



ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DI AQUILA REALE (*Aquila chrysaetos*) E GUFO REALE (*Bubo bubo*)

ESTRATTO SEMPLIFICATO DALLA RELAZIONE DI FINE BIENNIO 2024-2025

redatta a cura di
Enrico BASSI, Alessandro MERCOGLIANO,
Gloria RAMELLO & Paolo TROTTI
nel mese di dicembre 2025

Citazione consigliata:

E. Bassi, A. Mercogliano, G. Ramello & Trotti P. 2025 - Attività di monitoraggio di Aquila reale e Gufo reale nel biennio 2024-2025 e proposte di mitigazione degli elettrodotti a favore dell'avifauna. Relazione di fine biennio, Parco dell'Adamello. Pp: 58.

INTRODUZIONE

A fine aprile 2024 è stato definito un programma calibrato, con tempi e obiettivi diversificati, per ottemperare alla richiesta del Parco dell'Adamello di fornire "Servizi per il monitoraggio dell'Aquila reale *Aquila chrysaetos* e del Gufo reale *Bubo bubo*" da utilizzarsi anche per la manifestazione di interesse volta alla mitigazione degli elettrodotti a favore dell'avifauna (Decreto n. 3998 di Regione Lombardia dell'11 marzo 2024 per gli interventi ricompresi nella Scheda SRD04 "Investimenti non produttivi agricoli con finalità ambientale").

Per effettuare i necessari approfondimenti sulle due specie nidificanti nel Parco dell'Adamello e nel suo intorno è stato pianificato, in accordo col Committente, un monitoraggio semi-intensivo di 20 mesi, dalla fine di aprile 2024 a dicembre 2025.

Per quanto riguarda l'Aquila reale, questo monitoraggio ha aggiornato notevolmente lo status delle conoscenze dopo i precedenti lavori di Antonio Borgo (2005) e di Enrico Bassi e Paolo Trotti (2015) sia in termini di numero di territori scoperti sia in termini di numero di nidi individuati.

Per quanto concerne il Gufo reale invece questo lavoro rappresenta una sintesi storica di precedenti studi svolti autonomamente da Paolo Trotti (*in primis*) e, in misura minore, da Enrico Bassi nell'area vasta di indagine (bassa e media Valle Camonica e Alto Sebino ricadente nelle province di BS e BG).

La serie storica è stata quindi aggiornata con delle uscite mirate svolte esclusivamente nel 2024 per mettere il Parco dell'Adamello e la Comunità Montana della Valle Camonica nelle condizioni di partecipare alla manifestazione di interesse per la messa in sicurezza di linee elettriche e altre infrastrutture aeree di cui sopra.

Nel 2025, Regione Lombardia ha aperto il Bando (scadenza inizialmente prevista al 22 dicembre 2025) per poter concorrere alla messa in sicurezza delle linee elettriche tramite l'intervento SRD04 - Investimenti non produttivi agricoli con finalità ambientale (Azione 1 - Investimenti non produttivi finalizzati ad arrestare e invertire la perdita di biodiversità e a preservare il paesaggio rurale. Finalità 1.8 - Interventi per la messa in sicurezza di linee elettriche e altre infrastrutture aeree).

Sebbene il Parco dell'Adamello abbia in un secondo tempo ritenuto di non partecipare al bando per mere ragioni di copertura economica, l'aggiornamento delle conoscenze su Aquila reale e Gufo reale consentirà auspicabilmente di partecipare allo stesso Bando (recentemente prorogato al febbraio 2026) o ad altre azioni future per ridurre nel tempo il numero di incidenti legati agli elettrodotti in Valle Camonica.

Ad oggi, infatti, in Valle Camonica sono stati eseguiti ridottissimi interventi di mitigazione degli elettrodotti, solamente nei comuni di Costa Volpino, Rogno e Darfo B.T. a seguito dell'applicazione dell'Azione A12 del LIFE Gestire 2020.

Si riporta infine un elenco delle attività svolte dagli Autori, sebbene non specificamente previste dal disciplinare:

- organizzazione e coordinamento di due Censimenti Contemporanei nel mese di ottobre 2024 e 2025 per valutare e quantificare la dinamica di popolazione di Aquila reale e Gipeto nel Parco dell'Adamello, Valle Camonica e alta Val Caffaro in coordinamento con la Polizia Provinciale di Brescia, le GEV della Valle Camonica, il GRA Gruppo Ricerca Avifauna del Museo di Scienze Naturali di Brescia e il GOB Gruppo Ornitologico Bergamasco del Museo di Scienze Naturali di Bergamo. I Censimenti sono stati organizzati su un'area vasta comprendente anche le province di Sondrio (Valchiavenna e Valtellina - Anni 2023, 2024 e 2025) e di Bergamo (alte Valli Seriana e Brembana - Anno 2023, 2024 e 2025) sotto il coordinamento di IBM - *International Bearded vulture Monitoring*;
- archiviazione ed elaborazione dei dati di Gipeto raccolti in Valle Camonica/Adamello durante il Censimento contemporaneo IOD (*International Observation Day* del 12 ottobre 2024 e dell'11 ottobre 2025) trasferiti al referente internazionale di IBM (Mirco Lauper e Franziska Loercher);
- acquisizione, validazione e archiviazione nel database gestito da IBM di tutti i dati (occasionalmente e sistematici) riferiti al Gipeto provenienti dall'area di pertinenza e dal Bresciano, oltre che dalle province di Sondrio, Bergamo, Como e Lecco;

- oltre ai settori dell'area di indagine, sono state indagate per il monitoraggio dell'Aquila reale anche altre aree contermini al di fuori dell'area di studio intensiva quali il versante idrografico destro (dal Passo del Tonale al Passo del Mortirolo) dell'Alta Valle Camonica e un settore dell'Alta Val di Caffaro;
- proseguimento dell'attività di monitoraggio telemetrico dei due aquilotti catturati al nido nel 2020 (Ago) e 2021 (Silvio) nel Parco dell'Adamello in Val Sozzine dotati di dispositivo GPS, in collaborazione con Max Planck Institute, Vogelwarte, Parco Nazionale dello Stelvio e Parco Naturale di Paneveggio Pale San Martino;
- recupero diretto dei resti di un Gipeto morto in Val di Viso (Ponte di Legno) e di un'Aquila reale intossicata da piombo di origine venatoria (Temù, loc. Pontagna) deceduta il giorno seguente al CRAS di Valpredina (Cenate Sopra, BG) e avvio delle analisi necroptiche ed eco-tossicologiche;
- estrazione dal proprio database personale di tutti i casi di recupero di individui di Aquila reale oggetto di analisi eco-tossicologiche per la quantificazione dei livelli di piombo di origine venatoria provenienti dall'intera provincia di Brescia;
- sintesi storica degli eventi di mortalità di Gufo reale e Aquila reale relativi al periodo 2001-2025, con particolare riferimento alle cause.

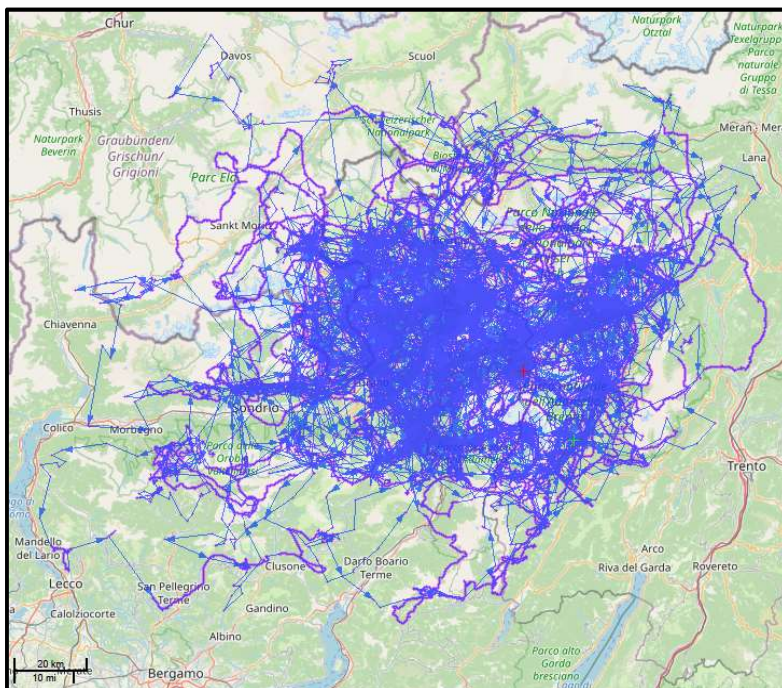
METODI E PIANO DI LAVORO

Aquila reale

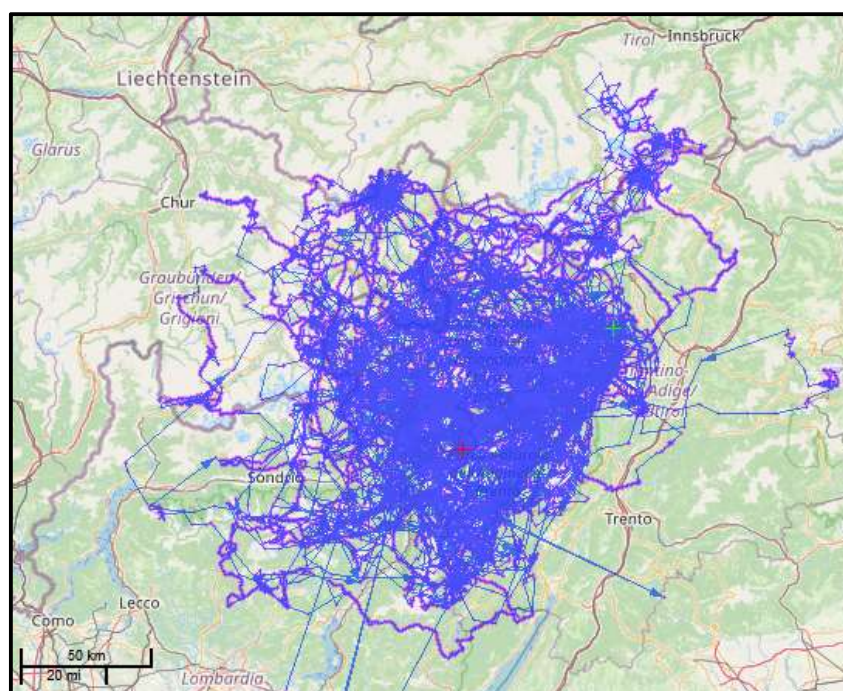
Complessivamente, nei 20 mesi di indagine, sono stati indagati territori di Aquila reale nei Comuni di Ponte di Legno, Temù, Vione, Vezza d'Oglio, Monno, Edolo, Sonico, Corteno Golgi, Saviore dell'Adamello, Ceto e Breno.

Le attività svolte nel corso dei sopralluoghi di campo del 2024 si sono finalizzate per raccogliere elementi utili circa la distribuzione delle coppie potenzialmente nidificanti e la valutazione del loro successo riproduttivo. Per quanto riguarda l'Aquila reale, inoltre, si è prestata particolare attenzione, anche con sopralluoghi mirati, alla individuazione dei confini territoriali, alla ricerca dei siti di nidificazione (pregressi e inediti) e alla definizione delle classi di età dei partner.

Traiettorie dell'aquilotto "Ago 2020", catturato al nido in Val Sozzine, dotato di anello e dispositivo GPS il 26/06/2020. Il dispositivo ha smesso di funzionare l'08/06/2024. Il simbolo rosso indica il punto del primo segnale, mentre il verde quello dell'ultimo:



Traiettorie dell'aquilotto "Silvio 2021", inanellato al nido in Val Sozzine e dotato di dispositivo GPS il 22/06/2021. Il dispositivo è ancora funzionante. Il simbolo rosso indica il primo segnale, il verde l'ultimo (28/12/2025):



Definizione dei territori, dei nidi e dell'idoneità delle pareti di Gufo reale (Anno 2024)

Il Gufo reale, equivalente ecologico notturno dell'Aquila reale, a causa delle sue abitudini notturne e delle basse densità di distribuzione con cui si distribuisce sul territorio, va monitorato applicando sia metodi diretti sia indiretti, in accordo con quanto proposto da diversi Autori (Mikkola 1983; Cramp 1985; Bergerhausen & Willelms 1988; Pedrini 1989; Penteriani & Pinchera 1989; Zubergoitia & Campos 1998; Penteriani *et al.*, 2001).

Il caso di studio in Valle Camonica e Lago d'Iseo

L'area indagata per il presente lavoro presenta un elevato grado di conoscenza sulla specie poiché è stata ampiamente studiata con 2 tesi di lauree magistrali.

La prima tesi di E. Bassi (2001) con titolo "Scelta del sito di nidificazione del Gufo reale (*Bubo bubo*, Strigiformes, Aves) nel settore orientale delle Prealpi Bergamasche" ha indagato la specie su una ampia porzione della provincia di Bergamo e nella bassa Valle Camonica, tra cui alcune coppie monitorate anche per il presente lavoro mentre la seconda di P. Trotti (2012) intitolata "Selezione del territorio di nidificazione e biologia riproduttiva del Gufo reale (*Bubo bubo*) nelle Alpi e Prealpi lombarde" ha investigato la distribuzione ed ecologia dello strigide in 3 province lombarde (BS, BG e SO).

È proprio nella seconda tesi che, nella bassa Valle Camonica (area indagata nel presente lavoro) sono aumentate le conoscenze sulla distribuzione del Gufo reale, scoprendo diverse coppie territoriali in seguito a un'intensa attività di monitoraggio di campo.

Nel periodo 2013-2024, P. Trotti ha condotto a titolo personale attività di monitoraggio per alcune delle coppie presenti in provincia di Brescia, in modo particolare per quelle situate sulla sponda bresciana del Lago d'Iseo e in bassa Valle Camonica, raccogliendo informazioni circa la presenza di maschi cantori territoriali e sul loro successo riproduttivo. Inoltre, sono state raccolte altre informazioni di presenza per alcune aree della media e alta Valle Camonica.

Monitoraggio di campo stagione riproduttiva 2024

Nel 2024 sono state effettuate 17 giornate di sopralluoghi di campo, che sono state importanti per comprendere se il territorio fosse ancora occupato o meno nell'anno di indagine, in modo da ottimizzare la ricerca durante il periodo tardo primaverile-estivo finalizzato alla ricerca dei giovani nati. Le restanti 7 giornate di campo effettuate per conto di CM di Valle Camonica - Parco dell'Adamello, sono iniziate a partire dal 25 giugno 2024 e si ponevano come obiettivo la raccolta di dati circa il successo riproduttivo. In totale sono stati indagati 12 territori noti di Gufo reale utilizzando il metodo dell'ascolto sistematico dei giovani, nel periodo compreso tra giugno e luglio (canto spontaneo), periodo in cui i giovani Gufi reali sono molto vociferi durante tutto l'arco della notte. Anche se è già stato spiegato, va sottolineato che le indagini di campo si sono

svolte presso le pareti rocciose ove è nota la presenza del Gufo reale sia grazie a studi intensivi effettuati in passato (Bassi *et al.*, 2003; Trotti *et al.*, 2015) sia grazie a indagini successive in particolar modo nel comprensorio camuno-sebino (Trotti *ined.*). Tale base conoscitiva unita alla buona conoscenza del territorio, ha permesso di ottimizzare i sopralluoghi di campo.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Risultati di monitoraggio dell'Aquila reale

Come detto, a partire dalla data di inizio incarico (27 aprile 2024) fino al dicembre 2025 è stato condotto il monitoraggio delle coppie, utilizzando come base conoscitiva quelle informazioni derivanti dai precedenti monitoraggi (Borgo 2005, Bassi & Trotti 2015 e Bassi in Ellis *et al.*, 2024).

Come nel 2024, sono state complessivamente monitorate 7 coppie.

In totale, assieme ai nidi già noti da studi pregressi, sono stati mappati 27 nidi di Aquila reale (16 certi, 6 probabili e 5 possibili) interni al Parco Regionale dell'Adamello e 10 nidi limitrofi.

Inoltre, durante le ricerche, sono stati inseriti anche 4 nidi di Corvo imperiale interni al Parco.

Considerando soltanto i nidi di Aquila reale interni al Parco, nel 2024 ne erano noti 19 (9 certi, 5 probabili e 5 possibili). Nel 2025, si è verificato un ulteriore aumento delle conoscenze grazie alla scoperta di 8 nuovi nidi interni al Parco.

Il maggior numero di nidi nuovi scoperti riguarda i territori di Sonico e Ponte di Legno, seguiti dal territorio di Saviore dell'Adamello.

Per quanto riguarda i nidi dei territori limitrofi, nel 2025 è stato trovato un nuovo nido certo nel territorio ancora non definito, tra Breno e Bagolino, e due ulteriori nidi afferenti al Comune di Corteno Golgi.

Questo dimostra quanto il monitoraggio di campo sia ancora necessario e fondamentale per incrementare lo stato delle conoscenze.

Il numero minimo di nidi noti per coppia è 1 e il numero massimo è 8. La quota media dei nidi è di 1868 m s.l.m., con un minimo di 1450 m s.l.m. e un massimo di 2165 m s.l.m., che risulta inferiore rispetto a quella osservata per i nidi di Aquila reale nel confinante Parco Nazionale dello Stelvio lombardo (media: 2050 m s.l.m., $n = 143$, Bassi in Ellis *et al.*, 2024).

I territori ipotizzati per le 7 coppie interne al Parco hanno un'estensione media di 59,5 km²

Nell’area vasta di indagine, negli ultimi 25 anni (dal 2001 al 2025) sono stati effettuati **10 recuperi di Aquile reali e Gufi reali** nell’area del Parco dell’Adamello e dei comuni limitrofi (tra il comune di Ponte di Legno a nord e il comune di Berzo inferiore a sud). Di questi, 6 (2 Aquile reali e 4 Gufi reali) sono avvenuti all’interno dei confini del Parco Regionale dell’Adamello (Tabella 6 e Figura 12).

Tabella 6 - Recuperi di Aquila reale e Gufo reale effettuati nel territorio del PR Adamello e dei comuni limitrofi tra il 2001 e il 2025, suddivisi per causa del recupero (Dati Bassi, Trotti, Parco Adamello, CRAS di Valpredina e di Paspardo).

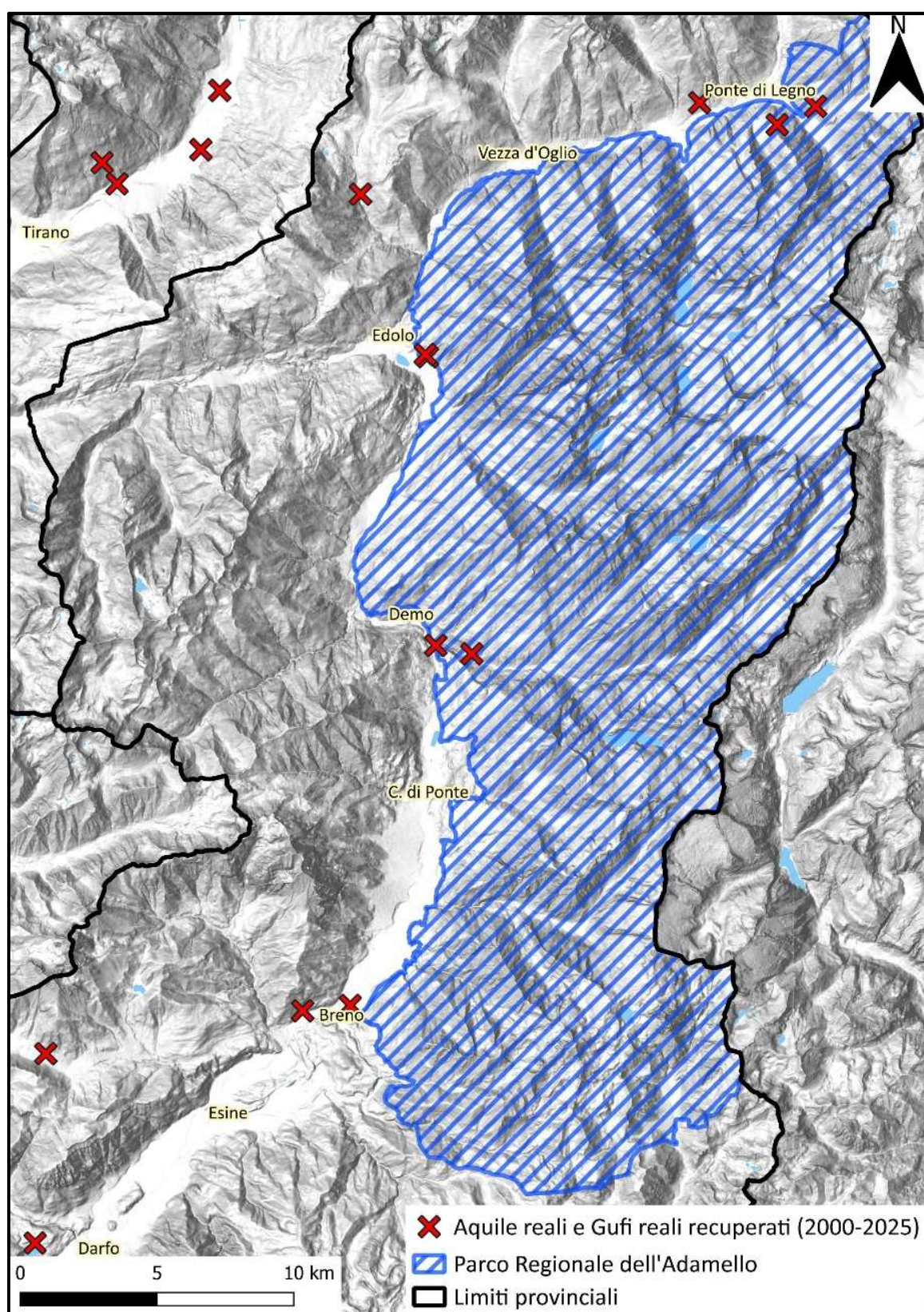
Causa del recupero	Aquila reale	Gufo reale	Totale
Collisione con linea elettrica	0	1	1
Elettrocuzione	1	2	3
Linea elettrica (non specificato)	0	2	2
Saturnismo	1	0	1
Sconosciuto	2	1	3
Totale	4	6	10

Per quanto riguarda le aquile reali indicate in Tabella 6 e per quelle recuperate in Lombardia per altre cause, sono state effettuate analisi specialistiche sulle concentrazioni di piombo nei tessuti, da cui si evince come l’Aquila reale e le altre tre specie di avvoltoi frequentanti la Lombardia siano tra le specie più particolarmente colpite dal saturnismo, specialmente in Lombardia e in provincia di Brescia dove le percentuali di contaminazione subclinica e clinica raggiungono l’80% dei casi (Tabella 7 e Tabella 8).

Tabella 7- Incidenza del saturnismo nei recuperi di aquile reali e grandi avvoltoi su Alpi e Appennini con particolare riguardo alla Lombardia (Dati Bassi, ERSAF PN Stelvio, Provincia di Sondrio, UTB Carabinieri Castel di Sangro).

Regione	Esposizione clinica	Esposizione subclinica	Analisi incomplete	Esposizione ambientale	Totale	% esposizione al piombo
Lombardia	19	21	9	6	55	72,7
Alpi	76	65	37	32	210	67,1
Appennini	4	28	29	3	64	50,0
ITALIA	80	93	66	35	274	67,1

Figura 12 - Localizzazione dei recuperi di Aquila reale e Gufo reale tra il 2001 e il 2025. Nell'immagine, oltre ai recuperi di Tabella 6, sono riportati anche i quelli non compresi nell'area di studio.



Risultati monitoraggio del Gufo reale

Complessivamente nel 2024, 4 giovani si sono involati su 11 territori censiti mediante 7 uscite di campo finalizzate al loro ascolto nei territori di Civate Camuno, Darfo Boario Terme e Piancogno.

Tabella 11 - Numero di giovani involati nei 4 territori di Gufo reale più produttivi nell'area bassa Valle Camonica nel periodo 2012-2024. N.R.= non rilevato (censimento non effettuato); C (N.R.)= maschio in canto a dicembre-febbraio ma non effettuate uscite per ascolto dei giovani; C (0)= maschio in canto a dicembre-febbraio ma esito negativo censimento giovani. Dati P. Trotti P. (ined.).

Territorio/Anno	Civate Camuno	Piancogno	Darfo B. T.	Rogno
2012	1	0	1	0
2013	N.R.	N.R.	N.R.	0
2014	N.R	C(N.R.)	C(N.R.)	3
2015	0	2	2	1
2016	1	C(0)	2	0
2017	1	0	0	N.R.
2018	N.R.	C(N.R.)	2	2
2019	0	2	1	2
2020	1	1	3	1
2021	2	2	0	N.R.
2022	1	2	2	0
2023	0	0	0	N.R.
2024	2	1	1	canto
Totale	9	10	14	9

Partecipazione alla manifestazione di interesse al bando di mitigazione delle linee elettriche

Nel 2024, su richiesta del Parco, è stata redatta dallo scrivente una relazione tecnica per aderire alla *“Manifestazione di interesse per gli interventi ricompresi nella scheda SRD04 “Investimenti non produttivi agricoli con finalità ambientale”* relativa: agli investimenti per la messa in sicurezza di linee elettriche e altre infrastrutture aeree, finalizzati a prevenire le collisioni dell’avifauna e a limitare il fenomeno dell’elettrocuzione sulle linee ad alta e medio-bassa tensione e agli interventi per la connettività ecologica della fauna selvatica di Regione Lombardia (Decreto N. 3998 del 11/03/2024)”.

Nella relazione sono state fornite le principali specifiche tecniche per la mitigazione degli impatti idonee a linee elettriche di MT, AT e AAT, classificate in base alla loro pericolosità e suddivise per settore geografico e specie target di avifauna da proteggere nell’ambito territoriale del Parco dell’Adamello, della CM di Valle Camonica e della Riserva della Biosfera MaB UNESCO Valle Camonica - Alto Sebino.

Si riportano in forma sintetica i principali contenuti della citata relazione (ALLEGATO 6) dal titolo “BIOSFERA SICURA: mitigazione delle linee elettriche nel Parco dell’Adamello e nella Riserva della Biosfera MaB UNESCO “Valle Camonica-Alto Sebino” a favore di Aquila reale, Gufo reale e altri Rapaci.

La manifestazione di interesse per gli interventi ricompresi nella scheda SRD04 prevedeva una durata presunta dalla data di avvio del 18/04/2024 fino alla data di conclusione del 31/12/2027.

PRINCIPALI OBIETTIVI

L’obiettivo principale consiste nella mitigazione delle linee elettriche MT che, all’interno della Riserva della Biosfera MaB UNESCO “Valle Camonica-Alto Sebino” e del Parco dell’Adamello in essa ricompreso, rappresentano un concreto rischio di incolumità per i Rapaci diurni e notturni di seguito riportati, concretizzando le informazioni di tipo quali-quantitativo offerte dal lavoro di pre-analisi effettuato da Lipu nel quadro del Progetto LIFE GESTIRE 2020.

La classificazione derivante dallo studio effettuato nell’ambito del suddetto progetto (Bassi 2018), basata su rigidi criteri scientifici, è stata pienamente condivisa dalla Comunità Montana di Valle Camonica, ente gestore del Parco dell’Adamello e della Riserva della Biosfera MaB UNESCO “Valle Camonica-Alto Sebino” che, in passato, ha già avviato specifici progetti di monitoraggio e ricerca su alcune delle specie prioritarie ai sensi della Direttiva 2009/147/CE.

Le principali finalità degli interventi di mitigazione sono:

- 1) ridurre i casi di mortalità da elettrocuzione e collisione delle specie target (Gufo reale, Aquila reale, Nibbio Bruno, Nibbio reale, Gipeto, Grifone, Avvoltoio monaco, Falco pecchiaiolo, Biancone e Falco pellegrino) e altri Rapaci di medie-piccole dimensioni con ricerca delle tipologie di mitigazione più appropriate.
- 2) contrastare la riduzione numerica della popolazione e del conseguente depauperamento genetico delle coppie territoriali più suscettibili al rischio di collisione e folgorazione.

3) incrementare la connettività ecologica dello spazio “aereo” di fondovalle, corridoio preferenziale di migrazione, sosta e alimentazione.

Questo progetto intende rappresentare un investimento per proseguire in maniera convinta quanto finora scaturito dalla applicazione delle misure di mitigazione indicate nel sopraccitato LIFE Gestire 2020 che, a oggi, ha messo in sicurezza solo 3,2 km di linee elettriche MT di proprietà E-Distribuzione. Complessivamente, infatti, all'interno della Riserva della Biosfera, tra il 2021 e il 2023, è stato mitigato dal solo rischio di folgorazione un totale di 30 sostegni elettrici nei Comuni di Costa Volpino (9), Rogno (2), Esine (6) e Darfo Boario Terme (13).

ATTIVITÀ DA REALIZZARE

La gestione del gruppo di lavoro e delle azioni di progetto sarà coordinata dalla Comunità Montana di Valle Camonica in qualità di ente gestore del Parco dell'Adamello e della Riserva della Biosfera MaB UNESCO “Valle Camonica-Alto Sebino”. In particolare, l'ente prevede di:

- concordare con E-Distribuzione le priorità e le modalità attuative degli interventi di messa in sicurezza delle linee, compreso il trasferimento dei relativi finanziamenti ottenuti da Regione Lombardia: dal confronto tra ente beneficiario (Comunità Montana di Valle Camonica) ed E-Distribuzione (proprietario e gestore delle linee MT) emergerà, nei 78,8 km di linee di seguito descritte coincidenti con i tratti a rischio elevatissimo, su quali singoli sostegni intervenire per mitigare i rischi di elettrocuzione (con guaine e nastratura isolanti) e su quali campate intervenire per mitigare i rischi di collisione (con bird diverters, spirali, boe o sfere colorate);
- provvedere al coordinamento scientifico-ornitologico dell'intero progetto;
- provvedere alla raccolta e mappatura tramite software GIS dei dati disponibili riguardanti l'osservazione e il recupero delle specie target anche mediante richiesta ufficiale inoltrata ai CRAS e alle Amministrazioni provinciali competenti e tramite interviste mirate expert-based;
- effettuare una campagna di azioni integrate di formazione, informazione ed educazione ambientale presso la cittadinanza e le Scuole del territorio coinvolto.

INFORMAZIONI DETTAGLIATE SULLA PRESENZA NELL'AREA D'INTERVENTO DI SPECIE TARGET (RAPACI IN MONTAGNA)

La Valle Camonica e l'Alto Sebino sono tra le aree meglio indagate a livello italiano per quanto riguarda la distribuzione del Gufo reale per via di studi e ricerche pluriennali che, qui, presenta una delle più consistenti popolazioni lombarde (15-19 territori sui 39 noti nel Bresciano).

Nella medesima area sono presenti anche 9-11 territori di Aquila reale (su un totale di 15-18 coppie note in provincia di Brescia), almeno 9-12 di Falco pellegrino e almeno 6-10 di Nibbio bruno, specie per le quali sarebbe necessario aumentare il livello delle attuali conoscenze.

DATI LOCALI SULLA MORTALITÀ PER ELETTROCUZIONE E COLLISIONE

Per quanto riguarda i dati di mortalità e ferimento dell'avifauna legati alle linee elettriche nell'area che comprende l'Alto Sebino e la Valle Camonica, in 11 comuni (Angolo Terme, Bienno, Cervo, Corteno Golgi, Darfo Boario Terme, Edolo, Malegno, Malonno, Marone, Sonico e Temù) nel periodo 1960-2018 sono stati effettuati 47 recuperi delle 4 specie target (Aquila reale, Gufo reale, Nibbio bruno, Falco pellegrino).

Di questi, 41 sono legati a linee di media tensione e 6 a linee di alta tensione. 19 casi sono riconducibili a eventi di elettrocuzione su cavi aerei di media tensione, 23 casi sono riconducibili a eventi di collisione (17 su media tensione e 6 su alta tensione) e per 5 casi non è stata identificata la causa (elettrocuzione/collisione) del recupero ma questo era comunque legato alla presenza di una linea elettrica di media tensione. I recuperi di Gufo reale sono 12 nell'area sopracitata, mentre considerando l'intera Provincia di Brescia sono 44 (Bassi 2018).

In provincia di Brescia, Bergamo e Sondrio, il 60% dei 311 gufi reali recuperati (dal 1960 al 2018), è morto o si è ferito per impatto con le linee elettriche (elettrocuzione e collisione).

INDICAZIONI DEI TRATTI DI LINEA INTERESSATI DAGLI INTERVENTI E LORO DESCRIZIONE

Con il progetto LIFE Gestire 2020 (Azione 12) sono stati analizzati in ambito camuno - alto Sebino i livelli di pericolosità di 553 km di linee aeree MT di proprietà E-Distribuzione. Tra questi, ben 263 km di linee MT sono stati considerati a priorità elevatissima per il rischio di collisione ed elettrocuzione nei confronti delle specie di avifauna target (codice 1), 74 km a priorità elevate (codice 2), 52 km a priorità media (codice 3) e 164 km a priorità bassa (codice 4).

In base ad ulteriori elaborazioni dei risultati dell'Azione 12 del progetto LIFE Gestire 2020 aggiornate al mese di aprile 2024 vengono oggi individuati, nella Riserva della Biosfera "Valle Camonica – Alto Sebino", 78,8 km di linee elettriche MT gestite da E-Distribuzione (che ammontano a circa il 30% di quelle considerate altamente pericolose nello studio del 2018) classificati a priorità 1 d'intervento (rischio elevatissimo):

- In Alta Valle Camonica (AREA 1 della cartografia e degli shapefile allegati) sono stati considerati meritevoli di mitigazione dal rischio di collisione e folgorazione 21 km tra il Passo Tonale e Vezza d'Oglio, per tutelare principalmente i Rapaci migratori che attraversano il "bottleneck" del Passo del Tonale durante la migrazione pre-riproduttiva, stimata in alcune centinaia di Rapaci diurni nel trimestre marzo-maggio;
- nell'AREA 2 (Salarno-Baitone-Adamé-Arno) necessitano di mitigazione 10,3 km, per tutelare principalmente le coppie di Aquila reale;

In queste due aree, ricadenti all'interno del Parco dell'Adamello e dei Siti della Rete Natura 2000 da questo gestiti, si stima la presenza di circa 311-445 sostegni elettrici a seconda che le campate siano tra loro distanziate da 100 e da 70 mt.;

- negli altri tre settori (AREA 3: "Boario T.-Esine-Piancogno-Cividate C.-Breno nord"; AREA 4 "Darfo BT"; AREA 5 "Castro-Costa V.-Rogno"), che risultano particolarmente strategici per la conservazione di alcune delle coppie più produttive di Gufo reale, si stima la necessità di mitigare complessivamente 47,5 km di linee MT principalmente dal rischio di elettrocuzione (prima causa di morte accertata per la specie in Lombardia) e in

alcuni tratti dalla collisione. Rispettivamente sono stati individuati come particolarmente pericolosi 20,9 km nell'AREA 3, 15,4 km nell'AREA 4 e 11,2 km nell'AREA 5.

In queste tre aree invece si stima la presenza di circa 475 sostegni elettrici considerando campate a una distanza media di 100 mt.

Complessivamente, per le 5 AREE campione individuate nella Riserva della Biosfera "Valle Camonica – Alto Sebino", si stima la presenza di 786-920 sostegni elettrici MT da mitigare.

MITIGAZIONE DELLE LINEE MT A RISCHIO ELETTROCUZIONE

Per ridurre il fenomeno dell'elettrocuzione sui sostegni delle linee elettriche di Media Tensione si rende necessaria l'applicazione di apposite guaine isolanti in silicone e in TPE flessibile e/o in EPDM sui conduttori in tensione, che verrebbero così isolati nell'arco di 1 m da ciascun supporto del sostegno elettrico. Il materiale utilizzato possiede una rigidità dielettrica superiore ad almeno 10Kv per mm di spessore.

MITIGAZIONE DELLE LINEE MT A RISCHIO COLLISIONE

Sul territorio della Riserva della Biosfera "Valle Camonica – Alto Sebino" sono presenti alcuni tratti di linea a MT particolarmente pericolosi per un'ampia gamma di specie; si propone quindi di rendere evidenti i cavi sospesi mediante l'apposizione di sistemi di avvertimento visivo, quali bird diverters, spirali, boe o sfere colorate. Il posizionamento di sfere colorate viene normalmente utilizzato per segnalare le linee agli apparecchi in sorvolo a bassa quota, ma viene utilizzata essenzialmente per le linee ad alta tensione. Questi semplici accorgimenti, evidenziando il corso della linea elettrica, deviano le traiettorie di volo degli uccelli evitando l'impatto. Per quanto riguarda la scelta dei colori: il rosso viene maggiormente percepito in condizioni di buona illuminazione, il bianco in condizioni di scarsa illuminazione; è pertanto auspicabile la combinazione di entrambe le colorazioni.

RISULTATI

Il risultato principale che si intende conseguire è la messa in sicurezza del maggior numero di km di linee elettriche MT (sostegni e campate) per determinare una notevole riduzione della mortalità dovuta a elettrocuzione e collisione, che incide fortemente sulla popolazione di Gufo reale e su quelle di altri Rapaci diurni e notturni di interesse conservazionistico.

A lungo termine, si prevede una riduzione dei casi di mortalità dovuti alle linee elettriche a discapito delle specie target.

In particolare, si intende ridurre la mortalità nelle aree più sensibili (siti di nidificazione *in primis*) contrastando in tal modo la riduzione numerica delle popolazioni e il conseguente depauperamento genetico che deriva dalle frequenti morti dei soggetti territoriali impegnati nella riproduzione. Inoltre, la messa in sicurezza dei tratti di linee che intersecano i corridoi ecologici permetterà una riduzione dei casi di mortalità anche per i Rapaci migratori.

AZIONI E ATTIVITÀ NEL TRIENNIO

COSTO STIMATO (€)

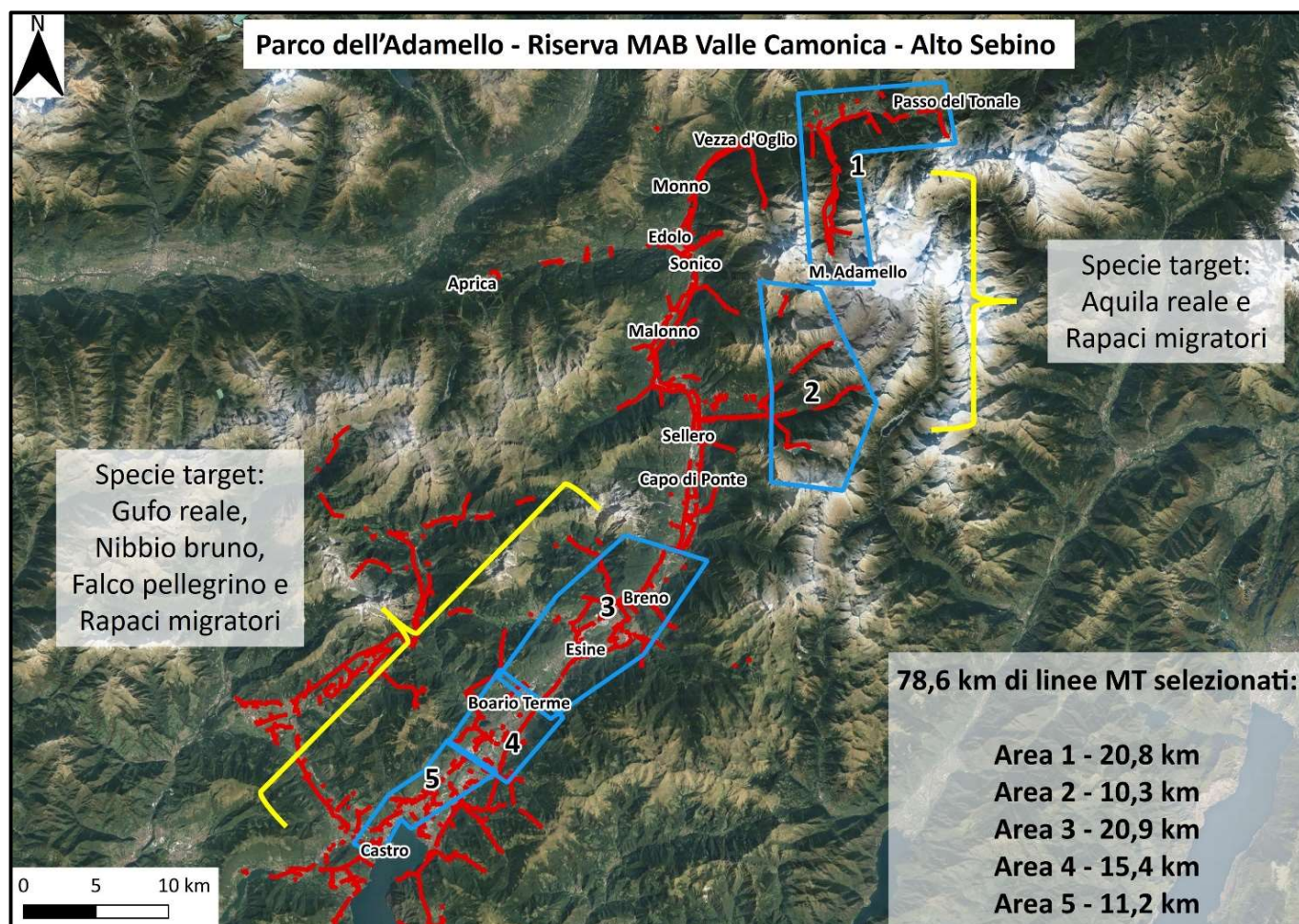
- Coordinamento scientifico-ornitologico e monitoraggio per individuazione e controllo dei siti riproduttivi e valutazione sito-specifica della pericolosità delle linee MT.

Messa in sicurezza di n. 78,8 km delle linee elettriche MT a rischio elevatissimo per l'avifauna, da specificare a seguito di accordo sulla fattibilità tecnico-economica e previa preventivazione interna a cura di E-Distribuzione: si definirà su quali sostegni (dei n. 800 stimati) procedere con guaine e nastri isolamenti (mitigazione elettrocuzione) e su quali campate procedere con la mitigazione collisione (posa di bird diverters, spirali etc.). I costi forniti da Lipu nell'ambito del LIFE GESTIRE 2020 ammontano, rispettivamente, a circa € 800-1000 per ciascun sostegno e a circa € 1200 per ogni km di campata:

- N. 800 sostegni x € 900 cad. = € 720.000,00;
- N. 78,8 km x € 1200/km = € 94.560,00;

Totale Euro: 867.560,00.

Figura 20 - Sintesi dell'intervento di analisi per individuare i tratti di linee elettriche da mitigare per tutelare l'avifauna selvatica; in particolare il Gufo reale, è la specie più pesantemente colpita dal rischio di elettrocuzione. Il fabbisogno di intervento è stato identificato in 5 sotto aree distribuite lungo l'intero asse vallivo della Valle Camonica: dalle sorgenti del fiume Oglio alla sua confluenza nel Lago di Iseo.



RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia sentitamente il Parco dell'Adamello per aver sostenuto questo monitoraggio e supportato le indagini specialistiche qui esposte applicandole a concrete misure di conservazione, che auspichiamo possano essere messe in atto nel breve futuro.

Un ringraziamento a tutti i volontari che hanno partecipato al Censimento Contemporaneo del 12 ottobre 2024 e dell'11 ottobre 2025 e a quelli che negli anni hanno contribuito con le proprie osservazioni e impegno a migliorare lo stato delle conoscenze su entrambe le specie.

Un sentito ringraziamento al Corpo di Polizia Provinciale (Dario Saleri, Elisa Pollini, Michele Braghini e agli Agenti di Polizia Provinciale di Brescia), alle GEV Guardie Ecologiche Volontarie della Valle Camonica (Mauro Speziari, Emanuele Forlani e colleghi) e ai volontari del G.R.A. (Gruppo Ricerche Avifauna) tra cui Mirko Speziari, Antonio e Giambattista Benaglio e del GOB Gruppo Ornitologico Bergamasco (Lara Todeschini e Michele Ruggeri) per averci accompagnato nel corso di alcune uscite e sopralluoghi diurni e notturni. Un grazie ad Andrea Roverselli e Diana Sciandra per aver condiviso alcune osservazioni effettuate nel comprensorio Val di Canè-Val d'Avio.

Un riconoscimento a Paolo Trotti per aver messo in compartecipazione i propri preziosi dati di distribuzione e la serie storica di successo riproduttivo per alcune coppie di Gufo reale presenti in Valle Camonica.

BIBLIOGRAFIA

BASSI E. 2001 - Scelta del sito di nidificazione del Gufo reale (*Bubo bubo*, Strigiformes, Aves) nel Settore Orientale delle Prealpi Bergamasche. Tesi di Laurea, Università degli Studi di Pavia.

BASSI E., BONVICINI P. & GALEOTTI P. 2003 - Successo riproduttivo e selezione del territorio di nidificazione del Gufo reale *Bubo bubo* nelle Prealpi bergamasche. *Avocetta* 27: 97.

BASSI E. 2018 - Azione A12. Classificazione della pericolosità delle linee elettriche e dei cavi sospesi in relazione all'avifauna selvatica con particolare riferimento alle specie target: Gufo reale, Aquila reale, Pellegrino, Nibbio bruno, Fagiano di monte, Francolino di monte e Pernice bianca nelle province di Bergamo, Brescia e Sondrio. Progetto LIFE 14 IPE/IT/018 "GESTIRE 2020, Nature Integrated Management to 2020". Pp: 84.

BASSI E. 2024 - Golden Eagles in Northern Italy. Pages 345-365 in *The Golden Eagle Around the World* (David H. Ellis & Jesus Bautista, editors). Hancock House Publishers, Surrey, BC, Canada. Pp: 918.

BASSI E. 2025 Ammunition lead insidiously enters the food web of birds of prey. *Atti Convegno internazionale di Gorizia*, 17/18 ottobre 2025. Pagine: 9-14.

Download: https://www.astorefvg.org/uploads/ABSTRACT_BOOK_GORIZIA_17OTTOBRE2025_DEF.pdf

BERGERHAUSEN W. & WILLEMS H. 1988 - Methodik und Effizienz der Bestandskontrolle einer Population des Uhus (*Bubo bubo*). *Charadrius*, 24: 171-187.

CRAMP S. 1985 - *Handbooks of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. 4, Oxford Univ. Press, Oxford.

MIKKOLA H. 1983 - Owls of Europe. T & AD Poyser Ltd, Calton.

PEDRINI P. 1989 - Indicazione per la localizzazione al canto di territori di Gufo reale. Atti II Seminario italiano Censimenti Faunistici dei Vertebrati. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, 16: 379-384.

PENTERIANI V. & PINCHERA F. 1989 - Il metodo del playback e dell'ascolto sistematico nel censimento di una popolazione di Gufo reale, *Bubo bubo*. Atti 2° Seminario italiano Censimenti faunistici dei Vertebrati. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, 16: 385-388.

PENTERIANI V. & PINCHERA F. 1990 - Declino del Gufo reale, *Bubo bubo*, in tre aree montane dell'Appennino abruzzese dal 1960 al 1989. Atti V Convegno italiano d'Ornitologia. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XVII: 351-356.

PENTERIANI V. 2002 - Variation in the function of Eagle Owl vocalbehaviour: territorialdefence and intra-paircommunication? *EthologyEcology& Evolution* 14: 275-281.

PENTERIANI V., GALLARDO M., ROCHE P., CAZASSUS H. 2001 - Effects of landscape spatialstructure and composition on the settlement of the eagle owl *Bubo bubo* in a mediterranean habitat. *Ardea*, 89(2): 331-340.

TROTTI P. 2012 - Selezione del territorio di nidificazione e biologia riproduttiva del Gufo reale (*Bubo bubo*) nelle Alpi e Prealpi lombarde. Università degli Studi di Milano.

TROTTI P., BASSI E., BIONDA R., FERLONI M. & RUBOLINI D. 2015 - Ecologia e produttività del gufo reale *Bubo bubo* in due aree di studio della Lombardia. pp. 71-73. In: Pedrini, P., Rossi, F., Bogliani, G., Serra, L., Sustersic, A. (a cura di) XVII Convegno Italiano di Ornitologia: Atti del convegno di Trento. Ed. MUSE.

ZUBERGOITIA I. & CAMPOS L.S. 1998 - Censusing owls in large areas: a comparison between methods. *Alauda* 45 (1): 47-53.

Dott. Nat. Enrico Bassi

Alzano Lombardo (BG), li 30 dicembre 2025