REGIONE LIGURIA

Provincia di Savona

REGIONE LIGURIA
PROVINCIA DI SAVONA

PARCO EOLICO "BRIC DELL'EREMITA" (27MW)
nei Comuni di Cairo Montenotte e Pontinvrea

Monitoraggio dell'avifauna stanziale e migratrice e della chirotterofauna

Firmato digitalmente da: viara samuele
Ruolo: Ingegnere
Descrizione: Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo, Sezione: A, Settore: a-b-c, Numero di iscrizione: A1949, Data di iscrizione: 14/01/2009, Data di abilitazione: 2003 - Sessione n.2
Organizzazione: Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cuneo
Data: 14/08/2024 06:12:52

DATA	EMISSIONE
Agosto 2024	*Valutazione di Impatto Ambientale - Verifica di assoggettabilità*

CONSULENTE:
Il Piviere S.r.l
Via Mameli 56
15066 Gavi (AL)
C.F e P.IVA 02203290065

SOCIETA' PROPONENTE:
Trynyty Wind S.r.l
Lungotevere dei Mellini 7
00193 Roma (RM)
C.F e P.IVA 17284761008

ELABORATO

04W.R.06

ricerca e consulenza ambientale
produzioni foto-cinematografiche
edizioni

Monitoraggio dell'avifauna stanziale e migratrice e della chirotterofauna su un progetto di impianto eolico denominato Bric Eremita costituito da 6 aerogeneratori nei Comuni di Cairo Montenotte (SV) e Pontinvrea (SV)

Committente: **Trynyty Energy**

Preparato da: **Il Piviere srl**

Professionisti incaricati:

Ardoino Alessandro (ornitologo)

Elan Zucchetti (ornitologo)

Martino Flego (naturalista)

Ilaria Pastori (biologa)

Paolo Bonazzi (naturalista)

Annalisa Demitri (naturalista)

Gavi
18/06/2024

IL PIVIERE s.r.l.
www.ilpiviere.com - tel. 333.3085806
Sede Legale: Gavi (AL) - Via Mameli, 56
Sede Operativa: Gavi (AL)
Via Cavalieri di Vittorio Veneto, 23
P.I. 02203290065

Massimo Campora
07.08.2024
07:27:00
GMT+00:00

1. PREMESSA ED OBIETTIVI

La presente relazione illustra i risultati dei monitoraggi effettuati sull'avifauna e la chirotterofauna nell'area interessata dalla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica commissionato dalla Società Trynyty Energie. Tale impianto, costituito da sei aerogeneratori VESTAS V-136, ciascuno della potenza di 4,5 MW nominali, alti complessivamente 112 m e con diametro del rotore di 136 m, sarà situato nel Comune di Cairo Montenotte, in particolare nelle frazioni di Montenotte Superiore e Montenotte Inferiore e nel Comune di Pontinvrea, in provincia di Savona (*Figura 1*).

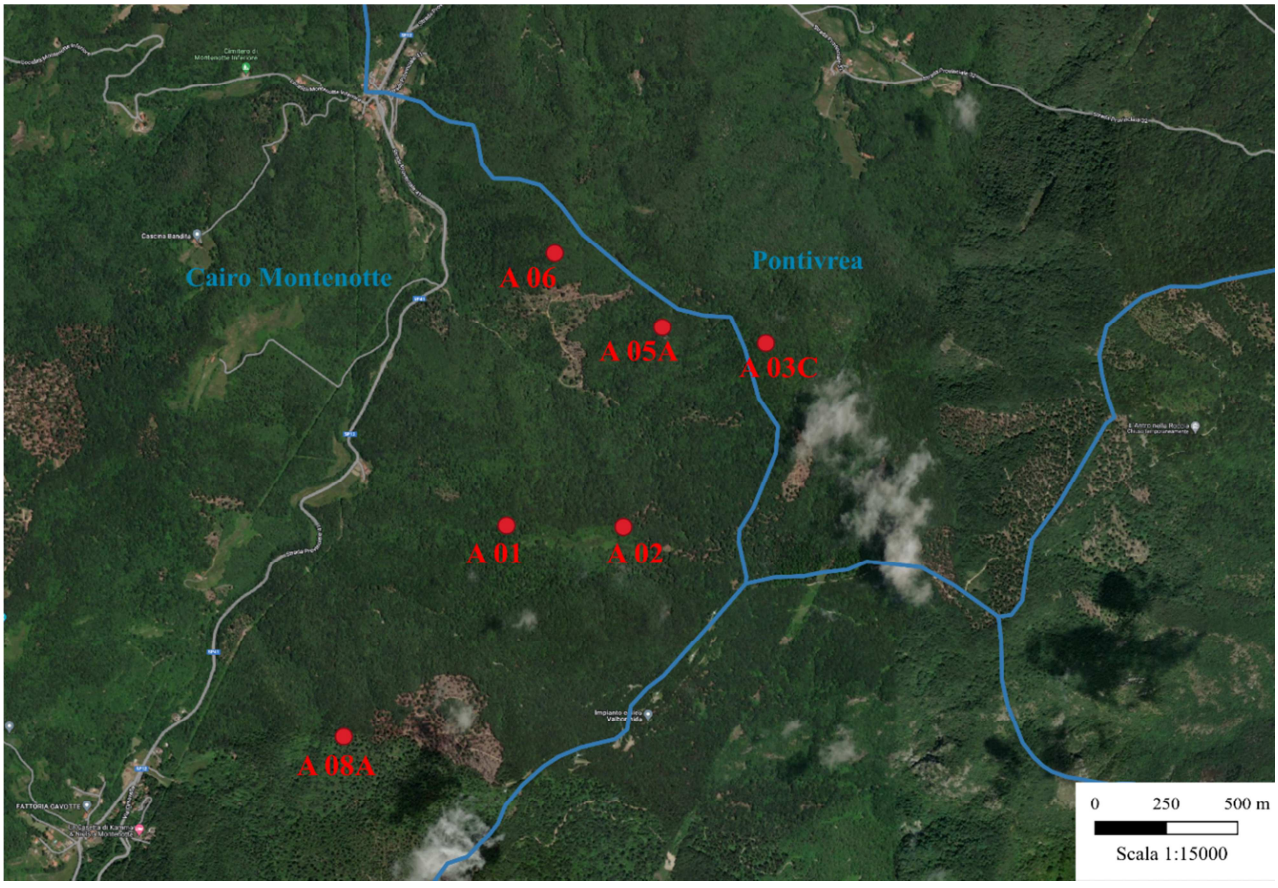


Figura 1. Ubicazione dei sei aerogeneratori a progetto nei territori di Cairo Montenotte (SV) e Pontinvrea (SV). I confini comunali sono contrassegnati con la linea blu.

I risultati riportati nella presente relazione riguardano il monitoraggio dell'avifauna e della chirotterofauna realizzati in tre momenti differenti (primavera 2023, autunno 2023, primavera 2024). L'obiettivo preposto è quello di individuare eventuali impatti diretti e indiretti legati alla presenza e al funzionamento dell'impianto eolico sulle diverse specie presenti nel sito e conseguentemente determinare gli opportuni interventi di mitigazione finalizzati a rendere l'opera compatibile con la sussistenza delle popolazioni ornitiche e di chirotteri presenti nell'area.

In seguito a queste opportune premesse, si elencano di seguito gli obiettivi del presente monitoraggio:

- Verificare l'entità del flusso migratorio e delle specie migratrici transitanti;
- verificare la presenza delle specie stanziali nidificanti all'interno dell'area esaminata;
- verificare la presenza e la frequenza della chirotterofauna all'interno dell'area esaminata;
- valutare se nell'area siano presenti specie di interesse conservazionistico tutelate dalla normativa nazionale (legge 157/92), dalle Convenzioni comunitarie (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE);
- Effettuare un'indagine bibliografica sul potenziale impatto dei parchi eolici sull'avifauna e la chirotterofauna, illustrando le principali misure di mitigazione, individuate nella letteratura scientifica, che potrebbero essere attuate sia in fase di cantiere che di esercizio dell'impianto.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE

Il parco eolico a progetto interesserà i territori dei Comuni di Cairo Montenotte (SV) e Pontinvrea (SV) ed è costituito da sei aerogeneratori situati ad un'altitudine compresa tra i 730 e gli 820 m s.l.m. Di essi, tre sono collocati sul crinale che collega il *Bric Gianchera* ed il *Bric dell'Eremita*, il quarto è ubicato sulla cime del *Monte Salamonetto*, il quinto in prossimità del *Rio della Biscia* ed il sesto sulla cima del *Bric della Biscia*.
La creazione di una zona tampone di 500 m attorno a ciascun sito di installazione degli aerogeneratori ha permesso l'identificazione delle dimensioni dell'area di studio, che

presenta un'estensione di circa 380 ha e ricade completamente all'esterno di aree definite come non idonee alla localizzazione di impianti eolici ai sensi della DGR 966/2002 *(Figura 2*). Inoltre, l'area vasta dell'impianto è interessata dalla presenza di ulteriori parchi eolici. I quattro impianti esistenti (Cascinassa, Valbormida, Naso di Gatto, La Rocca) sono stati realizzati dalla società FERA S.r.l. e si trovano tutti ad una distanza inferiore ai 2 km dall'aerogeneratore a progetto più vicino.

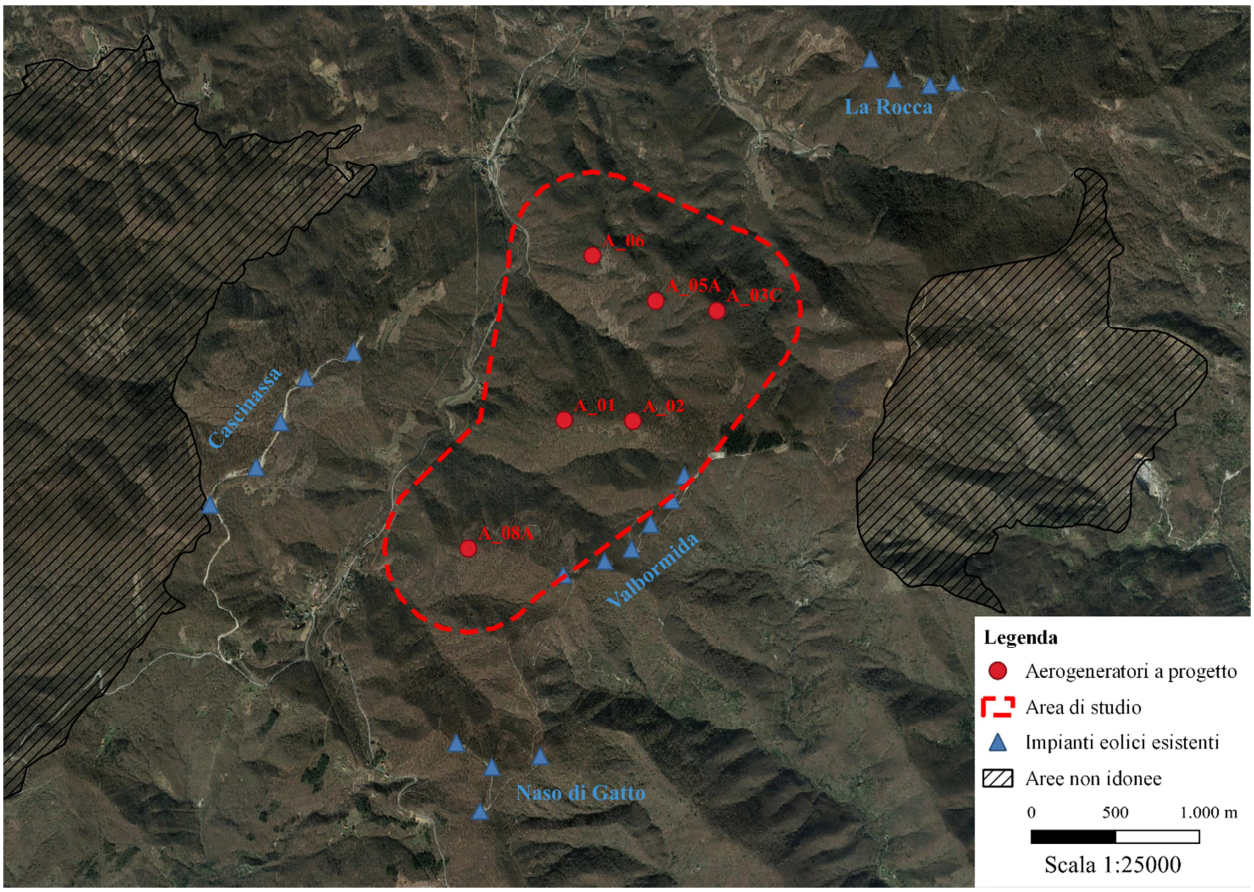


Figura 2. Area di studio definita dal buffer di 500 m dagli aerogeneratori a progetto (linea tratteggiata rossa). Nella mappa sono visibili anche parchi eolici già esistenti (triangoli blu) e le aree non idonee alla realizzazione di impianti eolici ai sensi della DGR 966/2002 (in nero).

Per quanto riguarda l'analisi degli habitat nell'area di studio, è stata utilizzata la cartografia di uso del suolo dello Sportello Cartografico della Regione Liguria (2019). La superficie del sito (Figura 3) è dominata dalla presenza di aree boscate seminaturali (codice Corine Biotopes

3.1), a parte una frazione trascurabile (4%) in cui è presente una vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione (codice 3.2.4).

Il bosco a prevalenza di faggio (codice 3.1.1.4) rappresenta la classe dominante, costituendo circa il 52% dell'intera superficie dell'area di studio, seguita da bosco a prevalenza di castagno (codice 3.1.1.5), che occupa circa il 40% dell'area, dal bosco misto mesofilo (codice 3.1.1.3), che rappresenta il 3%, e dal bosco di conifere (codice 3.1.2), che copre meno dell'1% dell'area di studio.

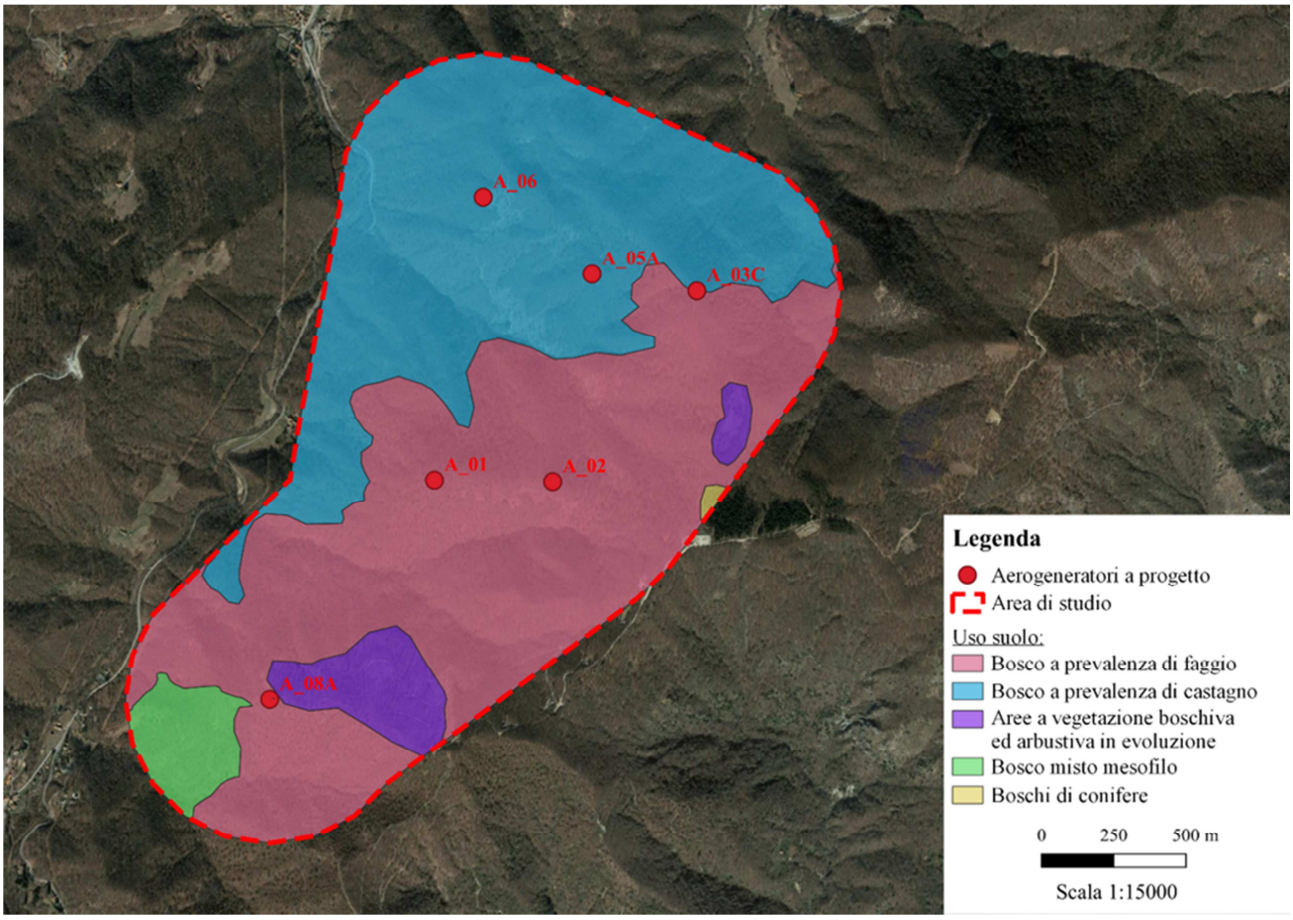


Figura 3. Cartografia dell'uso del suolo nell'area di studio.

Trattandosi di ecosistemi forestali di tipo deciduo, faggete e castagneti ospitano una ricca zoocenosi. La comunità ornitica tipica di questi ambienti conta diverse specie sia nidificanti che migratrici. Tra i rapaci diurni le specie più caratteristiche di questa zona sono l'astore (*Accipiter gentilis*), lo sparviere (*Accipiter nisus*), la poiana (*Buteo buteo*) ed il falco

pecchiaiolo (*Pernis apivorus*). Tra i piciformi, ottimi indicatori della qualità ambientale, si trovano frequentemente il picchio verde (*Picus viridis*), il picchio nero (*Dryocopus martius*) ed il picchio rosso maggiore (*Picoides major*). L'habitat si rivela particolarmente idoneo ad ospitare numerose specie nidificanti di passeriformi appartenenti a diverse famiglie, tra le quali i turdidi, gli oriolidi, i silvidi, i paridi ed i fringillidi (Carpaneto *et al*., 2006).

Faggete e castagneti rappresentano inoltre l'habitat d'elezione di diverse specie di chirotteri, che prediligono foreste disetanee per la presenza di alberi cavi nei quali trovare rifugio e per la disponibilità trofica. Tra le specie di chirotteri che si riscontrano comunemente in questi ambienti vi sono le nottole (*Nyctalus spp*.) i vespertili (*Myotis spp*.), il barbastrello (*Barbastrella barbastrellus*) ed il serotino comune (*Eptesicus serotinus*; Carpaneto *et al.*, 2006).

Per verificare la compatibilità dell'opera a progetto dal punto di vista conservazionistico, sono state analizzate le aree della Rete Natura 2000 presenti nell'area vasta dell'impianto (entro i 10 km in linea d'aria; *figura 4*).
Le aree considerate per il suddetto scopo sono:

- ZSC IT1322304: Rocca dell'Adelasia
- ZSC IT1331402: Beigua - Monte Dente – Gargassa – Pavaglione
- ZSC IT1322326: Foresta di Cadibona
- ZSC IT1321313: Foresta della Deiva – Torrente Erro
- ZPS IT1331578: Beigua – Turchino

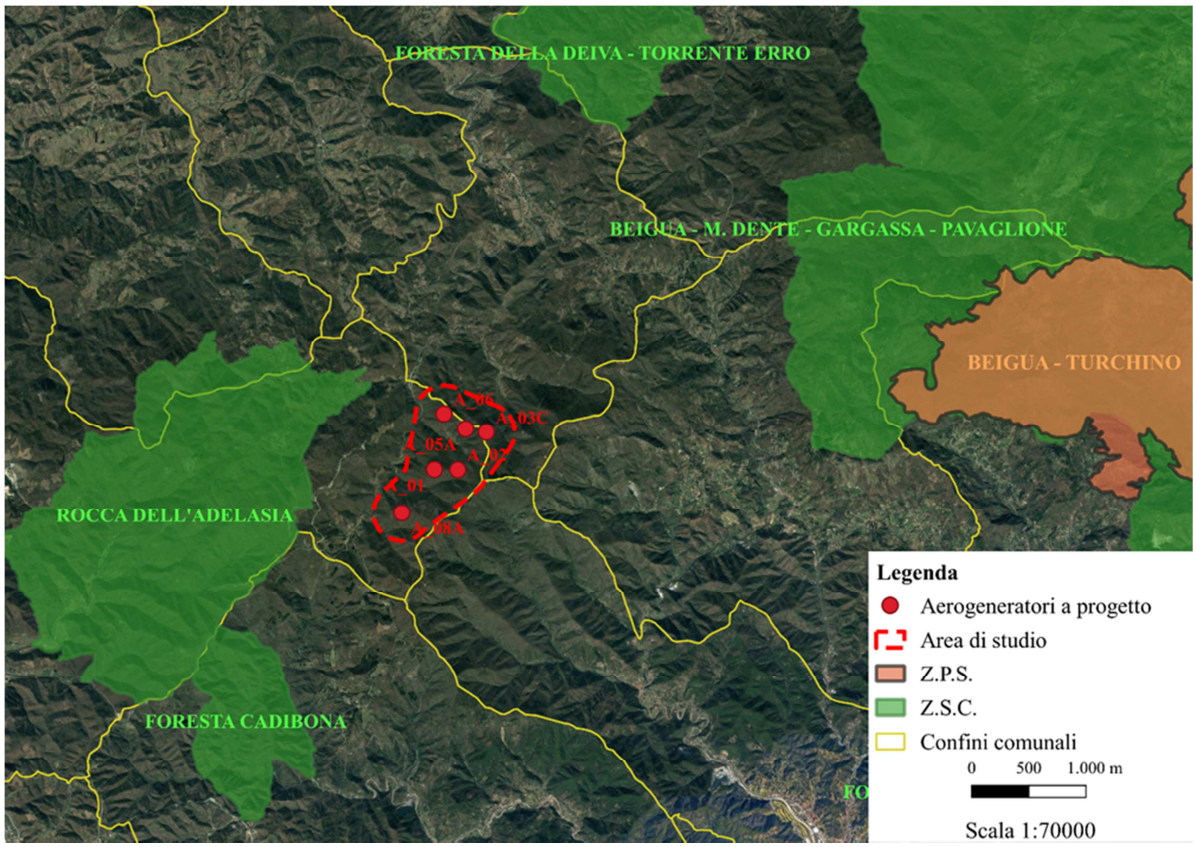


Figura 4. Aree della Rete Natura 2000 (in verde ed arancio) presenti nell'area vasta dell'opera in progetto (in rosso). In giallo sono segnati i confini comunali.

Si elencano di seguito le distanze minime tra il confine delle aree protette e l'aerogeneratore a progetto più vicino in ordine di distanza crescente:

- Da A_06 a ZSC IT1322304 Rocca dell'Adelasia: 1,3 km
- Da A_08A a ZSC IT1322326 Foresta di Cadibona: 3,3 km
- Da A_03C a ZSC IT1331402 Beigua - Monte Dente – Gargassa – Pavaglione: 5,3 km
- Da A_06 a ZSC IT1322326 Foresta di Cadibona: 5,7 km
- Da A_03C a ZPS IT1331578 Beigua – Turchino: 7,07 km

Nelle aree protette sopra elencate è presente un'avifauna molto ricca e diversificata che include sia specie migratrici che nidificanti. Nello specifico, la ZPS "Beigua – Turchino"

annovera una quarantina di specie elencate nell'Allegato I della Direttiva 79/409 e pertanto soggette a speciali misure di conservazione.

Tra i rapaci migratori transitanti nella ZPS "Beigua – Turchino" si contano popolazioni consistenti di falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), falco di palude (*Circus aeruginosus*), biancone (*Circaetus gallicus*), nibbio bruno (*Milvus migrans*), lodolaio (*Falco subbuteo*), falco cuculo (*Falco vespertinus*), albanella minore (*Circus pygargus*) e grillaio (*Falco naumanni*).
Nella ZPS "Beigua – Turchino" è stata inoltre accertata la nidificazione di alcune specie di rilevante interesse conservazionistico, tra i quali si annovera tra i rapaci l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), il biancone (*Circaetus gallicus*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*) il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), tra i passeriformi il calandro (*Anthus campestris*), lo zigolo muciatto (*Emberiza cia*), la tottavilla (*Lullula arborea*), il codirossone (*Monticola saxatilis*) e la magnanina (*Sylvia undata*).

3. INQUADRAMENTO NORMATIVO

In ambito nazionale, i principali provvedimenti che riguardano la realizzazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili sono:

- D.lgs. 387/2003 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità."
- D.lgs 152/2006 e s.m.i. "Norme in materia ambientale", così come modificato dal D.lgs. 104 del 16 giugno 2017;
- D.lgs 28/2011 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE";
- D.lgs 104/2017 "Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114."
- D.M. 10/09/2010 "Linee guida nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

- D.P.R. 12 aprile 1996 “Atto di indirizzo e coordinamento per l’attuazione dell’art. 40, comma 1, della legge 146/1994, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale”;

In ambito regionale i documenti a cui fare riferimento per tematiche ambientali sono:

- L.R. 4/1999 “Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico”, che disciplina gli interventi effettuati sul patrimonio forestale della regione
- L.R. n. 22/2007 “Norme in materia di energia”, che recepisce il D.lgs. 387/2003 e promuove lo sviluppo sostenibile del sistema energetico regionale.
- L.R. 16/2008 “Disciplina dell’attività edilizia” e s.m.i., che agli articoli 21, 23 e 29 disciplina le procedure autorizzative di impianti per lo sfruttamento delle energie rinnovabili solare ed eolica, e le relative semplificazioni;
- D.G.R. 966/2002, con la quale si individuano i criteri di tutela di aree sensibili dal punto di vista paesistico e bionaturalistico ai fini della collocazione di impianti eolici di tipo industriale, i requisiti progettuali minimi e i contenuti documentali minimi necessari a svolgere le prescritte procedure di VIA;
- D.G.R. 551/2008, integrativa della precedente deliberazione, che fornisce la definizione di impianto eolico industriale, intendendo con questo ogni impianto eolico di taglia superiore ai 20
- kW. Fornisce inoltre in allegato il “Protocollo per l’indagine dell’avifauna e dei chirotteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici.”
- D.G.R. 1122/2012 “Linee Guida per l’autorizzazione, la valutazione ambientale, la realizzazione e la gestione di impianti per lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili”.
- D.C.R 3/2009 “Aggiornamento degli obiettivi del Piano energetico ambientale regionale ligure – PEARL – per l’energia eolica”.

4. MONITORAGGIO DELL'AVIFAUNA

Metodi

L'indagine è stata effettuata riproducendo, per quanto possibile, le procedure di monitoraggio previste dal protocollo per l'indagine dell'avifauna e della chirotterofauna presente nell'Allegato I delle linee guida per l'autorizzazione, la valutazione ambientale, la realizzazione e la gestione degli impianti per lo sfruttamento delle fonti energetiche rinnovabili della Regione Liguria (D.G.R. 1122/2012).

Per quanto riguarda l'avifauna, sono stati individuati tre periodi di rilievo che potessero mettere in mostra le differenze stagionali di presenza delle specie a seconda dei flussi migratori. Il monitoraggio primaverile è avvenuto nel periodo compreso tra il 1 maggio ed il 30 giugno 2023 mentre quello autunnale è stato effettuato tra il 10 settembre e il 12 novembre 2023 ed il terzo periodo invece dal 15 marzo al 30 aprile. L'obiettivo è stato quello di individuare sia le specie nidificanti che quelle migratrici transitanti in corrispondenza del sito di impianto, rivolgendo particolare attenzione ai rapaci diurni ed ai grandi veleggiatori, categorie di specie potenzialmente ad alto rischio di collisione con gli aerogeneratori. A seconda della tipologia di avifauna monitorata sono state utilizzate metodologie differenti specifiche per i differenti gruppi rilevati.

Il monitoraggio dell'avifauna migratrice e dei rapaci diurni nidificanti è stato eseguito utilizzando la metodologia del *visual count*. Durante ciascuna sessione di monitoraggio, per perlustrare in modo completo ed omogeneo il sito di impianto, gli operatori hanno attraversato l'intera area di studio soffermandosi, con opportune soste, in punti panoramici con visuale sufficientemente ampia per scrutare vaste porzioni di cielo e rilevare tutti i sorvoli entro una distanza di 500 m dai futuri aerogeneratori.

Per il censimento delle restanti specie nidificanti (passeriformi e affini), ove erano esclusivamente presenti aree boscate omogenee, gli osservatori hanno effettuato un campionamento mediante punti d'ascolto di circa 15 minuti ciascuno nelle aree attigue alla posizione degli aerogeneratori a progetto, verificando anche la presenza di luoghi utilizzati per la nidificazione. Al fine di evitare il doppio conteggio degli individui contattati nei punti di

ascolto adiacenti, al termine di ciascuna attività è stata effettuata la valutazione critica e il confronto delle osservazioni tra gli operatori.
Durante il monitoraggio gli osservatori si sono serviti degli strumenti ottici abitualmente utilizzati per il rilevamento dell'avifauna: binocolo 10x50 e cannocchiale 20-60x80 con cavalletto.

Tutte le osservazioni sono state annotate dagli operatori specificando, per ogni avvistamento, specie, orario di contatto, numero d'individui contattati, altezza e direzione di volo, eventuali comportamenti adottati (parata e difesa territoriale, attività di caccia, soste su posatoi). La check-list delle specie osservate ed i relativi dati sono stati poi inseriti in un database Microsoft Excel creato appositamente.

Le specie monitorate nel mese di novembre 2023 sono state individuate opportunisticamente grazie agli AudioMoth, i dispositivi bioacustici da postazione fissa utilizzati per il monitoraggio dei chirotteri (vedi capitolo 5).

Sia per l'analisi delle popolazioni migratrici che per quelle nidificanti sono stati calcolati alcuni fra gli indici maggiormente utilizzati per le analisi delle comunità ornitiche (Farina, 1987):

- Ricchezza specifica (S): numero di specie; esprime la ricchezza del popolamento e quindi anche la sua complessità strutturale;
- Rapporto tra il numero di specie non-Passeriformi e numero di Passeriformi (nP/P): indice dello stadio evolutivo dell'ecosistema; più alto è il valore del rapporto e maggiore è il livello di maturità dell'ecosistema;
- Abbondanza (N): numero di individui; esprime la quantità di individui senza considerare la biomassa delle singole specie;
- Dominanza (pi): importanza relativa di ciascuna specie nel popolamento considerato; una specie è definita dominante quando pi > 5%, sub-dominante quando pi è compreso tra il 2% ed il 5%, influente se compreso tra l'1% e il 2%, recedente se < 1%;
- Indice di diversità di Shannon-Wiener (H'): probabilità di rilevare individui appartenenti a specie differenti nel corso di un campionamento; maggiore è il valore H', maggiore è la biodiversità.

- Indice di equipartizione di Pielou (J'): misura la distribuzione delle abbondanze delle diverse specie; nel caso in cui le specie siano presenti con la stessa abbondanza l'equipartizione è pari ad 1, assume valori bassi quando una sola specie è abbondante rispetto a numerose specie rare.
- Indice di omogeneità o di dominanza di Simpson: esprime la dominanza delle specie all'interno della comunità; il suo valore, variabile tra 0 e 1, sarà tanto più elevato quanto maggiore sarà la prevalenza di una o poche specie.

4.1. RISULTATI PRIMAVERA 2023

Nel periodo compreso tra il 1° maggio ed il 30 giugno 2023 sono state condotte complessivamente 24 giornate di osservazione, con orario continuato dalle ore 08:00 alle ore 17:00, per un totale di 216 ore di osservazione. Tutte le sessioni sono state svolte in condizioni meteorologiche favorevoli (cielo prevalentemente sereno ed assenza di vento) per consentire l'avvistamento degli uccelli in volo e l'ascolto degli individui in canto. Proprio la presenza di condizioni metereologiche avverse nel periodo precedente all'effettivo svolgimento del monitoraggio ha portato ad un ritardo nell' esecuzione dello stesso, con tuttavia una perdita delle osservazioni nel periodo primaverile di migrazione.

Ricchezza Specifica

Il numero di specie ornitiche censite nell'area di realizzazione dell'impianto eolico è di 66 specie osservate, sia stanziali che migratrici, appartenenti a 10 Ordini e 26 Famiglie (*Tabella 1*).

Tabella 1. Check list delle specie rilevate nell'area di studio durante i mesi di maggio e giugno 2023.

ID	ORDINE	FAMIGLIA	NOME LATINO	SPECIE	FENOLOGIA
1	Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter gentilis*	Astore	SB
2	Accipitriformes	Accipitridae	*Circaetus gallicus*	Biancone	M reg, B
3	Accipitriformes	Accipitridae	*Circus aeruginosus*	Falco di palude	M reg

4	Accipitriformes	Accipitridae	*Pernis apivorus*	Falco pecchiaiolo	M reg, B
5	Accipitriformes	Accipitridae	*Gyps fulvus*	Grifone	M reg
6	Accipitriformes	Accipitridae	*Milvus migrans*	Nibbio bruno	M reg
7	Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo buteo*	Poiana	M reg, W, SB
8	Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter nisus*	Sparviere	M reg, W, SB
9	Apodiformes	Apodidae	*Apus apus*	Rondone	M reg, B
10	Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea cinerea*	Airone cenerino	M reg, W, E, SB
11	Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta garzetta*	Garzetta	M reg, W, E
12	Ciconiiformes	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Nitticora	M reg, W irr
13	Columbiformes	Columbidae	*Columba palumbus*	Colombaccio	M reg, W, SB
14	Columbiformes	Columbidae	*Columba oenas*	Colombella	M reg?
15	Columbiformes	Columbidae	*Sterptopelia turtur*	Tortora	SB
16	Coraciiformes	Meropidae	*Merops apiaster*	Gruccione	M reg, B
17	Cuculiformes	Cuculidae	*Cuculus canorus*	Cuculo	M reg, B
18	Falconiformes	Falconidae	*Falco vespertinus*	Falco cuculo	M reg
19	Falconiformes	Falconidae	*Falco eleonorae*	Falco della regina	M irr
20	Falconiformes	Falconidae	*Falco tinnunculus*	Gheppio	M reg, SB
21	Falconiformes	Falconidae	*Falco subbuteo*	Lodolaio	M reg, B
22	Passeriformes	Aegithalidae	*Aegithalos caudatus*	Codibugnolo	M reg, W, SB

23	Passeriformes	Certhiidae	*Certhia brachydactyla*	Rampichino comune	SB
24	Passeriformes	Corvidae	*Corvus cornix*	Cornacchia grigia	M reg, W irr, SB
25	Passeriformes	Corvidae	*Corvus corax*	Corvo imperiale	SB
26	Passeriformes	Corvidae	*Pica pica*	Gazza	SB
27	Passeriformes	Corvidae	*Garrulus glandarius*	Ghiandaia	SB
28	Passeriformes	Emberizidae	*Emberiza cirlus*	Zigolo nero	M reg, W, SB
29	Passeriformes	Fringillidae	*Carduelis carduelis*	Cardellino	M reg, W, SB
30	Passeriformes	Fringillidae	*Pyirrhula pyirrhula*	Ciuffolotto	SB, M irr
31	Passeriformes	Fringillidae	*Loxia curvirostra*	Crociere	M reg, W, SB
32	Passeriformes	Fringillidae	*Fringilla coelebs*	Fringuello	M reg, W, SB
33	Passeriformes	Fringillidae	*Carduelis spinus*	Lucherino	M reg, W
34	Passeriformes	Fringillidae	*Carduelis chloris*	Verdone	M reg, W, SB
35	Passeriformes	Fringillidae	*Serinus serinus*	Verzellino	M reg, W, SB
36	Passeriformes	Hirundinidae	*Delichon urbica*	Balestruccio	M reg, W irr, B
37	Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Rondine	M reg, W irr, B
38	Passeriformes	Laniidae	*Lanius collurio*	Averla piccola	M reg, B
39	Passeriformes	Motacillidae	*Motacilla alba*	Ballerina bianca	M reg, W, SB
40	Passeriformes	Motacillidae	*Motacilla cinerea*	Ballerina gialla	M reg, W, SB
4	Passeriformes	Motacillidae	*Anthus campestris*	Calandro	M reg, B

1					
42	Passeriformes	Motacillidae	*Anthus trivialis*	Prispolone	M reg, B
43	Passeriformes	Muscicapoidae	*Erithacus rubecula*	Pettirosso	M reg, W, SB par
44	Passeriformes	Muscicapoidae	*Saxicola rubetra*	Stiaccino	M reg, B
45	Passeriformes	Oriolidae	*Oriolus oriolus*	Rigogolo	M reg, W irr?, B
46	Passeriformes	Paridae	*Poecile palustris*	Cincia bigia	M reg, W, SB
47	Passeriformes	Paridae	*Lophophanes cristatus*	Cincia dal ciuffo	SB
48	Passeriformes	Paridae	*Periparus ater*	Cincia mora	M reg, W, SB
49	Passeriformes	Paridae	*Parus major*	Cinciallegra	M reg, W, SB
50	Passeriformes	Paridae	*Cyanistes caeruleus*	Cinciarella	M reg, W, SB
51	Passeriformes	Phylloscopidae	Phylloscopus trochilus	Luì grosso	M reg
52	Passeriformes	Phylloscopidae	Phylloscopus collybita	Luì piccolo	M reg, W, SB
53	Passeriformes	Regulidae	*Regulus ignicapillus*	Fiorrancino	M reg, W, SB
54	Passeriformes	Sittidae	*Sitta europea*	Picchio muratore	SB
55	Passeriformes	Sylviidae	*Sylvia atricapilla*	Capinera	M reg, W, SB par
56	Passeriformes	Sylviidae	*Sylvia communis*	Sterpazzola	M reg, B
57	Passeriformes	Troglodytidae	Troglodytes troglodytes	Scricciolo	M reg, W, SB
58	Passeriformes	Turdidae	*Phoenicurus phoenicurus*	Codirosso comune	M reg, B
59	Passeriformes	Turdidae	*Turdus merula*	Merlo	M reg, W, SB par

60	Passeriformes	Turdidae	*Turdus viscivorus*	Tordela	M reg, W, SB
61	Passeriformes	Turdidae	*Turdus philomelos*	Tordo bottaccio	M reg, W, SB par
62	Piciformes	Picidae	*Dryocopus martius*	Picchio nero	SB
63	Piciformes	Picidae	*Dendrocopos major*	Picchio rosso maggiore	SB
64	Piciformes	Picidae	*Dryobates minor*	Picchio rosso minore	SB
65	Piciformes	Picidae	*Picus viridis*	Picchio verde	SB
66	Strigiformes	Strigidae	*Strix aluco*	Allocco	SB

Per quanto riguarda la fenologia utilizzata (*Tabella 1*), si fa riferimento alla nomenclatura tratta dalla *Check-list degli uccelli di Liguria* (Baghino et al., 2012):

- **B = Breeding (Nidificante)**, le specie nidificanti possono essere sedentarie (SB) o migratrici (M, B).
- **S = Sedentary (Sedentaria)**, specie presente in un determinato territorio durante l'intero anno o buona parte di esso e nel quale si riproduce; la sedentarietà non esclude eventuali erratismi stagionali. Tale termine va comunque utilizzato con cautela, in quanto la semplice presenza circannuale di una specie in una determinata zona può riguardare individui o popolazioni diverse.
- **M = Migrant (Migratrice),** specie transitante nel territorio come conseguenza dei lunghi spostamenti annuali dai territori di nidificazione alle aree di svernamento o viceversa.
- **W = Winter visitor (Svernante**), specie che trascorre l'inverno o buona parte di esso in un determinato territorio, ripartendo in primavera verso le aree di nidificazione.
- **E = Summer visitor (Estivante**), specie migratrice che permane in estate ma non nidifica. Solitamente si tratta di individui sessualmente immaturi impossibilitati a riprendere la migrazione.
- **A = Vagrant, Accidental (Accidentale**), specie presente casualmente in un determinato territorio ed in maniera del tutto sporadica, con individui singoli o in numero limitato

probabilmente sospinti lontano dalle abituali rotte migratorie a causa di particolari situazioni meteorologiche.

- **reg = regular (regolare),** abbinato quasi esclusivamente a M, indica presenza continua e regolare nei vari anni.
- **irr = irregular (irregolare),** abbinato a tutti i simboli, indica discontinuità di presenza.
- **par = partial (parziale),** abbinato a SB per indicare specie che hanno sul territorio popolazioni sia sedentarie che migratrici; abbinato a W indica lo svernamento di solo una parte della popolazione.
- **? = doubtful data (status dubbio),** dati incompleti.

Dalla *Tabella 1* si evince che la fenologia dell'avifauna rilevata nell'area è diversificata, in quanto alcune specie sono sedentarie, altre sono esclusivamente migratrici ed altre ancora, pur essendo migratrici, risultano svernanti e/o nidificanti in Liguria.

Rapporto Non Passeriformi/Passeriformi

L'Ordine più rappresentato è quello dei Passeriformi, con 40 specie divise in 17 Famiglie; i Non Passeriformi contano invece 26 specie appartenenti a 9 ordini ed altrettante famiglie.
Il rapporto tra Non Passeriformi e Passeriformi consente di fornire un indice di valutazione del grado di complessità delle comunità ornitiche e, di conseguenza, delle biocenosi e degli habitat nel loro insieme. Tale rapporto risulta più elevato in ambienti ben strutturati, stabili e maggiormente diversificati, in questo caso, il rapporto NP/P=0,65 indica come la foresta decidua, tipologia ambientale dominante nell'area, sia maggiormente idonea al ciclo vitale di specie appartenenti all'ordine dei Passeriformi, di piccola taglia e prevalentemente adattate all'ambiente boschivo rispetto alle altre specie, soprattutto durante la stagione riproduttiva.

Indicatori quali-quantitativi

Per entrambi i mesi di monitoraggio l'abbondanza totale (N) delle 66 specie rilevate, cioè il numero totale degli individui, è risultato pari a 2366, dei quali 1941 sono stati rilevati a maggio e 425 a giugno (*Tabelle 2 e 3*). In verde sono evidenziate le specie dominanti, ovvero quelle con frequenza >5%; in giallo le specie sub-dominanti, aventi frequenza compresa tra il 2% ed il 5%; in rosso le specie ininfluenti, aventi frequenza compresa tra l'1% ed il 2%; mentre le specie non evidenziate risultano recedenti, aventi frequenza <1%.

Nel mese di maggio sono risultate dominanti e sub dominanti alcune specie migratrici, tra le quali; rondone comune, rondine, balestruccio, falco pecchiaiolo e gruccione. L'elevato numero di contatti di rondone comune, rondine, balestruccio indicano una migrazione tardiva, dato che per queste specie solitamente si conclude nel mese precedente. Si ipotizza che le condizioni meteorologiche avverse perduranti tra la seconda metà di aprile e la prima metà di maggio abbiano ritardato il transito di alcuni gruppi di queste specie. È dunque possibile che le altre specie migratorie, che dall'analisi risultano recedenti, fossero già in gran parte transitate precedentemente alle attività di monitoraggio, iniziate tardivamente proprio a causa delle condizioni meteorologiche avverse.
L'indice di dominanza di Simpson assume valori compresi tra 0 e 1, dove 1 rappresenta la dominanza completa, con una sola specie presente nella comunità. L'indice di equiripartizione di Pielou varia anch'esso tra 0 e 1 ma, al contrario dell'indice precedente, i valori che si avvicinano ad 1 indicano comunità con specie ben equiripartite. I valori degli indici di dominanza di Simpson (D= 0,68) e di equiripartizione di Pielou (J= 0,49) riportati in *Tabella 2* riflettono pertanto la situazione precedentemente descritta, con poche specie migratrici prevalenti nella comunità ornitica censita.

L'indice di Shannon-Wiener mette in relazione il numero di specie rilevate con le loro abbondanze relative, il suo valore cresce all'aumentare della biodiversità, mentre tende a 0 quando è presente una sola specie nella comunità. Il valore indicato nella *Tabella 2* (H'=2,07) è quindi in relazione con i valori degli indici precedenti ed è stato calcolato in modo da poter ottenere un confronto con ulteriori campagne d'indagine.

Tabella 2. Specie rilevate nell'area di studio nel mese di maggio 2023

ID	Nome latino	Specie	N° Individui	Pi
1	*Ardea cinerea*	Airone cenerino	1	0,05%
2	*Strix aluco*	Allocco	3	0,15%
3	*Accipiter gentilis*	Astore	1	0,05%
4	*Lanius collurio*	Averla piccola	1	0,05%
5	*Delichon urbica*	Balestruccio	197	10,15%
6	*Motacilla alba*	Ballerina bianca	8	0,41%
7	*Motacilla cinerea*	Ballerina gialla	1	0,05%
8	*Circaetus gallicus*	Biancone	7	0,36%
9	*Anthus campestris*	Calandro	1	0,05%

10	*Sylvia atricapilla*	Capinera	25	1,29%
11	*Carduelis carduelis*	Cardellino	16	0,82%
12	*Poecile palustris*	Cincia bigia	10	0,52%
13	*Lophophanes cristatus*	Cincia dal ciuffo	4	0,21%
14	*Parus major*	Cinciallegra	18	0,93%
15	*Cyanistes caeruleus*	Cinciarella	13	0,67%
16	*Aegithalos caudatus*	Codibugnolo	15	0,77%
17	*Phoenicurus phoenicurus*	Codirosso comune	10	0,52%
18	*Columba palumbus*	Colombaccio	30	1,55%
19	*Columba oenas*	Colombella	8	0,41%
20	*Corvus cornix*	Cornacchia grigia	6	0,31%
21	*Corvus corax*	Corvo imperiale	1	0,05%
22	*Cuculus canorus*	Cuculo	8	0,41%
23	*Falco vespertinus*	Falco cuculo	3	0,15%
24	*Falco eleonorae*	Falco della Regina	1	0,05%
25	*Circus aeruginosus*	Falco di palude	1	0,05%
26	*Pernis apivorus*	Falco pecchiaiolo	56	2,89%
27	*Regulus ignicapillus*	Fiorrancino	2	0,10%
28	*Fringilla coelebs*	Fringuello	15	0,77%
29	*Pica pica*	Gazza	15	0,77%
30	*Falco tinnunculus*	Gheppio	10	0,52%
31	*Garrulus glandarius*	Ghiandaia	15	0,77%
32	*Gyps fulvus*	Grifone	3	0,15%
33	*Merops apiaster*	Gruccione	67	3,45%
34	*Falco subbuteo*	Lodolaio	16	0,82%
35	*Carduelis spinus*	Lucherino	2	0,10%
36	*Phylloscopus trochilus*	Luì grosso	2	0,10%
37	*Phylloscopus collybita*	Luì piccolo	10	0,52%
38	*Turdus merula*	Merlo	25	1,29%
39	*Milvus migrans*	Nibbio bruno	5	0,26%
40	*Erithacus rubecula*	Pettirosso	6	0,31%
41	*Sitta europea*	Picchio muratore	6	0,31%
42	*Dryocopus martius*	Picchio nero	7	0,36%
43	*Dendrocopos major*	Picchio rosso maggiore	2	0,10%
44	*Dryobates minor*	Picchio rosso minore	2	0,10%
45	*Picus viridis*	Picchio verde	3	0,15%
46	*Buteo buteo*	Poiana	18	0,93%

47	*Anthus trivialis*	Prispolone	6	0,31%
48	*Certhia brachydactyla*	Rampichino comune	2	0,10%
49	*Oriolus oriolus*	Rigogolo	1	0,05%
50	*Hirundo rustica*	Rondine	138	7,11%
51	*Apus apus*	Rondone comune	1071	55,18%
52	*Accipiter nisus*	Sparviere	8	0,41%
53	*Sylvia communis*	Sterpazzola	1	0,05%
54	*Saxicola rubetra*	Stiaccino	1	0,05%
55	*Turdus viscivorus*	Tordela	6	0,31%
56	*Turdus philomelos*	Tordo bottaccio	7	0,36%
57	*Sterptopelia turtur*	Tortora selvatica	2	0,10%
58	*Carduelis chloris*	Verdone	6	0,31%
59	*Serinus serinus*	Verzellino	8	0,41%
60	*Emberiza cirlus*	Zigolo nero	8	0,41%
		Abbondanza totale (N)	**1941**	
		Indice di diversità di Shannon-Wiener (H')	**2,07**	
		Indice di dominanza di Simpson (D)	**0,68**	
		Indice di equiripartizione di Pielou (J)	**0,49**	

Nel mese di giugno si riscontra una comunità ornitica differente rispetto a quella del mese precedente, con abbondanza totale (N=425) meno consistente ma con maggiore diversità (H'= 2,81). I valori degli indici di dominanza (D= 0,91) e di equiripartizione (J=0,67) riportati nella *Tabella 3* indicano ancora la presenza di specie dominanti ma, in questo caso, si tratta di specie passeriformi sedentarie (capinera, cinciallegra, fringuello, luì piccolo, merlo, pettirosso).

Tabella 3. Specie rilevate nell'area di studio nel mese di giugno 2023

ID	Nome latino	Specie	N° individui	Pi
1	Ardea cinerea	Airone cenerino	10	2,35%
2	Sylvia atricapilla	Capinera	66	15,53 %
3	Poecile palustris	Cincia bigia	19	4,47%
4	Lophophanes cristatus	Cincia dal ciuffo	2	0,47%
5	Periparus ater	Cincia mora	1	0,24%
6	Parus major	Cinciallegra	25	5,88%
7	Pyirrhula pyirrhula	Ciuffolotto	1	0,24%

8	Aegithalos caudatus	Codibugnolo	20	4,71%
9	Columba palumbus	Colombaccio	14	3,29%
10	Corvus cornix	Cornacchia grigia	2	0,47%
11	Corvus corax	Corvo imperiale	4	0,94%
12	Loxia curvirostra	Crociere	2	0,47%
13	Pernis apivorus	Falco pecchiaiolo	1	0,24%
14	Regulus ignicapillus	Fiorrancino	7	1,65%
15	Fringilla coelebs	Fringuello	61	14,35 %
16	Egretta garzetta	Garzetta	8	1,88%
17	Pica pica	Gazza	5	1,18%
18	Garrulus glandarius	Ghiandaia	9	2,12%
19	Phylloscopus collybita	Luì piccolo	27	6,35%
20	Turdus merula	Merlo	29	6,82%
21	Nycticorax nycticorax	Nitticora	4	0,94%
22	Erithacus rubecula	Pettirosso	58	13,65 %
23	Sitta europea	Picchio muratore	11	2,59%
24	Dryocopus martius	Picchio nero	4	0,94%
25	Buteo buteo	Poiana	7	1,65%
26	Certhia brachydactyla	Rampichino comune	10	2,35%
27	Troglodytes troglodytes	Scricciolo	11	2,59%
28	Accipiter nisus	Sparviere	2	0,47%
29	Turdus viscivorus	Tordela	1	0,24%
30	Turdus philomelos	Tordo bottaccio	3	0,71%
31	Emberiza cirlus	Zigolo nero	1	0,24%
		Abbondanza totale (N)	**425**	
		Indice di diversità di Shannon-Wiener (H')	**2,81**	
		Indice di dominanza di Simpson (D)	**0,91**	
		Indice di equiripartizione di Pielou (J)	**0,67**	

Nella *Tabella 4* sono elencate le specie che, in base alle osservazioni raccolte dagli operatori sul campo, sono da ritenersi indubbiamente nidificanti nell'area di realizzazione del progetto. Sebbene infatti durante i sopralluoghi non sia stata rilevata direttamente la presenza di nidi di tali specie, durante i 24 giorni di monitoraggio sono stati osservati frequentemente comportamenti correlati alla riproduzione e all'allevamento della prole, come, ad esempio,

l'emissione frequente e regolare del canto, la presenza di adulti in spola con le imbeccate per i pulli, l'osservazione ripetuta di coppie, la presenza costante della specie nel periodo di osservazione. È stata inoltre rilevata la presenza di giovani già involati di ghiandaia, cinciarella, allocco e codibugnolo.

È possibile che la comunità ornitica nidificante conti diverse altre specie delle quali non è stata documentata la nidificazione a causa del periodo tardivo di monitoraggio, ma che trovano nell'area esaminata una potenziale compatibilità ambientale per la nidificazione e l'attività trofica. Le specie potenzialmente nidificanti delle quali è stata rilevata la presenza includono, in base all'idoneità ambientale dell'area, il picchio nero, il picchio verde, il picchio rosso maggiore, il picchio rosso minore, il falco pecchiaiolo e il lodolaio.

Tabella 4. Specie potenzialmente nidificanti nell'area di studio in base alle osservazioni sul campo

Nome latino	Specie	Osservazioni
Strix aluco	Allocco	Presenza di un giovane involato
Sylvia atricapilla	Capinera	Canto frequente e regolare
Poecile palustris	Cincia bigia	Canto frequente e regolare
Parus major	Cinciallegra	Canto frequente e regolare
Cyanistes caeruleus	Cinciarella	Adulti con imbeccate, presenza di giovani involati
Aegithalos caudatus	Codibugnolo	Presenza di giovani involati
Phoenicurus phoenicurus	Codirosso comune	Adulti con imbeccate
Fringilla coelebs	Fringuello	Canto frequente e regolare
Pica pica	Gazza	Presenza costante di coppia territoriale
Garrulus glandarius	Ghiandaia	Presenza di giovani involati
Turdus merula	Merlo	Canto frequente e regolare
Erithacus rubecula	Pettirosso	Canto frequente e regolare
Sitta europea	Picchio muratore	Presenza costante di coppia
Buteo buteo	Poiana	Trasporto cibo per i pulli
Certhia brachydactyla	Rampichino comune	Canto frequente e regolare
Troglodytes	Scricciolo	Presenza costante di coppia

troglodytes		
Accipiter nisus	Sparviere	Trasporto cibo per i pulli
Turdus philomelos	Tordo bottaccio	Canto frequente e regolare
Emberiza cirlus	Zigolo nero	Canto frequente e regolare

Analisi dello stato conservazionistico delle specie

La normativa nazionale (legge 157/92), le Convenzioni comunitarie (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e le direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE) tutelano, a differenti livelli, molte delle 1254 specie di vertebrati presenti in Italia. Per quanto riguarda gli uccelli, le suddette disposizioni tutelano ben 467 specie delle 473 presenti sul territorio nazionale.
Le categorie rispetto alle quali è stato verificato se esistono informazioni sono le seguenti:

- **L. 157/92 art. 2**: specie specificatamente protette all'art. 2 della legge del 11 febbraio 1992;
- **L. 157/92**: specie protette dalla legge del 11 febbraio 1992;
- **79/409 CEE Ap.1, Ap.2/1, Ap.2/2, Ap.3/1, Ap.3/2:** allegato 1, 2/1, 2/2, 3/1, 3/2 della direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- **BERNA Ap.2 e Ap.3**: allegato 2 e 3 della convenzione sulla conservazione della vita selvatica dell'ambiente naturale in Europa, adottata a Berna il 19 settembre 1979;
- **CITES All. A, B e D:** Allegato A del Regolamento (CE) n. 2307/97 relativo alla protezione di specie della flora e fauna selvatiche mediante il controllo del loro commercio;
- **BONN Ap.1 e Ap.2:** allegato 1 e 2 della convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica adottata a Bonn il 23 giugno 1979;
- **Endemica:** specie il cui areale di distribuzione è rispettivamente limitato all'Italia o si estende anche ai territori vicini;
- **CHECK LIST:** specie minacciate tratte dalla Check List delle specie della fauna italiana, 1999. (M = minacciata; R = Rara);
- **Lista Rossa IUCN:** Categoria IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura), di cui segue la decodifica dei suffissi principali elencati in ordine crescente di grado di minaccia (codifica internazionale e nazionale):

NE: "Not Evaluated" – "nessuna valutazione"
DD: "Data Deficient" – "carenza di dati"
LC: "Least Concern" – "a più basso rischio"
NT: "Near Theratened" – "prossimo alla minaccia"
VU: "Vulnerable" – "vulnerabile"
EN: "Endagered" – "minacciato"
CR: "Critically endagered" – "gravemente minacciato"
EW: "Extinct in the wild" – "estinto in natura"
EX: "Extinct" - "estinto"

Tabella 5. Stato di tutela delle specie individuate nell'area di studio nei mesi di maggio e giugno 2023

SPECIE	NOME LATINO	L. 157/92		Direttiva 79/409 CEE						CONV. BERNA '79		CITES			CONV. BONN '79		RED LIST ITA
			art. 2	Ap. I	Ap. II/1	Ap. II/2	Ap. III/1	Ap. III/2	Ap. III/3	Al. II	Al. III	All. I	All. II	All. III	All. I	All. II	
Airone cenerino	*Ardea cinerea*	x									x						LC
Allocco	*Strix aluco*		x							x		x	x				LC
Astore	*Accipiter gentilis*		x								x	x				x	LC
Averla piccola	*Lanius collurio*	x		x						x							VU
Balestruccio	*Delichon urbica*	x								x							NT
Ballerina bianca	*Motacilla alba*	x								x							LC
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	x								x							LC
Biancone	*Circaetus gallicus*		x	x							x	x				x	LC
Calandro	*Anthus campestris*	x		x						x							VU
Capinera	*Sylvia atricapilla*	x								x							LC

Cardellino	*Carduelis carduelis*	x								x						NT
Cincia bigia	*Poecile palustris*	x								x						LC
Cincia dal ciuffo	*Lophophanes cristatus*	x								x						LC
Cincia mora	*Periparus ater*	x								x						LC
Cinciallegra	*Parus major*	x								x						LC
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	x								x						LC
Ciuffolotto	*Pyirrhula pyirrhula*	x									x					LC
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	x								x						LC
Codirosso	*Phoenicurus phoenicurus*	x								x						LC
Colombaccio	*Columba palumbus*				x		x									LC
Colombella	*Columba oenas*	x				x					x					DD
Cornacchia grigia	*Corvus cornix*															LC
Corvo imperiale	*Corvus corax*	x									x					LC
Crociere	*Loxia curvirostra*	x								x						LC
Cuculo	*Cuculus canorus*	x									x					NT
Falco cuculo	*Falco vespertinus*		x							x		x			x	VU
Falco della regina	*Falco eleonorae*		x	x						x		x			x	VU
Falco di palude	*Circus aeruginosus*		x	x							x	x			x	VU
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*		x	x							x	x			x	LC
Fiorrancino	*Regulus ignicapillus*	x								x						LC

Fringuello	*Fringilla coelebs*	x									x						LC
Garzetta	*Egretta garzetta*	x		x						x							LC
Gazza	*Pica pica*																LC
Gheppio	*Falco tinnunculus*		x							x		x				x	LC
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*																LC
Grifone	*Gyps fulvus*		x	x							x	x				x	NT
Gruccione	*Merops apiaster*	x								x						x	LC
Lodolaio	*Falco subbuteo*		x							x		x				x	LC
Lucherino	*Carduelis spinus*	x								x							LC
Luì grosso	*Phylloscopus trochilus*	x								x							NE
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	x								x							LC
Merlo	*Turdus merula*					x					x						LC
Nibbio bruno	*Milvus migrans*		x	x							x	x				x	LC
Nitticora	*Nycticorax nycticorax*	x		x						x							LC
Pettirosso	*Erithacus rubecula*	x								x							LC
Picchio muratore	*Sitta europea*	x								x							LC
Picchio nero	*Dryocopus martius*		x	x						x							LC
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*		x							x							LC
Picchio rosso minore	*Dryobates minor*		x							x							LC
Picchio verde	*Picus viridis*		x							x							LC
Poiana	*Buteo buteo*		x								x	x				x	LC
Prispolone	*Anthus trivialis*	x								x							LC

Il Piviere s.r.l.

sede legale, Gavi (AL), Via Mameli, 56 – sede operativa, Gavi (AL), Via Cavalieri di Vittorio Veneto, 23
Tel. 0143.346187 – 333.3085806 – e-mail: info@ilpiviere.com – sito internet: www.ilpiviere.com
Cap. soc. € 10.526,00 int. vers.; Cod. Fisc., P. Iva e n. iscriz. CCIAA Alessandria 02203290065

Rampichino	*Certhia brachydactyla*	x								x						LC
Rigogolo	*Oriolus oriolus*	x								x						LC
Rondine	*Hirundo rustica*	x								x						NT
Rondone	*Apus apus*	x								x						LC
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	x								x						LC
Sparviere	*Accipiter nisus*		x								x	x			x	LC
Sterpazzola	*Sylvia communis*	x								x						LC
Stiaccino	*Saxicola rubetra*	x								x						VU
Tordela	*Turdus viscivorus*	x				x					x					LC
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*					x					x					LC
Tortora	*Sterptopelia turtur*					x					x					LC
Verdone	*Carduelis chloris*	x								x						VU
Verzellino	*Serinus serinus*	x								x						LC
Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	x								x						LC

La *Tabella 5* riporta lo stato di tutela delle specie individuate nell'area di studio nei mesi di maggio e giugno 2023.

Dal punto di vista conservazionistico, solamente tre specie di Corvidi (gazza, ghiandaia e cornacchia grigia) non risultano tutelate da alcuna normativa; data la loro ampia distribuzione e la loro adattabilità ad habitat differenti ed antropizzati, non incontrano minacce tali da pregiudicare la persistenza della specie. Ulteriori specie che non presentano particolari problemi di tipo conservazionistico, tanto da consentirne il prelievo venatorio ai sensi della Legge 157/92, sono il colombaccio, la tortora, il merlo ed il tordo bottaccio.

Al contrario, il 25% delle specie censite nell'area dell'impianto eolico a progetto risultano tutelate dalla Legge 157/92, Art.2. Si tratta di specie di rilevante interesse conservazionistico e sono pertanto particolarmente protette, anche sotto il profilo sanzionatorio, dalla legislazione venatoria. Tra di esse si riscontrano tutte le specie di Accipitriformi, Falconiformi, Piciformi e Strigiformi rilevate nell'area progettuale. La loro conservazione è infatti

minacciata principalmente dalla distruzione e trasformazione degli habitat trofici e di riproduzione, dal bracconaggio, dai cambiamenti di uso del suolo in ambito agricolo, dal disturbo antropico in periodo di nidificazione e dalla contaminazione da pesticidi e metalli pesanti. Circa il 10% delle specie rilevate nell'area progettuale risulta minacciata ai sensi della Lista Rossa della IUCN, essendo la loro popolazione categorizzata come "Vulnerabile" in Italia (Rondinini *et al.*, 2022). Secondo tale criterio, le popolazioni appartenenti a queste specie risultano in declino e la loro probabilità di estinzione è stimata superiore al 10% in 100 anni. Infine, dai risultati di questo primo monitoraggio non sono risultate presenti specie endemiche né minacciate tratte dalla CHECK LIST delle specie della fauna italiana, 1999.

4.2. RISULTATI AUTUNNO 2023

Nel periodo compreso tra il 10 settembre ed il 12 novembre 2023 sono state condotte complessivamente 24 giornate di osservazione, con orario continuato dalle ore 08:00 alle ore 17:00, per un totale di 216 ore di osservazione. Tutte le sessioni sono state svolte in condizioni meteorologiche favorevoli (cielo prevalentemente sereno ed assenza di vento) per consentire l'avvistamento degli uccelli in volo e l'ascolto degli individui in canto.

Ricchezza specifica

La Ricchezza Specifica corrispondente al numero di specie registrate nell'area di realizzazione dell'impianto eolico, nei mesi autunnali di monitoraggio, è di 77 specie osservate, appartenenti a 9 Ordini e 27 Famiglie (*Tabella 6*).

Tabella 6. Check list delle specie rilevate nell'area di studio durante i mesi di settembre, ottobre e novembre 2023

ID	ORDINE	FAMIGLIA	SPECIE	NOME LATINO	FENOLOGIA
1	Accipitriforme	Accipitridae	Aquila minore	*Hieraaetus*	M reg, W irr
2	Accipitriforme	Accipitridae	Aquila reale	*Aquila chrysaetos*	SB
3	Accipitriforme	Accipitridae	Astore	*Accipiter gentilis*	SB
4	Accipitriforme	Accipitridae	Biancone	*Circaetus gallicus*	M reg, B
5	Accipitriforme	Accipitridae	Falco di palude	*Circus aeruginosus*	M reg
6	Accipitriforme	Accipitridae	Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	M reg, W irr
7	Accipitriforme	Accipitridae	Nibbio Bruno	*Milvus migrans*	M reg
8	Accipitriforme	Accipitridae	Poiana	*Buteo buteo*	M reg, W, SB
9	Accipitriforme	Accipitridae	Sparviere	*Accipiter nisus*	M reg, W, SB

10	Apodiformes	Apodidae	Rondone	*Apus sp.*	M reg, B
11	Apodiformes	Apodidae	Rondone maggiore	*Apus melba*	M reg, B
12	Bucerotiforme	Upupidae	Upupa	*Upupa epops*	M reg, B
13	Ciconiiformes	Ardeidae	Airone cenerino	*Ardea cinerea*	M reg, W, E,
14	Falconiformes	Falconidae	Falco pellegrino	*Falco peregrinus*	M irr, W irr,
15	Falconiformes	Falconidae	Gheppio	*Falco tinnunculus*	M reg, SB
16	Falconiformes	Falconidae	Grillaio	*Falco naumanni*	M irr?
17	Falconiformes	Falconidae	Lodolaio	*Falco subbuteo*	M reg, B
18	Galliformes	Phasianidae	Fagiano comune	*Phasianus colchicus*	SB
19	Passeriformes	Alaudidae	Allodola	*Alauda arvensis*	M reg, W, B
20	Passeriformes	Motacillidae	Anthus indet.	*Anthus sp.*	
21	Passeriformes	Hirundinidae	Balestruccio	*Delichon urbicum*	M reg, W irr,
22	Passeriformes	Muscicapida	Balia nera	*Ficedula hypoleuca*	M reg
23	Passeriformes	Motacillidae	Ballerina bianca	*Motacilla alba*	M reg, W, SB
24	Passeriformes	Motacillidae	Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	M reg, W, SB
25	Passeriformes	Sylviidae	Capinera	*Sylvia atricapilla*	M reg, W, SB
26	Passeriformes	Fringillidae	Cardellino	*Carduelis carduelis*	M reg, W, SB
27	Passeriformes	Paridae	Cincia bigia	*Poecile palustris*	M reg, W, SB
28	Passeriformes	Paridae	Cincia mora	*Periparus ater*	M reg, W, SB
29	Passeriformes	Paridae	Cinciallegra	*Parus major*	M reg, W, SB
30	Passeriformes	Paridae	Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	M reg, W, SB
31	Passeriformes	Fringillidae	Ciuffolotto	*Pyrrhula pyrrhula*	SB, M irr
32	Passeriformes	Aegithalidae	Codibugnolo	*Aegithalos*	M reg, W, SB
33	Passeriformes	Muscicapida	Codirosso	*Phoenicurus*	M reg, W, B
34	Passeriformes	Columbidae	Colombaccio	*Columba palumbus*	M reg, W, SB
35	Passeriformes	Columbidae	Colombella	*Columba oenas*	M reg?
36	Passeriformes	Corvidae	Cornacchia grigia	*Corvus cornix*	M reg, W irr,
37	Passeriformes	Corvidae	Corvo imperiale	*Corvus corax*	SB
38	Passeriformes	Fringillidae	Crociere	*Loxia curvirostra*	M reg, W, SB
39	Passeriformes	Muscicapida	Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	M reg, B
40	Passeriformes	Fringillidae	Fanello	*Carduelis*	M reg, W, SB
41	Passeriformes	Regulidae	Fiorrancino	*Regulus ignicapilla*	M reg, W, SB
42	Passeriformes	Fringillidae	Fringuello	*Fringilla coelebs*	M reg, W, SB
43	Passeriformes	Fringillidae	Frosone	*Coccothraustes*	M reg, W, B?
44	Passeriformes	Corvidae	Gazza	*Pica pica*	SB
45	Passeriformes	Corvidae	Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	SB
46	Passeriformes	Fringillidae	Lucherino	*Carduelis spinus*	M reg, W
47	Passeriformes	Phylloscopid	Luì piccolo	*Phylloscopus*	M reg, W, SB
48	Passeriformes	Turdidae	Merlo	*Turdus merula*	M reg, W, SB
49	Passeriformes	Prunellidae	Passera scopaiola	*Prunella modularis*	M reg, W, B

50	Passeriformes	Fringillidae	Peppola	*Fringilla*	M reg, W
51	Passeriformes	Muscicapida	Pettirosso	*Erithacus rubecula*	M reg, W, SB
52	Passeriformes	Phylloscopid	Phylloscopus indet.	*Phylloscopus sp.*	
53	Passeriformes	Sittidae	Picchio muratore	*Sitta europaea*	SB
54	Passeriformes	Motacillidae	Pispola	*Anthus pratensis*	M reg, W
55	Passeriformes	Motacillidae	Prispolone	*Anthus trivialis*	M reg, B
56	Passeriformes	Certhiidae	Rampichino	*Certhia*	SB
57	Passeriformes	Regulidae	Regulus indet.	*Regulus sp.*	
58	Passeriformes	Hirundinidae	Rondine	*Hirundo rustica*	M reg, W irr,
59	Passeriformes	Hirundinidae	Rondine montana	*Ptyonoprogne*	M reg, W, SB
60	Passeriformes	Hirundinidae	Rondine rossiccia	*Cecropis daurica*	M reg, B irr
61	Passeriformes	Troglodytida	Scricciolo	*Troglodytes*	M reg, W, SB
62	Passeriformes	Motacillidae	Spioncello	*Anthus spinoletta*	M reg, W, B
63	Passeriformes	Sylviidae	Sterpazzolina di	*Sylvia subalpina*	M reg, B
64	Passeriformes	Sturnidae	Storno	*Sturnus vulgaris*	M reg, W, SB
65	Passeriformes	Hirundinidae	Topino	*Riparia riparia*	M reg, B
66	Passeriformes	Turdidae	Tordela	*Turdus viscivorus*	M reg, W, SB
67	Passeriformes	Turdidae	Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	M reg, W, SB
68	Passeriformes	Turdidae	Tordo sassello	*Turdus iliacus*	M reg, W
69	Passeriformes	Alaudidae	Tottavilla	*Lullula arborea*	M reg, W, SB
70	Passeriformes	Fringillidae	Verdone	*Carduelis chloris*	M reg, W, SB
71	Passeriformes	Fringillidae	Verzellino	*Serinus serinus*	M reg, W, SB
72	Passeriformes	Emberizidae	Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	M reg, W, SB
73	Piciformes	Picidae	Picchio nero	*Dryocopus martius*	SB
74	Piciformes	Picidae	Picchio rosso	*Dendrocopos major*	SB
75	Piciformes	Picidae	Picchio rosso minore	*Dendrocopos minor*	SB
76	Piciformes	Picidae	Picchio verde	*Picus viridis*	SB
77	Suliformes	Phalacrocora	Cormorano	*Phalacrocorax*	M reg, W

Nel periodo autunnale, come in quello primaverile, si riscontra una fenologia diversificata, con alcune specie sedentarie, altre esclusivamente migratrici ed altre ancora, pur essendo migratrici, risultano svernanti e/o nidificanti in Liguria (*Tabella 6*).

Rapporto Non Passeriformi/Passeriformi

Anche in questa stagione, l'Ordine più rappresentato risulta quello dei Passeriformi, con 54 specie divise in 19 Famiglie; i Non Passeriformi contano invece 23 specie appartenenti a 8 ordini ed altrettante famiglie. Il basso rapporto NP/P=0,42 conferma la presenza di una

comunità ornitica poco diversificata, con alta prevalenza di specie passeriformi che trovano nella tipologia ambientale del sito d'impianto l'habitat ideale.

Indicatori quali-quantitativi

Nei mesi autunnali (settembre, ottobre e novembre) l'abbondanza totale (N) delle 77 specie rilevate, cioè il numero totale degli individui, è risultato pari a 5288, dei quali 2571 sono stati rilevati a settembre, 2641 ad ottobre e 76 a novembre (*Tabelle 7, 8 e 9*). Le specie conteggiate nel mese di novembre sono state individuate tramite gli AudioMoth posizionati nell'area di studio per il rilevamento dei chirotteri. Nelle *Tabelle 7, 8* e *9*, in verde sono evidenziate le specie dominanti, ovvero quelle con frequenza >5%; in giallo le specie sub-dominanti, aventi frequenza compresa tra il 2% ed il 5%; in rosso le specie ininfluenti, aventi frequenza compresa tra l'1% ed il 2%; mentre le specie non evidenziate risultano recedenti, aventi frequenza <1%.

Nel mese di settembre 2023 sono risultate dominanti due specie migratrici, la rondine ed il balestruccio, che in tale periodo si radunano in grandi stormi per compiere la migrazione verso i territori di svernamento nell'emisfero meridionale.
I valori degli indici di dominanza di Simpson (D= 0,70) e di equiripartizione di Pielou (J= 0,47), riportati in *Tabella 7,* risultano molto simili al precedente periodo migratorio (maggio 2023). Si rileva infatti un numero limitato di specie migratrici prevalenti nella comunità ornitica censita.
L'indice di Shannon-Wiener (H') è risultato pari a 1,90 nel mese di settembre 2023, periodo con il maggior numero di osservazioni, che indica tuttavia una bassa diversità della comunità presente.

Tabella 7. Specie rilevate nell'area di studio nel mese di settembre 2023.

ID	NOME LATINO	SPECIE	N° INDIVIDUI	Pi
1	*Hieraaetus pennatus*	Aquila minore	2	0,08%
2	*Aquila chrysaetos*	Aquila reale	1	0,04%
3	*Accipiter gentilis*	Astore	4	0,16%
4	*Delichon urbicum*	Balestruccio	1198	46,60%
5	*Ficedula hypoleuca*	Balia nera	1	0,04%
6	*Motacilla alba*	Ballerina bianca	5	0,19%
7	*Motacilla cinerea*	Ballerina gialla	6	0,23%

8	*Circaetus gallicus*	Biancone	30	1,17%
9	*Sylvia atricapilla*	Capinera	7	0,27%
10	*Poecile palustris*	Cincia bigia	10	0,39%
11	*Periparus ater*	Cincia mora	9	0,35%
12	*Parus major*	Cinciallegra	16	0,62%
13	*Cyanistes caeruleus*	Cinciarella	3	0,12%
14	*Aegithalos caudatus*	Codibugnolo	14	0,54%
15	*Columba palumbus*	Colombaccio	81	3,15%
16	*Columba oenas*	Colombella	2	0,08%
17	*Corvus corax*	Corvo imperiale	19	0,74%
18	*Loxia curvirostra*	Crociere	68	2,64%
19	*Oenanthe oenanthe*	Culbianco	1	0,04%
20	*Phasianus colchicus*	Fagiano comune	1	0,04%
21	*Circus aeruginosus*	Falco di palude	13	0,51%
22	*Pernis apivorus*	Falco pecchiaiolo	3	0,12%
23	*Fringilla coelebs*	Fringuello	14	0,54%
24	*Pica pica*	Gazza	28	1,09%
25	*Falco tinnunculus*	Gheppio	2	0,08%
26	*Garrulus glandarius*	Ghiandaia	16	0,62%
27	*Falco naumanni*	Grillaio	1	0,04%
28	*Falco subbuteo*	Lodolaio	4	0,16%
29	*Carduelis spinus*	Lucherino	98	3,81%
30	*Phylloscopus collybita*	Luì piccolo	6	0,23%
31	*Turdus merula*	Merlo	6	0,23%
32	*Milvus migrans*	Nibbio Bruno	7	0,27%
33	*Erithacus rubecula*	Pettirosso	40	1,56%
34	*Phylloscopus sp.*	Phylloscopus indet.	1	0,04%
35	*Sitta europaea*	Picchio muratore	8	0,31%
36	*Dryocopus martius*	Picchio nero	1	0,04%
37	*Dendrocopos major*	Picchio rosso maggiore	7	0,27%
38	*Dendrocopos minor*	Picchio rosso minore	2	0,08%
39	*Picus viridis*	Picchio verde	6	0,23%
40	*Anthus pratensis*	Pispola	1	0,04%
41	*Buteo buteo*	Poiana	37	1,44%
42	*Anthus trivialis*	Prispolone	36	1,40%
43	*Certhia brachydactyla*	Rampichino comune	10	0,39%
44	*Hirundo rustica*	Rondine	702	27,30%

45	*Ptyonoprogne rupestris*	Rondine montana	2	0,08%
46	*Cecropis daurica*	Rondine rossiccia	1	0,04%
47	*Apus sp.*	Rondone indeterminato	4	0,16%
48	*Apus melba*	Rondone maggiore	6	0,23%
49	*Troglodytes troglodytes*	Scricciolo	1	0,04%
50	*Accipiter nisus*	Sparviere	9	0,35%
51	*Sylvia subalpina*	Sterpazzolina di Moltoni	1	0,04%
52	*Riparia riparia*	Topino	4	0,16%
53	*Turdus philomelos*	Tordo bottaccio	3	0,12%
54	*Upupa epops*	Upupa	1	0,04%
55	*Carduelis chloris*	Verdone	1	0,04%
56	*Serinus serinus*	Verzellino	11	0,43%
		Abbondanza totale (N)	**2571**	
		Indice di diversità di Shannon-Wiener (H')	**1,90**	
		Indice di dominanza di Simpson (D)	**0,70**	
		Indice di equiripartizione di Pielou (J)	**0,47**	

Nel mese di ottobre 2023 si riscontra una comunità ornitica che presenta maggiore diversità rispetto al mese precedente (H'= 2,13). I valori degli indici di dominanza (D= 0,78) e di equiripartizione (J=0,54) riportati nella *Tabella 8* indicano ancora la presenza di specie dominanti ma, in questo caso, si tratta di specie passeriformi sedentarie (colombaccio, fringuello, lucherino).

Tabella 8. Specie rilevate nell'area di studio nel mese di ottobre 2023.

ID	NOME LATINO	SPECIE	N° INDIVIDUI	Pi
1	*Ardea cinerea*	Airone cenerino	2	0,08%
2	*Alauda arvensis*	Allodola	11	0,42%
3	*Anthus sp.*	Anthus indet.	1	0,04%
4	*Accipiter gentilis*	Astore	1	0,04%
5	*Motacilla alba*	Ballerina bianca	19	0,72%
6	*Motacilla cinerea*	Ballerina gialla	1	0,04%
7	*Carduelis carduelis*	Cardellino	22	0,83%
8	*Poecile palustris*	Cincia bigia	18	0,68%
9	*Periparus ater*	Cincia mora	5	0,19%
10	*Parus major*	Cinciallegra	10	0,38%
11	*Cyanistes caeruleus*	Cinciarella	16	0,61%

12	*Pyrrhula pyrrhula*	Ciuffolotto	2	0,08%
13	*Aegithalos caudatus*	Codibugnolo	18	0,68%
14	*Phoenicurus ochruros*	Codirosso spazzacamino	8	0,30%
15	*Columba palumbus*	Colombaccio	385	14,58%
16	*Phalacrocorax carbo*	Cormorano	2	0,08%
17	*Corvus cornix*	Cornacchia grigia	3	0,11%
18	*Corvus cornix*	Cornacchia grigia	2	0,08%
19	*Corvus corax*	Corvo imperiale	3	0,11%
20	*Loxia curvirostra*	Crociere	29	1,10%
21	*Falco peregrinus*	Falco pellegrino	1	0,04%
22	*Carduelis cannabina*	Fanello	13	0,49%
23	*Fringilla coelebs*	Fringuello	845	32,00%
24	*Coccothraustes coccothraustes*	Frosone	106	4,01%
25	*Pica pica*	Gazza	18	0,68%
26	*Falco tinnunculus*	Gheppio	5	0,19%
27	*Garrulus glandarius*	Ghiandaia	22	0,83%
28	*Carduelis spinus*	Lucherino	789	29,88%
29	*Phylloscopus collybita*	Luì piccolo	11	0,42%
30	*Turdus merula*	Merlo	30	1,14%
31	*Prunella modularis*	Passera scopaiola	2	0,08%
32	*Fringilla montifringilla*	Peppola	4	0,15%
33	*Erithacus rubecula*	Pettirosso	65	2,46%
34	*Sitta europaea*	Picchio muratore	8	0,30%
35	*Dryocopus martius*	Picchio nero	8	0,30%
36	*Dendrocopos major*	Picchio rosso maggiore	8	0,30%
37	*Dendrocopos minor*	Picchio rosso minore	1	0,04%
38	*Picus viridis*	Picchio verde	8	0,30%
39	*Anthus pratensis*	Pispola	20	0,76%
40	*Buteo buteo*	Poiana	17	0,64%
41	*Certhia brachydactyla*	Rampichino comune	9	0,34%
42	*Regulus sp.*	Regulus sp.	1	0,04%
43	*Ptyonoprogne rupestris*	Rondine montana	13	0,49%
44	*Troglodytes troglodytes*	Scricciolo	13	0,49%
45	*Accipiter nisus*	Sparviere	5	0,19%
46	*Anthus spinoletta*	Spioncello	1	0,04%
47	*Sturnus vulgaris*	Storno	22	0,83%

48	*Turdus viscivorus*	Tordela	10	0,38%
49	*Turdus philomelos*	Tordo bottaccio	2	0,08%
50	*Turdus iliacus*	Tordo sassello	1	0,04%
51	*Lullula arborea*	Tottavilla	5	0,19%
52	*Serinus serinus*	Verzellino	17	0,64%
53	*Emberiza cirlus*	Zigolo nero	3	0,11%
		Abbondanza totale (N)	**2641**	
		Indice di diversità di Shannon-Wiener (H')	**2,13**	
		Indice di dominanza di Simpson (D)	**0,78**	
		Indice di equiripartizione di Pielou (J)	**0,54**	

Nella *Tabella 9* sono elencate le specie rilevate nell'area di studio nel mese di novembre 2023 mediante gli AudioMoth posizionati per il monitoraggio dei chirotteri. In questo caso non sono stati calcolati gli indici di diversità in quanto, essendo state rilevate in una singola giornata (il 12 novembre), risulterebbero poco rappresentativi.

Tabella 9. Specie rilevate nell'area di studio nel mese di novembre 2023

ID	NOME LATINO	SPECIE	N° INDIVIDUI
1	*Ardea cinerea*	Airone cenerino	1
2	*Motacilla cinerea*	Ballerina gialla	1
3	*Poecile palustris*	Cincia bigia	4
4	*Periparus ater*	Cincia mora	1
5	*Parus major*	Cinciallegra	4
6	*Cyanistes caeruleus*	Cinciarella	2
7	*Aegithalos caudatus*	Codibugnolo	4
8	*Phoenicurus ochruros*	Codirosso spazzacamino	3
9	*Columba palumbus*	Colombaccio	5
10	*Corvus corax*	Corvo imperiale	1
11	*Regulus ignicapilla*	Fiorrancino	1
12	*Fringilla coelebs*	Fringuello	18
13	*Pica pica*	Gazza	2
14	*Garrulus glandarius*	Ghiandaia	3
15	*Carduelis spinus*	Lucherino	5
16	*Phylloscopus collybita*	Luì piccolo	1
17	*Turdus merula*	Merlo	2

18	*Erithacus rubecula*	Pettirosso	5
19	*Sitta europaea*	Picchio muratore	2
20	*Anthus pratensis*	Pispola	1
21	*Buteo buteo*	Poiana	3
22	*Troglodytes troglodytes*	Scricciolo	5
23	*Turdus viscivorus*	Tordela	2
		Abbondanza totale (N)	**76**

Analisi dello stato conservazionistico delle specie

La *Tabella 10* riporta lo stato di tutela delle specie individuate nell'area di studio nei mesi di settembre, ottobre e novembre 2023.

Dalla tabella si evince che le uniche specie non tutelate da alcuna normativa sono la ghiandaia e la cornacchia grigia. Ulteriori specie che non presentano particolari problemi di tipo conservazionistico, tanto da consentirne il prelievo venatorio ai sensi della Legge 157/92, sono il colombaccio, il merlo, il tordo sassello, il tordo bottaccio ed il fagiano comune.

Le specie di rilevante interesse conservazionistico tutelate dalla Legge 157/92, Art.2, censite nell'area dell'impianto eolico a progetto durante i mesi autunnali, risultano il 26% del totale. Tra di esse si riscontrano nuovamente tutte le specie appartenenti agli ordini degli Accipitriformi, Falconiformi e Piciformi.

Nei mesi autunnali sono state individuate nell'area di studio 5 specie minacciate classificate come "Vulnerabili" ai sensi della Lista Rossa della IUCN (Rondinini *et al.*, 2022), pari a circa l'8% del totale censito. Per le specie aquila minore, balia nera, peppola, pispola e tordo sassello la valutazione del rischio di estinzione risulta Non Applicabile (NA) in quanto la loro nidificazione risulta sporadica/irregolare in Italia. Il fagiano comune è invece una specie introdotta nella Penisola in tempi antichi e l'abbondanza della sua popolazione è fortemente influenzata dagli interventi di ripopolamento a scopo venatorio, motivo per cui, anche per questa specie, la valutazione del rischio di estinzione risulta Non Applicabile (NA; Rondinini *et al.,* 2022).

Non sono infine risultate presenti specie endemiche e minacciate tratte dalla CHECK LIST delle specie della fauna italiana, 1999.

Tabella 10. Stato di tutela delle specie individuate nell'area di studio nei mesi di settembre, ottobre e novembre 2023.

SPECIE	NOME LATINO	L. 157/92	Direttiva 79/409 CEE						CONV. BERNA '79		CITES			CONV. BONN '79		RED LIST ITA
		art. 2	Ap. I	Ap. II/1	Ap. II/2	Ap. III/1	Ap. III/2	Ap. III/3	Al. II	Al. III	All. I	All. II	All. III	All. I	All. II	
Airone cenerino	*Ardea cinerea*	x								x						LC
Allodola	*Alauda arvensis*				x					x					x	VU
Aquila minore	*Hieraaetus pennatus*	x	x							x	x			x		NA
Aquila reale	*Aquila chrysaetos*	x	x							x	x				x	NT
Astore	*Accipiter gentilis*	x								x	x				x	LC
Balestruccio	*Delichon urbica*	x							x							NT
Balia nera	*Ficedula hypoleuca*	x								x					x	NA
Ballerina bianca	*Motacilla alba*	x							x							LC
Ballerina gialla	*Motacilla cinerea*	x							x							LC
Biancone	*Circaetus gallicus*	x	x							x	x				x	LC
Capinera	*Sylvia atricapilla*	x							x							LC
Cardellino	*Carduelis carduelis*	x							x							NT
Cincia bigia	*Poecile palustris*	x							x							LC
Cincia mora	*Periparus ater*	x							x							LC
Cinciallegra	*Parus major*	x							x							LC
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	x							x							LC
Ciuffolotto	*Pyirrhula pyirrhula*	x								x						LC
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	x								x						LC
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	x							x							LC

Colombaccio	*Columba palumbus*			x	x		x										LC
Colombella	*Columba oenas*	x				x					x						DD
Cormorano	*Phalacrocorax carbo*	x									x						LC
Cornacchia grigia	*Corvus cornix*																LC
Corvo imperiale	*Corvus corax*	x									x						LC
Crociere	*Loxia curvirostra*	x								x							LC
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	x								x						x	LC
Fagiano comune	*Phasianus colchicus*				x		x				x						NA
Falco di palude	*Circus aeruginosus*		x	x							x	x				x	VU
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*		x	x							x	x				x	LC
Falco pellegrino	*Falco peregrinus*		x	x						x		x	x			x	LC
Fanello	*Carduelis cannabina*	x								x							NT
Fiorrancino	*Regulus ignicapillus*	x									x						LC
Fringuello	*Fringilla coelebs*	x									x						LC
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*	x								x							LC
Gazza	*Pica pica*					x											LC
Gheppio	*Falco tinnunculus*		x							x		x				x	LC
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*					x											LC
Grillaio	*Falco naumanni*		x	x						x		x			x		LC
Lodolaio	*Falco subbuteo*		x							x		x				x	LC
Lucherino	*Carduelis spinus*	x								x							LC

Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	x									x						LC
Merlo	*Turdus merula*					x					x						LC
Nibbio bruno	*Milvus migrans*		x	x							x	x				x	LC
Passera scopaiola	*Prunella modularis*	x								x							NT
Peppola	*Fringilla montifringilla*	x									x						NA
Pettirosso	*Erithacus rubecula*	x								x							LC
Picchio muratore	*Sitta europea*	x								x							LC
Picchio nero	*Dryocopus martius*		x	x						x							LC
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*		x							x							LC
Picchio rosso minore	*Dryobates minor*		x							x							LC
Picchio verde	*Picus viridis*		x							x							LC
Pispola	*Anthus pratensis*	x								x							NA
Poiana	*Buteo buteo*		x								x	x				x	LC
Prispolone	*Anthus trivialis*	x								x							LC
Rampichino	*Certhia brachydactyla*	x								x							LC
Rondine	*Hirundo rustica*	x								x							NT
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	x								x							LC
Rondine rossiccia	*Cecropis daurica*	x								x							VU
Rondone maggiore	*Apus melba*	x								x							LC
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	x		x						x							LC
Sparviere	*Accipiter nisus*		x								x	x				x	LC
Spioncello	*Anthus spinoletta*	x								x							LC

Sterpazzolina di Moltoni	*Sylvia subalpina*	x									x					LC
Storno	*Sturnus vulgaris*					x										LC
Topino	*Riparia riparia*	x								x						VU
Tordela	*Turdus viscivorus*	x				x					x					LC
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*					x					x					LC
Tordo sassello	*Turdus iliacus*					x					x					NA
Tottavilla	*Lullula arborea*	x		x							x					LC
Upupa	*Upupa epops*	x									x					LC
Verdone	*Carduelis chloris*	x								x						VU
Verzellino	*Serinus serinus*	x								x						LC
Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	x								x						LC

4.3. RISULTATI PRIMAVERA 2024

Il secondo periodo primaverile di campionamento è avvenuto tra il 14 marzo e il 2 maggio 2024, per un totale di 12 giornate di campionamento pari a 108 ore. Questo periodo, rispetto a quello della primavera del 2023, permette di evidenziare maggiormente la presenza di specie migratorie di rilevante interesse conservazionistico considerando l'inizio anticipato delle osservazioni.

Tabella 11. Tabella riassuntiva delle specie rilevate nei mesi primaverili del 2024

ID	ORDINE	FAMIGLIA	NOME LATINO	SPECIE	FENOLOGIA
1	*Accipitriformes*	*Accipitridae*	*Circus pygargus*	Albanella minore	M reg
2	*Accipitriformes*	*Accipitridae*	*Accipiter gentilis*	Astore	SB
3	*Accipitriformes*	*Accipitridae*	*Circaetus gallicus*	Biancone	M reg, B
4	*Accipitriformes*	*Accipitridae*	*Circus aeruginosus*	Falco di palude	M reg
5	*Accipitriformes*	*Accipitridae*	*Pernis apivorus*	Falco pecchiaiolo	M reg, B
6	*Accipitriformes*	*Accipitridae*	*Buteo buteo*	Poiana	M reg, W, SB
7	*Accipitriformes*	*Accipitridae*	*Accipiter nisus*	Sparviere	M reg, W, SB
8	*Apodiformes*	*Apodidae*	*Apus apus*	Rondone comune	M reg, B
9	*Caradriiformes*	*Laridae*	*Larus michahellis*	Gabbiano reale	M reg, W, E, SB
10	*Ciconiiformes*	*Ardeidae*	*Egretta garzetta*	Garzetta	M reg, W, E
11	*Columbiformes*	*Columbidae*	*Columba palumbus*	Colombaccio	M reg, W, SB
12	*Coraciformes*	*Meropidae*	*Merops apiaster*	Gruccione	M reg, B
13	*Cuculiformes*	*Cuculidae*	*Cuculus canorus*	Cuculo	M reg, B
14	*Falconiformes*	*Falconidae*	*Falco vespertinus*	Falco cuculo	M reg
15	*Falconiformes*	*Falconidae*	*Falco tinnunculus*	Gheppio	M reg, SB
16	*Falconiformes*	*Falconidae*	*Falco naumanni*	Grillaio	M irr?
17	*Falconiformes*	*Falconidae*	*Falco subbuteo*	Lodolaio	M reg, B
18	*Passeriformes*	*Aegithalidae*	*Aegithalos*	Codibugnolo	M reg, W, SB
19	*Passeriformes*	*Certhiidae*	*Certhia*	Rampichino comune	SB
20	*Passeriformes*	*Corvidae*	*Corvus cornix*	Cornacchia grigia	M reg, W irr,
21	*Passeriformes*	*Corvidae*	*Corvus corax*	Corvo imperiale	SB
22	*Passeriformes*	*Corvidae*	*Pica pica*	Gazza	SB
23	*Passeriformes*	*Corvidae*	*Garrulus glandarius*	Ghiandaia	SB
24	*Passeriformes*	*Emberizidae*	*Emberiza cirlus*	Zigolo nero	M reg, W, SB
25	*Passeriformes*	*Fringillidae*	*Carduelis carduelis*	Cardellino	M reg, W, SB
26	*Passeriformes*	*Fringillidae*	*Pyrrhula pyrrhula*	Ciuffolotto	SB, M irr
27	*Passeriformes*	*Fringillidae*	*Carduelis*	Fanello	M reg, W, SB
28	*Passeriformes*	*Fringillidae*	*Fringilla coelebs*	Fringuello	M reg, W, SB

29	*Passeriformes*	*Fringillidae*	*Coccothraustes*	Frosone	M reg, W, B?
30	*Passeriformes*	*Fringillidae*	*Carduelis spinus*	Lucherino	M reg, W
31	*Passeriformes*	*Fringillidae*	*Serinus serinus*	Verzellino	M reg, W, SB
32	*Passeriformes*	*Hirundinidae*	*Delichon urbicum*	Balestruccio	M erg, W irr, B
33	*Passeriformes*	*Hirundinidae*	*Hirundo rustica*	Rondine	M reg, W irr, B
34	*Passeriformes*	*Hirundinidae*	*Ptyonoprogne*	Rondine montana	M reg, W, SB
35	*Passeriformes*	*Motacillidae*	*Motacilla alba*	Ballerina bianca	M reg, W, SB
36	*Passeriformes*	*Motacillidae*	*Motacilla flava*	Cutrettola	M reg
37	*Passeriformes*	*Motacillidae*	*Anthus pratensis*	Pispola	M reg, W
38	*Passeriformes*	*Motacillidae*	*Anthus trivialis*	Prispolone	M reg, B
39	*Passeriformes*	*Motacillidae*	*Anthus spinoletta*	Spioncello	M reg, W, B
40	*Passeriformes*	*Muscicapidae*	*Ficedula hypoleuca*	Balia nera	M reg
41	*Passeriformes*	*Muscicapidae*	*Phoenicurus*	Codirosso comune	M reg, B
42	*Passeriformes*	*Muscicapidae*	*Phoenicurus*	Codirosso	M reg, W, B
43	*Passeriformes*	*Muscicapidae*	*Oenanthe oenanthe*	Culbianco	M reg, B
44	*Passeriformes*	*Muscicapidae*	*Erithacus rubecula*	Pettirosso	M reg, W, SB
45	*Passeriformes*	*Muscicapidae*	*Saxicola rubetra*	Stiaccino	M reg, B
46	*Passeriformes*	*Paridae*	*Poecile palustris*	Cincia bigia	M reg, W, SB
47	*Passeriformes*	*Paridae*	*Lophophanes*	Cincia dal ciuffo	SB
48	*Passeriformes*	*Paridae*	*Periparus ater*	Cincia mora	M reg, W, SB
49	*Passeriformes*	*Paridae*	*Parus major*	Cinciallegra	M reg, W, SB
50	*Passeriformes*	*Paridae*	*Cyanistes caeruleus*	Cinciarella	M reg, W, SB
51	*Passeriformes*	*Phylloscopidae*	*Phylloscopus bonelli*	Luì bianco	M reg, B
52	*Passeriformes*	*Phylloscopidae*	*Phylloscopus*	Luì piccolo	M reg, W, SB
56	*Passeriformes*	*Regulidae*	*Regulus ignicapilla*	Fiorrancino	M reg, W, SB
57	*Passeriformes*	*Sittidae*	*Sitta europaea*	Picchio muratore	SB
58	*Passeriformes*	*Sturnidae*	*Sturnus vulgaris*	Storno	M reg, W, SB
59	*Passeriformes*	*Sylvidae*	*Sylvia atricapilla*	Capinera	M reg, W, SB
60	*Passeriformes*	*Troglodytidae*	*Troglodytes*	Scricciolo	M reg, W, SB
61	*Passeriformes*	*Turdidae*	*Turdus merula*	Merlo	M reg, W, SB
62	*Passeriformes*	*Turdidae*	*Turdus viscivorus*	Tordela	M reg, W, SB
63	*Passeriformes*	*Turdidae*	*Turdus philomelos*	Tordo bottaccio	M reg, W, SB
53	*Piciformes*	*Picidae*	*Dryocopus martius*	Picchio nero	SB
54	*Piciformes*	*Picidae*	*Dendrocopos major*	Picchio rosso	SB
55	*Piciformes*	*Picidae*	*Picus viridis*	Picchio verde	SB

Nel periodo primaverile, si riscontra una fenologia diversificata, con alcune specie sedentarie, altre esclusivamente migratrici ed altre ancora, pur essendo migratrici, risultano svernanti e/o nidificanti in Liguria (*Tabella 11).*

Rapporto Non Passeriformi/Passeriformi

Anche in questo periodo, l'Ordine più rappresentato risulta quello dei Passeriformi, con 43 specie divise in 16 Famiglie; i Non Passeriformi contano invece 20 specie appartenenti a 8 ordini e 9 famiglie. Il rapporto NP/P=0,47, nonostante risulti più alto rispetto ai due periodi precedenti di campionamento grazie al rilevamento di alcune specie migratrici, conferma la presenza di una comunità ornitica poco diversificata, con alta prevalenza di specie passeriformi tipiche di habitat forestali decidui (*Tabella 11*).

Indicatori quali-quantitativi

Nel periodo tra marzo e maggio 2024 sono stati campionati 1658 individui (N), di cui 530 rilevati nel mese di marzo, 1057 a aprile e 71 a maggio (*Tabelle 12, 13 e 14*). Nelle tabelle sottostanti, riferite a ciascun mese di monitoraggio, sono riportate le specie campionate e le abbondanze relative per ciascuna di esse, con evidenziate in verde le specie dominanti (pi>5%, in giallo le specie sub-dominanti con pi tra 2% e 5 %, in rosso le specie ininfluenti con una frequenza tra l'1% e 2% e in grigio le specie recedenti, con frequenze <1%.

Nel mese di marzo 2024 sono stati rilevati 530 individui appartenenti a 37 specie *(Tabella 12*), diversità maggiore rispetto alla precedente primavera di monitoraggio indicata anche dall'Indice di Shannon (H') =2,42. La maggiore diversità rilevata è probabilmente dovuta all'anticipazione del periodo di campionamento, che ha permesso di individuare le specie migratrici durante il periodo di massima presenza. Dall'Indice di dominanza di Simpson pari a 0,86, si nota una minore dominanza delle specie presenti, con infatti un numero maggiore di specie numerose rispetto ad altre meno abbondanti. Questa situazione è rispecchiata anche dall'Indice di Pielou (J)=0,67, che è un valore relativamente basso, ad indicare che non vi sia una ripartizione equilibrata tra le specie censite ma risulta tuttavia, una migliore distribuzione delle specie nella comunità rispetto al periodo primaverile del 2023. Tali condizioni vanno quindi a evidenziare un aumento delle specie migratorie riscontrabili nell'area interessata dall'impianto.

Tabella 12. Specie monitorate nel mese di marzo 2024 e abbondanze relative delle stesse

ID	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	N° INDIVIDUI	*pi*
1	Astore	*Accipiter gentilis*	1	0,19 %
2	Balestruccio	*Delichon urbicum*	4	0,75 %
3	Ballerina bianca	*Motacilla alba*	7	1,32 %
4	Biancone	*Circaetus gallicus*	2	0,38 %
5	Capinera	*Sylvia atricapilla*	4	0,75 %
6	Cardellino	*Carduelis carduelis*	10	1,89 %
7	Cincia bigia	*Poecile palustris*	2	0,38 %
8	Cincia mora	*Periparus ater*	1	0,19 %
9	Cinciallegra	*Parus major*	4	0,75 %
10	Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	3	0,57 %
11	Ciuffolotto	*Pyrrhula pyrrhula*	4	0,75 %
12	Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	14	2,64 %
13	Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	2	0,38 %
14	Colombaccio	*Columba palumbus*	99	18,68 %
15	Fiorrancino	*Regulus ignicapilla*	2	0,38 %
16	Fringuello	*Fringilla coelebs*	71	13,40 %
17	Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*	27	5,09 %
18	Gazza	*Pica pica*	7	1,32 %
19	Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	2	0,38 %
20	Lucherino	*Carduelis spinus*	122	23,02 %
21	Merlo	*Turdus merula*	15	2,83 %
22	Pettirosso	*Erithacus rubecula*	10	1,89 %
23	Picchio muratore	*Sitta europaea*	2	0,38 %
24	Picchio nero	*Dryocopus martius*	3	0,57 %
25	Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*	2	0,38 %
26	Picchio verde	*Picus viridis*	3	0,57 %
27	Pispola	*Anthus pratensis*	1	0,19 %
28	Poiana	*Buteo buteo*	2	0,38 %
29	Rampichino comune	*Certhia brachydactyla*	2	0,38 %
30	Rondine	*Hirundo rustica*	1	0,19 %
31	Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	1	0,19 %
32	Sparviere	*Accipiter nisus*	2	0,38 %
33	Storno	*Sturnus vulgaris*	91	17,17 %
34	Tordela	*Turdus viscivorus*	1	0,19 %
35	Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	2	0,38 %

36	Verzellino	*Serinus serinus*	2	0,38 %
37	Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	3	0,57 %
		Abbondanza totale (N)	**530**	
		Indice di Shannon-Wiener (H')	**2,42**	
		Indice di dominanza di Simpson (D)	**0,86**	
		Indice di equiripartizione di Pielou (J)	**0,67**	

Nel mese di aprile 2024 sono stati monitorati 1057 individui appartenenti a 55 specie (Tabella 13). Oltre all'abbondanza di individui monitorati si nota anche un aumento della diversità della comunità stessa, con un Indice di Shannon H'=2,95. Ciò è dovuto alla corrispondenza del culmine delle migrazioni primaverili, che portano alla presenza di numerose specie. All'interno della comunità dominano le specie migratrici, in particolare rondine comune e lucherino oltre a balestruccio, gruccione e rondone. L'indice di dominanza di Simpson D=0,90 risulta lievemente superiore proprio grazie alla presenza di più specie con numerosità elevata nella comunità ma la loro equiripartizione, data dall'Indice di Pielou J=0,74, risulta inferiore proprio per l'elevato numero di individui di poche specie.

Tabella 13. Specie monitorate nel mese di aprile e abbondanze relative

ID	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	N° INDIVIDUI	*pi*
1	Albanella minore	*Circus pygargus*	1	0,09 %
2	Balestruccio	*Delichon urbicum*	81	7,66 %
3	Balia nera	*Ficedula hypoleuca*	1	0,09 %
4	Ballerina bianca	*Motacilla alba*	4	0,38 %
5	Biancone	*Circaetus gallicus*	5	0,47 %
6	Capinera	*Sylvia atricapilla*	20	1,89 %
7	Cardellino	*Carduelis carduelis*	13	1,23 %
8	Cincia bigia	*Poecile palustris*	2	0,19 %
9	Cincia dal ciuffo	*Lophophanes cristatus*	1	0,09 %
10	Cincia mora	*Periparus ater*	1	0,09 %
11	Cinciallegra	*Parus major*	18	1,70 %
12	Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	7	0,66 %
13	Ciuffolotto	*Pyrrhula pyrrhula*	3	0,28 %
14	Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	25	2,37 %
15	Codirosso comune	*Phoenicurus phoenicurus*	3	0,28 %
16	Cardellino	*Carduelis carduelis*	11	1,04 %
17	Colombaccio	*Columba palumbus*	36	3,41 %

18	Cornacchia grigia	*Corvus cornix*	5	0,47 %
19	Corvo imperiale	*Corvus corax*	3	0,28 %
20	Cuculo	*Cuculus canorus*	7	0,66 %
21	Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	2	0,19 %
22	Cutrettola	*Motacilla flava*	11	1,04 %
23	Falco cuculo	*Falco vespertinus*	1	0,09 %
24	Falco di palude	*Circus aeruginosus*	5	0,47 %
25	Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*	3	0,28 %
26	Fanello	*Carduelis cannabina*	1	0,09 %
27	Fiorrancino	*Regulus ignicapilla*	7	0,66 %
28	Fringuello	*Fringilla coelebs*	14	1,32 %
29	Gazza	*Pica pica*	25	2,37 %
30	Gheppio	*Falco tinnunculus*	23	2,18 %
31	Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	9	0,85 %
32	Grillaio	*Falco naumanni*	1	0,09 %
33	Gruccione	*Merops apiaster*	44	4,16 %
34	Lodolaio	*Falco subbuteo*	24	2,27 %
35	Lucherino	*Carduelis spinus*	188	17,79 %
36	Luì bianco	*Phylloscopus bonelli*	1	0,09 %
37	Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	7	0,66 %
38	Merlo	*Turdus merula*	22	2,08 %
39	Pettirosso	*Erithacus rubecula*	18	1,70 %
40	Picchio muratore	*Sitta europaea*	5	0,47 %
41	Picchio nero	*Dryocopus martius*	5	0,47 %
42	Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*	6	0,57 %
43	Picchio verde	*Picus viridis*	5	0,47 %
44	Pispola	*Anthus pratensis*	1	0,09 %
45	Poiana	*Buteo buteo*	20	1,89 %
46	Prispolone	*Anthus trivialis*	19	1,80 %
47	Rampichino comune	*Certhia brachydactyla*	6	0,57 %
48	Rondine	*Hirundo rustica*	243	22,99 %
49	Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	4	0,38 %
50	Rondone comune	*Apus apus*	65	6,15 %
51	Sparviere	*Accipiter nisus*	5	0,47 %
52	Stiaccino	*Saxicola rubetra*	1	0,09 %
53	Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*	3	0,28 %
54	Verzellino	*Serinus serinus*	5	0,47 %

55	Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	11	1,04 %
		Abbondanza totale (N)	**1057**	
		Indice di Shannon-Wiener (H')	**2,95**	
		Indice di dominanza di Simpson (D)	**0,90**	
		Indice di equiripartizione di Pielou (J)	**0,74**	

Nel terzo mese di monitoraggio sono stati rilevati 71 individui appartenenti a 21 specie (*Tabella 14*), calo delle osservazioni dato dall'esecuzione di una sola giornata di monitoraggio nel mese di maggio. L'Indice di Shannon H'=2,78 rileva una diversità relativamente elevata, non risultano specie dominanti all'interno della comunità, come dato dall'Indice di equiripartizione di Pielou J=0,91. Il ridotto numero delle specie, tuttavia, porta a valori abbastanza elevati l'Indice di dominanza di Simpson D=0,94. Come si evince dalla tabella sottostante, non risultano specie redecenti (pi<1%), ma vi sono 9 specie risultanti dominanti e 5 specie sub-dominanti che caratterizzano la comunità presente nel sito.

Tabella 14. Specie rilevate nel mese di maggio e abbondanze relative

ID	NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	INDIVIDUI	*pi*
1	Balestruccio	*Delichon urbicum*	10	14,08 %
2	Capinera	*Sylvia atricapilla*	2	2,82 %
3	Cinciallegra	*Parus major*	5	7,04 %
4	Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	1	1,41 %
5	Colombaccio	*Columba palumbus*	6	8,45 %
6	Cuculo	*Cuculus canorus*	2	2,82 %
7	Fiorrancino	*Regulus ignicapilla*	1	1,41 %
8	Fringuello	*Fringilla coelebs*	4	5,63 %
9	Gabbiano reale	*Larus michahellis*	4	5,63 %
10	Garzetta	*Egretta garzetta*	3	4,23 %
11	Gazza	*Pica pica*	4	5,63 %
12	Ghiandaia	*Garrulus glandarius*	4	5,63 %
13	Lucherino	*Carduelis spinus*	5	7,04 %
14	Merlo	*Turdus merula*	2	2,82 %
15	Pettirosso	*Erithacus rubecula*	2	2,82 %
16	Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*	1	1,41 %
17	Picchio verde	*Picus viridis*	1	1,41 %
18	Rondine	*Hirundo rustica*	10	14,08 %
19	Spioncello	*Anthus spinoletta*	1	1,41 %
20	Verzellino	*Serinus serinus*	1	1,41 %

21	Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	2	2,82 %
		Abbondanza totale (N)	**71**	
		Indice di Shannon-Wiener (H')	**2,78**	
		Indice di dominanza di Simpson (D)	**0,94**	
		Indice di equiripartizione di Pielou (J)	**0,91**	

Analisi dello stato conservazionistico delle specie

La Tabella 15 riporta lo stato di tutela e il rischio di estinzione delle specie monitorate nei mesi di marzo, aprile e maggio 2024. Delle specie elencate solamente due, ghiandaia e gazza, non risultano protette da alcun provvedimento legislativo vista la loro ampia distribuzione e la loro adattabilità a varie tipologie ambientali ed habitat antropizzati e non presentano pertanto problematiche conservazionistiche. Altre specie non minacciate e di cui è concesso il prelievo venatorio secondo la Legge 157/92 sono il colombaccio, il merlo e il tordo bottaccio.
Il 22% delle specie censite invece risulta particolarmente protetto sul territorio nazionale dalla Legge 157/92, Art. 2. Tali specie appartengono agli ordini degli Accipitriformi, Falconiformi e Piciformi, la cui conservazione è infatti minacciata principalmente dalla distruzione e trasformazione degli habitat trofici e di riproduzione, dal bracconaggio, dai cambiamenti di uso del suolo in ambito agricolo, dal disturbo antropico in periodo di nidificazione e dalla contaminazione da pesticidi e metalli pesanti.

Secondo la Lista Rossa delle Specie Italiane stilata da IUCN (Rondinini *et al.*, 2022), 5 specie risultano classificate come “Vulnerabili” al rischio di estinzione in quanto le popolazioni appartenenti a queste specie risultano in declino e la loro probabilità di estinzione è stimata superiore al 10% in 100 anni. Presentano una minore preoccupazione, ma comunque devono essere monitorate anche altre 4 specie, il balestruccio, il cardellino, la rondine e il fanello, che risultano “Quasi minacciata”, con previsioni di declino e di estinzione inferiori alle precedenti ma comunque minacciate, mentre. La maggior parte delle specie è stata valutata “Minor preoccupazione” in quanto stabili e abbondanti sul territorio nazionale. Altro aspetto evidenziato dalla Lista è l’assenza di dati sulla distribuzione della pispola e della balia nera, per le quali non è stato possibile inserire una valutazione della minaccia.
Infine, dai risultati di questo primo monitoraggio non sono risultate presenti specie endemiche né minacciate tratte dalla CHECK LIST delle specie della fauna italiana, 1999.

Tabella 15. Specie monitorate nella primavera 2024 con relativa protezione legale e valutazione rischio di estinzione IUCN

SPECIE	NOME LATINO	L. 157/92		Direttiva 79/409 CEE						CONV. BERNA '79		CITES			CONV. BONN '79		RED LIST ITA
			art. 2	Ap. I	Ap. II/1	Ap. II/2	Ap. III/1	Ap. III/2	Ap. III/3	Al. II	Al. III	All. I	All. II	All. III	All. I	All. II	
Albanella minore	*Circus pygargus*		X	X							X						VU
Astore	*Accipiter gentilis*		X								X	X				X	LC
Balestruccio	*Delichon urbicum*	X								X							NT
Balia nera	*Ficedula hypoleuca*	X									X					X	NA
Ballerina bianca	*Motacilla alba*	X								X							LC
Biancone	*Circaetus gallicus*		X	X							X	X				X	LC
Capinera	*Sylvia atricapilla*	X									X						LC
Cardellino	*Carduelis carduelis*	X								X							NT
Cincia bigia	*Poecile palustris*	X								X							LC
Cincia dal ciuffo	*Lophophanes cristatus*	X								X							LC
Cincia mora	*Periparus ater*	X								X							LC
Cinciallegra	*Parus major*	X								X							LC
Cinciarella	*Cyanistes caeruleus*	X								X							LC
Ciuffolotto	*Pyrrhula pyrrhula*	X									X						LC
Codibugnolo	*Aegithalos caudatus*	X									X						LC
Codirosso comune	*Phoenicurus phoenicurus*	X								X						X	LC
Codirosso spazzacamino	*Phoenicurus ochruros*	X								X							LC
Colombaccio	*Columba palumbus*			X	X		X										LC
Cornacchia grigia	*Corvus cornix*																LC
Corvo	*Corvus corax*	X									X						LC

imperiale																	
Cuculo	*Cuculus canorus*	X									X						LC
Culbianco	*Oenanthe oenanthe*	X								X						X	LC
Cutrettola	*Motacilla flava*	X								X							VU
Falco cuculo	*Falco vespertinus*		X	X						X						X	VU
Falco di palude	*Circus aeruginosus*		X	X							X	X				X	VU
Falco pecchiaiolo	*Pernis apivorus*		X	X							X	X				X	LC
Fanello	*Carduelis cannabina*	X								X							NT
Fiorrancino	*Regulus ignicapilla*	X									X						LC
Fringuello	*Fringilla coelebs*	X		X							X						LC
Frosone	*Coccothraustes coccothraustes*	X								X							LC
Gabbiano reale	*Larus michahellis*										X						LC
Garzetta	*Egretta garzetta*			X						X		X					LC
Gazza	*Pica pica*					X											LC
Gheppio	*Falco tinnunculus*		X							X		X				X	LC
Ghiandaia	*Garrulus glandarius*					X											LC
Grillaio	*Falco naumanni*		X	X						X		X			X		LC
Gruccione	*Merops apiaster*	X								X							LC
Lodolaio	*Falco subbuteo*		X							X		X				X	LC
Lucherino	*Carduelis spinus*	X								X							LC
Luì bianco	*Phylloscopus bonelli*	X									X					X	LC
Luì piccolo	*Phylloscopus collybita*	X									X						LC
Merlo	*Turdus merula*					X					X						LC
Pettirosso	*Erithacus rubecula*	X								X							LC
Picchio muratore	*Sitta europaea*	X								X							LC
Picchio nero	*Dryocopus martius*		X	X						X							LC
Picchio rosso maggiore	*Dendrocopos major*		X							X							LC

Picchio verde	*Picus viridis*		X							X							LC
Pispola	*Anthus pratensis*	X								X							NA
Poiana	*Buteo buteo*		X								X	X				X	LC
Prispolone	*Anthus trivialis*	X								X							VU
Rampichino comune	*Certhia brachydactyla*	X								X							LC
Rondine	*Hirundo rustica*	X								X							NT
Rondine montana	*Ptyonoprogne rupestris*	X								X							LC
Rondone comune	*Apus apus*	X									X						LC
Scricciolo	*Troglodytes troglodytes*	X		X						X							LC
Sparviere	*Accipiter nisus*		X								X	X				X	LC
Spioncello	*Anthus spinoletta*	X								X							LC
Stiaccino	*Saxicola rubetra*	X								X						X	LC
Storno	*Sturnus vulgaris*					X											LC
Tordela	*Turdus viscivorus*	X				X					X						LC
Tordo bottaccio	*Turdus philomelos*					X					X					X	LC
Verzellino	*Serinus serinus*	X								X							LC
Zigolo nero	*Emberiza cirlus*	X								X							LC

5 MONITORAGGIO CHIROTTERI

Metodi

Il monitoraggio dei chirotteri in attività è stato effettuato mediante rilievi bioacustici da postazione fissa. Durante l'attività sul campo, le emissioni ultrasoniche dei pipistrelli in volo e in caccia sono state rilevate dai registratori automatici AudioMoth con capacità di registrazione *full spectrum* (*Figura 5*).



Figura 5. Registratore automatico Audiomoth installato su un albero.

Sono stati utilizzati tre registratori (AM1-AM2-AM3) che hanno operato in parallelo per più notti consecutive per il periodo primaverile (maggio-giugno) autunnale (ottobre-novembre) 2023 e per il mese di aprile del 2024. I registratori sono stati posizionati in ambiente boschivo, all'interno di un buffer di 1000 m rispetto alla posizione degli aerogeneratori previsti dal progetto in esame (*Figura 6*). In ciascuno dei tre periodi di registrazione è stata variata la posizione dei tre dispositivi, al fine di aumentare l'area di indagine. Nel periodo

autunnale del 2023 e in aprile 2024 un registratore è stato posto all'esterno dell'area di buffer per ottenere dei dati di controllo.

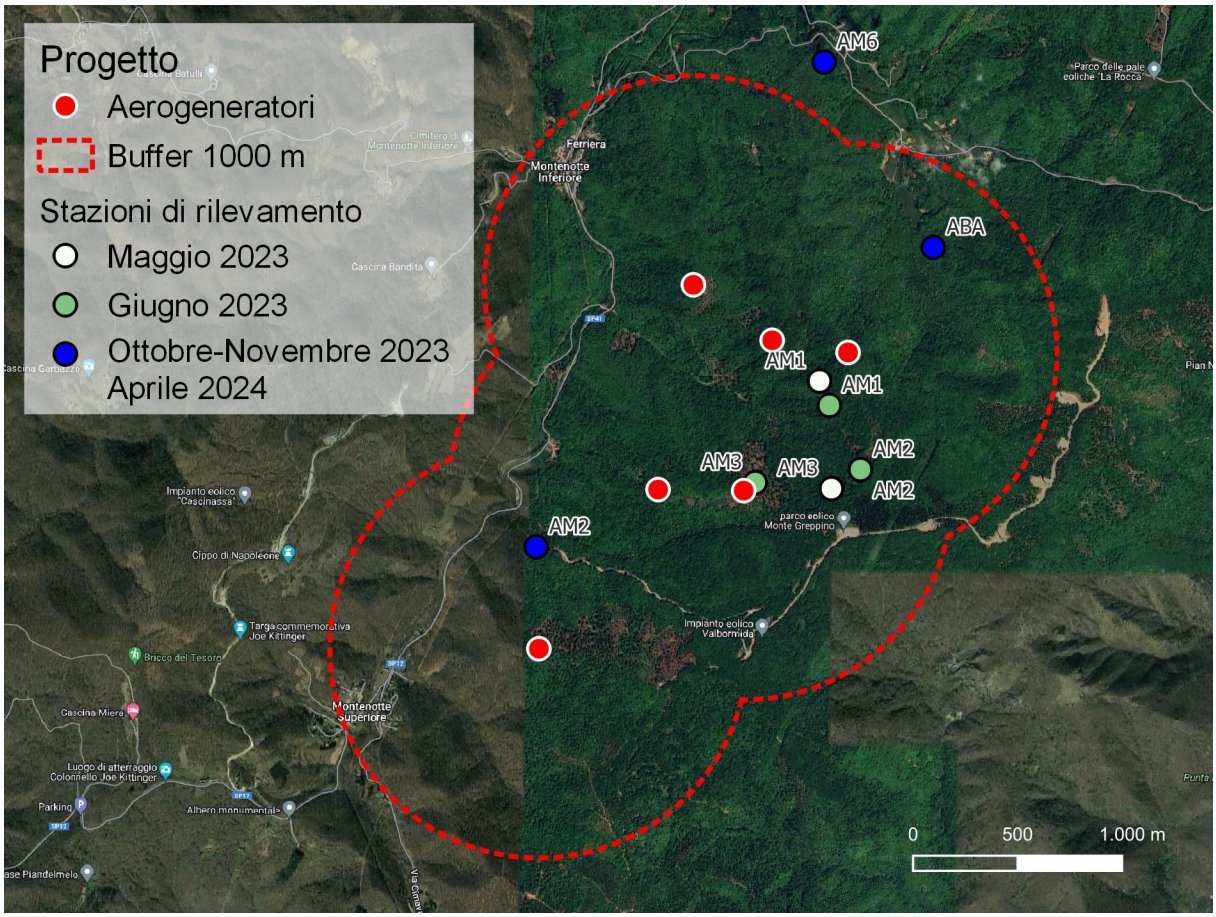


Figura 6. Mappa di posizione dei registratori Audiomoth nei vari periodi di monitoraggio

Nel periodo maggio - giugno 2023, per ciascuna notte di attività, ogni registratore ha operato nelle fasce orarie 21:30 – 23:30 e 3:30 – 5:30, ovvero nelle ore successive al tramonto e precedenti l'alba, che corrispondono alle fasi notturne di maggiore attività dei chirotteri. All'interno delle fasce orarie indicate, i registratori hanno acquisito una registrazione della durata di 20 secondi per ogni minuto, per un totale di circa 80 minuti di registrazione ciascuno per notte. Le ore di registrazione complessive sono state circa 67, di cui 34 nel mese di maggio e 33 nel mese di giugno. In *Tabella 16* è riportato il riepilogo dell'attività di registrazione di ciascun dispositivo nel periodo primaverile del 2023.

Nel periodo autunnale invece, per ciascuna notte di attività, ogni registratore ha operato nella fascia oraria 19:45 - 22:15, ovvero nelle ore successive al tramonto, in cui è maggiore l'attività dei chirotteri. All'interno della fascia oraria indicata, i registratori hanno operato effettuando una registrazione della durata di 25 secondi ogni 110 secondi, per un totale di circa 34 minuti di registrazione ciascuno per notte. Le ore di registrazione complessive sono state circa 34, di cui 17 nel mese di ottobre e 17 nel mese di giugno (*Tabella 17*).

Nel mese primaverile di aprile 2024 per le quattro notti di attività, ogni registratore ha operato nella fascia oraria 19:00 - 22:00 e, per tre notti anche dalle 05:00 – 06:00. All'interno delle fasce orarie indicate, anche in questo periodo di campionamento i registratori hanno operato acquisendo una registrazione della durata di 25 secondi ogni 110 secondi, per un totale di circa 55 minuti di registrazione ciascuno per notte, per un totale di circa 10 ore complessive (Tabella 18).

Tabella 16. Riepilogo delle date di esecuzione delle sessioni e durata di esecuzione delle registrazioni, suddivise tra area di studio e area di controllo, nei mesi di maggio e giugno 2023.

Dispositivo	Maggio 2023			Giugno 2023			Complessivo
	Inizio	Fine	Durata (min)	Inizio	Fine	Durata (min)	Durata (min)
AM1	8/5	16/5	673	2/6	10/6	679	1352
AM2	8/5	17/5	694	2/6	11/6	693	1387
AM3	8/5	17/5	690	2/6	9/6	570	1260
Durata totale			**2057**			**1942**	**3999**

Tabella 17. Riepilogo delle date di esecuzione delle sessioni e durata di esecuzione delle registrazioni, suddivise tra area di studio e area di controllo, nei mesi di ottobre e novembre 2023.

Dispositivo	Ottobre 2023			Novembre 2023			Complessivo
	Inizio	Fine	Durata	Inizio	Fine	Durata (min)	Durata (min)

			(min)				
AM2	22/10	31/10	340	1/11	10/11	340	680
AM6	22/10	31/10	340	1/11	10/11	340	680
ABA	22/10	31/10	340	1/11	10/11	340	680
Durata totale			**1020**			**1020**	**2040**

Tabella 18. Riepilogo delle date di esecuzione delle sessioni e durata di esecuzione delle registrazioni, suddivise tra area di studio e area di controllo, nei mesi di aprile 2024.

Dispositivo	Aprile 2024	
	Date	Durata (min)
AM2	08-10-13-17/04	206
AM6	08-10-13-17/04	206
ABA	08-10-13-17/04	206
Durata totale		**618**

Le registrazioni sono state riversate su computer ed elaborate utilizzando i software specifici per le analisi bioacustica Kaleidoscope Pro di Wildlife Acoustics (*Figura* 7) e BatSound di Pettersson Pettersson Elektronik. Le analisi per l'identificazione degli individui contattati sono state effettuate anche utilizzando registrazioni di confronto (Michel Barataud, 2015; M Barataud, 1996, Archivio registrazioni Studio FaunaViva).

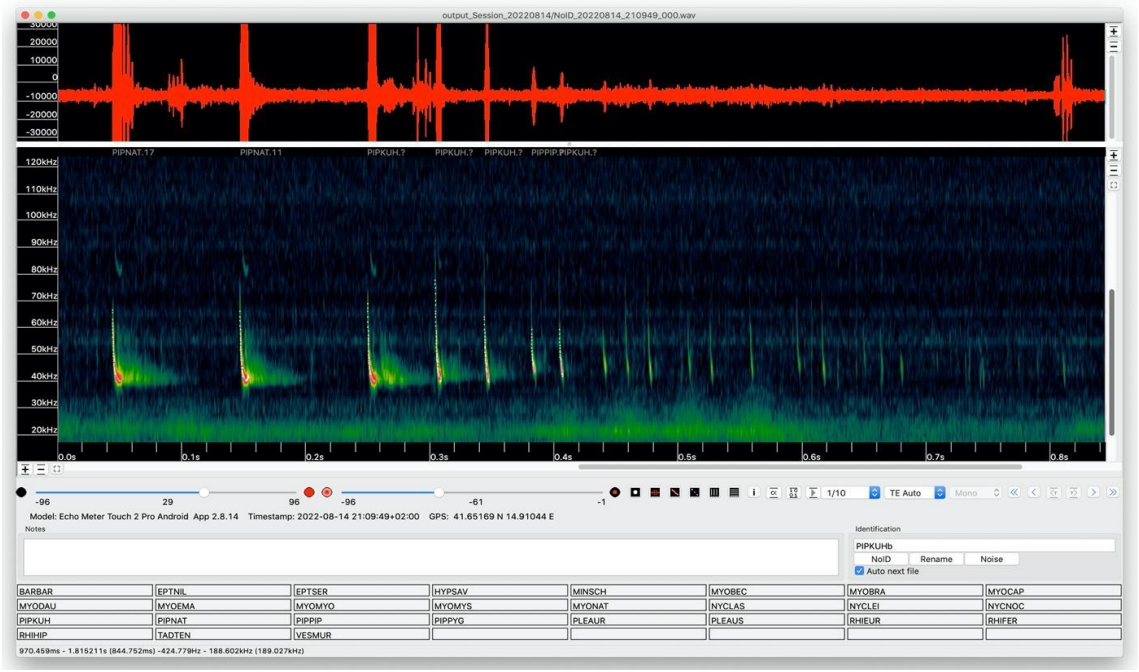


Figura 7. Esempio di registrazione di attività di chirotteri sul software Kaleidoscope Pro.

Le analisi degli spettri di emissione non sempre consentono di identificare esattamente le specie contattate. In alcuni casi, la determinazione è possibile solo a livello di genere o gruppo di specie, in quanto specie diverse (spesso appartenenti allo stesso genere) che cacciano in ambienti simili emettono impulsi ultrasonici con frequenza e struttura difficilmente distinguibili. Inoltre, molte specie di Chirotteri mostrano una notevole plasticità nel tipo di emissioni, ampliando le modulazioni di frequenza durante la caccia in ambienti chiusi o molto frammentati, provocando la modifica di alcuni parametri acustici diagnostici (Agnelli *et al.*, 2004; Barataud, 2015; Russo and Jones, 2002).

In generale, le specie difficili da distinguere tra loro possono essere raggruppate come segue:

- piccole specie del genere *Myotis* (di seguito *Myotis* spp.), che emettono impulsi ultrasonici ampiamente sovrapponibili tra loro come tipologia e frequenza;
- grandi specie del genere *Myotis* (di seguito *Myotis myotis/blythii*), che comprendono *M. myotis* e *M. blythii* che emettono impulsi ultrasonici sostanzialmente sovrapposti;

- specie del genere *Nyctalus* (di seguito *Nyctalus spp*.), che hanno una banda di frequenze di emissione sovrapposta;
- specie del genere *Eptesicus* (di seguito *Eptesicus spp*.), tra cui *E. serotinus* ed *E. nilssonii* che hanno una banda di sovrapposizione nelle frequenze di emissione;
- specie del genere *Pipistrellus* (di seguito *Pipistrellus kuhlii/nathusii*), che comprende *P. kuhlii* e *P. nathusii*, che hanno emissioni ultrasoniche molto sovrapposte e si distinguono con sicurezza dai richiami sociali;
- specie del genere *Plecotus* (di seguito *Plecotus spp.*), che che hanno emissioni ultrasoniche molto sovrapposte;
- specie dei generi *Pipistrellus* e *Miniopterus*, che includono *P. pipistrellus*, *P. pygmaeus* e *M. schreibersii*, che hanno emissioni ultrasoniche molto sovrapponibili per tipologia e frequenza.

Infine, nell'analizzare i risultati delle attività di rilevazione ultrasonica, si segnala che alcune specie, come quelle appartenenti ai generi *Plecotus* e *Rhinolophus*, producono emissioni rilevabili dai *bat detector* solo a distanza limitata, indicativamente inferiore ai 20 m (Dietz and Kiefer, 2014). Le specie di *Plecotus,* infatti, emettono impulsi di intensità particolarmente bassa, udibili quindi solo a breve distanza mentre i Rinolofidi emettono impulsi ultrasonici molto direzionali e ad alta frequenza, che subiscono una forte attenuazione durante la propagazione nello spazio.

Nel caso di registrazione di impulsi molto deboli o disturbati da eccessivo rumore di fondo, tali da non presentare caratteri diagnostici essenziali, non è stato possibile procedere alla determinazione delle specie e i contatti sono stati classificati come "indeterminabili".
Poiché durante le indagini bioacustiche non è possibile effettuare un conteggio accurato del numero di individui contattati, i dati raccolti sono stati utilizzati per ottenere due indici di abbondanza relativa:

- la frequenza di contatto della specie (di seguito Freq): calcolata come percentuale delle registrazioni in cui è stata contattata la specie
- l'Indice di attività (di seguito AI): calcolata tramite la formula:

$$AI = \frac{\sum \quad n * t}{T}$$

dove n è il numero di individui registrati contemporaneamente in ciascun contatto, *t* è la durata di ciascun contatto (secondi) e T è la durata dei rilievi in ore.

L'indice di attività calcolato (*AI)* non fornisce un numero assoluto di individui presenti, ma fornisce un'indicazione di quanti pipistrelli utilizzano l'area di studio (Runkel *et al.*, 2021). Ad esempio, un individuo di passaggio che non si ferma nell'area, solitamente genera un singolo contatto di pochi secondi, mentre un individuo attivo che caccia nei pressi della stazione di rilevamento può generare numerosi contatti durante un singolo rilievo. L'*AI* è quindi un indice semi-quantitativo, che può essere utilizzato per confronti tra studi in diverse aree o in diversi periodi di monitoraggio.

6 RISULTATI

Indice di frequenza

Nel corso dei cinque mesi di monitoraggio sono stati contattati complessivamente 333 individui, di cui 125 a maggio, 132 a giugno, 14 ad ottobre, 10 a novembre e 52 ad aprile. In Tabella 19 sono riportate le frequenze di registrazione (Freq) delle specie identificate nel periodo complessivo di campionamento. Come si può osservare le frequenze risultano generalmente basse, con solamente il pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) contattato in più dell'1% delle registrazioni.

Tabella 19. Elenco delle specie monitorate durante l'intero periodo di campionamento e relative frequenze di contatto

Specie	Nome scientifico	Freq
Molosso di Cestoni	*Tadarida teniotis*	0,054%
Barbastello	***Barbastella barbastellus***	0,005%
Serotino comune	*Eptesicus serotinus*	0,038%
Vespertilio maggiore/minore	***Myotis myotis/blythii***	0,005%
Vespertilio indeterminato	Myotis spp.	0,152%
Nottola di Leilser	*Nyctalus Leislerii*	0,060%
Nottola comune	*Nyctalus noctula*	0,011%
Nottola indeterminata	*Nyctalus spp.*	0,027%
Pipistrello di Savi	*Hypsugo savii*	0,033%
P. albolimbato/di Nathusius	*Pipistrellus kuhlii/nathusii*	0,239%
Pipistrello nano	*Pipistrellus pipistrellus*	1,168%
Pipistrello pigmeo	*Pipistrellus pygmaeus*	0,005%
Orecchione indeterminato	*Plecotus spp.*	0,005%
Indeterminato	*Indeterminato*	0,005%
Totale		**1,809%**

La *Tabella* 20 riassume i risultati dei valori di frequenza di registrazione (Freq) per ciascuna specie (o gruppo di specie) contattata, suddivisi per stazione e per mese di monitoraggio. La frequenza di registrazioni con contatti (Freq) è stata variabile tra i dispositivi installati, da 0 per la postazione AM1 nel mese di maggio, a circa 4,4% per la postazione AM3 nello stesso

mese (media 2,1 %). I mesi con minore frequenza di rilevamento sono stati quelli autunnali di ottobre e novembre 2023.

Nei mesi primaverili del 2023 è stata rilevata la presenza di almeno 10 specie di pipistrelli nell'ambito dell'area d'indagine. Le registrazioni per le quali è stato possibile effettuare la determinazione certa degli individui contattati hanno riguardato complessivamente otto specie. A queste si aggiungono alcune registrazioni dei generi *Myotis* e *Nyctalus* per le quali non è stato possibile la determinazione specifica e una per la quale non è stato nemmeno possibile determinare il genere di appartenenza.
I dati raccolti mostrano che la maggior parte delle registrazioni riguarda una specie comune e mediamente antropofila, il pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), contattato in tutte le stazioni a eccezione di AM1 nel mese di maggio. Pur con un numero inferiore di registrazioni e una minore frequenza di rilevamento, è risultato piuttosto diffuso anche il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), specie che tipicamente è legata agli ambienti più antropizzati. Tutte le altre specie, incluse quelle forestali, sono state rilevate con frequenze e indici di attività estremamente limitati. Dai dati del primo periodo di monitoraggio, la comunità chirotterologica rilevata in area di studio appare costituita complessivamente da un buon numero di specie, la maggior parte delle quali tuttavia frequenta solo occasionalmente l'area in cui sono stati effettuati i rilevamenti.

Le attività di monitoraggio svolte nei mesi di ottobre e novembre hanno consentito di rilevare la presenza di almeno 5 specie di pipistrelli nell'ambito dell'area d'indagine. Dato il periodo dell'anno e l'habitat interessato dalle indagini, in assenza di richiami sociali non è stato possibile discriminare i contatti di pipistrello albolimbato e pipistrello di Nathusius; quest'ultima, sebbene meno comune sul territorio nazionale, è una specie forestale migratrice che frequenta le regioni dell'Italia centro-settentrionale in periodo autunnale e invernale e che potrebbe quindi potenzialmente essere presente nell'area di studio. Anche per questo periodo di indagine la specie più frequente è il pipistrello nano, come già osservato nel periodo primaverile precedente. In conclusione, la comunità chirotterologica rilevata in area di studio in periodo autunnale è costituita da un numero limitato di specie, relativamente comuni e legate ad ambienti antropizzati, distribuite in maniera localizzata sul territorio.

Nel mese di aprile 2024 sono nuovamente aumentate le specie contattate, con 5 specie certe e 3 specie non identificate con certezza. Tutte le specie censite, ad eccezione del vespertillo non identificato, sono state contattate nella postazione ABA, posta al di fuori dell'area di buffer. Nonostante questa precisazione, tutte le specie individuate sono relativamente comuni e adattate ad ambienti antropizzati.

Tabella 20. Riepilogo dei risultati delle indagini bioacustiche dei pipistrelli. Per ogni specie è riportata la frequenza di rilevamento (Freq) per ciascuna stazione e per ciascun mese di monitoraggio. In grassetto sono evidenziate le specie inserite in Allegato II della Direttiva Habitat (92/43/CEE).

Specie	Nome scientifico	Maggio 2023			Giugno 2023		
		AM1	AM2	AM3	AM1	AM2	AM3
Molosso di Cestoni	*Tadarida teniotis*				0,245%		0,058%
Barbastello	***Barbastella barbastellus***			**0,048%**			
Serotino comune	*Eptesicus serotinus*					0,096%	0,058%
Vespertilio maggiore/minore	***Myotis myotis/blythii***						**0,058%**
Vespertilio indeterminato	*Myotis spp.*		0,048%	0,338%		0,625%	0,058%
Nottola comune	*Nyctalus noctula*				0,049%		0,058%
Nottola indeterminata	*Nyctalus spp.*					0,096%	0,117%
Pipistrello di Savi	*Hypsugo savii*						0,117%
Pipistrello albolimbato	*Pipistrellus kuhlii*			0,145%	0,638%	0,481%	0,643%
Pipistrello nano	*Pipistrellus pipistrellus*		1,538%	4,201%	1,227%	2,115%	0,234%
Pipistrello pigmeo	*Pipistrellus pygmaeus*			0,048%			
Indeterminato	Indeterminato			0,048%			
Totale		**0,000%**	**1,586%**	**4,442%**	**2,160%**	**3,173%**	**1,287%**

Specie	Nome scientifico	Ottobre 2023			Novembre 2023		
		AM2	AM6	ABA	AM2	AM6	ABA
Molosso di Cestoni	*Tadarida teniotis*			0,366%			0,122%
Serotino comune	*Eptesicus serotinus*						0,122%
Pipistrello di Savi	*Hypsugo savii*			0,244%			
P. albolimbato/di Nathusius	*Pipistrellus kuhlii/nathusii*	0,122%		0,366%		0,122%	
Totale		**0,122%**	**0,000%**	**1,585%**	**0,000%**	**0,122%**	**1,098%**

Specie	Nome scientifico	Aprile 2024		
		AM2	AM6	ABA
Molosso di Cestoni	*Tadarida teniotis*			0,404%
Serotino comune	*Eptesicus serotinus*			0,606%
Vespertillo indeterminato	*Myotis spp.*	0,606%	0,606%	
Nottola di Leilser	*Nyctalus Leislerii*	0,404%	0,606%	1,212%
Nottola indeterminata	*Nyctalus spp.*			0,202%
Pipistrello di Savi	*Hypsugo savii*			0,606%
P. albolimbato/di Nathusius	*Pipistrellus kuhlii/nathusii*		0,202%	0,404%
Pipistrello nano	*Pipistrellus pipistrellus*	1,212%	2,828%	0,404%
Orecchione indeterminato	*Plecotus spp.*			0,202%
Totale		**2,222%**	**4,242%**	**4,040%**

Indice di attività

Analizzando invece l'Indice di attività (AI) complessivo delle specie contattate nell'intero periodo di monitoraggio, risultano anch'essi generalmente bassi, dove anche in questo caso

solamente il pipistrello nano presenta i valori maggiori, con un AI medio di oltre 10 secondi per ora di registrazione (*Tabella 21*).

Tabella 21. Elenco delle specie rilevate nell'intero periodo di monitoraggio e relativo valore dell'Indice di attività. In grassetto sono indicate le specie inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat (92/43/CEE)

Specie	Nome scientifico	AI
Molosso di Cestoni	*Tadarida teniotis*	0,36
Barbastello	***Barbastella barbastellus***	0,02
Serotino comune	*Eptesicus serotinus*	0,23
Vespertilio maggiore/minore	***Myotis myotis/blythii***	0,05
Vespertilio indeterminato	Myotis spp.	1,25
Nottola di Leilser	*Nyctalus Leislerii*	0,87
Nottola comune	*Nyctalus noctula*	0,04
Nottola indeterminata	*Nyctalus spp.*	0,18
Pipistrello di Savi	*Hypsugo savii*	0,53
P. albolimbato/di Nathusius	*Pipistrellus kuhlii/nathusii*	2,02
Pipistrello nano	*Pipistrellus pipistrellus*	11,53
Pipistrello pigmeo	*Pipistrellus pygmaeus*	0,02
Orecchione indeterminato	*Plecotus spp.*	0,13
Indeterminato	Indeterminato	0,02
Totale		**29,89**

La Tabella 22 riassume i risultati dell'indice di attività per ciascuna specie, suddivisi nei differenti mesi di monitoraggio. Analogalmente a quanto si è verificato per la frequenza, gli indici di attività sono risultati estremamente variabili tra i mesi di indagine e tra i dispositivi di registrazione, con valori oscillanti tra 0 e 60,8 (dispositivo AM3 nel mese di maggio).

Complessivamente gli indici di attività risultano relativamente bassi, eccetto il pipistrello nano che durante l'intero periodo, ma specialmente nel mese di maggio 2023, mostra i valori più elevati sintomo di una buona attività di questa specie nell'area di studio in alcuni periodi.

Tabella 22. Riepilogo, per periodo di monitoraggio e per dispositivo, degli indici di attività delle singole specie campionate. In grassetto sono indicate le specie inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat (92/43/CEE)

Specie	Nome scientifico	Maggio 2023			Giugno 2023		
		AM1	AM2	AM3	AM1	AM2	AM3
Molosso di Cestoni	*Tadarida teniotis*				0,884		0,421
Barbastello	***Barbastella barbastellus***			**0,174**			
Serotino comune	*Eptesicus serotinus*					0,519	0,211
Vespertilio maggiore/minore	***Myotis myotis/blythii***						**0,632**
Vespertilio indeterminato	*Myotis spp.*		0,173	3,303		2,250	0,211
Nottola comune	*Nyctalus noctula*				0,177		0,211
Nottola indeterminata	*Nyctalus spp.*					0,865	0,421
Pipistrello di Savi	*Hypsugo savii*						0,632
Pipistrello albolimbato	*Pipistrellus kuhlii*			0,521	6,186	4,673	5,895
Pipistrello nano	*Pipistrellus pipistrellus*		13,840	56,494	6,009	17,135	1,684
Pipistrello pigmeo	*Pipistrellus pygmaeus*			0,174			
Indeterminato	Indeterminato			0,174			
Totale		**0,000**	**14,012**	**60,840**	**13,255**	**25,442**	**10,316**

Specie	Nome scientifico	Ottobre 2023			Novembre 2023		
		AM2	AM6	ABA	AM2	AM6	ABA
Molosso di Cestoni	*Tadarida teniotis*			1,405			2,283
Serotino comune	*Eptesicus serotinus*						0,351
Pipistrello di Savi	*Hypsugo savii*			1,405			
P. albolimbato/di Nathusius	*Pipistrellus kuhlii/nathusii*	0,351		1,756		0,351	
Pipistrello nano	*Pipistrellus pipistrellus*			5,268			4,215
Totale		**0,351**	**0,000**	**9,834**	**0,000**	**0,351**	**6,849**

Specie	Nome scientifico	Aprile 2024

		AM2	AM6	ABA
Molosso di Cestoni	*Tadarida teniotis*			3,160
Serotino comune	*Eptesicus serotinus*			2,810
Vespertillo indeterminato	*Myotis spp.*	8,250	4,210	
Nottola di Leilser	*Nyctalus Leislerii*	2,810	5,790	8,420
Nottola indeterminata	*Nyctalus spp.*			1,050
Pipistrello di Savi	*Hypsugo savii*			7,890
P. albolimbato/di Nathusius	*Pipistrellus kuhlii/nathusii*		1,050	3,160
Pipistrello nano	*Pipistrellus pipistrellus*	7,890	15,960	0,070
Orecchione indeterminato	*Plecotus spp.*			2,630
Totale		**18,950**	**27,020**	**29,820**

Le attività di monitoraggio svolte hanno consentito di rilevare la presenza di almeno 12 specie di pipistrelli nell'ambito dell'area d'indagine. Le registrazioni per le quali è stato possibile effettuare la determinazione certa degli individui contattati hanno riguardato complessivamente otto specie. A queste si aggiungono alcune registrazioni dei generi Myotis, Nyctalus e Plecotus per le quali non è stato possibile la determinazione specifica e una per la quale non è stato nemmeno possibile determinare il genere di appartenenza. Dato l'habitat interessato dalle indagini, in assenza di richiami sociali inoltre non è possibile discriminare i contatti di Pipistrello albolimbato e P. di Nathusius che, come detto precedentemente, nel periodo autunno-invernale frequenta prevalentemente le regioni centro-settentrionali della penisola.

I dati raccolti mostrano che la maggior parte delle registrazioni riguarda il Pipistrello nano, che raggiunge valori nettamente maggiori rispetto alle altre specie sia in termini di frequenza di rilevamento che di indice di attività. Si tratta di una specie comune e mediamente antropofila, che frequenta tuttavia anche ambienti naturali e boschivi, per lo più alimentandosi nelle aree marginali o nelle radure.
Seppure con valori bassi, le altre specie maggiormente contattate sono state il Pipistrello albolimbato/di Nathusius, specie molto comune e antropofila, gli individui del genere Myotis, la Nottola di Leisler, specie tipicamente forestale e il Pipistrello di Savi, specie comune e diffusa in un'ampia tipologia di ambienti anche antropizzati. Tra gli individui del genere Myotis contattati e per cui non è stata possibile la determinazione specifica, non si può escludere a priori la presenza di specie anche di particolare interesse conservazionistico.
Tutte le altre specie sono state contattate con valori di frequenza e di attività estremamente limitati, riconducibili a passaggi occasionali di esemplari verosimilmente in transito nei pressi delle stazioni di monitoraggio.

Tra le specie contattate, quelle di maggior interesse conservazionistico, incluse nell'Allegato II della Direttiva Habitat (92/43/CEE) sono il barbastello (*Barbastrella barbastrellus*) e almeno una specie tra vespertilio maggiore e vespertillo minore, la cui identificazione però non può essere certa. Entrambe le specie di interesse conservazionistico sono state rilevate nella stazione AM3, unico sito in cui sono state contattate tutte le specie individuate. Il barbastello è stato rilevato nel mese di maggio 2023 e il v. maggiore/minore nel mese di giugno 2023.

In conclusione, dai dati ottenuti durante le attività di monitoraggio, la comunità chirotterologica rilevata in area di studio appare costituita complessivamente da un buon numero di specie, la maggior parte delle quali tuttavia frequenta solo occasionalmente l'area in cui sono stati effettuati i rilevamenti, mentre le specie che frequentano in maniera più cospicua le aree di indagine, soprattutto nei mesi primaverili, sono specie comuni e mediamente antropofile.

7 IMPATTO DI UN IMPIANTO EOLICO SULL'AVIFAUNA E LA CHIROTTEROFAUNA

È necessario sottolineare che gli impatti che potrebbero essere generati da un impianto eolico sull'avifauna e sulla chirotterofauna sono specie-specifici, in quanto sono legati alla morfologia, alla fenologia, all'abbondanza ed al comportamento delle singole specie, e sito-specifici, poiché dipendono anche dalle caratteristiche del paesaggio, dal clima e dalla qualità dell'habitat (Schuster *et al.*, 2015). Da queste considerazioni emerge la difficoltà nel raffrontare i risultati di studi di impatto degli impianti eolici ottenuti in contesti ambientali differenti e non esistono studi pregressi compiuti sull'uso dell'habitat delle specie sensibili nell'area in esame. Nondimeno, le metodologie di indagine non sono standardizzate e rendono ancora più difficoltoso effettuare un confronto dei potenziali impatti tra aree con caratteristiche ambientali e progettuali differenti.

Tenendo conto di tale variabilità, i potenziali impatti dei parchi eolici sull'avifauna e sulla chirotterofauna si possono riassumere in tre tipologie principali:

- collisione diretta degli individui con le pale e le turbine degli aerogeneratori;
- effetto barriera che ostacola le rotte migratorie e gli spostamenti all'interno degli habitat per l'alimentazione, la nidificazione e l'allevamento della prole;
- disturbo acustico
- sottrazione e frammentazione di habitat.

Per i chirotteri, così come per alcune specie ornitiche che compiono migrazioni stagionali, le tipologie di disturbo e di danno, oltre che l'intensità degli stessi, variano a seconda del periodo dell'anno. Anche durante le fasi di cantiere o di esercizio vi può essere un diverso impatto sulle popolazioni presenti nell'area. Per i chirotteri il periodo estivo rappresenta un momento relativamente stabile, con presenza di specie stanziali nell'area e un numero inferiore di individui rispetto ad altri periodi dell'anno, mentre durante i periodi di migrazione e di svernamento nell'area di studio aumentano il numero di specie e il numero di individui presenti, con possibili effetti più consistenti sulle popolazioni. Pertanto, nonostante l'entità del disturbo di un impianto eolico sia sito- e specie-specifica, va considerata a seconda del periodo dell'anno, come riassunto nella tabella sottostante (da Rodrigues *et al.*, 2008, modificato)

Tabella 23. Riassunto delle tipologie e dell'intensità di disturbo sui chirotteti, distinti tra periodo estivo, di migrazione e di svernamento (da Rodrigues et al., 2008, modificato)

Disturbo	Periodo estivo	Periodo di migrazione	Periodo di svernamento
Perdita di habitat di foraggiamento	**Sito specifico - Potenzialmente elevato**	Limitato	Nullo
Perdita di rifugi	**Sito specifico - Potenzialmente elevato**	**Sito specifico - Potenzialmente elevato in presenza di siti di *swarming***	**Sito specifico - Potenzialmente elevato in presenza di rifugi svernamento**
Disturbo acustico	Probabilmente limitato	Probabilmente limitato	Nullo
Effetto barriera	Medio	Limitato	Molto limitato
Collisione con gli aerogeneratori	**Specie specifico - Potenzialmente elevato**	**Sito specifico - Potenzialmente elevato**	Nullo

Impatto diretto

L'impatto della collisione diretta con gli aerogeneratori viene espresso come numero di individui colpiti per aerogeneratore in un anno. Il tasso di mortalità dovuto a questo tipo di impatto risulta generalmente sottostimato, in quanto difficilmente è possibile rinvenire sul territorio tutti gli animali morti in seguito alla collisione a causa delle asperità del terreno e a causa della rapida decomposizione delle carcasse e all'eventuale ruolo quotidiano di "spazzini" realizzato dai mammiferi predatori.

Sebbene gli urti contro gli aerogeneratori possano risultare piuttosto rari per alcune specie (Desholm, 2009), nella letteratura scientifica esiste un consenso unanime nel ritenere che, in determinate circostanze, la mortalità correlata alle centrali eoliche possa indurre una riduzione delle popolazioni a livello locale, con effetti potenzialmente deleteri per la conservazione delle specie vulnerabili a livello biogeografico (Langston & Pullan, 2003; Gove *et al.,* 2013; Schuster *et al.,* 2015; Thaxter *et al.,* 2017). Da tali studi emerge che le specie che presentano il maggior tasso di collisione tendono ad essere specie a *strategia K* (con bassa fecondità e tarda maturità) e pertanto, a livello di popolazione, più suscettibili agli impatti negativi dovuti a mortalità aggiuntiva. Le specie avifaunistiche a *strategia K* maggiormente a

rischio di collisione appartengono soprattutto al gruppo dei rapaci diurni, in particolare all'ordine degli *Accipitriformes*, ai grandi veleggiatori (ad esempio i *Ciconiformes*), ed alcune specie di uccelli migratori (Langston & Pullan, 2003; Thaxter *et al.,* 2017).
Anche alcune famiglie di passeriformi (ad esempio i *Motacillidae*) tendono ad avere tassi di collisione elevati, ma, trattandosi di specie a *strategia r* (con alti tassi riproduttivi e maturità precoce), la loro abbondanza relativamente elevata rende meno probabile che si verifichi una riduzione a livello di popolazione (Thaxter *et al.*, 2017).
Occorre inoltre considerare che il rischio di collisione tende ad essere più elevato in condizioni meteorologiche avverse (pioggia e nebbia) e di notte, quando la visibilità e la capacità di controllare le manovre di volo sono ridotte (Langston & Pullan, 2003). In queste condizioni, la quota di volo, in particolare per le specie migratrici, si abbassa notevolmente incrementando la probabilità di collisione con gli aerogeneratori.

Per quanto riguarda l'impatto diretto delle centrali eoliche sui chirotteri, si ritiene che la frequenza delle collisioni con gli aerogeneratori di quest'ultimi sia generalmente superiore rispetto a quella degli uccelli, con tassi di mortalità elevati riscontrabili in tutte le famiglie, anche se non sono ancora state chiarite le cause di tali collisioni (Schuster *et al.*, 2015; Thaxter *et al.,* 2017). È certo, tuttavia, che tale impatto possa rappresentare un fattore fortemente limitante per la conservazione dei chirotteri, considerando la loro vulnerabilità a causa dei bassi tassi riproduttivi. Sulla base di dati a disposizione in merito a collisioni di pipistrelli derivanti da monitoraggi in fase di esercizio di impianti eolici (EUROBATS, 2019), oltre il 90% dei chirotteri vittime di impatti diretti con aerogeneratori appartiene alle specie dei generi *Pipistrellus* e *Nyctalus*. Una varietà di sistemi con telecamere o radar sono in continuo sviluppo per monitorare i movimenti dei chirotteri, con tecnologie come termocamere, radiotelemetria o altri. Queste tecnologie sono integrate in sistemi SOD per ottenere indicazioni su quando chirotteri sono a rischio. I sistemi SOD stabiliscono regole chiare per l'operatività degli impianti eolici, includendo risultati di monitoraggio, linee guida operative e standard per il fermo momentaneo delle macchine. La loro efficacia nel ridurre la mortalità è stata ampiamente dimostrata (si veda ad esempio Behr *et al*., 2017). In anni recenti sono stati sviluppati diversi approcci per i sistemi SOD, che possono essere classificati come:

- Predittivi: approcci basati su circostanze teoriche, su conoscenze pregresse su presenze e comportamento delle specie in relazione sia a fattori temporali e ambientali, che a condizioni meteorologiche e momenti del giorno o della stagione (ad esempio interruzioni durante il periodo migratorio o in periodi di bassa o scarsa visibilità);
- Reattivi: basati sulla risposta alla presenza di uno i più individui nelle vicinanze delle turbine, con fermo di uno o più aerogeneratori in maniera separata. Il rilevamento delle presenze può essere effettuato da un operatore sul campo o da un sensore automatico, come telecamere o radar, e può essere eseguito per periodi più brevi rispetto all'approccio predittivo.

La maggior parte dei sistemi, se non tutti, si basano su una combinazione dei due approcci. Anche in presenza di un operatore, l'operatività è comunque ridotta nei periodi individuati come più a rischio.
Anche per l'applicazione di questo sistema sono necessarie informazioni per la definizione dei criteri di *shutdown*, che possono includere ad esempio la presenza di determinate specie a rischio di collisione e il numero di individui che transitano per l'area, dati che derivano necessariamente dall'esecuzione di un monitoraggio condotto con metodologie standardizzate.
L'efficacia di tali sistemi dipende in primo luogo dalle circostanze specifiche e dalle condizioni che differiscono per ogni impianto. L'approccio più appropriato è ovviamente quello che si basa sia sulla riduzione massima del rischio che sulla minimizzazione della perdita nella produzione di energia.
Tra gli SOD si suggerisce qui l'utilizzo del sistema DTBat®. Si tratta di un sistema - ideato e sviluppato dalla ditta spagnola *Liquen Consultoría Ambiental S.l.* – capace di proteggere la fauna in volo dai pericoli di collisione con gli aerogeneratori in movimento. Il sistema è il risultato del lavoro di ingegneri, programmatori e chirotterologi, etologi, esperti militari di collimazione aerea e metereologi. Nato in Spagna nel 2012 (ove gli impianti eolici sono presenti anche in alcuni Parchi Nazionali), DTBat® è diventato un'applicazione su scala reale per la prima volta nel 2012. Negli ultimi 12 anni circa il sistema è stato progressivamente migliorato fino a garantire, ad oggi, una prevenzione delle collisioni vicina al 100%.
Si fa presente, in ogni caso, che la filosofia delle misure anticollisione è olistica e che tale sistema è una componente aggiuntiva al complesso di misure necessarie a ridurre gli impatti tra gli aerogeneratori e la fauna selvatica presente in loco.
Il sistema DTBat® prevede l'installazione di n. 3 sensori ad ultrasuoni (Figura 5.4) che saranno fissati lungo la torre dell'aerogeneratore tali da monitorare "spicchi" di spazio aereo a 360° negli orari compresi tra 1 ora prima del tramonto e 1 ora dopo l'alba, durante i quali l'attività dei Chirotteri è massima (i sensori sono in modalità *stand by* negli orari prettamente diurni). I sensori creano una sfera virtuale protetta intorno al rotore della turbina.

Effetto barriera

Un ulteriore impatto diretto degli impianti eolici è rappresentato dall'effetto barriera degli aerogeneratori che ostacola le rotte migratorie ed i brevi spostamenti all'interno degli habitat per l'alimentazione, la nidificazione e l'allevamento della prole.
Per quanto riguarda la migrazione, non è possibile delineare con precisione rotte migratorie costanti per ogni singola specie, in quanto si ritiene che l'Italia, costituendo una sorta di ponte naturale tra l'Europa e l'Africa, sia interessata in maniera estesa dai flussi migratori, ad eccezione di alcune specifiche aree come isole, stretti, valli alpine o promontori (Montemaggiori e Spina, 2002).

Sottrazione e degradazione di habitat

Oltre agli impatti diretti, un'ulteriore incidenza potenzialmente negativa per l'avifauna e la chirotterofauna è costituita dalla sottrazione e degradazione dell'habitat, che rappresenta una delle principali cause di perdita di biodiversità e di estinzione delle specie a livello globale. La scomparsa di habitat è determinata sia direttamente dall'occupazione di suolo da parte delle piazzole degli aerogeneratori, che indirettamente attraverso il disturbo prodotto dal cantiere e dall'esercizio dell'impianto, che potrebbero indurre le specie residenti ad abbandonare l'area. Tale impatto risulta estremamente amplificato durante la fase di cantiere, data la maggiore necessità di suolo per la costruzione, lo stoccaggio dei materiali e il movimento dei macchinari. In ambiente boschivo in particolare, la distruzione di porzioni di bosco potrebbe rappresentare una perdita di siti di rifugio e di nidificazione, sia per l'avifauna che la chirotterofauna. Per quest'ultima, importante per le specie svernanti che utilizzano cavità arboree per nidificare e potrebbero quindi esserne profondamente impattate.

8 CONCLUSIONI E MITIGAZIONI

Chirotteri:

Sulla base dei monitoraggi eseguiti nell'area di studio, le specie che maggiormente rischiano la collisione con le pale sono il pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), il pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), e la nottola di Leisler (*Nyctalus leislerii*). Considerando gli indici di attività ottenuti nell'area di studio, essendo essi di modesta entità, si può desumere che gli impatti potenziali sulle popolazioni di chirotteri presenti nel sito derivanti dalle collisioni dirette siano di bassa entità e mitigabili ma comunque da aggiornare tramite il proseguo del monitoraggio specifico.

Anche l'illuminazione notturna delle aree di cantiere potrebbe generare un impatto negativo sulle specie presenti. Tale impatto è tuttavia riducibile attraverso sistemi di schermatura già consolidati e favoriti dalla vegetazione arborea circostante. In particolare utili accorgimenti da applicare durante la fase di cantiere sono:

- impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria;
- riduzione al minimo della durata e dell'intensità luminosa;
- utilizzo di lampade schermate chiuse;
- evitamento di fughe di luce oltre il piano orizzontale;
- impiego di lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60°;
- limitazione del cono di luce all'oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall'alto

Pertanto l'impatto di questo disturbo sulle popolazioni, in particolare dei chirotteri, dovrebbe risultare limitato. Per la mitigazione dell'impatto dato della sottrazione di habitat, le linee guida indicate nel DM 10/09/2010 sottolineano la necessità di ripristinare la vegetazione rimossa durante la fase di cantiere e di ristabilire le condizioni iniziali delle aree interessate dall'opera non più necessarie alla fase di esercizio (piste, aree di cantiere e di stoccaggio dei materiali). Dove non è più possibile il ripristino, è necessario avviare un piano di recupero ambientale con interventi tesi a favorire la ripresa spontanea della vegetazione autoctona.

Anche in questo caso, il monitoraggio post opera sul sito potrà permettere di verificare l'eventuale abbandono dell'area da parte delle specie residenti e di trarre delle considerazioni sul disturbo prodotto dall'esercizio dell'impianto.
Semplici accorgimenti durante l'abbattimento degli alberi potrebbero fortemente ridurre l'impatto sulle popolazioni. La verifica preliminare dell'utilizzo degli alberi come siti di rifugio ed evitare il taglio della vegetazione nei mesi tra aprile ed agosto. Va anche considerato che l'apertura di radure e piste di transito in area boschiva potrebbe avvantaggiare le specie di chirotteri che utilizzano la fascia boschiva marginale per l'attività di alimentazione.

Avifauna

L'arresto selettivo di alcune turbine potrebbe essere una misura di mitigazione efficace durante i periodi di massima migrazione, riducendo i tassi di collisione e l'effetto barriera con scarse conseguenze negative sulla produzione complessiva di energia (De Lucas *et al.*, 2012).
Infine si elencano ulteriori misure utili da attuare:

- impiego di vernici nello spettro UV per aumentare la percezione delle pale da parte dell'avifauna e di vernici non riflettenti per attenuare l'abbagliamento (Curry & Kerlinger, 1998);
- applicazione di bande colorate trasversali per consentire l'avvistamento delle pale da maggior distanza da parte dei rapaci (McIsaac, 2001);
- impiego di dispositivi di monitoraggio automatizzati (ad esempio il DTBird e sistemi SOD) in grado di rilevare uccelli e chirotteri in volo e intraprendere azioni programmate come la dissuasione o l'arresto delle turbine (White *et al.,* 2021, May *et. al.*, 2012).

L'area dell'impianto a progetto, dai risultati di questo monitoraggio avifaunistico, non risulta interessata da una forte pressione migratoria ne da una forte presenza di nidificanti. Per verificare l'andamento dei flussi migratori nel sito in esame, sarebbe auspicabile effettuare il monitoraggio anche in fase di esercizio dell'impianto durante i periodi di flusso migratorio permettendo di verificare le conseguenze dell'impianto sia a breve che a lungo termine. Infine ad impianto avviato si consiglia di monitorare settimanalmente per almeno 18 mesi la presenza di eventuale avifauna e chirotterofauna che impatta sulla pale.

5. BIBLIOGRAFIA

- Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. & Genovesi P. (2004) *Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia*. Quad. Cons. Natura, 19. Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Baghino L., Borgo E., Bottero M., Galli L. & Valfiorito R. (2012) *Check-list degli uccelli di Liguria*. Riv. ital. Orn., Milano, **81** (1): 15-42.
- Barataud M. (1996) *The world of bats*. Sittelle publisher.
- Barataud M. (2015) *Acoustic ecology of European bats. Species Identification and Studies of Their Habitats and Foraging Behaviour*. Biotope Editions, National Museum of Natural History, Paris.
- Carpaneto G., Cutini M., Di Pietro R., Muscio G. & Solari M. (2006) *Le faggete appenniniche. Avanguardie e relitti di foresta continentale.* Quaderni habitat, Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Museo Friulano di Storia Naturale, Udine.
- Curry R. C. & Kerlinger P. (1998) *Avian Mitigation Plan: Kenetech Model Wind Turbines, Altamont Pass WRA, California*. Proceedings of national Avian-Wind Power Planning Meeting III, p. 18-28.
- De Lucas M., Ferrer M., Bechard M. J. & Muñoz A. R. (2012) *Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: distribution of fatalities and active mitigation measures*. Biological Conservation, **147**: 184–189.
- Desholm M. (2009) *Avian sensitivity to mortality: Prioritising migratory bird species for assessment at proposed wind farms.* Journal of Environmental Management, **90**: 2672-2679.
- DietzC. & Kiefer A. (2014) *Bats of Britain and Europe*. Bloomsbury Publishing.
- Farina A. (1987) *I parametri utilizzati nello studio della struttura delle comunità ornitiche*. Bollettino del Museo di Scienze Naturali della Lunigiana, **4**: 61-80.
- Gove B., Langston R. H. W., McCluskie A., Pullan J. D. & Scrase I. (2013) *Wind farms and birds: an updated analysis of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment.* Report written by BirdLife International on behalf of the Bern Convention, RSPB/BirdLife in the UK, Sandy (UK), 89 p.
- Langston R. H. W. & Pullan J. D. (2003) *Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site*

selection issues. Report written by BirdLife International on behalf of the Bern Convention, RSPB/BirdLife in the UK, Sandy (UK), 58 p.

- May R., Hamre Ø., Vang R. & Nygård T. (2012) *Evaluation of the DTBird video-system at the Smøla wind-power plant. Detection capabilities for capturing near-turbine avian behaviour.* NINA Report 910, 27 p.
- McIsaac H.P. (2001) *Raptor acuity and wind turbine blade conspicuity.* Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting IV, p. 59-87.
- Montemaggiori A. & Spina F. (2002) *Il Progetto Piccole Isole (PPI): uno studio su ampia*
- Regione Liguria (2019) *Uso del suolo* [mappa]. 1:10000. Regione Liguria - Sportello cartografico, Genova. Disponibile presso: https://geoportal.regione.liguria.it
- Rondinini C., Battistoni A. & Teofili C. (2022) *Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma, 56 p.
- Runkel V., Gerding G. & Marckmann U. (2021) *The Handbook of Acoustic Bat Detection*. Pelagic Publishing, Exeter, UK.
- Russo D. & Jones G. (2002) *Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls*. J. Zool. **258**, 91–103. https://doi.org/10.1017/S0952836902001231
- *scala della migrazione primaverile attraverso il Mediterraneo*. In: Brichetti P. & Gariboldi A. (2002) *Manuale di Ornitologia.* Vol. 3, Edagricole, Bologna, 330 p.
- Schuster E., Bulling L. & Köppel J. (2015) *Consolidating the state of knowledge: a synoptical review of wind energy' wildlife effects*. Journal of Environmental Management, **56**: 300–331.
- Thaxter C. B., Buchanan G. M., Carr J., Butchart S. H. M., Newbold T., Green R. E., Tobias J. A., Foden W. B., O'Brien S. & Pearce-Higgins J. W. (2017) *Bird and bat species' global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment.* Proceedings of the Royal Society B, **284**: 20170829.

18/06/2024

Il Piviere Srl

IL PIVIERE s.r.l.
www.ilpiviere.com - tel. 333.3085806
Sede Legale: Gavi (AL) - Via Mameli, 56
Sede Operativa: Gavi (AL)
Via Cavalieri di Vittorio Veneto, 23
P.I. 02203290065

Massimo Campora
07.08.2024
07:27:00
GMT+00:00

Massimo Campora
07.08.2024
07:27:00
GMT+00:00