazzini

COMITATO EDITORIALE

Dora Ceralli, Serena D'Ambrogio, Michela Gori, Luisa Nazzini, Silvia Properzi

COMITATO SCIENTIFICO

Corrado Battisti (Città Metropolitana di Roma Capitale, Italia), Caterina Di Giovanni (Universidade de Lisboa, Portogallo), Matteo Guccione (esperto in connettività ecologica, Italia), Sergio Malcevschi (Università di Pavia, Italia), Jürgen R. Ott (Universität Koblenz Landau, Germania), Riccardo Santolini (Università di Urbino, Italia)

La foto di copertina, Fenicotteri rosa presso l'Oasi Lipu di Ostia, è di Nicola Protani

Il progetto grafico è seguito da Elena Porrazzo

La revisione dei testi in lingua straniera è affidata ad Aurora Donatelli

La promozione e diffusione della rivista è a cura di Alessandra Casali

È possibile iscriversi a Reticula compilando la [scheda di registrazione](#)

Le opinioni ed i contenuti degli articoli firmati sono di piena responsabilità degli Autori

È vietata la riproduzione, anche parziale, di testi e immagini se non espressamente citata la fonte

Le pagine web citate sono state consultate a maggio 2026

ISSN 2283-9232

Gli articoli pubblicati sono stati soggetti ad un procedimento di revisione tra pari a doppio cieco

A questo numero hanno contribuito in qualità di revisori: D. Alberti, C. Cerrato, S.

D'Antoni, A. Donatelli, V. Giacanelli, R. Guarino, V. La Morgia, D. Marandola, M. Vercelli

Questo prodotto è stato realizzato nel rispetto delle regole stabilite dal sistema di gestione qualità conforme ai requisiti ISO 9001:2015 valutato da IMQ S.p.A.