

doi.org/10.83114/reticula33/03

LA CITIZEN SCIENCE PER MONITORARE SPECIE E HABITAT PROTETTI: I DATI DEL PROGETTO LIFE ESC360 NEL NETWORK NAZIONALE DELLA BIODIVERSITÀ

[Alice Lenzi](#)^{1,2,3}, [Alessandra Casali](#)⁴, Marco Bardiani⁵, Cristian Di Stefano⁴, Sönke Hardersen⁵, Filippo La Civita⁶, Marcello Miozzo⁷, Bruno Petriccione⁶, Lara Redolfi De Zan⁷, Mario Romano⁶, Matteo Ruocco⁸, Vincenzo Andriani⁹, Alessandro Campanaro^{1,2}

¹ CREA - Centro di Ricerca Difesa e Certificazione, Firenze

² NBFC, National Biodiversity Future Center, Palermo

³ Università di Siena, Dipartimento Scienze della Vita

⁴ ISPRA, Network Nazionale della Biodiversità

⁵ Reparto Carabinieri Biodiversità di Verona, Centro Nazionale Carabinieri Biodiversità Bosco Fontana

⁶ Reparto Carabinieri Biodiversità di Castel di Sangro

⁷ DREAm-Italia-Dimensione Ricerca Ecologia Ambiente Soc. Coop. Agr.

⁸ Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Romagna

⁹ Reparto Carabinieri Biodiversità di Verona

Abstract

In Italia sono presenti oltre 700 specie e habitat di interesse comunitario. Per quelli inseriti negli Allegati della Direttiva Habitat è richiesto un notevole sforzo in termini di studio e di monitoraggio, per realizzare un report nazionale ogni sei anni e individuare le più efficaci misure di conservazione. In questo contesto si inserisce il progetto LIFE ESC360 (2018-2022), con l'obiettivo di monitorare specie e habitat di interesse comunitario all'interno di siti della Rete Natura 2000 gestiti dall'Arma dei Carabinieri attraverso il coinvolgimento di volontari di 18-30 anni. Un progetto di citizen science attraverso il quale 345 giovani, coordinati da esperti, hanno applicato protocolli standard di monitoraggio e raccolto dati su ~70 specie o habitat. Tali dati sono stati condivisi con il Network Nazionale della Biodiversità e sono ora consultabili da tutti generando un sostanziale contributo alla conoscenza a livello italiano dello stato di conservazione delle specie e degli habitat protetti.

Parole chiave: *monitoraggio, Rete Natura 2000, volontariato, Riserve Naturali Statali.*

Citizen science to monitor protected species and habitats: data from the LIFE ESC360 project available in the National Biodiversity Network

In Italy there are more than 700 species and habitats of European interest. For those listed in the Habitats Directive a considerable effort is required in terms of monitoring to produce a national report every six years and identify the most effective conservation measures. In this context the LIFE ESC360 project (2018-2022) operated and monitored protected species and habitats within Natura 2000 sites managed by the Arma dei Carabinieri, involving volunteer aged 18-30 years. A citizen science initiative through which 345 young people, coordinated by experts, applied standard monitoring protocols and collected data on ca. 70 protected species and habitats. These data have been shared with the Italian National Biodiversity Network (Network Nazionale della Biodiversità - NNB) and are available for consultation by all, generating a substantial contribution to Italy's knowledge on the conservation status of protected species and habitats.

Key words: *monitoring, Natura 2000 Network, volunteering, State Nature Reserves.*

INTRODUZIONE

Rete Natura 2000 e la conservazione di specie e habitat in Italia

La [Direttiva 92/43/CEE Habitat](#) e la [Direttiva 2009/147/CE Uccelli](#) costituiscono legislazioni sovranazionali volte a preservare la biodiversità europea, proteggendo in modo rigoroso habitat e specie con ruoli ecologici chiave (elencati in Allegato I, II e IV della Direttiva Habitat e Allegato I della Direttiva Uccelli) e individuando siti dedicati per la loro conservazione. Su queste basi e come principale strumento di conservazione nasce la [Rete Natura 2000](#), un network che si fonda sul concetto ecologico di connessione e che comprende le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) ai sensi della Direttiva Habitat e le Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della Direttiva Uccelli.

Inoltre, la Direttiva Habitat impone agli Stati membri alcuni obblighi, tra cui il monitoraggio dello stato di conservazione di habitat e specie protetti (art. 11) e l'elaborazione di un report nazionale, ogni 6 anni (art. 17).

Il territorio italiano ospita 91 specie di flora, 505 di animali e 132 habitat protetti ([dati MASE](#)) e un totale di 2.625 siti (il 21% del territorio). Di questi, 135 sono sovrapposti alla rete delle Riserve Naturali Statali (RNS) gestite dal Raggruppamento Biodiversità dell'Arma dei Carabinieri (Petriccione, 2022) che preserva il patrimonio naturale di tali aree attraverso gestione attiva, campagne di studio e programmi di monitoraggio.

Nonostante ciò, dal terzo Rapporto elaborato da ISPRA ([Genovesi et al., 2014](#)), in Italia risulta che solo il 40% delle specie si trova in uno stato di conservazione favorevole, mentre, per gli habitat, unicamente il 22%. Inoltre, soprattutto a livello locale, si osservano ancora molte lacune conoscitive.

Citizen science, la scienza con e per i cittadini

Il coinvolgimento diretto dei cittadini per lo studio e il monitoraggio della biodiversità è pratica sempre più diffusa e attuata attraverso progetti di *citizen science* (CS) (Carpaneto et al., 2017; Chandler et al., 2017; Potts et al., 2020; van Swaay, 2008). Questa locuzione, o scienza dei cittadini, definisce la partecipazione attiva e consapevole di un pubblico di non professionisti in attività di ricerca scientifica (Haklay et al., 2021; Heigl et al., 2019). Si tratta di una collaborazione volontaria finalizzata alla sistematica raccolta e analisi di dati applicabile in diversi campi scientifici, tra cui il monitoraggio di specie e habitat. La CS trova, di recente, un importante riferimento nel documento [I 10 principi di Citizen Science](#) stilato dalla [European Citizen Science Association](#) (ECSA, 2015) e adottato in vari paesi europei, tra cui l'Italia. Il documento, inoltre, riconosce il valore sociale ed educativo della CS: il coinvolgimento dei cittadini in attività di ricerca genera infatti non solo un risultato scientifico, ma permette anche di avvicinare i partecipanti a tematiche legate al rispetto per l'ambiente e alla conservazione della natura, li rende consapevoli, rispettosi e interessati alla biodiversità e alla ricerca, generando così un cambiamento nella loro attitudine (Bonney et al., 2016; Phillips et al., 2019). La CS adotta processi inclusivi che necessitano lo sviluppo di strategie di coinvolgimento mediante strumenti utili a raggiungere diversi settori della società, superando barriere tra scienziati e cittadini e quelle dovute ai diversi livelli di formazione dei partecipanti. Essa prevede l'incontro tra ricercatori e cittadini con un obiettivo di ricerca comune. I primi mettono

a disposizione nozioni e strumenti per raccogliere informazioni che sono poi validate, elaborate e utilizzate per creare nuova conoscenza, i secondi offrono il loro tempo, la loro energia ed entusiasmo, così come altre competenze diversificate.

Il documento di ECSA riconosce, inoltre, l'importanza di rendere pubblicamente disponibili e, ove possibile, in formato di libero accesso i dati e i metadati provenienti da progetti di CS. Diverse organizzazioni e reti di ricerca hanno sviluppato i propri principi guida della CS sulla base delle proprie esperienze e in riferimento al documento [Verso una strategia nazionale condivisa: Linee guida per lo sviluppo della Citizen Science in Italia](#) (DITOs consortium, 2019). L'ISPRA e il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) hanno identificato la CS come un'area tematica strategica di ricerca e innovazione ed hanno approvato, nel 2019, il [decalogo](#) di riferimento. Infine, è di recente costituzione (febbraio 2023) l'associazione [Citizen Science Italia ETS](#) (CSI), con sede presso il Museo di Storia Naturale della Maremma, che ha come obiettivo la promozione e la diffusione in Italia della cultura della ricerca partecipata, favorendo lo sviluppo di iniziative di CS, la formazione di cittadini e ricercatori e la collaborazione tra stakeholder facilitando la disseminazione dei progetti e lo scambio di esperienze.

Il progetto LIFE ESC360

Il progetto LIFE17 ESC/IT/001 "[360 volunteers for monitoring forest biodiversity in the Italian Natura 2000 Network](#)" (LIFE ESC360) ha avuto inizio nel 2018 grazie al connubio di due programmi della Commissione Europea: il Corpo Europeo di Solidarietà (European Solidarity Corps -

[ESC](#)), che raccoglie e promuove iniziative di volontariato dedicati a giovani tra i 18 e i 30 anni di età, e il programma [LIFE](#), fondo dedicato a co-finanziare progetti per la conservazione e gestione della biodiversità e degli ambienti naturali. ESC360 aveva l'obiettivo di coinvolgere giovani volontari (Figura 1) nel monitoraggio di specie e habitat protetti dall'Unione Europea (da qui in avanti chiamati "target") in siti italiani della Rete Natura 2000 gestiti dall'Arma dei Carabinieri.



Figura 1. Volontari e staff del progetto LIFE ESC360 impegnati nella Riserva Naturale di Bosco Fontana (anno 2019) (foto dello staff di LIFE ESC360).

Il progetto è stato coordinato dal Raggruppamento Biodiversità dell'Arma dei Carabinieri in collaborazione con il Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia Agraria - Centro di ricerca Difesa e Certificazione e Dimensione Ricerca Ecologia e Ambiente Soc. Coop. Agr. come beneficiari associati. Le attività si sono concluse nel 2022 dopo tre stagioni di campionamento (2019, 2020 e 2021), coinvolgendo oltre 300 volontari che, a seguito di una formazione specifica e grazie al coordinamento di esperti, hanno applicato protocolli standard per monitorare specie e habitat di interesse UE. Il progetto prevedeva

numerose azioni, quali il reclutamento dei volontari e la creazione di un sistema dedicato alla loro gestione; la loro formazione; la predisposizione delle strutture per vitto e alloggio; le attività di campo organizzate in sessioni di monitoraggio; la creazione di un database di progetto e l'archiviazione dei dati raccolti; lo sviluppo di un sito-web e di un piano di comunicazione; la partecipazione a convegni e l'organizzazione di eventi, la pubblicazione di manuali tecnici e divulgativi e di articoli scientifici (Bardiani et al., 2022a).

LE AREE STUDIO DEL PROGETTO

Le attività di monitoraggio sono state svolte in alcune RNS e nei siti della Rete Natura 2000 ad esse sovrapposti. In particolare, sono state individuate 6 macroaree di studio (Figura 2)



Figura 2. Mappa con la distribuzione delle macroaree di studio, gestite dai RCB, sul territorio italiano (fonte: elaborazione degli Autori).

gestite dai Reparti Carabinieri Biodiversità (RCB) [Castel di Sangro](#), [Fogliano](#), [Follonica](#), [Martina Franca](#), [Pratovecchio](#) e [Verona](#).

In considerazione del fatto che le aree studio scelte ospitano una notevole varietà di ambienti, tra cui faggete vetuste, ghiaioni e praterie d'alta quota, fino ad arrivare a foreste planiziali, macchia mediterranea e lagune costiere, è stato possibile monitorare una grande diversità di specie e di habitat. In totale sono stati raccolti dati in 24 RNS sovrapposte a 27 siti della Rete Natura 2000 (Tabella 1).

LE ATTIVITÀ DEL PROGETTO, LA RACCOLTA E L'ANALISI DEI DATI

Il reclutamento dei volontari ESC360 è avvenuto attraverso seminari, incontri tematici e attività di promozione online attraverso il [sito web](#), e i canali [Facebook](#) e il [Instagram](#) dedicati.

Il progetto si è sviluppato secondo un modello di volontariato residenziale: i giovani coinvolti sono stati assegnati ad un'area studio dove ognuno ha vissuto per due mesi, totalizzando un minimo di 42 giornate lavorative. Sono stati così realizzati otto turni di campionamento: due nel 2019, due nel 2020 e quattro nel 2021.

I volontari hanno alloggiato presso strutture convenzionate o locali/foresterie dei RCB che hanno, inoltre, provveduto alla predisposizione del vitto e di un supporto logistico costante.

All'inizio di ogni turno, i volontari hanno ricevuto una formazione generale da parte di oltre 20 docenti tra esperti coinvolti nel progetto ed esterni per una settimana intensiva di corsi teorici e pratici. In totale sono state effettuate oltre 250 ore di lezione.

Tabella 1. Elenco delle macroaree, dei rispettivi gestori, dei siti di campionamento e dei siti Natura 2000 (ZSC e ZPS) ad essi sovrapposti (fonte: elaborazione degli Autori).

Area studio	Reparto gestore	Riserve Naturali e Aree Demaniali	Sito Natura 2000 sovrapposto
RNS Bosco Fontana	RCB Verona	R. N. Biogenetica "Bosco Fontana"	ZSC-ZPS IT20B011
RNS del Circeo	RCB Fogliano	R. N. Comprensorio di Fogliano-Laghi di Fogliano, Monaci e di Caprolace"	ZSC IT6040012 ZPS IT6040015
RNS del Circeo	RCB Fogliano	R. N. "Foresta Demaniale del Circeo"	ZSC IT6040014 ZPS IT6040015
RNS del Circeo	RCB Fogliano	R. N. "Integrale Lestra della Coscia"	ZSC IT6040014 ZPS IT6040015
RNS del Circeo	RCB Fogliano	R. N. di Popolamento Animale "Pantani dell'Inferno"	ZPS IT6040015
RNS del Circeo	RCB Fogliano	R. N. Integrale "Piscina della Gattuccia"	ZSC IT6040014 ZPS IT6040015
RNS del Circeo	RCB Fogliano	R. N. Integrale "Piscina delle Bagnature"	ZSC IT6040014 ZPS IT6040015
RNS della Maremma	RCB Follonica	R. N. "Biogenetica Duna Feniglia"	ZSC-ZPS IT51A0026
RNS della Maremma	RCB Follonica	R. N. Biogenetica "Scarlino"	ZSC IT51A0006 ZSC IT51A0008
RNS della Maremma	RCB Follonica	R. N. di Popolamento Animale "Marsiliana"	-
RNS della Maremma	RCB Follonica	R. N. Integrale "Poggio tre Cancelli"	ZPS IT51A0004
RNS delle Foreste Casentinesi	RCB Pratovecchio	R. N. "Badia Prataglia"	ZSC-ZPS IT4080003 ZSC IT4080001 ZSC IT5180018 ZPS IT5180004
RNS delle Foreste Casentinesi	RCB Pratovecchio	R. N. "Campigna"	ZSC-ZPS IT4080001 ZPS IT5180004
RNS delle Foreste Casentinesi	RCB Pratovecchio	R. N. "Scodella"	ZSC IT5180002
RNS delle Foreste Casentinesi	RCB Pratovecchio	R. N. Integrale "Sasso Fratino"	ZSC- ZPS IT4080001
RNS in Abruzzo e Molise	RCB Castel di Sangro	A. D. "Torre di Feudozzo"	-
RNS in Abruzzo e Molise	RCB Castel di Sangro	R. N. "Orientata Feudo Intramonti"	ZSC IT7110205 ZPS IT7110132
RNS in Abruzzo e Molise	RCB Castel di Sangro	R. N. Orientata "Monte Velino"	ZSC IT7110206 ZPS IT7110130
RNS Murge Orientali	RCB Martina Franca	R. N. Orientata "Murge Orientali"	ZSC IT9130005
RNS in Abruzzo e Molise	RCB Castel di Sangro	R. N. Orientata "Quarto Santa Chiara"	ZSC IT7110204 ZSC IT7140203 ZPS IT7140129
RNS in Abruzzo e Molise	RCB Castel di Sangro	R. N. Zoologica "Pantaniello"	ZSC IT7110205

A questa attività formativa ha fatto seguito una formazione più specifica tenutasi direttamente nell'area di studio e dedicata prettamente ai gruppi target lì presenti, con particolare attenzione alla loro biologia ed ecologia e ai metodi di campionamento e monitoraggio. I target da monitorare in ogni area sono stati selezionati in base all'insieme di fattori ambientali, ecologici e logistici; così facendo ne sono stati indagati alcuni esclusivi di siti specifici (ad esempio il gecko di Kotschy nella RNS delle Murge Orientali) ed altri più trasversali (ad esempio il lupo appenninico in tutte le macroaree).

I volontari, una volta formati, seguiti e coordinati dallo staff di progetto, hanno applicato i protocolli standard forniti da ISPRA per gli [habitat](#) e le specie [animali](#) e [vegetali](#) protetti. Inoltre, sono stati anche attivati monitoraggi dedicati all'indagine delle comunità di alcuni gruppi di interesse, come ad esempio ortotteri e lepidotteri ropaloceri. In quest'ultimo caso con l'adesione, nel 2021, anche al [Butterfly Monitoring Scheme Italia](#), rete internazionale per il monitoraggio delle farfalle basata sul coinvolgimento di volontari. Durante le sessioni di campionamento i dati sono stati registrati manualmente su schede di campo e, successivamente, archiviati all'interno di un database appositamente sviluppato. I volontari hanno operato in prima persona durante tutte le fasi del monitoraggio con l'assistenza di tutor esperti: dalla pianificazione del campionamento al rilievo sul campo fino all'archiviazione del dato.

RISULTATI

In totale sono stati coinvolti 345 volontari provenienti da oltre 300 comuni italiani e altri 6 Paesi europei (Inghilterra, Portogallo, Spagna, Francia, Germania e Croazia). Le

attività svolte nei tre anni hanno permesso di raccogliere una notevole quantità di dati. La maggior parte di essi sono stati trasferiti a NNB: 1.910 dati, corrispondenti a 68 target: 57 specie animali (13 anfibi, 13 uccelli, 2 rettili, 22 mammiferi, 7 insetti), 3 specie vegetali e 8 habitat (Figura 3).

I dati raccolti durante le attività di ESC360 hanno consentito di aumentare le conoscenze sullo stato di conservazione di numerose specie e habitat protetti. In alcuni casi le informazioni si sono aggiunte ad una serie di dati storici, frutto di monitoraggi attivi già da diversi anni. Altre attività hanno consentito di raccogliere dati nuovi su specie di cui si conosceva solo la presenza in determinate aree e per le quali non erano mai stati attivati studi specifici. Un esempio sono le informazioni raccolte sulla specie endemica dell'Appennino centrale *Iris marsica*, che hanno aumentato le conoscenze sulla sua distribuzione e stato di conservazione a livello locale.

Infine, per la prima volta è stato possibile registrare in alcuni siti la presenza di specie e habitat finora sconosciuti come *Osmoderma eremita* all'interno della RNS Foresta Demaniale del Circeo, di *Lucanus cervus* nella RNS Scarlino, di *Zerynthia cassandra* nella RNS Murge Orientali e di *Felis silvestris* nella RNS Belagaio.

***Osmoderma eremita* nella Riserva Naturale Foresta Demaniale del Circeo**

Lo scarabeo eremita (*Osmoderma eremita* Scopoli, 1763) è un coleottero saproxilico (Figura 4a) strettamente legato alle cavità con rosura di alberi vetusti all'interno delle quali vivono le larve (Ranius et al., 2005; Campanaro et al., 2011, Trizzino et al. 2013). Queste particolari esigenze ecologiche, la

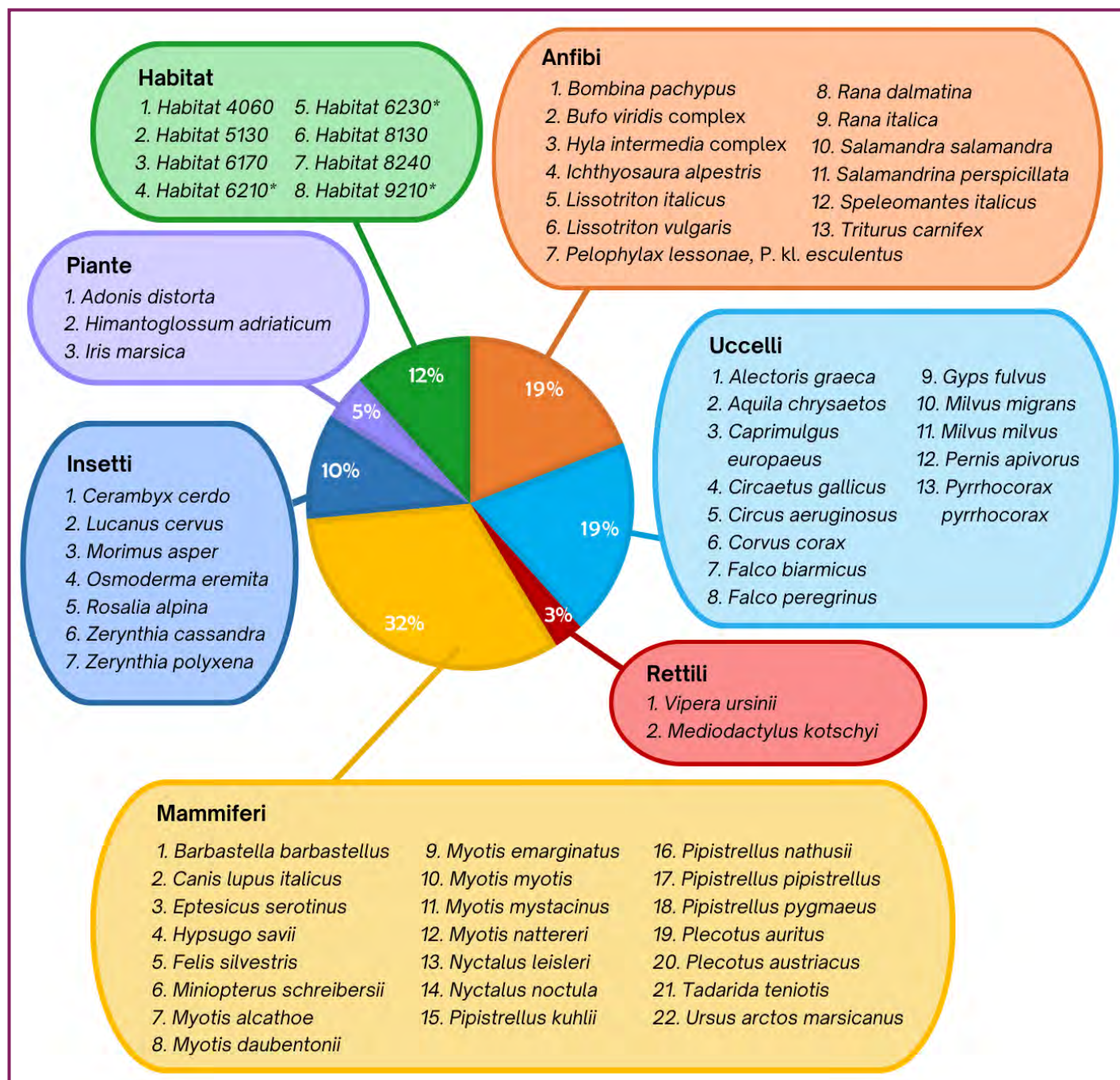


Figura 3. Specie e habitat monitorati durante il progetto LIFE ESC360, i cui dati sono stati condivisi con il NNB. Le specie e gli habitat sono raggruppati in categorie per le quali viene fornito il relativo valore percentuale (fonte: elaborazione degli Autori).

notevole quantità di tempo necessario per concludere il ciclo vitale (i.e., circa 2-4 anni) e la ridotta capacità di dispersione degli adulti (Chiari et al., 2013) rendono questa specie estremamente vulnerabile ai cambiamenti

ambientali e alla perdita di habitat. Per tali motivi, *O. eremita* è considerata una specie prioritaria (Allegati II e IV della Direttiva Habitat) e valutata come “vulnerabile” dalla Lista Rossa della International Union for

Conservation of Nature (IUCN) (Nieto et al., 2010). In Italia la specie è elusiva e difficilmente contattabile; pertanto, la distribuzione conosciuta è piuttosto puntiforme e solo parzialmente completa. Durante LIFE ESC360 è stato applicato il protocollo proposto da Maurizi et al. (2017) per indagare l'ipotetica presenza della specie all'interno della RNS Foresta Demaniale del Circeo. Un dato non noto ma atteso, soprattutto considerata l'idoneità dell'habitat e gli esiti positivi di un'indagine preliminare effettuata nel 2018 con l'applicazione di un cane molecolare (Mosconi et al., 2017). Durante l'estate del 2021 sono state installate 10 trappole a finestra (*black cross window traps*) innescate con γ -decalattone e, a seguito di numerose sessioni di campionamento, sono stati catturati 2 esemplari maschi che hanno consentito di registrare per la prima volta la presenza della specie nella RNS. Questo dato è da considerarsi nuovo anche per la ZSC IT6040014 a cui la RNS Foresta Demaniale del Circeo è sovrapposta. Questo record ha fornito importanti informazioni sulla distribuzione di *O. eremita* nel Lazio confermando anche il grande valore della Foresta Demaniale del Circeo come scrigno di biodiversità. I risultati della ricerca sono pubblicati nel 2022 (Lenzi et al., 2022).

***Felis silvestris* nella Riserva Naturale Belagaio**

Il gatto selvatico europeo (*Felis silvestris* Schreber, 1777) è un felino di piccole dimensioni (Figura 4b) presente in Italia peninsulare, Sicilia e Sardegna (Mattucci et al., 2013), assente nell'Appennino settentrionale e nella maggior parte delle Alpi (Boitani et al., 2003). La specie vive in

un'ampia varietà di ambienti con predilezione per le foreste di latifoglie (Nowell et al., 2010; Ragni et al., 1981). Tra le principali minacce per la specie vi sono la perdita e la frammentazione dell'habitat, la mortalità stradale e l'ibridazione con il gatto domestico (Klar et al., 2008; Lozano & Malo, 2012; Temple & Terry, 2007). Il gatto selvatico è protetto a livello europeo sia dalla Convenzione di Berna (82/72/CEE) che dalla Direttiva Habitat (Allegato II) ed è considerato a "minima preoccupazione" dalla lista rossa della IUCN (Rondinini et al., 2022). In Italia la specie presenta una distribuzione frammentata e a bassa densità, inoltre gli individui sono schivi e tendenzialmente notturni, tutti elementi che rendono l'osservazione diretta del gatto piuttosto complessa e la conoscenza della sua distribuzione ancora non completa. Durante le attività di monitoraggio del progetto sono stati applicati i metodi del foto/videotrappolaggio e della ricerca di tracce di presenza (esempio fatte, peli, carcasse) in tre aree studio. Le fototrappole, controllate ogni 15 giorni, sono state posizionate in ambienti idonei e affiancate da una trappola per peli: un paletto di legno cosparso di attrattivo (estratto di valeriana). Nelle RNS della Maremma questi monitoraggi hanno permesso di confermare la presenza della specie nella Val di Farma (dato storico, ma non confermato recentemente) e di registrarla per la prima volta all'interno della RNS Belagaio. Qui *F. silvestris* è stato ripreso 10 volte nel 2021. La Riserva (157 ha) è quasi interamente boscata e rappresenta un importante sito per la specie all'interno della provincia di Grosseto.

I dati ottenuti hanno permesso di integrare le conoscenze di questo schivo felino nell'area

maremmana e hanno costituito la base per ulteriori studi e approfondimenti all'interno della Riserva da parte del gestore, il RCB Follonica in collaborazione con il [Museo di Storia Naturale della Maremma](#).

***Iris marsica* nelle Riserve Naturali in Abruzzo**

Il giaggiolo della Marsica (*Iris marsica* I. Ricci e Colasante) è una specie vegetale endemica dell'Appennino centrale, presente in Umbria, Lazio, Marche, Abruzzo e Molise (Bartolucci et al., 2018), caratterizzata da un fiore di colore azzurro-violaceo, con leggere screziature bianche e gialle (Figura 4c). La specie è protetta a livello europeo dalla Direttiva Habitat (Allegato IV) e considerata "prossima alla minaccia" dalla IUCN (Rossi et

al., 2013). Tra le macroaree di progetto, la specie si trova all'interno delle RNS di Abruzzo e Molise, con alcune delle sue aree di maggior diffusione. Qui i volontari hanno effettuato rilievi fitosociologici per la stima della qualità dell'habitat e, individuate le popolazioni target, hanno effettuato la perimetrazione dei popolamenti ed il conteggio degli individui.

Complessivamente è stato possibile censire 13 popolamenti, di cui 11 già noti (1 presso la RNS Monte Velino, 1 nella RNS Feudo Intramonti, 1 nella RNS Quarto Santa Chiara e 6 al di fuori, 2 all'interno del Parco Nazionale d'Abruzzo Lazio e Molise) mentre 2 sono invece risultati nuovi (1.500 piante, su una superficie di 0,27 ha, in prossimità della Foresta Demaniale Regionale "Chiarano-

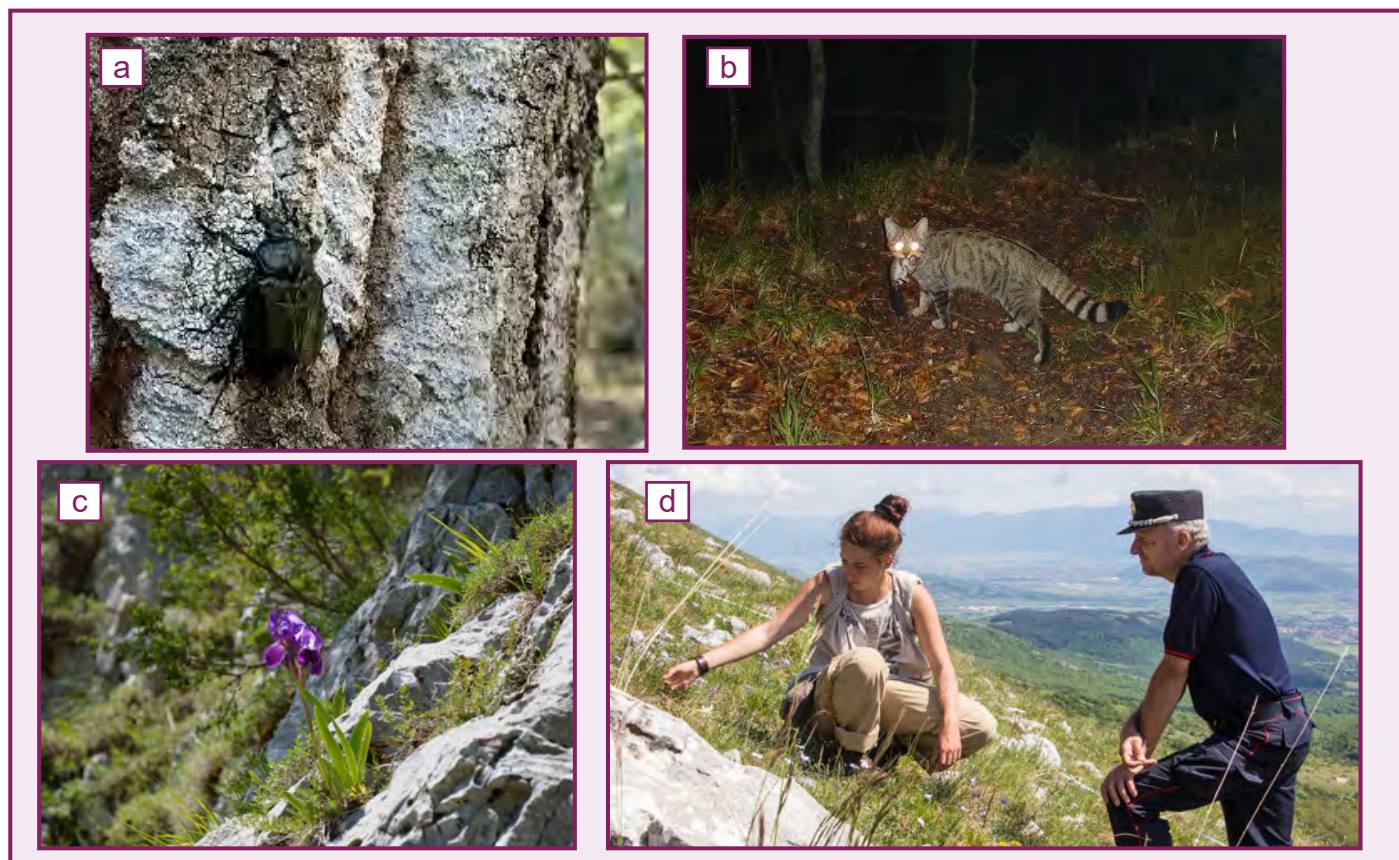


Figura 4. Tre specie monitorate durante il progetto ESC360: (a) *Osmoderma eremita*, (b) *Felis silvestris*, (c) *Iris marsica*; e (d) rilievo dello stato di conservazione dell'habitat 6210* (foto dello staff di LIFE ESC360).

Sparvera”).

In totale la superficie censita è stata di 2,1 ha e le piante individuate sono state 10.300. I risultati ottenuti hanno permesso di verificare l'assenza di particolari minacce allo stato di conservazione dei popolamenti presenti nelle aree indagate e di ottenere una maggiore conoscenza della distribuzione locale della specie.

ATTIVITÀ DI COMUNICAZIONE E DI DISSEMINAZIONE DEI DATI E DEI RISULTATI

Durante il progetto LIFE ESC360 molte sono state le attività di comunicazione e disseminazione condotte dallo staff e dai volontari stessi, coinvolti anche in prima persona nell'organizzazione di eventi informativi aperti al pubblico e nella produzione di materiali multimediali ([Serie 1](#), [Serie 2](#)). Le attività di comunicazione miravano a illustrare il progetto, i metodi, le attività di monitoraggio e a condividere l'esperienza vissuta. In quest'ottica, oltre ai numerosi incontri dedicati alla popolazione locale, sono stati organizzati eventi a più ampio respiro come l'iniziativa [Racconti di biodiversità](#) durante la Notte Europea dei Ricercatori (2021), la conferenza [Il futuro è GREEN?! Esperienze dai progetti LIFE ESC](#) (Milano, settembre 2021) in occasione della settimana ALL4CLIMATE e, infine, le [tre giornate conclusive](#) del progetto (giugno 2022). Al fine di garantire la disseminazione di risultati e buone pratiche, oltre alla realizzazione del canonico [Layman's Report](#) dei progetti LIFE, è stato prodotto e pubblicato anche un [manuale divulgativo](#) (Bardiani et al., 2022b).

Infine, un'iniziativa di scienza partecipata come LIFE ESC360 non poteva non

abbracciare i principi dell'*open science* e della condivisione non solo dei risultati, ma anche dei dati grezzi che sono, pertanto, confluiti all'interno di una apposita [sezione](#) dedicata al progetto ospitata nel portale del Network Nazionale della Biodiversità di ISPRA.

Il contributo del Network Nazionale della Biodiversità alla diffusione dei dati di monitoraggio di progetti di citizen science

Nella sua azione di raccordo e di diffusione di dati e informazioni in tema di biodiversità, il NNB, l'infrastruttura tecnica gestita da ISPRA per conto del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) volta alla gestione, pubblicazione e condivisione dei dati sulla biodiversità del territorio nazionale, ha attivato un canale di diffusione dei dati provenienti dai monitoraggi effettuati da progetti di CS. Il popolamento della infrastruttura NNB avviene grazie ad un sistema a rete del quale fanno parte i soggetti accreditati (Enti pubblici, Parchi, Università, Osservatori regionali della biodiversità, etc.) che, previa sottoscrizione di un protocollo d'intesa con il MASE, mettono in condivisione le proprie banche dati secondo specifici format. L'infrastruttura consente ai soggetti accreditati di detenere la proprietà e i diritti legali delle banche dati condivise, mentre le informazioni in esse contenute vengono rese disponibili per la loro diffusione e consultazione. Le informazioni sulle specie osservate, inoltre, vengono integrate con i dati cartografici e l'infrastruttura ne restituisce la visualizzazione su mappa.

In tale ambito si colloca la recente pubblicazione dei dati delle attività di monitoraggio del progetto LIFE ESC360, buona pratica di realizzazione di un progetto di CS per il monitoraggio della biodiversità. La

pubblicazione dei dati in formato aperto nell'infrastruttura NNB ne offre la possibilità di consultazione libera e consente di ottemperare sia agli obiettivi di comunicazione e diffusione dei risultati propri dei progetti LIFE, come previsto dalle attività *After LIFE*, sia ai principi della scienza partecipata.

CONCLUSIONI

Al termine del progetto, i quasi 360 volontari coinvolti in LIFE ESC360 hanno totalizzato circa 2.800 uscite, raccogliendo un totale di 1.920 dati su specie e habitat di importanza comunitaria in 24 RNS e 27 siti della Rete Natura 2000. Questa presenza attiva e costante sul territorio ha permesso di concentrare gli sforzi di campionamento anche su aree storicamente poco indagate ottenendo preziose informazioni su habitat e popolazioni di specie protette note, e portando anche al rinvenimento di popolazioni finora sconosciute. Oltre all'importante risultato scientifico, tuttavia, occorre sottolineare anche i risultati del progetto in termini sociali e gli impatti generati sui volontari e sullo staff alla luce di questa intensa esperienza. Per molti dei partecipanti si è trattato della prima occasione di lavoro a stretto contatto con la natura e di attività sul campo, con tutti i benefici e i problemi che questo comporta. È stato chiesto loro di mettersi in gioco, di condividere i propri interessi, le proprie competenze e di trovare soluzioni alle difficoltà incontrate, a volte anche di superare i propri limiti. È stata proprio la sinergia tra l'esperienza dello staff e la passione dei volontari che ha permesso di affrontare con successo migliaia di uscite e applicare i metodi di monitoraggio più svariati. Non da ultimo, i volontari hanno acquisito nozioni tecniche e competenze pratiche tali da

consentire il loro accrescimento professionale. Questa esperienza conferma che la CS rappresenta un modello efficace e replicabile in campagne di monitoraggio future, e il programma LIFE si è dimostrato un ottimo strumento di finanziamento permettendo lo sviluppo di un'impalcatura progettuale complessa e performante. Infine, in linea con quanto previsto dalle norme di finanziamento LIFE, le attività di disseminazione dei risultati raggiunti proseguono anche al termine del progetto garantendone così la valorizzazione. È in questo ambito che si inserisce la pubblicazione dei dati nella infrastruttura del NNB che garantisce l'apertura, la standardizzazione e l'interoperabilità delle informazioni condivise secondo i principali standard internazionali.

RINGRAZIAMENTI

LIFE ESC360 ha visto la partecipazione di molti esperti che hanno costituito negli anni lo staff di progetto. Pertanto, si ringraziano sentitamente le seguenti persone che si sono dedicate allo sviluppo e al mantenimento del progetto nel corso delle numerose azioni previste, da un punto di vista sia scientifico che amministrativo: G. Abate, L. Balducci, S. Belacchi, C. Berretta, D. Birtele, M. Bocca, M. Bocci, D. Cantini, N. Cappellari, M. Cecchetti, P. Ciampelli, A. Colaiacovo, A. Cuccurullo, M. Dalla Valle, G. Damiani, C. Di Franco, R. Di Cinto, G. Ferrante, D. Ferri, S. Francescato, G. Geronimo, S. Giovannini, S. Gisondi, M. Gonnelli, R. Labadessa, M. Lucchesi, M. Luciani, F. Martini, L. Mentil, E. Minari, M. Molfini, P. Montemurro, A. Noal, G. Notarnicola, G. Opramolla, G. Paglione, C. Palombro, C. Paniccia, A. Pellegrini, A. Piantini, M. Piva, M. Posillico, G. Quilghini, F. Rocchi, P.F. Roversi, S. Spacca, G. Stolfi, M. Tedeschi. Infine, ringraziamo i volontari e le volontarie che hanno preso parte al progetto e che hanno permesso la sua realizzazione contribuendo con competenze, energia e grande entusiasmo.

BIBLIOGRAFIA

- Bardiani M., Campanaro A., Damiani G., Hardersen S., Lenzi A., Romano M., 2022a. [LIFE17 ESC/IT/001 "360 volunteers for monitoring forest biodiversity in the Italian Natura 2000 Network": Layman's Report of LIFE ESC360](#). Zenodo.
- Bardiani M., Campanaro A., Damiani G., La Civita F., Lenzi A., Minari E., Petriccione B., Redolfi de Zan L., Romano M., Ruocco M., 2022b. [Il monitoraggio di specie e habitat protetti con il coinvolgimento di volontari: l'esperienza del progetto LIFE ESC360](#) (p. 48). Cierre Grafica.
- Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G., Albano A., Alessandrini A., Ardenghi N.M.G., Astuti G., Bacchetta G., Ballelli S., Banfi E., Barberis G., Bernardo L., Bouvet D., Bovio M., Cecchi L., Di Pietro R., Domina G., Fascetti S., Fenu G., Festi F., Foggi B., Gallo L., Gottschlich G., Gubellini L., Iamónico D., Iberite M., Jiménez-Mejías P., Lattanzi E., Marchetti D., Martinetto E., Masin R. R., Medagli P., Passalacqua N. G., Peccenini S., Pennesi R., Pierini B., Poldini L., Prosser F., Raimondo F. M., Roma-Marzio F., Rosati L., Santangelo A., Scoppola A., Scortegagna S., Selvaggi A., Selvi F., Soldano A., Stinca A., Wagensommer R. P., Wilhalm T., Conti F., 2018. [An updated checklist of the vascular flora native to Italy](#). *Plant Biosyst.* 152(2):179–303.
- Boitani L., Lovari S., Vigna Taglianti A., 2003. *Fauna d'Italia, Mammalia III: Carnivora - Artiodactyla* Calderini, Bologna.
- Bonney R., Phillips T. B., Ballard H. L., Enck J. W., 2016. [Can citizen science enhance public understanding of science?](#) *Public understanding of science*, 25(1), 2-16.
- Campanaro A., Bardiani M., Spada L., Carnevali L., Montalto F., Antonini G., Mason F., Audisio P., 2011. *Linee guida per il monitoraggio e la conservazione dell'entomofauna saproxilica*. Quaderni Conservazione Habitat, 6: 1–8.
- Carpaneto G.M., Campanaro A., Hardersen S., Audisio P., Bologna M.A., Roversi P.F., Sabbatini Peverieri G., Mason F., 2017. [The LIFE Project "Monitoring of insects with public participation" \(MIPP\): aims, methods and conclusions](#). *Nature Conservation*, 20: 1–35.
- Chandler M., See L., Copas K., Bonde A. M., López B. C., Danielsen F., Legind J. K., Masinde S., Miller-Rushing A. J., Newman G., Rosemartin A., Turak E. 2017. [Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring](#). *Biological conservation*, 213, 280-294.
- Chiari S., Carpaneto G. M., Zauli A., Zirpoli G. M., Audisio P., Ranius T., 2013. [Dispersal patterns of an endangered saproxilic beetle, *Osmoderma eremita*, in Mediterranean woodlands](#). *Insect Conservation and Diversity*, 6: 309–318.
- DITOs consortium, 2019. *Verso una strategia nazionale condivisa: linee guida per lo sviluppo della Citizen Science in Italia*. DITOs policy brief 6.
- ECISA (European Citizen Science Association), 2015. *Ten Principles of Citizen Science*. Berlin.
- Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. 2014. [Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend](#). ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014.

- Heigl F., Kieslinger B., Paul K. T., Uhlik J., Dörler D. 2019. [Toward an international definition of citizen science](#). Proceedings of the National Academy of Sciences, 116(17), 8089-8092.
- Haklay M. M., Dörler D., Heigl F., Manzoni M., Hecker S., Vohland K., 2021. [What is citizen science? The challenges of definition](#). The science of citizen science, 13.
- Klar N., Fernández N., Kramer-Schadt S., Herrmann M., Trinzen M., Büttner I., Niemitz C., 2008. [Habitat selection models for European wildcat conservation](#). Biological conservation, 141(1), 308-319.
- Lenzi A., Maurizi E., Mosconi F., Cecchetti M., Francescato S., Noal A., Stolfa G., Roversi P. F., Campanaro A., 2022. [Osmoderma eremita \(Scopoli, 1763\) \(Coleoptera Scarabaeidae Cetoniinae\) in Circeo State Forest \(Central Italy\)](#). REDIA, 105, 2022: 71-75.
- Lozano J., Malo A. F., 2012. *Conservation of the European wildcat (Felis silvestris) in Mediterranean environments: a reassessment of current threats*. Mediterranean ecosystems: dynamics, management and conservation. Nova Science Publishers, Hauppauge, NY, 1-31.
- Mattucci F., Oliveira R., Bizzarri L., Vercillo F., Anile S., Ragni B., Lapini L., Sforzi A., Alves P. C., Lyons L. A., Randi, 2013. [Genetic structure of wildcat \(Felis silvestris\) populations in Italy](#). Ecology and Evolution, 3 (8), 2443-2458.
- Maurizi E., Campanaro A., Chiari S., Maura M., Mosconi F., Sabatelli S., Zauli A., Audisio P., Carpaneto G.M., 2017. [Guidelines for the monitoring of Osmoderma eremita and closely related species](#). In: Carpaneto G.M., Audisio P., Bologna M.A., Roversi P.F., Mason F. (Eds), Guidelines for the Monitoring of the Saproxylic Beetles protected in Europe. Nature Conservation, 20: 79–128.
- Mosconi F., Campanaro A., Carpaneto G.M., Chiari S., Hardersen S., Mancini E., Maurizi E., Sabatelli S., Zauli A., Mason F., Audisio P., 2017. [Training of a dog for the monitoring of Osmoderma eremita](#). In: Carpaneto G.M., Audisio P., Bologna M.A., Roversi P.F., Mason F. (Eds), Guidelines for the Monitoring of the Saproxylic Beetles protected in Europe. Nature Conservation, 20: 237–264.
- Nieto A., Mannerkoski I., Putschkov A., Tykarski P., Mason F., Dodelin B., Tezcan S., 2010. *Osmoderma eremita*. In: IUCN 2012; IUCN Red List of Threatened Species; Version 2012.1.
- Nowell K., Jdeidi T., Mass eti M., Nader I., de Smet K., & Cuzin F., 2010. *Wild cat, Felis silvestris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T60354712A12918931.
- Petriccione B., 2022. [La tutela degli habitat e delle specie di interesse dell'Unione Europea. Vademecum info-operativo per il personale dei Reparti Carabinieri Biodiversità](#). (Version 1). Zenodo.
- Phillips T. B., Ballard H. L., Lewenstein B. V., Bonney R., 2019. [Engagement in science through citizen science: Moving beyond data collection](#). Science Education, 103(3), 665-690.
- 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.

Ragni B., 1981. *Gatto selvatico Felis silvestris Schreber, 1777*. In Pavan M. (ed.): *Distribuzione e biologia di 22 specie di mammiferi in Italia*. CNR, Roma: 105113.

Ranius T., Aguado L. A., Antonsson K., Audisio P., Ballerio A., Carpaneto G.M., Chobot K., Gjurašin B., Hanssen O., Huijbregts H., Lakatos F., Martin O., Neculiseanu Z., Nikitsky N.B., Paill W., Pirnat A., Rizun V., Ruicănescu A., Stegner J., Süda I., Szwalko P., Tamutis V., Telnov D., Tsinkevich V., Versteirt V., Vignon V., Vögeli M., Zach P., 2005. *Osmoderma eremita (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae) in Europe*. *Animal Biodiversity and Conservation*, 28: 1–44.

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

Rossi G., Montagnani C., Gargano D., Peruzzi L., Abeli T., Ravera S., Cogoni A., Fenu G., Magrini S., Gennai M., Foggi B., Wagensommer R.P., Venturella G., Blasi C., Raimondo F.M., Orsenigo S., 2013. *Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. pp. 54.

Temple H.J. & Terry A., 2007. *The Status and Distribution of European Mammals*. Office for Official Publications of the European Communities. pp. VIII + 48.

Trizzino M., Audisio P., Bisi F., Bottacci A., Campanaro A., Carpaneto G.M., Chiari S., Hardersen S., Mason F., Nardi G., Preatoni D.G., Vigna Taglianti A., Zauli A., Zilli A.,

Cerretti P. (eds), 2013. *Gli artropodi italiani in Direttiva Habitat: biologia, ecologia, riconoscimento e monitoraggio*. Quaderni Conservazione Habitat, 7. CFS-CNBFVR, Centro Nazionale Biodiversità Forestale. Cierre Grafica, Sommacampagna, Verona, 256 pp.

van Swaay C. A., Nowicki P., Settele J., & Van Strien A. J., 2008. [Butterfly monitoring in Europe: methods, applications and perspectives](#). *Biodiversity and Conservation*, 17, 3455-3469.